

Grundlagenarbeit

für eine Informationskampagne

**"Umwelt- und naturverträgliche
Windenergienutzung
in Deutschland (onshore)"**

- Analyseteil -

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne "Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore)" - Analyseteil -



Der Deutsche Naturschutzring ist der Dachverband von etwa 100 deutschen Natur- und Umweltschutzverbänden und repräsentiert über 5 Millionen Einzelmitglieder.

Projektleitung:

Günter Ratzbor

Bearbeitung:

Günter Ratzbor

Dirk Wollenweber

Gudrun Schmal

Katja Lindemann

Till Fröhlich

Mit Beiträgen von:

Prof. Dr. Klaus Traube (Kap. 1.1)

Prof. Dr. Edmund Brandt (Kap. 4.2)

Dr. Michael Rolshoven, Kanzlei De Witt Müller-Wrede, Berlin (Kap. 4.1)

Philipp von Tettau, Kanzlei De Witt Müller-Wrede, Berlin (Kap. 4.1)

Ingenieurbüro für Umweltplanung

SCHMAL + RATZBOR

Im Bruche 10

31275 Lehrte-Aligse

Tel.: 05132-5889940

info@schmal-ratzbor.de

Lehrte, 30. März 2012

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Förderkennzeichen 03MAP191 / Kap. 1602 / Tit. 68624

Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

Inhalt

<i>Vorwort</i>	<i>1</i>
1 Windenergienutzung in Deutschland	3
1.1 Umwelt- und energiepolitische Aspekte zum Ausbau der Windenergie	3
1.1.1 Der energiepolitische Rahmen	3
1.1.2 Derzeitige energiewirtschaftliche Strukturen in Deutschland	4
1.1.3 Wege zu nachhaltiger Energienutzung	5
1.1.4 Regenerative Stromerzeugung, insbesondere Windkraft - Ausblick	7
1.1.5 Regenerative Stromerzeugung - Potentiale	8
1.2 Sachstand zum Ausbau der Windenergie	9
1.2.1 Politische Rahmenbedingungen	9
1.2.2 Bisherige und zukünftige Entwicklung in Deutschland	10
1.2.3 Anlagentechnik.....	12
1.2.3.1 Größe	12
1.2.3.2 Bauweise	13
1.2.3.3 Generator und Getriebe.....	14
1.2.3.4 Leistungsregelung.....	15
1.2.3.5 Luftfahrthinderniskennzeichnung und -befeuerung	16
1.2.4 Anordnung von WEA in Windparks	17
1.3 Planung und Zulassung von Windenergieanlagen	18
1.3.1 Räumliche Steuerung/Abstimmung.....	18
1.3.1.1 Raumordnungsverfahren.....	18
1.3.1.2 Festlegungen im Regionalplan	19
1.3.1.3 Darstellungen im Flächennutzungsplan	19
1.3.1.4 Bauplanungsrechtliche Beurteilung.....	20
1.3.2 Genehmigungsverfahren	21
1.3.2.1 Baugenehmigungsverfahren.....	22
1.3.2.2 Genehmigungsverfahren nach Bundes-Immissionsschutzgesetz.....	22
1.4 Vorgaben der Bundesländer zur Standortsteuerung	24
1.4.1 Landesplanung und Raumordnung.....	25
1.4.2 Abstandsregelungen zum Schutz des Menschen	29
1.4.3 Abstandsregelungen zum Schutz der Natur	31

2	<i>Auswirkungen von Windenergieanlagen auf den Menschen.....</i>	36
2.1	Geräuschemissionen.....	36
2.1.1	Sachstand	36
2.1.1.1	Das Phänomen Schall – Grundlagen zum Verständnis.....	36
2.1.1.2	Allgemeine Definition Schall/Ultraschall/Infraschall	37
2.1.1.3	Richtwerte und Messung Infraschall	40
2.1.1.4	Infraschall durch Windenergieanlagen.....	42
2.1.1.5	Wirkung von Infraschall auf den Menschen	46
2.1.2	Bestehende Regelungen	50
2.1.3	Empfehlungen	52
2.2	Optische Effekte.....	53
2.2.1	Sachstand	53
2.2.1.1	Schatten.....	53
2.2.1.2	Reflexionen	56
2.2.1.3	Beleuchtung.....	57
2.2.2	Bestehende Regelungen	57
2.2.3	Empfehlungen	58
2.2.3.1	Empfehlungen für die Anlagentechnik.....	58
2.2.3.2	Empfehlungen für die Planung	58
2.3	Aerodynamische Effekte	58
2.3.1	Sachstand	58
2.3.2	Bestehende Regelungen	59
2.3.3	Empfehlungen	59
2.4	Unfallgefahr	59
2.4.1	Sachstand	59
2.4.1.1	Eiswurf.....	61
2.4.1.2	Herabfallende Teile bzw. Umsturz der WEA.....	63
2.4.1.3	Brände.....	65
2.4.2	Bestehende Regelungen	65
2.4.3	Empfehlungen	66
2.4.3.1	Empfehlungen für die Anlagentechnik.....	66
2.4.3.2	Empfehlungen für die Planung	67
3	<i>Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Natur und Landschaft.....</i>	68
3.1	Landschaftsbild.....	68
3.1.1	Einführung	68
3.1.2	Gesetzesvorlage	70

3.1.3	Begriffsbestimmung.....	70
3.1.4	Windkraftanlagen und Landschaftsbild.....	71
3.1.4.1	WEA können zu vielfältigen landschaftsästhetischen Beeinträchtigungen führen.....	71
3.1.4.2	WEA führen nicht zu vielfältigen landschaftsästhetischen Beeinträchtigungen	74
3.1.4.2.1	Auswertung von Studien	76
3.1.4.3	Thesen.....	81
3.1.5	Windenergieanlagen und Landschaftsbildbewertung.....	82
3.1.5.1	Einführung	82
3.1.5.2	Bewertungsverfahren	84
3.1.5.2.1	Nohl.....	84
3.1.5.2.2	Darmstädter Modell	87
3.1.5.2.3	Breuer	88
3.1.5.2.4	Niedersächsischer Landkreistag (NLT).....	90
3.1.5.2.5	Mecklenburg-Vorpommern	92
3.1.5.2.6	Schleswig-Holstein.....	94
3.1.5.2.7	Brandenburg	95
3.1.5.2.8	Zusammenfassung.....	96
3.1.5.3	Anwendung der Landschaftsbildbewertungsverfahren.....	96
3.1.5.3.1	Rhede in Nordrhein-Westfalen als Flachlandstandort	97
3.1.5.3.2	Wolfhagen in Hessen als Mittelgebirgsstandort	98
3.1.5.3.3	Präsentation der Planbeispiele	100
3.1.5.3.3.1	Das erste Planbeispiel: Der Neubau.....	100
3.1.5.3.3.2	Das zweite Planbeispiel: Die Erweiterung bestehender Windparks	105
3.1.5.3.3.3	Das dritte Planbeispiel: Das Repowering.....	110
3.1.5.3.3.4	Fazit	114
3.1.5.3.4	GIS gestützte Landschaftsbildbewertung	117
3.1.6	Empfehlungen	119
3.1.6.1	Empfehlungen für die Anlagentechnik.....	119
3.1.6.2	Empfehlungen für die Planung	119
3.2	Windenergienutzung im Wald	122
3.2.1	Der Wald ist etwas ganz Besonderes	122
3.2.2	Was hat der Mensch aus dem Wald gemacht?.....	124
3.2.3	Welche Folgen hat der Mensch für den Wald?	126
3.2.4	Sind Wälder der richtige Standort für Windenergieanlagen?.....	127
3.2.5	Anforderungen an die Planung von Windenergieanlagen in Wäldern.....	131
3.2.6	Fazit	132
3.3	Abiotische Naturgüter sowie Pflanzen und Biotope.....	133
3.3.1	Sachstand	133
3.3.2	Bestehende Regelungen	134
3.3.3	Empfehlungen	135

3.4	Vogelwelt	136
3.4.1	„Planungsrelevante Arten“	140
3.4.1.1	Auerhuhn (<i>Tetrao urogallus</i>)	140
3.4.1.2	Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	143
3.4.1.3	Birkhuhn (<i>Tetrao tetrix</i>)	148
3.4.1.4	Großer Brachvogel (<i>Numenius arquata</i>)	151
3.4.1.5	Fichadler (<i>Pandion haliaetus</i>)	155
3.4.1.6	Großtrappe (<i>Otis tarda</i>)	160
3.4.1.7	Kampfläufer (<i>Philomachus pugnax</i>)	163
3.4.1.8	Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	167
3.4.1.9	Kornweihe (<i>Circus cyaneus</i>)	172
3.4.1.10	Kranich (<i>Grus grus</i>)	176
3.4.1.11	Rohrwehe (<i>Circus aeruginosus</i>)	181
3.4.1.12	Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	186
3.4.1.13	Rotschenkel (<i>Tringa totanus</i>)	196
3.4.1.14	Schreiadler (<i>Aquila pomarina</i>)	199
3.4.1.15	Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>)	204
3.4.1.16	Schwarzstorch (<i>Ciconia nigra</i>)	208
3.4.1.17	Seeadler (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	218
3.4.1.18	Sumpfohreule (<i>Asio flammeus</i>)	225
3.4.1.19	Uferschnepfe (<i>Limosa limosa</i>)	228
3.4.1.20	Uhu (<i>Bubo bubo</i>)	232
3.4.1.21	Wachtelkönig (<i>Crex crex</i>)	236
3.4.1.22	Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>)	239
3.4.1.23	Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>)	244
3.4.1.24	Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)	250
3.4.2	Empfehlungen	255
3.4.2.1	Empfehlungen für die Anlagentechnik	255
3.4.2.2	Empfehlungen für die Planung	255
3.5	Sonstige Tierwelt	257
3.5.1	Sachstand	257
3.5.2	Insekten	257
3.5.3	Wild und Nutztiere	258
3.5.4	Fledermäuse	259
3.5.4.1	Meideverhalten	259
3.5.4.2	Kollision	260
3.5.4.3	Bestehende Regelungen	267
3.5.5	Empfehlungen	268
3.5.5.1	Empfehlungen für die Anlagentechnik	268

3.5.5.2	Empfehlungen für die Planung	268
3.6	Relevanzschwellen.....	269
3.6.1	Eingangsthese.....	269
3.6.2	Relevanzschwellen der Behörden	271
3.6.2.1	Ausgewertete Stellungnahmen	272
3.6.2.2	Verfahrensgrundlage	272
3.6.2.3	Ergebnisse der Auswertung der Stellungnahmen der Naturschutzbehörden.....	273
3.6.2.3.1	Fledermäuse.....	273
3.6.2.3.2	Avifauna	275
3.6.2.3.2.1	Seeadler	277
3.6.2.3.2.2	Rotmilan.....	278
3.6.2.3.2.3	Schwarzmilan	279
3.6.2.3.2.4	Mäusebussard	279
3.6.2.3.2.5	Rohrweihe	280
3.6.2.3.2.6	Kornweihe	280
3.6.2.3.2.7	Wiesenweihe.....	281
3.6.2.3.2.8	Turmfalke.....	281
3.6.2.3.2.9	Uhu	281
3.6.2.3.2.10	Großer Brachvogel.....	282
3.6.2.3.2.11	Großtrappe.....	282
3.6.2.3.2.12	Kiebitz.....	282
3.6.2.3.2.13	Wachtelkönig.....	283
3.6.2.3.2.14	Grauhammer.....	283
3.6.2.3.3	Lokal- Population.....	284
3.6.2.3.4	Vogelschutzgebiete (Erhaltungsziele).....	285
3.6.2.3.5	Abstandskriterien	286
3.6.2.3.6	Flugkorridore	288
3.6.3	Artenschutzrechtliche Relevanzschwellen im Ordnungs- und Strafrecht	289
3.7	Flugbewegungen ziehender Vögel am Beispiel eines mehrjährigen Radarmonitorings	291
3.7.1	Einführung	291
3.7.2	Analyse der Anflugs- und Gefährdungsradien.....	293
3.7.2.1	Anzahl der Richtungswechsel	298
3.7.2.2	Grad der Richtungswechsel.....	301
3.7.2.3	Distanz zwischen den Richtungswechseln	305
3.7.2.4	Länge der Tracks.....	307
3.7.2.5	Zusammenfassung	308
3.7.3	Flächenanalyse	310
3.7.3.1	Anzahl der Richtungswechsel	313
3.7.3.2	Grad der Richtungswechsel.....	316
3.7.3.3	Distanz zwischen den Richtungswechseln.....	320

3.7.3.4	Länge der Tracks	322
3.7.3.5	Zusammenfassung	326
3.7.4	Analyse ausgewählter Vogeltrupps.....	332
3.7.4.1	Ausgewählte Flugbewegungen von Gänsen	334
3.7.4.1.1	Flugbewegung eines ersten Graugänsetrupps.....	335
3.7.4.1.2	Flugbewegung eines zweiten Graugänsetrupps	336
3.7.4.1.3	Flugbewegung eines Gänsetrupps.....	337
3.7.4.1.4	Flugbewegungen des ersten Blässgänsetrupps.....	338
3.7.4.1.5	Flugbewegungen des zweiten Blässgänsetrupps.....	339
3.7.4.1.6	Flugbewegungen des dritten Blässgänsetrupps.....	340
3.7.4.1.7	Flugbewegungen des ersten Nonnengänsetrupps.....	341
3.7.4.1.8	Flugbewegungen des zweiten Nonnengänsetrupps.....	342
3.7.4.2	Ausgewählte Flugbewegungen von Enten	343
3.7.4.2.1	Flugbewegungen des Stockententrupps.....	344
3.7.4.2.2	Flugbewegungen des Pfeifententrupps	345
3.7.4.3	Ausgewählte Vogeltrupps von Laro - Limikolen	346
3.7.4.3.1	Flugbewegungen des ersten Brachvogeltrupps	347
3.7.4.3.2	Flugbewegungen des zweiten Brachvogeltrupps	348
3.7.4.3.3	Flugbewegungen des dritten Brachvogeltrupps	349
3.7.4.3.4	Flugbewegungen des Goldregenpfeifertrupps.....	350
3.7.4.3.5	Flugbewegungen des ersten Kiebitztrupps	351
3.7.4.3.6	Flugbewegungen des zweiten Kiebitztrupps.....	352
3.7.4.3.7	Flugbewegungen des Silbermöwentrupps	353
3.7.4.4	Ausgewählte Vogeltrupps sonstiger Vogelarten	354
3.7.4.4.1	Flugbewegungen des Dohlentrupps	355
3.7.4.4.2	Flugbewegungen des Höckerschwantrupps	356
3.7.4.4.3	Flugbewegungen des Kormorantrupps.....	357
3.7.4.4.4	Flugbewegungen des Startrupps	358
3.7.4.5	Zusammenfassung	359
3.7.5	Fazit	359
3.8	Repowering.....	361
3.8.1	Einführung	361
3.8.2	Die Rahmenbedingungen des Repowerings	365
3.8.2.1	Abstandsregelungen.....	366
3.8.2.2	Bauhöhenbegrenzungen.....	367
3.8.2.3	Natur & Landschaft	369
3.8.2.3.1	Natur.....	369
3.8.2.3.1.1	Vogelwelt	369
3.8.2.3.1.2	Fledermäuse.....	378
3.8.2.4	Landschaft.....	383
3.8.3	Fazit	386

4 Windenergienutzung und Artenschutzrecht..... 388

4.1 Windkraftnutzung und Artenschutz – Aktuelle Rechtsprechung und deren Tendenzen 388

4.1.1 Kollisionsgefahren durch WEA für geschützte Arten und deren rechtliche Einordnung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG).....	388
4.1.1.1 Das artenschutzrechtliche Tötungsverbot und seine Auslegung durch die Rechtsprechung: „Signifikanzformel“ und „Einschätzungsprärogative“	388
4.1.1.2 Fallgruppen der Praxis: Rotmilan, Seeadler, Fledermäuse.....	390
4.1.1.3 „Monitoring“-Auflagen mit Auflagenvorbehalt.....	392
4.1.2 Scheuchwirkung von WEA (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	392
4.1.3 Zerstörung von Fortpflanzungsstätten	393
4.1.4 Ausnahmen, Befreiungen.....	393
4.1.5 WEA in Vogelschutzgebieten?.....	394
4.1.6 Ausblick	394

4.2 Artenschutzrechtliche Grundkategorien und Ausformungen – Problemaufriss/Handlungsbedarf..... 395

4.2.1 Einleitung.....	395
4.2.1.1 Ausgangslage	395
4.2.1.2 Mit der Studie verfolgte Ziele	395
4.2.1.3 Methodische Überlegungen und Gang der Darstellung.....	396
4.2.2 Das Artenschutzrecht in der Rechtsprechung	397
4.2.2.1 Grundsätzliche Normstruktur.....	397
4.2.2.2 Entgegenstehende öffentlich-rechtliche Vorschriften	398
4.2.2.3 Der Privilegierungstatbestand in § 35 Abs. 1 BauGB	398
4.2.2.4 Individuenbezogener Ansatz.....	399
4.2.2.5 Tötungsverbot und Signifikanztheorem.....	399
4.2.2.6 Populationsrelevanz	401
4.2.2.7 Vermeidungsmaßnahmen	401
4.2.2.8 Reichweite der Überprüfung fachwissenschaftlicher Einrichtungen.....	403
4.2.2.9 Die Stellung von Gutachtern.....	404
4.2.2.10 Bedeutung von Regelwerken.....	405
4.2.2.11 Ausnahme oder Befreiung vom Tötungs- oder Vertreibungsverbot.....	405
4.2.2.12 Stellungnahme/Folgerungen	406
4.2.3 Europarechtliche Vorgaben.....	406
4.2.3.1 Europäisches Primärrecht	406
4.2.3.2 Europäisches Sekundärrecht	406
4.2.4 Zentrale artenschutzrechtliche Parameter im BNatSchG	409
4.2.5 Einzelne Ausprägungen	410
4.2.5.1 Die maßgeblichen Bezugsgrößen	410

4.2.5.2	Das Tatbestandsmerkmal Tötungsverbot.....	411
4.2.5.2.1	Schutzobjekt.....	414
4.2.5.2.2	„Tathandlung“	415
4.2.5.2.3	Zwischenergebnis.....	417
4.2.5.3	Das Signifikanztheorem.....	417
4.2.5.4	Rollen- und Verantwortungsbereiche	419
4.2.5.4.1	Die rechtliche Ausgangslage	419
4.2.5.4.2	Umsetzung im Verwaltungsverfahren.....	422
4.2.5.4.3	Das verwaltungsgerichtliche Verfahren	425
4.2.5.4.4	Die sog. Einschätzungsprärogative	427
4.2.5.5	Untergesetzliche Regelwerke	428
4.2.6	Folgerungen/Handlungsbedarf	429
5	<i>Literatur und Quellen</i>	431
5.1	Zum Thema: Windenergie allgemein.....	431
5.2	Zum Thema: Auswirkungen auf den Menschen	437
5.3	Zum Thema: Landschaftsbild.....	441
5.4	Zum Thema: Natur	445
5.5	Zum Thema: Windenergienutzung und Artenschutzrecht.....	460
1	<i>Anhang 1 Vorgaben der Bundesländer zur Standortsteuerung</i>	462

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Veränderung der Primärenergienachfrage und seiner Struktur im Nachhaltigkeitsszenario.....	7
Abbildung 2:	Anzahl der Windenergieanlagen in Deutschland (kumuliert) 1992 - 2011	10
Abbildung 3:	Anteil von WEA unterschiedlicher Leistungsklasse am potentiellen Jahresenergieertrag (Stand 31.12.2009).....	11
Abbildung 4:	Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland.	12
Abbildung 5:	Größenentwicklung der installierten WEA in den letzten 28 Jahren	13
Abbildung 6:	Übersicht über die Technik der 2009 am Markt erhältlichen WEA-Typen	16
Abbildung 7:	Hindernisse EST 10. Alternative Beleuchtung zum herkömmlichen blinkenden Gefahrenfeuer zur Flugsicherung.....	17
Abbildung 8:	Hörbereich des Menschen (nach SCHOLZ 2003, verändert).....	38
Abbildung 9:	Kurven gleicher Lautstärke und Frequenzbewertungskurven A, B, C (nach ROBINSON U. DAVIDSON, 1967).....	41
Abbildung 10:	Schalldruckpegel einer WEA im Infraschallbereich in 200 m Entfernung bei Betrieb der Anlage und ohne Betrieb der Anlage (aus: BETKE, K. U. H. REMMERS 1998)	43
Abbildung 11:	Verlauf des menschlichen Hörvermögens bei tiefen Frequenzen als Funktion des Schalldruckpegels (dB). Die schwarze Kurve zeigt die Wahrnehmungsgrenze von 0 phon, die rote und blaue Kurve entspricht 20 bzw. 40 phon (aus: CERANNA et al. 2006).....	44
Abbildung 12:	Ergebnisse der Schalldruckpegelmessungen in 550, 900 und 1.200 m Abstand (die ermittelten Summenpegel sind durch Fremdgeräusche beeinflusst) (aus: ACOUPLAN GMBH 2007).....	45
Abbildung 13:	Spektren einiger tieffrequenter Geräusche im Verhältnis zur Hörbarkeitsschwelle des Menschen (aus: BETKE, K. & H. REMMERS 1998, verändert).....	46
Abbildung 14:	Möglicher Beschattungsbereich einer 140 m hohen Windenergieanlage (LAI 2003, verändert).....	54
Abbildung 15:	Schattenimmissionszeitsummen an einem Immissionsort in 500 m Entfernung zu einer 110 m hohen WEA.....	55
Abbildung 16:	Maximale Schattenwurfzeiten pro Jahr einer 110 m hohen WEA unter Berücksichtigung der Windrichtungsverteilung an einem Standort in Deutschland.....	56
Abbildung 17:	Die WECO "Eis-Karte" von Europa zeigt Bereiche gleicher Häufigkeit von Vereisungen an WEA	61
Abbildung 18:	Ergebnis einer Eiswurfweitenberechnung mit dem im Rahmen des EU-Projektes „Wind Energy Production in Cold Climates – WECO“ entwickelten Berechnungsprogrammes .	63
Abbildung 19:	Aufnahmen des Fotowettbewerbs des DNR zum Thema „Ansichtssache Windkraft“	80
Abbildung 20:	Ästhetische Erheblichkeit in Abhängigkeit von der Vorbelastung nach Nohl.....	86
Abbildung 21:	Wirkzonenradius (Wr) in Abhängigkeit der Anlagenhöhe	93
Abbildung 22:	Übersicht über die Berücksichtigung interner und externer Parameter bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs.....	96
Abbildung 23:	Landschaftsbild Rhede.....	98
Abbildung 24:	Landschaftsbild Wolfhagen	99
Abbildung 25:	Aufstellungsmuster der Windenergieanlagen in den beiden Projektgebieten	101
Abbildung 26:	Vergleichende Ansicht des Kompensationsbedarfs bei einer Anlagenhöhe von 150 m ..	102

Abbildung 27:	Ermittelter Kompensationsbedarf im Flachland.....	102
Abbildung 28:	Ermittelter Kompensationsbedarf im Mittelgebirge.....	103
Abbildung 29:	Kompensationsbedarf je Anlage am Beispiel des Mittelgebirgsprojekts*.....	104
Abbildung 30:	Kompensationsbedarf je Anlage am Beispiel des Mittelgebirgsprojekts 2*.....	104
Abbildung 31:	Kompensationsbedarf bei der Erweiterung eines bestehenden WP im Flachland.....	106
Abbildung 32:	Kompensationsbedarf bei der Erweiterung eines bestehenden WP im Mittelgebirge.....	107
Abbildung 33:	Kompensationsbedarf bei der Erweiterung eines bestehenden WP je Anlage im Mittelgebirge.....	108
Abbildung 34:	Vergleich des Kompensationsbedarfs bei der Erweiterung eines bestehenden WP im Flachland.....	109
Abbildung 35:	Vergleich des Kompensationsbedarfs bei der Erweiterung eine bestehenden WP im Mittelgebirge.....	109
Abbildung 36:	Kompensationsbedarf beim Repowering im Flachland.....	111
Abbildung 37:	Kompensationsbedarf beim Repowering im Mittelgebirge.....	112
Abbildung 38:	Kompensationsbedarf beim Repowering im Mittelgebirge je Anlage.....	113
Abbildung 39:	Vergleich des Kompensationsbedarfs beim Repowering im Flachland.....	114
Abbildung 40:	Vergleich des Kompensationsbedarfs beim Repowering im Mittelgebirge.....	114
Abbildung 41:	Übersicht über die Lenkungswirkung der Bewertungsverfahren.....	116
Abbildung 42:	Brutbestand des Baumfalken innerhalb Deutschlands (je Bundesland) (nach MEBS U. SCHMIDT 2006).....	144
Abbildung 43:	Brutbestandentwicklung des Baumfalken in Deutschland von 1988-2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) nach MAMMEN U STUBBE 2009).....	145
Abbildung 44:	Entwicklung der Brutbestände des Großen Brachvogels in Deutschland. Indexwerte berechnet mit TRIM (HÖTKER et al. 2007).....	153
Abbildung 45:	Brutbestand des Fischadlers in Deutschland 2003-2004 (nach SCHMIDT 2006).....	156
Abbildung 46:	Bestandsentwicklung des Fischadlers in Deutschland von 1990-2006 (1999 = indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009).....	157
Abbildung 47:	Bestandsentwicklung der Großtrappe in Deutschland (Quellen: LAU 2003, LITZBARSKI 2004).....	161
Abbildung 48:	Bestandsentwicklung des Kampfläufers in Deutschland (Quellen: RHEINWALD 1993, WITT et al. 1996, MÄDLOW U. MODEL 2000, BOSCHERT 2005, BAUER et al. 2002, SÜDBECK et al. 2007).....	165
Abbildung 49:	Brutbestandentwicklung des Kormoran in Deutschland von 1977 bis 2009 (nach KIECKBUSCH et al. 2010).....	169
Abbildung 50:	Bestandsentwicklung, Verbreitung und jahreszeitliches Auftreten von Brut- und Rastvögeln in Deutschland (DDA (2010) www.dda-web.de/vid.).....	170
Abbildung 51:	Schätzwerte der Brutbestände der Kornweihe in den Bundesländern (nach MEBS U. SCHMIDT 2006).....	173
Abbildung 52:	Schätzwerte der Rohrweihenbestände in den einzelnen Bundesländern (nach MEBS U. SCHMIDT 2006).....	182
Abbildung 53:	Brutbestandentwicklung der Rohrweihe in Deutschland (1999 = Index 100, Berechnung mit TRIM) von 1988-2006 (nach MAMMEN U. STUBBE 2009).....	183
Abbildung 54:	Bestandsentwicklung des Rotmilans in Deutschland zwischen 1988 und 2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009).....	187

Abbildung 55:	Durch Rotmilane genutzte Höhenbereiche nach verschiedenen Autoren am Beispiel einer ca. 200 m hohen Windenergieanlage.....	193
Abbildung 56:	Brutbestandsentwicklung des Schreiadlers in Deutschland von 1990-2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009).....	200
Abbildung 57:	Brutbestandsentwicklung des Schwarzmilans in Deutschland zwischen 1988-2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009).....	205
Abbildung 58:	Bestandsentwicklung des Schwarzstorchs in Deutschland bis 2008 (Mittelwert angegender Minima- und Maximawerte der einzelnen Jahre, nach unterschiedlichen Autoren).....	210
Abbildung 59:	Übersicht über die Entwicklung von WEA und Schwarzstorch in Hessen bis 2004.....	216
Abbildung 60:	Bestandsentwicklung des Seeadlers in Deutschland 1900-2007 (nach HAUFF 2007, Grafik (C): LEIBNIZ-INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE 2008).....	220
Abbildung 61:	Bestandsentwicklung der Uferschnepfe in Deutschland. Indexwert berechnet mit TRIM (HÖTKER et al. 2007).....	229
Abbildung 62:	Brutbestandsentwicklung des Uhus in Deutschland von 1988 bis 2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung nach TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009).....	233
Abbildung 63:	Verteilung der Wanderfalken-Paare in Deutschland nach Bundesländern und Bruthabitaten im Jahr 2006 (nach KRAMER in Saar unter www.wanderfalke-bayern.de/page2.html).....	241
Abbildung 64:	Bestandsentwicklung des Wanderfalken in Gesamtdeutschland zwischen 1950-2006 (nach unterschiedlichen Quellen).....	242
Abbildung 65:	Verteilung des Weißstorch-Bestandes innerhalb Deutschlands im Zeitraum 2001-2003 (nach KAATZ U. KAATZ 2006).....	246
Abbildung 66:	Bestandsentwicklung des Weißstorches in Deutschland 1983-2008 (nach NABU 2010)	247
Abbildung 67:	Bestandsentwicklung der Wiesenweihe in Deutschland 1990-2002 (1994 = Indexwert 100, Berechnung nach TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2005).....	251
Abbildung 68:	Anzahl der Torfunde an WEA von 2000 bis 2011 nach Arten (DÜRR 2011b).....	261
Abbildung 69:	Anzahl der Totfunde an WEA in den Jahren 2000 bis 2011 und Anzahl WEA in Deutschland (Onshore).....	262
Abbildung 70:	Anzahl der Totfunde an WEA nach Dekaden in den Jahren 2000 bis 2011.....	263
Abbildung 71:	Langfristige Entwicklung einer Abendseglerkolonie und Bau von WEA.....	265
Abbildung 72:	Fledermausregistrierungen in Gondelhöhe (blau) und bodennah (grün).....	265
Abbildung 73:	Übersicht über den Radarstandort und die ständig aufgezeichneten Bodenechos.....	292
Abbildung 74:	Übersicht über die Windenergieanlagenstandorte sowie den Anflugs- und Gefährdungsradien.....	293
Abbildung 75:	Einflüge im Bereich des WP Rysumer Nacken (n = 17.929).....	294
Abbildung 76:	Einflüge im Bereich des WP Wybelsumer Polder (n = 17.929).....	295
Abbildung 77:	Einflüge in die untersuchten Radien beider Windparks.....	296
Abbildung 78:	Übersicht über die erfassten Tracks in den Radien des WP Rysumer Nacken.....	297
Abbildung 79:	Übersicht über die erfassten Tracks in den Radien des WP Wybelsumer Polder.....	297
Abbildung 80:	Verteilung der Flugaktivitäten bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen.....	298
Abbildung 81:	Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel pro Track.....	299
Abbildung 82:	Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel pro Track unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse.....	300
Abbildung 83:	Verteilung der Anzahl der Richtungswechsel bei den erfassten Tracks.....	300

Abbildung 84:	Durchschnittlicher Grad eines Tracks.....	301
Abbildung 85:	Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels bei verschiedenen Witterungsverhältnissen	301
Abbildung 86:	Durchschnittlicher Gesamtgrad eines Tracks bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen	302
Abbildung 87:	Verteilung der Richtungswechsel in Größenklassen bei verschiedenen Witterungsbedingungen.....	303
Abbildung 88:	Übersicht über die Verteilung der Richtungswechsel > 45 ° im Erfassungsraum	304
Abbildung 89:	Darstellung des Beispieltracks zur Veranschaulichung beobachteter Flugbewegungen..	305
Abbildung 90:	Durchschnittlich zurückgelgte Distanz zwischen Richtungswechseln	306
Abbildung 91:	Durchschnittlich zurückgelgte Distanz zwischen Richtungswechseln bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen	306
Abbildung 92:	Durchschnittliche Länge der Tracks	307
Abbildung 93:	Durchschnittliche Länge der Tracks unter Berücksichtigung wechselnder Witterungsverhältnissen	308
Abbildung 94:	Darstellung aller Tracks mit einer Gesamtdistanz unter 200 m.....	310
Abbildung 95:	Übersicht über die zur Betrachtung herangezogenen Flächen und ihrer Einteilung in Flächengruppen (FG)	311
Abbildung 96:	Anzahl der Einflüge in die untersuchten Flächen.....	312
Abbildung 97:	Prozentualer Anteil der Tracks einer Flächengruppe an der Gesamtflugbewegung.....	312
Abbildung 98:	Verteilung der Flugaktivitäten der Flächengruppen bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen	313
Abbildung 99:	Verteilung der Anzahl der Richtungswechsel bei den erfassten Tracks	314
Abbildung 100:	Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel je Track.....	314
Abbildung 101:	Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel pro Track in den jeweiligen Flächengruppen.....	315
Abbildung 102:	Anzahl der Richtungswechsel pro Track der jeweiligen Flächengruppen unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse	316
Abbildung 103:	Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels	317
Abbildung 104:	Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels der jeweiligen Flächengruppe.....	317
Abbildung 105:	Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels der jeweiligen Flächengruppe bei verschiedenen Witterungsverhältnissen	318
Abbildung 106:	Durchschnittlicher Gesamtgrad eines Tracks der Flächengruppen bei verschiedenen Witterungsverhältnissen	319
Abbildung 107:	Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln.....	321
Abbildung 108:	Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln der jeweiligen Flächengruppen.....	321
Abbildung 109:	Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln der jeweiligen Flächengruppe unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse	322
Abbildung 110:	Durchschnittliche Länge der Tracks	323
Abbildung 111:	Darstellung aller Tracks in der Fläche (W) drei im Bereich des Mahlbusers.....	323
Abbildung 112:	Darstellung aller Tracks, welche die Fläche sechs queren	324
Abbildung 113:	Durchschnittliche Länge der Tracks der jeweiligen Flächengruppen.....	325

Abbildung 114:	Durchschnittliche Länge der Tracks der jeweiligen Flächengruppen unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse	325
Abbildung 115:	Darstellung aller Flugbewegungen der FG eins.....	327
Abbildung 116:	Darstellung aller Flugbewegungen der FG zwei.....	328
Abbildung 117:	Darstellung aller Flugbewegungen der FG drei.....	329
Abbildung 118:	Darstellung aller Flugbewegungen der FG vier.....	330
Abbildung 119:	Häufigkeitsverteilung aller horizontal erfassten Flugbewegungen in der Erfassungsperiode 2009/2010 (weißgelb = sehr hoch, gelb = hoch, grün = mittel, hellblau = gering, dunkelblau = sehr gering).....	333
Abbildung 120:	Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen von Gänsen.....	334
Abbildung 121:	Radarbild des ersten Graugänsetrups	335
Abbildung 122:	Radarbild des zweiten Graugänsetrups.....	336
Abbildung 123:	Radarbild eines Gänsetrups	337
Abbildung 124:	Radarbild des ersten Blässgänsetrups.....	338
Abbildung 125:	Radarbild des zweiten Blässgänsetrups	339
Abbildung 126:	Radarbild des dritten Blässgänsetrups.....	340
Abbildung 127:	Radarbild des ersten Nonnengänsetrups.....	341
Abbildung 128:	Radarbild des zweiten Nonnengänsetrups	342
Abbildung 129:	Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen von Enten	343
Abbildung 130:	Radarbild des Stockenttrups	344
Abbildung 131:	Radarbild des Pfeifenttrups	345
Abbildung 132:	Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen der Laro - Limikolen	346
Abbildung 133:	Radarbild des ersten Brachvogeltrups	347
Abbildung 134:	Radarbild des zweiten Brachvogeltrups.....	348
Abbildung 135:	Radarbild des dritten Brachvogeltrups	349
Abbildung 136:	Radarbild des Goldregenpfeifertrups.....	350
Abbildung 137:	Radarbild des ersten Kiebitztrups	351
Abbildung 138:	Radarbild des zweiten Kiebitztrups.....	352
Abbildung 139:	Radarbild des Silbermöwentrups.....	353
Abbildung 140:	Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen der sonstigen Vogelarten	354
Abbildung 141:	Radarbild des Dohlentrups.....	355
Abbildung 142:	Radarbild des Höckerschwarltrups	356
Abbildung 143:	Radarbild des Kormorantrups	357
Abbildung 144:	Radarbild des Startrups.....	358
Abbildung 145:	Steigerung der Leistung und Effizienz nach dem BWE.....	362
Abbildung 146:	Entwicklung des Anlagenausbaues nach DEWI.....	363
Abbildung 147:	Leistungszuwachs durch altersbedingten Rückbau nach KMPG.....	364
Abbildung 148:	Auswirkungen der Bauhöhenbegrenzung auf den Ertrag nach dem BWE	368
Abbildung 149:	Flughöhen von Wiesenweihen nach HÖTKER	373
Abbildung 150:	Flughöhen von Wiesenweihen nach GRAJETZKY et al.	374

Abbildung 151:	Flugverhalten der Wiesenweihen nach GRAJETZKY et al.	375
Abbildung 152:	Flughöhen des Rotmilans nach HÖTKER	376
Abbildung 153:	Flughöhen und Flugverhalten des Rotmilans nach BERGEN	377
Abbildung 154:	Collision Risk Model nach BERGEN	378
Abbildung 155:	Fledermausregistrierungen in Gondelhöhe (blau) und bodennah (grün).....	381
Abbildung 156:	Erfasste Fledermauskontakte beim Balloning.....	382

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Sektoraler Endenergieverbrauch 2050 gegenüber dem Basisjahr 1998 in PJ/a.....	6
Tabelle 2:	Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeitsprüfungen für Windparks.....	23
Tabelle 3:	Abstandsflächen zu bauordnungsrechtlichen Bereichen (Ausschlussbereiche: fett; Restriktionsbereiche: <i>kursiv</i>).....	30
Tabelle 4:	Naturschutzrechtliche Ausschluss- (fett) und Restriktionsgebiete (<i>kursiv</i>).....	32
Tabelle 5:	Abstandsflächen zu naturschutzrechtlichen Schutzgebieten und schutzwürdigen Bereichen (Ausschlussbereiche: fett; Restriktionsbereiche: <i>kursiv</i>)	34
Tabelle 6:	Hörschwellenpegel im Infraschallbereich nach DIN 45680.....	39
Tabelle 7:	Infraschallpegel, ermittelt in 250 m Abstand von einer 1-MW- Windenergieanlage bei einer Windgeschwindigkeit von 15 m/s im Vergleich zum Hörschwellenpegel (Quelle: HAMMERL U. FICHTNER 2000).....	42
Tabelle 8:	Immissionsrichtwerte für verschiedene Siedlungstypen (nach TA Lärm 1998).....	51
Tabelle 9:	Zusammenstellung der bekannten Unfälle an Windrädern mit herabfallenden Rotorteilen oder Umstürzen der Gesamtanlage im Zeitraum von 2000 bis 2003	64
Tabelle 10:	Übersicht über die Landschaftsbildbewertungsverfahren und dessen Ansatz der Kompensation	84
Tabelle 11:	Übersicht über die Einteilung von Windenergieanlagen (WEA) und ihren dazugehörigen Wirkzonen betreffend der Wirkung auf das Landschaftsbild (nach NOHL 1993).....	84
Tabelle 12:	Die Wirkzonen in Abhängigkeit des Eingriffsobjekts.....	87
Tabelle 13:	Übersicht über den beeinträchtigten Raum des Landschaftsbilds bei der Errichtung von WEA (nach BREUER 2001)	89
Tabelle 14:	Flächenbedarf für Ersatzmaßnahmen (ESM) in Abhängigkeit von der Bedeutung des Landschaftsbilds und der Anlagenanzahl (nach BREUER 2001).....	89
Tabelle 15:	Übersicht über den beeinträchtigten Raum des Landschaftsbilds bei der Errichtung von WEA (nach NLT 2011)	90
Tabelle 16:	Übersicht über die Höhe der Ersatzzahlungen je nach Bedeutung des Landschaftsbilds und Anlagenhöhe bezogen auf eine WEA (nach NLT 2011).....	91
Tabelle 17:	Übersicht über die prozentual sichtverschattete Fläche und über die prozentuale Wertigkeit des Landschaftsbilds bei 15 WEA.	100
Tabelle 18:	Fundraten von Fledermausschlagopfern und Abstand zu WEA.....	267
Tabelle 19:	Abstandsempfehlungen Fledermausschutz in Brandenburg.....	268
Tabelle 20:	Verteilung der Richtungswechsel bezüglich ihrer Größe in Grad.....	303
Tabelle 21:	Prozentuale Verteilung der Richtungswechsel (in Größengruppen) der Flächengruppen	319
Tabelle 22:	Vergleichstabelle über die ermittelten Werte der Radien und dem Mittelwert der Vergleichsflächen eins bis neun.....	332
Tabelle 23:	Übersicht über die erfassten Parameter der Gänsetrupps	334
Tabelle 24:	Übersicht über die erfassten Parameter der Ententrupps.....	343
Tabelle 25:	Übersicht über die erfassten Parameter der Laro - Limikolentrupps	346
Tabelle 26:	Übersicht über die erfassten Parameter der sonstigen Vogeltrupps	354
Tabelle 27:	Abstandsempfehlungen der Länder mit dem meisten Repowering-Potenzial	367

Vorwort

Als 1957 die erste moderne Windenergieanlage mit 100 kW Nennleistung (Hütter W34) errichtet wurde, ahnte wohl niemand, mit welcher rasanten Entwicklung die Nutzung der Windenergie in Deutschland erfolgen und wie diese Form der Energiegewinnung das gesellschaftliche Meinungsbild polarisieren würde.

Mit zunehmender Anzahl und Effizienz der Windenergieanlagen ist die installierte Leistung in den vergangenen 15 bis 20 Jahren immer stärker gestiegen. Prinzipiell ist dies, aus Sicht eines der nachhaltigen Entwicklung verpflichteten Energiesystems, eine positive Entwicklung. Dieses Energiesystem ist ein grundlegendes Element der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik des Deutschen Naturschutzrings (DNR), der als Dachverband der deutschen Natur- und Umweltschutzverbände eine besondere Verantwortung für unsere Umwelt wahrzunehmen hat und über die langfristigen Folgen einer Klimaveränderung besorgt ist. Denn die weltweite Energieerzeugung entspricht derzeit nicht den Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung, da überwiegend fossile Energieträger genutzt werden. Diese sind zum einen nur in begrenztem Maß vorhanden, zum anderen führt deren Nutzung zur Freisetzung enormer Mengen Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas verändert die Atmosphäre und bewirkt eine globale Erwärmung mit weitreichenden schädlichen Folgen für den Menschen und die Umwelt.

Dem weltweiten Energie- und Klima-Problem kann durch Energieeinsparung, die effiziente Nutzung von Energie und den Ausbau der Erneuerbaren Energien als Mix aus Wind- und Wasserkraft, Solarenergie, Biomasse und Erdwärme begegnet werden. Im Rahmen dieses energiepolitischen Drei-Säulen-Modells des DNR ist die Windenergie ein wichtiger Baustein. Sie birgt im Gegensatz zur konventionellen Energieerzeugung keine elementaren Gefahren (wie beispielsweise Unfälle in Atomreaktoren, langfristige Risiken der atomaren Endlagerung, Klimaschädigung) für den Menschen und die Umwelt. Zudem ist die Windenergie die zur Zeit effizienteste Methode, Ökostrom zu erzeugen. Dennoch ist natürlich eins klar: Selbst wenn die Energieproduktion so umweltverträglich wie möglich gestaltet wird, keine Energie ist zum ökologischen Nulltarif zu haben.

Demzufolge gibt es in der Bevölkerung teilweise eine abnehmende Akzeptanz gegenüber dem weiteren Ausbau dieses Energieträgers. Einerseits ist dies auf konkrete Beispiele zurückzuführen, von denen erhebliche und nicht vermeidbare Beeinträchtigungen ausgehen, andererseits werden allgemein Belastungen durch die Nutzung von Windenergie gesehen. Die Einschätzungen bzw. Beurteilungen dieser Auswirkungen durch die Bevölkerung gehen weit auseinander und prallen in öffentlichen Diskussionen oft unversöhnlich aufeinander.

Um die tatsächlichen Auswirkungen von WEA auf Mensch, Natur und Umwelt in der Öffentlichkeit darzustellen und fachbezogen zu beurteilen, führt der DNR, - gefördert vom Umweltbundesamt - eine Informationskampagne "Natur- und Umweltverträgliche Windenergienutzung" durch.

Die Informationskampagne verfolgt zwei Hauptziele:

- Die Umwelt- und Naturverträglichkeit der Windenergienutzung soll in Hinsicht auf eine umfassende Nachhaltigkeit verbessert werden. Hierzu wird in der Kampagne ausführlich erläutert, welchen Anforderungen die Nutzung der Windenergie in jedem Einzelfall genügen muss, um so weit als möglich umweltverträglich zu sein.

- Das Konfliktpotenzial in der öffentlichen Diskussion soll durch umfassende Information und Kommunikation verringert werden. Damit soll die Akzeptanz der Windenergienutzung in der Bevölkerung und bei den Entscheidungsträgern verbessert werden. Ein möglichst breiter gesellschaftlicher Konsens ist die Voraussetzung, um die Windenergie weiter ausbauen und damit ihren Anteil an der Gesamtenergieerzeugung erhöhen zu können. Fundierte Informationen über den ökologisch optimierten Einsatz der Windenergie sollen helfen, diffuse oder unbegründete Ängste abzubauen und unsachliche Argumente zu entkräften.

Eine im umfassenden Sinne nachhaltige Nutzung dieses Energieträgers wird vom DNR unterstützt und gefördert. Die Grundlage der Informationskampagne ist eine **Analyse** über den derzeitigen Stand der Windenergienutzung in Deutschland und die Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Mensch, Natur und Umwelt. Wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Aspekte der Windenergienutzung gehören nicht zu den Umweltauswirkungen und sind daher nicht Gegenstand dieses Vorhabens. Um die Windenergie aber fundiert von allen Seiten betrachten zu können, wird empfohlen, zu diesem Aspekt weitere Expertise einzuholen.

Die wichtigsten Ergebnisse der Analyse werden hiermit in umfassender und übersichtlicher Form als fachliche Grundlage für eine konstruktive Diskussion vorgelegt. Nach Einschätzung des DNR ist es mit entsprechender Sorgfalt möglich, jede Windenergieanlage so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass schädliche Auswirkungen auf Mensch, Natur und Umwelt weitgehend vermieden werden. Damit ist ein Ausbau der Windenergie im Rahmen des energiepolitisch Notwendigen möglich und trotzdem können unsere bedeutenden Naturwerte bewahrt werden.

1 Windenergienutzung in Deutschland

Ende 2011 drehten sich rund 22.300 Windräder in Deutschland mit einer Gesamtleistung von über 29.000 Megawatt. Im Jahr 2009 wurden fast 39 Mrd. Kwh Strom erzeugt, dies entspricht etwa 6,7 % des deutschen Bruttostromverbrauches. In Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern deckt Windstrom rechnerisch bereits ca. 46 bis 48 Prozent des Strombedarfs. Damit ist die Nutzung der Windenergie kein unbedeutendes Randphänomen mehr, sondern ein bedeutendes Element der deutschen Energiewirtschaft.

1.1 Umwelt- und energiepolitische Aspekte zum Ausbau der Windenergie

1.1.1 Der energiepolitische Rahmen

Dem Energiewirtschaftsgesetz von 1998 zufolge gilt eine "möglichst sichere, preisgünstige und umweltverträgliche" Energieversorgung als Zweck der deutschen Energiepolitik. Interpretationen dieser lakonischen Formulierung können je nach betrachteter Zeitperspektive recht unterschiedlich ausfallen. In der längerfristigen Perspektive treten Klimawandel und Endlichkeit fossiler Energieträger in den Vordergrund. Der Klimawandel, die schwerwiegendste anthropogene Umweltbelastung, wird ganz überwiegend durch Treibhausgase (THG) hervorgerufen, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehen. Etwa 80 % des deutschen wie auch des weltweiten Primärenergieverbrauchs werden durch fossile Energieträger gedeckt; gut 2/3 davon entfallen auf Erdöl und Erdgas, deren Förderung innerhalb weniger Jahrzehnte ihren Höhepunkt überschreiten dürfte.

Angesichts dieser Perspektiven ist die Umformung des bestehenden in ein nachhaltiges Energiesystem das grundlegendste Element der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik. Diese Umformung ist in erster Linie die Aufgabe der Industrieländer, die ein Viertel der Weltbevölkerung beherbergen, aber pro Kopf der Bevölkerung durchschnittlich sechs mal mehr fossile Energie verbrauchen und Treibhausgase emittieren als die übrige Welt. Daher verpflichtet das 1997 entstandene und im Februar 2005 in Kraft getretene Kyoto-Protokoll zunächst nur die Industriestaaten, ihre Treibhausgas-Emissionen bis 2012 um insgesamt 5,2 % gegenüber dem Stand von 1990 zu verringern.

Die Reduktion der Treibhausgase bedeutet Reduktion des Verbrauchs an fossilen Energieträgern. Die Substitution des THG- intensivsten Energieträgers Kohle durch Erdgas und Erdöl kann – wegen deren absehbarer Verknappung – nur übergangsweise und in begrenztem Maß zur THG- Reduktion beitragen. Die Kernenergie kann wegen der inhärenten Gefahren und Begrenztheit der Uranvorkommen nicht als nachhaltige Energieressource angesehen werden; sie trägt auch nur gut 2 % zum weltweiten Energiebedarf bei.¹ Daher ist eine nachhaltige Energienutzung letztlich nur über die Reduktion des Primärenergieverbrauchs (PEV) im Verein mit dem Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien erreichbar. PEV-

¹ Im Jahr 2006 trug Kernenergie weltweit 15 % zur Erzeugung elektrischer Energie bei und elektrische Energie trug 15 % zur Deckung des gesamten Endenergiebedarfs bei (nach IEA Key World Energy Statistics 2008): Damit deckt die aus Kernenergie erzeugte elektrische Energie 2,2 % des weltweiten Endenergiebedarfs.

Reduktionen werden durch effizientere Energienutzung (Effizienz) und sparsameren Energieverbrauch (Suffizienz) erzielt. So beruht eine nachhaltige Energienutzung auf Ausbau der erneuerbaren Energien, Effizienz und – in den Industrieländern – Suffizienz.

1.1.2 Derzeitige energiewirtschaftliche Strukturen in Deutschland

Energieeffizienz bedeutet einerseits effizientere Nutzung bei den Endverbrauchern, andererseits effizientere Umwandlung von Primärenergie in Endenergie durch die Energiewirtschaft. Bei der Umwandlung in die (an die Endverbraucher gelieferte) Endenergie gehen in Deutschland 28 % des Primärenergieeinsatzes verloren.² Diese Verluste entstehen ganz überwiegend bei der Stromerzeugung. Nur rund ein Drittel der in den thermischen Kraftwerken eingesetzten Energie kommt als elektrische Energie bei den Endverbrauchern an. Die Stromerzeugung trägt 21 % zum deutschen Endenergieaufkommen bei, wegen der hohen Verluste aber 38 % zum Primärenergieverbrauch und auch zu den energiebedingten THG-Emissionen.³ Die hohen Verluste bei der Stromerzeugung können bei Ersatz alter durch effizientere neue Kraftwerke, insbesondere aber durch den Einsatz der noch erheblich effizienteren Kraft-Wärme-Kopplung verringert werden. Die Nutzung erneuerbarer Energie wirkt sich im Fall der Stromerzeugung besonders effizient auf die Reduktion von Primärenergieverbrauch und THG-Emissionen aus.

Mittelfristig liegt in Deutschland das bedeutendste Potential für die Reduzierung des Energiebedarfs und der Treibhausgas-Emissionen im Bereich der Energienachfrage durch die Endverbraucher. Dieser Endenergieverbrauch (EEV) setzt sich derzeit im Wesentlichen zusammen aus den Endenergieträgern Kraftstoffe (28 %), Erdgas (24 %), Strom (21 %) und Heizöl (10 %). Er verteilt sich auf die Sektoren Verkehr (29 %), Haushalte (29 %), Industrie (26 %), sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (16 %)⁴ und blieb während des vergangenen Jahrzehnts nahezu konstant.

Unter dem Aspekt der Energieanwendung sind Raumheizung/Warmwasser (Hz/WW), Kraftfahrzeuge und Stromanwendungen die bedeutendsten Sektoren. Ihre Anteile am Endenergieverbrauch sind derzeit: Hz/WW 38 %, Kraftfahrzeuge 25 %, Stromanwendungen 19 %; dabei deckt Strom auch 9 % des Energiebedarfs für Hzg/WW.⁵ Infolge vergleichsweise geringer Umwandlungsverluste für die eingesetzten Endenergieträger beanspruchen Hzg/WW nur etwa 25 % und Kraftfahrzeuge nur etwa 17 % des Primärenergieverbrauchs, Strom dagegen 38 %.

² Physikalisch geht diese Energie nicht verloren, sondern wird nutzlos als Wärme an die Umgebung abgegeben; energiewirtschaftlich wird dies aber als Energieverlust bezeichnet.

³ Die Übereinstimmung der Anteile an Primärenergie und THG beruht auf zwei gegenläufigen Effekten: der Strom aus Kernenergie und erneuerbaren Energien (39 % im Jahr 2009) verursacht keine (direkten) THG-Emissionen, der Anteil der Braun- und Steinkohle (43 % in 2009) dagegen besonders hohe.

⁴ Alle Angaben für 2009 nach Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 8/10.

⁵ Angaben aus VDEW Materialien, Endenergieverbrauch in Deutschland 2002, für Kraftfahrzeuge (Straßenverkehr) Angabe Verbrauch in 2001 nach BMV/DIW, Verkehr in Zahlen 2002/2003.

1.1.3 Wege zu nachhaltiger Energienutzung

Die Definition der Brundtland-Kommission (1987) für Nachhaltigkeit, die von der Rio-Konferenz 1992 aufgegriffen wurde und seitdem international gebräuchlich ist, lautet: "Nachhaltigkeit befriedigt die Bedürfnisse der heutigen Generationen ohne die Fähigkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihre eigenen Lebensstile zu wählen". Dieses Leitbild dient als Orientierungshilfe bei der Erkundung von Wegen zu einer nachhaltigen Energienutzung.

Solche Erkundungen wurden in Deutschland v. a. von vier sukzessiven Enquete-Kommissionen des Bundestags unternommen. Sie haben jeweils mit Hilfe eines erheblichen Aufgebots an wissenschaftlichem Sachverstand quantitative Energieszenarien entwickelt, in denen die Potentiale von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Kontext glaubhafter wirtschaftlicher Entwicklung und gesellschaftlicher Akzeptabilität in zeitlicher Abfolge beschrieben werden. Die Ergebnisse und Empfehlungen dieser Bundestags-Kommissionen haben die deutsche Energiepolitik erheblich beeinflusst.

Der Bericht der ersten dieser Kommissionen von 1980 war bahnbrechend, weil er an Stelle der gewohnten "Prognosen" vier "Energiepfade" beschrieb, die mögliche Entwicklungen bis zum Jahr 2030 (Zeitraum 50 Jahre) darstellten.⁶ Die Spannweite dieser Pfade reicht von Erhöhungen des Primärenergieverbrauchs (PEV) von 1980 bis 2030 um gut 100% (Pfad 1) bis zur Erniedrigung des PEV um 20% bis 2030 (Pfad 4).

Die Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Bundestages veröffentlichte 1990 Szenarien, aufgrund derer sie als politische Zielsetzung empfahl, die CO₂-Emissionen gegenüber 1987 bis 2005 um 30%, bis 2020 um 50% und bis 2050 um 80% zu reduzieren.⁷ Die zunächst auf die alte Bundesrepublik bezogene Empfehlung 30% bis 2005 wurde dann in gemilderter Form - als Zielsetzung 25 % CO₂-Minderung bis 2005 (bezogen auf 1990) für **ganz** Deutschland - von der Bundesregierung übernommen, im Jahr 2003 allerdings aufgegeben.⁸ Das im Kyoto-Protokoll von 2005 für Deutschland formulierte Ziel von 21 %, das sich auf den Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 im Vergleich zu 1990 bezieht, wurde 2007 mit 22,4 % übererfüllt. Im Rezessionsjahr 2009 lagen die CO₂-Emissionen sogar um 27 % unter dem Wert von 1990. In erster Linie bedingt durch die konjunkturelle Erholung und der kühlen Witterung sackte der Wert 2010 wieder auf 23,1 % ab. Das von der Bundesregierung gesetzte Ziel von 40 % im Jahr 2020 wird schwer zu erreichen sein.

Das Ziel 80 % bis 2050 hat sich als Richtwert für nachhaltige Energiepolitik etabliert. Dieses Ziel wurde auch von der Energie-Enquete-Kommission des 14. Bundestages übernommen und als machbar untermauert durch detaillierte Energieszenarien für den Zeitraum bis 2050.⁹ Es handelt sich um Szenarien, die auf drei unterschiedlichen Ansätzen beruhen und nach Vorgaben der Kommission von zwei Instituten mit konträren energiepolitischen Positionen

⁶ Deutscher Bundestag: Zukünftige Kernenergiepolitik, Kriterien-Möglichkeiten-Empfehlungen. Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages, 1990.

⁷ Deutscher Bundestag, Dritter Bericht der Enquete-Kommission des 11. Deutschen Bundestages "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre". Bonn 1990.

⁸ Stattdessen gilt nur noch die im Hinblick auf das Kyoto-Protokoll im EG-Rahmen für Deutschland vereinbarte Zielsetzung, die THG-Emissionen gegenüber 1990 im Durchschnitt der Jahre 2008 – 2012 um 21% zu reduzieren.

⁹ Deutscher Bundestag, Drucksache 14/9400, 7.7.2002: Endbericht der Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung".

(Wuppertal-Institut und IER Stuttgart) erarbeitet wurden. Ein Ansatz geht von einem starken Ausbau der Atomenergie aus (mindestens 50 neue AKW bis 2050), ein zweiter von einem hohen Anteil fossiler Energieträger mit CO₂-Abscheidung und (freilich ungesicherter) - Lagerung; im dritten, "nachhaltigen" Ansatz dominieren Energieeffizienz und regenerative Energien.

Das vom Wuppertal-Institut unter diesem "nachhaltigen" Ansatz für die Enquete- Kommission entwickelte Szenario (RRO-WI) ist nahezu identisch mit einem etwa zeitgleich im Auftrag des Umweltbundesamt von Wuppertal-Institut und DLR entwickelten, im Juni 2002 vorgelegten "Langfristszenario nachhaltige Energienutzung".¹⁰ Die Zielsetzung ist in beiden Fällen 80 % CO₂-Reduktion im Jahr 2050 gegenüber 1990. Die Energieeffizienz im Bereich der Endverbraucher ist gekennzeichnet durch die folgende Gegenüberstellung des sektoralen Endenergieverbrauchs (EEV) im Jahr 2050 und im Basisjahr 1998 (Tabelle 1, Angaben in PJ/a).

Tabelle 1: Sektoraler Endenergieverbrauch 2050 gegenüber dem Basisjahr 1998 in PJ/a

	1998	2050	% von 1998
Industrie	2397	1732	72 %
Verkehr	2692	1122	42 %
Haushalte	2779	1352	49 %
GHD	1576	950	60 %
Summe EEV	9444	5156	55 %

Ausgangspunkt zur Ermittlung dieser EEV- Reduktionen (im Mittel 45%) sind Annahmen über den Anstieg im Jahr 2050 gegenüber 2000 von: BIP um 97 %, Wohnfläche um 20 %, Personenverkehrsleistung um 6 %. Der Endenergieverbrauch fällt dabei nahezu linear mit der Zeit.

Den darauf aufbauenden Verlauf des Primärenergieverbrauchs (PEV) zeigt die nachfolgende Abbildung 1 aus dem UBA-Szenario "Nachhaltigkeit". Gegenüber dem Basisjahr 1998 fällt die Reduktion des PEV im Jahr 2050 mit 54 % noch höher aus als die des EEV (45 %), weil die Verluste bei der Stromerzeugung größtenteils wegfallen wegen rationellerer Erzeugung auf fossiler Basis und eines hohen Anteils an regenerativer Erzeugung. Die Nutzung der Kernenergie wird gemäß dem Atomgesetz vom 31. Juli 2011 (in Kraft getreten am 06.08.2011) spätestens im Jahr 2022 enden. Bereits 2011 wurden die sieben ältesten Kernkraftwerke und das AKW Krümmel vom Netz genommen und abgeschaltet. Der Einsatz fossiler Energie verringert sich bis 2050 auf 30% gegenüber 1998, wobei aber die emissionsintensive Kohle nur noch in geringem Maß (zur Stahlerzeugung) eingesetzt wird. Fossile Energien decken 64 %, erneuerbare Energien 36 %¹¹ des PEV im Jahr 2050. Die Erneuerbare Energien werden v.a. zur Stromerzeugung genutzt.

¹⁰ Umweltbundesamt (Hrsg): Langfristszenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland. Berlin, Juni 2002.

¹¹ Dabei wird die kWh Strom aus Wind- und Wasserkraft sowie Photovoltaik gemäß internationaler Konvention als 1 kWh Primärenergie berechnet (Wirkungsgradmethode). Würde diese kWh, wie bei Atomstrom üblich, primärenergetisch nach der Substitutionsmethode bewertet, so ergäbe sich ein nennenswert höherer Anteil der erneuerbaren Energien.

Der Strombedarf der Endverbraucher verringert sich bis 2050 nur um etwa 25 %, zusätzlich wird Strom in Höhe von 10 % des heutigen Verbrauchs zur Herstellung von Wasserstoff für den Verkehr erzeugt. Knapp 40 % des gesamten Stromaufkommens wird noch fossil erzeugt, ganz überwiegend in Kraft-Wärme-Kopplung, gut 60 % wird durch erneuerbare Energien gedeckt. Von diesen gut 60 % entfällt ein Drittel - über 100 TWh/a - auf Windkraft, gut ein Viertel auf importierten Solar- und Wasserkraftstrom, der Rest zu etwa gleichen Teilen (je ca. 10 %) auf Strom aus Laufwasser, Biomasse, Geothermie und Photovoltaik.

Primärenergieeinsatz in PJ

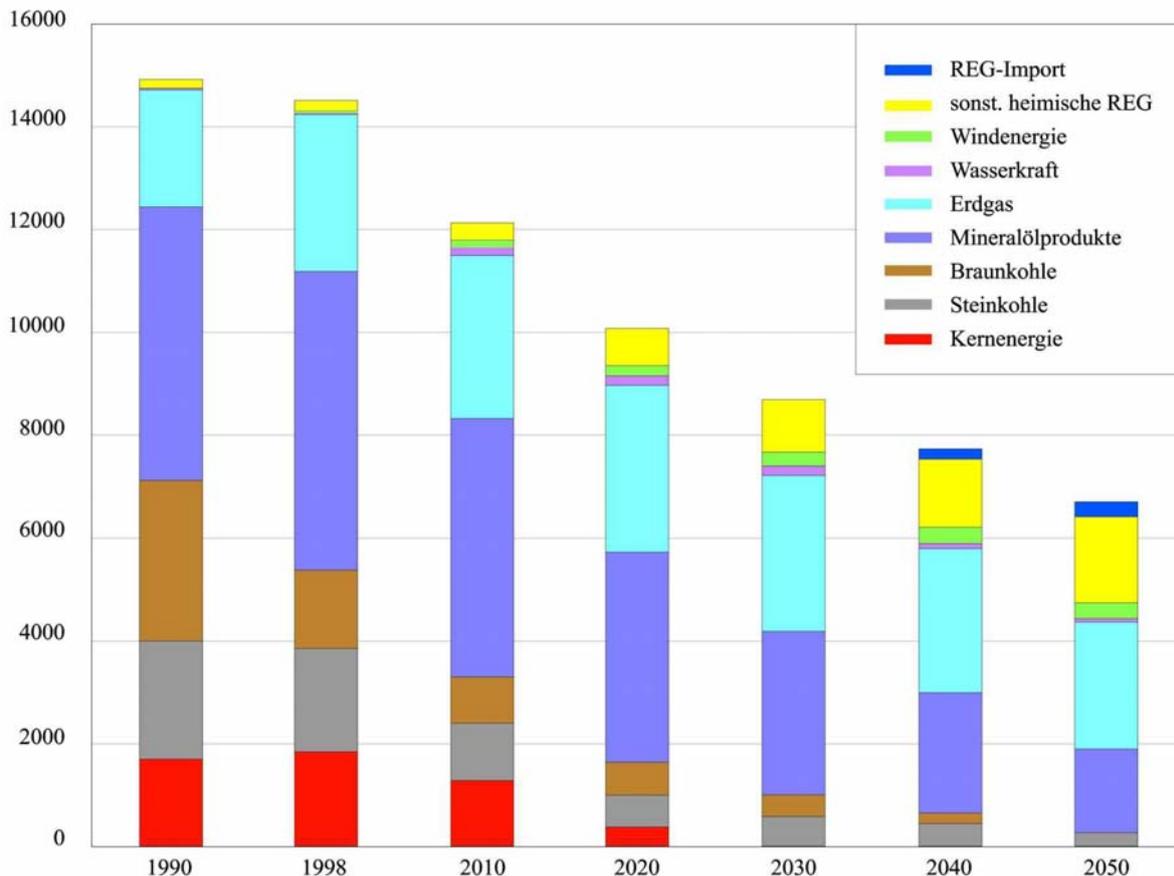


Abbildung 1: Veränderung der Primärenergienachfrage und seiner Struktur im Nachhaltigkeitsszenario.

(Quelle: Umweltbundesamt 2002: Langfristszenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland - Kurzfassung, S. 71)

1.1.4 Regenerative Stromerzeugung, insbesondere Windkraft - Ausblick

Dieses Szenario "Nachhaltigkeit" hat die Funktion, einen konsistenten, sorgfältig fundierten und plausiblen Weg zu beschreiben zur Erreichung des Ziels, bei auslaufender Nutzung der Kernenergie die deutschen THG-Emissionen bis 2050 gegenüber 1990 um 80% zu reduzieren. Selbstredend handelt es sich nicht um eine Prognose, zumal die Zielsetzung nicht vom gesamten politischen Spektrum getragen wird. Aber wie schon der Rückblick zeigte, können Szenarioergebnisse reale Folgen zeitigen, wenn sie zur Orientierung für energiepolitische Zielsetzungen herangezogen werden und die Politik daraufhin entsprechende

Rahmenbedingungen schafft. Das ist hier zwar nicht hinsichtlich aller Aspekte des Szenarios der Fall, wohl aber hinsichtlich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, insbesondere aus Windkraft.

Das am 28.09.2010 von der Bundesregierung beschlossene Energiekonzept 2050 nennt als Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch für spätestens 2020 mindestens 35 % und für 2050 mindestens 80 %. Die im Energiekonzept formulierten Ausbauziele im Stromsektor sind im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) verankert.

Das EEG trat im April 2000 in Kraft. Seitdem gab es drei EEG-Novellen, um das Gesetz sowohl an die Fortschritte als auch an die Herausforderungen der dynamischen Entwicklung der erneuerbaren Energien anzupassen. Die letzte EEG-Novelle wurde vom Deutschen Bundestag am 30. Juni 2011 beschlossen. Das neue Gesetz trat im Januar 2012 in Kraft.

Im Jahr 2010 konnte bereits ein Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch von 17 % erreicht werden. Das in der zweiten EEG-Novelle (2004) formulierte Ziel für 2010 von mindestens 12,5 %, das auch einer Verpflichtung gegenüber der EU entsprach, wurde somit deutlich übertroffen.¹² Die genannten Ziele liegen z.T. deutlich über denen des Szenarios Nachhaltigkeit.¹³ Es sind ehrgeizige Ziele, wenn man bedenkt, dass der Anteil der traditionellen Wasserkraft um 4 % schwankt und die hinzu kommenden "neuen erneuerbaren Energien" erst im Jahr 1996 einen Anteil von 0,5 % an der Stromerzeugung erreichten. Der nahm dann allerdings schnell zu auf rd. 4 % im Jahr 2003, wovon 3,1 % auf Windkraft und der Rest überwiegend auf Biomasse entfiel.

Diese schnelle Zunahme ist den durch das EEG geschaffenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen geschuldet. Die durch das bisherige EEG eingeleitete und mit seiner jüngsten Novellierung stabilisierte Dynamik konnte die Zielsetzung 12,5 % im Jahr 2010 sogar übertroffen werden. Mit dem neuen EEG können die Zielsetzungen für 2020 erreicht werden. Die in diesem Zeitrahmen dominierende Windkraft wird dabei in zunehmenden Maß offshore erzeugt werden.

1.1.5 Regenerative Stromerzeugung - Potentiale

Die vorgenannten Ziele sind auch tatsächlich erreichbar. So kommt ein Forschungsvorhaben des Bundesumweltministerium¹⁴ zu dem Schluss, dass die Nutzungspotentiale erneuerbarer Energien auch bei Anlegung strenger Kriterien an den Umwelt- und Naturschutz beträchtlich sind. In einem Betrachtungszeitraum bis 2050 berechnet ist eine Kombinationsstrategie mit Effizienzsteigerung in allen Sektoren und dem Ausbau der erneuerbaren Energie auch die kostengünstigste Lösung.

¹² Im Rahmen der EU- Richtlinie 2001/77/EG vom 27.9.2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequelle wurden die Mitgliedsstaaten auf nationale Richtziele für den Anteil der erneuerbaren am Stromaufkommen im Jahr 2010 verpflichtet. Diese Richtlinie wurde gemäß Richtlinie 2009/28/EG vom 25. Juni 2009 mit Wirkung vom 1. Januar 2012 aufgehoben.

¹³ Das Szenario sieht Anteile der erneuerbaren an der Stromerzeugung von etwa 15% in 2010 und etwa 25% in 2020 vor.

¹⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2004: Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland.

Ein besonderes Kennzeichen erneuerbarer Energien stellen die Vielfalt der einsetzbaren Energiequellen und -techniken und der enorm variable Leistungsbereich dar. Sie können an jegliche Art der erforderlichen Energiedienstleistungen angepasst und auch in enger Verzahnung mit modernen Techniken zur Nutzung fossiler Energieträger eingesetzt werden. Bei zunehmender Vernetzung auf dezentraler Ebene ("virtuelle" Kraftwerke, Nahwärmeversorgung) und großräumigen interkontinentalen Netzverbänden kann die notwendige Versorgungssicherheit gewährleistet werden, obwohl erneuerbare Energien zum Teil ein fluktuierendes Energieangebot aufweisen (z.B. Windenergie, Photovoltaik). Jedoch können andere erneuerbare Energien ebenso flexibel eingesetzt werden wie fossile Energieträger (z. B. Geothermie, Biomasse). Eine größere flächenmäßige Verbreitung schafft einen Ausgleichseffekt aufgrund der verschiedenartigen meteorologischen Bedingungen. Zudem können die erneuerbaren Energien durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien besser in das Last- und Erzeugungsmanagement eingebunden werden. Nicht zuletzt kann der gegenwärtige Erneuerungsbedarf für große thermische Großkraftwerke genutzt werden, ein stärker auf die Bedürfnisse der erneuerbaren Energien angepasste Kraftwerksstruktur zu entwickeln.

Die Ergebnisse der Studie zeigen deutlich, dass erneuerbare Energien immer im Gesamtzusammenhang einer nachhaltigen Energiepolitik zu sehen sind. Weder sind bestimmte erneuerbare Energieträger oder -technologien verzichtbar noch können sie durch andere substituiert werden. Vielmehr sind alle Formen der erneuerbaren Energie gemäß ihrer Potentiale umwelt- und naturverträglich auszubauen.

Diese Potentiale sind beträchtlich. So ließe sich beispielsweise der heutige Stromertrag aus Windenergie an Land von gegenwärtig etwa 39 TWh/a auf etwa 55 TWh/a deutlich erhöhen, selbst wenn strenge Anforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes berücksichtigt werden. Auf See könnten weitere 110 TWh/a aus Windenergie unter den gleichen Voraussetzungen erzeugt werden. Insgesamt ist das in Deutschland zur Verfügung stehende Potential aller erneuerbarer Energien ausreichend, um 55 % des heutigen Energiebedarfs zu decken. Das Potenzial wird durch naturschutzfachliche Anforderungen nur unwesentlich eingeschränkt. Es verringert sich um etwa 5 % auf 50 % des heutigen Bedarfs. Dieses erhebliche Potential gewinnt durch zukünftige Maßnahmen zur effizienteren Energienutzung und sparsameren Energieverbrauch weiter an Bedeutung.

1.2 Sachstand zum Ausbau der Windenergie

1.2.1 Politische Rahmenbedingungen

Wichtigstes Instrument zur Förderung erneuerbarer Energien im Strommarkt ist das "Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbarer-Energien-Gesetz - EEG)" vom 29.03.2000. Das EEG, ein Nachfolgegesetz des Stromeinspeisungsgesetzes von 1990, regelt die Abnahme und Vergütung von Strom durch die Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die Netze für die allgemeine Versorgung betreiben. Die Netzbetreiber werden dadurch verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien an ihr Netz anzuschließen, den Strom abzunehmen und nach festgelegten Preisen zu vergüten. Seit dem Inkrafttreten im Jahr 2000 gab es 2004, 2008 und 2011 drei EEG-Novellen mit dem Ziel, das Gesetz zum einen an die Fortschritte, zum anderen an die Herausforderungen der dynamischen Entwicklung der erneuerbaren Energien anzugleichen. Die wichtigsten Änderungen im EEG

2008 gegenüber der Gesetzesfassung von 2000 und 2004 sind in einer zugkräftigeren Gestaltung des Repowering und in den verbesserten Bedingungen für die Offshore-Windkraft zu sehen. Das Gesetz der neuesten Novelle ist im Januar 2012 in Kraft getreten.

1.2.2 Bisherige und zukünftige Entwicklung in Deutschland

In Deutschland waren Ende 2011 insgesamt 22.297 WEA mit einer installierten Leistung von 29.060 MW in Betrieb.¹⁵ Die Anzahl der errichteten WEA hat sich seit 1990 kontinuierlich erhöht (Abbildung 2).

Die Nennleistung ist in gleichem Maße kontinuierlich gestiegen. Von den vorhandenen Anlagen gehörten 2009 die meisten (über 10.300 Stück) in die Leistungsklasse zwischen 1.500 und 3.100 MW (vgl. Abbildung 3). Ihr Anteil am potentiellen Jahresenergieertrag betrug über 70 %. Die Berechnung dieses Ertrages basiert auf einem Mittelwert der Ausnutzungsgrade der Jahre 2003 bis 2008, die für WEA verschiedener Leistungsklassen an unterschiedlichen Standorten ermittelt wurden.

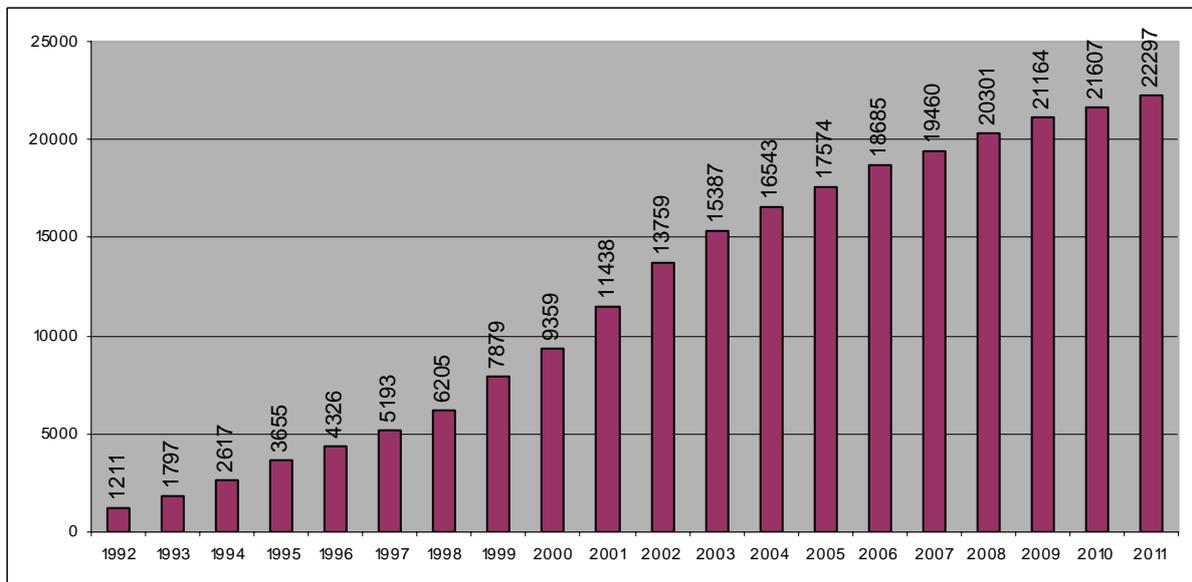


Abbildung 2: Anzahl der Windenergieanlagen in Deutschland (kumuliert) 1992 - 2011

(Quelle: Deutsches Windenergie Institut (DEWI))

¹⁵ <http://www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/>

Unit Size Anlagengröße	WTGS WEA	%	MW	%	GWh	%
5 - 310 kW	2.037	9,6	324,1	1,3	534	1,1
310,1 - 749,9 kW	5.712	27,0	3.279,3	12,7	5.794	12,4
750,0 - 1499,9 kW	3.000	14,2	3.124,9	12,1	5.148	11,0
1500,0 - 3100 kW	10.344	48,9	18.715,0	72,6	34.488	73,8
above/Über 3100 kW	71	0,3	333,8	1,3	793	1,7

Abbildung 3: Anteil von WEA unterschiedlicher Leistungsklasse am potentiellen Jahresenergieertrag (Stand 31.12.2009)

(Quelle: Ender 2010, S. 35)

Innerhalb Deutschlands ist die Nutzung der Windenergie naturgemäß sehr unterschiedlich. Abbildung 4 zeigt die Mengen von installierten WEA und elektrischer Leistung im Ländervergleich.

Sowohl hinsichtlich der Anzahl der errichteten WEA wie auch hinsichtlich der gesamten installierten Leistung liegt Niedersachsen deutschlandweit an der Spitze. Bezüglich der Leistung folgen Brandenburg und Sachsen-Anhalt auf Platz zwei und drei, dahinter liegen Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen. Erst an siebter Stelle folgt das dritte Küstenland Deutschlands, Mecklenburg-Vorpommern. In den südlichen Bundesländern ist die Windenergienutzung deutlich geringer. Gerade in den beiden großen Flächenstaaten Bayern und Baden-Württemberg sind jeweils nur um die 700 bzw. 500 WEA installiert, zusammen weniger als z. B. in Rheinland-Pfalz.

Die installierte Windleistung an Land kann in Zukunft noch weiter ausgebaut werden. Schon jetzt hat die Phase der Erneuerung bzw. des Ersatzes älterer, kleiner WEA durch modernere, leistungsfähigere WEA (sog. Repowering) begonnen, die sich weiter fortsetzen wird. Während vor 20 Jahren WEA der 100 kW-Klasse den Stand der Technik repräsentierten, sind es heute Anlagen mit 1,5 MW und mehr. Bei Einzelaufstellung am gleichen Standort kann durch einen Austausch solcher Anlagen über 15mal so viel Strom pro Jahr erzeugt werden.¹⁶ Tatsächlich werden allerdings meist mehrere kleine Anlagen durch weniger große ersetzt, so dass beim Repowering von Windparks nicht unbedingt die 15fache Leistung erreicht wird.

¹⁶ BMU 2003, S. 34.

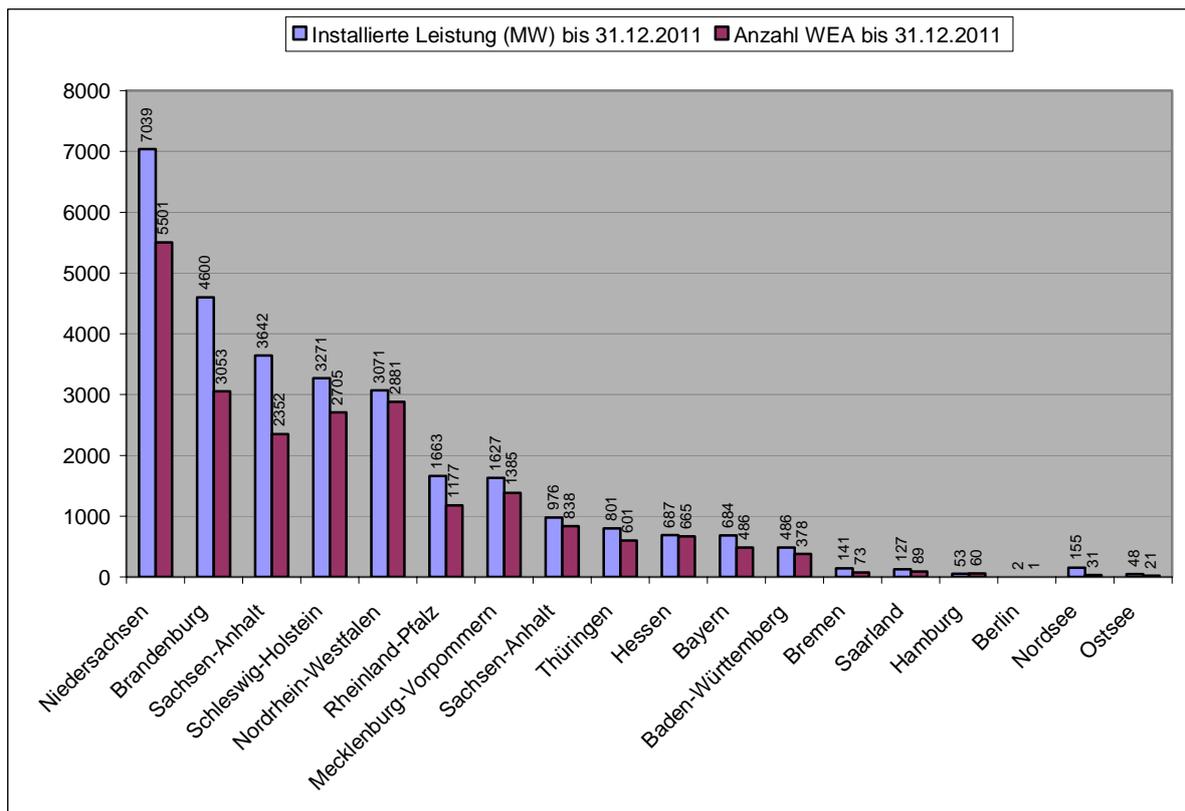


Abbildung 4: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland.

(Quelle: Molly 2012, S. 13)

Zusätzlich ist für die Zukunft ein Ausbau der Windenergienutzung auf See vorgesehen. Dazu hat die Bundesregierung Anfang 2002 eine Strategie zur Nutzung der Windenergie auf See vorgelegt, die potentielle Eignungsgebiete für Windparks in der Nord- und Ostsee festlegt.¹⁷ Die in dem Strategiepapier genannte, mögliche Leistung zur Windenergienutzung im Jahr 2010 von etwa 2000 bis 3000 MW konnte bei Weitem nicht erreicht werden. Ende 2011 lag die tatsächliche Leistung im Offshore-Bereich bei 203 MW. Langfristig (bis etwa 2030) werden danach sogar etwa 20.000 bis 25.000 MW installierter Leistung für möglich gehalten. Insgesamt könnte damit die Windkraft auf Land und auf See in ca. 20 Jahren einen Anteil von 15 % an der gesamten Stromerzeugung erreichen.

1.2.3 Anlagentechnik

1.2.3.1 Größe

Derzeit ist als Stand der Serien-Technik die Herstellung und Errichtung von WEA mit einer elektrischen Leistung in der Größenordnung von 2 bis 3 MW und einer Nabenhöhe zwischen 60 und 140 m Höhe anzusehen. Die Rotordurchmesser dieser Anlagen messen bis etwa 100 m, so dass Gesamthöhen bis 190 m erreicht werden. Größere Anlagen mit einer Nennleistung von bis zu 7,5 MW haben eine Höhe von ca. 200 m. Im Offshore-Bereich sind Windturbinen

¹⁷ BMU 2002a.

zwischen 2,3 und 5 MW und deutlich über 100 m Rotordurchmesser vorherrschend.

Abbildung 5 zeigt die Größenentwicklung der installierten WEA seit den 1980er Jahre anhand des Rotordurchmessers, der Nabenhöhe und der Nennleistung als Größenkriterium. Von 1980 bis 2000 wurde der Ertrag von WEA um das 100fache gesteigert. Mit den neuen leistungsstarken Anlagen konnte der Ertrag bis zum Jahr 2008 nochmals um mehr als den fünffachen Wert erhöht werden.

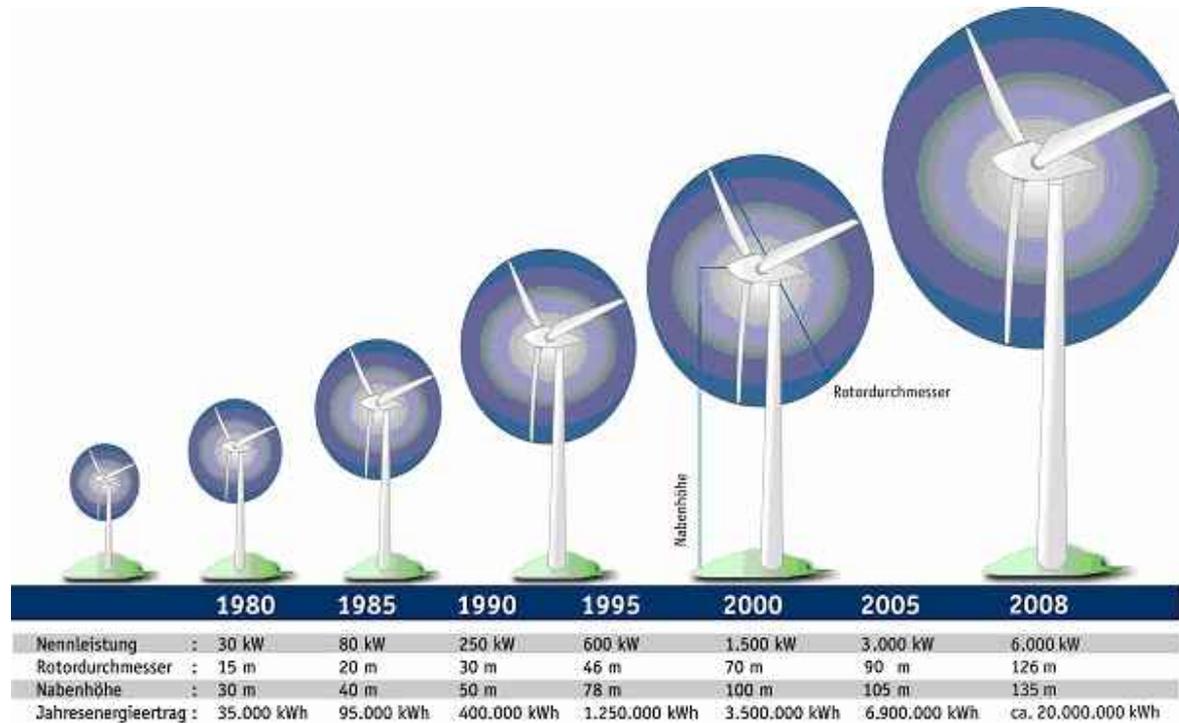


Abbildung 5: Größenentwicklung der installierten WEA in den letzten 28 Jahren

(Quelle: Bundesverband Windenergie)

Mit dem Rotordurchmesser hängt die Gesamthöhe der Anlagen zusammen, die von etwa 30 m bis 40 m hohen Anlagen um 1990 bis heute um mehr als das Dreifache gestiegen ist. Diese Entwicklung in die Höhe erfolgt vor allem deshalb, weil mit dem Abstand von der Erdoberfläche die Windströmung stärker und gleichmäßiger wird, da die Rauigkeit mit der Höhe abnimmt. Zudem können größere Rotordurchmesser realisiert werden, wodurch die potentielle Leistung der WEA deutlich steigt.

1.2.3.2 Bauweise

Eine WEA besteht aus einem Stahlbetonfundament in Flach- oder Pfahlgründung, einem Turm, einem Turmkopf und einem Rotor mit i. d. R. drei Rotorblättern. Das Fundament bedeckt etwa eine Fläche von 400 bis 750 m². Bei den Türmen von WEA handelt es sich gegenwärtig überwiegend (in mehr als 80 % der Fälle) um Stahlmantelkonstruktionen in 2 bis 4 Sektionen. Für Türme von 100 m und höher werden auch Betonkonstruktionen in Gleitschaltechnik und Betonfertigteilen verwendet. Bei der Gleitschaltechnik entfällt der aufwändige Transport der fertigen Turmsegmente zum Aufstellungsort. Der Anteil von Betontürmen liegt allerdings nur

bei einigen Prozent, jedoch mit steigender Tendenz. Mit einem Anteil von etwa 5 % halten sich Stahlgitterkonstruktionen, die ebenfalls den Vorteil haben, dass sie vor Ort errichtet werden können. Seit Anfang 2011 existiert ein Prototyp aus einem für die Branche neuen, aber geschichtlich betrachtet altbekannten Material: Holz. Vorteile werden in den niedrigeren Kosten, der schnelleren Errichtbarkeit, dem leichteren Transport und größeren Nabenhöhen gesehen. Der Turmkopf ist je nach Hersteller unterschiedlich - von oval-eiförmig bis kastenförmig - geformt. Die Rotorblätter, die eine charakteristische aerodynamische Form aufweisen, werden überwiegend auf Epoxydharzbasis gefertigt.

Turm, Turmkopf und Rotorblätter sind zumeist einheitlich weiß gestrichen, wobei gedeckte Farben verwendet werden, um Reflexionen auf der Oberfläche der Anlage zu minimieren. In einer herstellerspezifischen Ausführung wird der untere Bereich des Turmes in Streifen von nach oben heller werdenden Grüntönen gestrichen, um damit die Auffälligkeit eines weißen Turmes vor einer überwiegend grün dominierten Landschaft zu vermindern.

1.2.3.3 Generator und Getriebe

Hinsichtlich des Generators gibt es zwei grundlegende Konstruktionskonzepte, die zur Anwendung kommen, die Synchronmaschinen und die Asynchronmaschinen.

Die überwiegende Zahl der bestehenden WEA arbeitet mit einem Asynchrongenerator mit zwei starren Drehzahlen. Dieser Generator hat die Vorteile eines relativ einfachen regeltechnischen Aufbaus und die Möglichkeit der direkten Netzkopplung ohne zwischengeschaltete Leistungselektronik. Er ist aber bezüglich der Netzanpassung relativ unflexibel und erlaubt keine kontinuierliche Drehzahlregelung des Rotors. Eine Variante dieses Prinzips, der doppelt-gespeiste Asynchrongenerator erlaubt dagegen eine Drehzahlsteuerung über einen weiten Bereich. Seit Mitte der 90er Jahre wird dieses Prinzip von einer wachsenden Zahl von Herstellern und bei einer wachsenden Zahl von Anlagentypen angewendet. Heute ist mit einer Ausnahme ausschließlich dieses Prinzip mit variablen Drehzahlen am Markt erhältlich.

WEA können mit oder ohne Getriebe konstruiert werden. Trotz der offensichtlichen Lebensdauerschwierigkeiten dieses hoch beanspruchten Bauteils dominierten 2003 die Getriebeanlagen mit etwa 92 % der angebotenen WEA-Typen den Markt. Bei der Anzahl der installierten Anlagen hatten die getriebelosen allerdings einen Anteil von mehr als 30 % in Deutschland, was mit der Marktdominanz eines Herstellers getriebeloser WEA zusammenhing. Im Jahr 2009 hatten nur noch 37 % aller am Markt angebotenen WEA-Typen ein Getriebe. Ein Trend zu der getriebelosen Variante zeichnet sich in Deutschland deutlich ab.

Bei den Getriebeanlagen befinden sich im Maschinenkopf je nach Anlagengröße bis zu 200 Liter Getriebeöl. Bei allen typengeprüften Anlagen ist eine Ölauffangwanne entweder im Kopf oder im Turmfuß installiert, die die Gesamtmenge an Öl aufnehmen kann, falls es zu einem Auslaufen des Getriebeöls kommen sollte.

Durch die Anpassung der Drehzahl an die Rotor aerodynamik kann der Punkt des höchsten Wirkungsgrades über einen großen Bereich der Windgeschwindigkeit eingehalten werden. Die Entwicklung der Drehzahlvariabilität läuft in etwa synchron mit der Generatorentwicklung, da das Generatorkonzept ausschlaggebend für die Realisierung der Drehzahlvariabilität ist. In den letzten Jahren ist eine deutliche Zunahme der Anlagen mit variabler Drehzahl zu verzeichnen gewesen.

1.2.3.4 Leistungsregelung

WEA schalten bei einer Mindestwindgeschwindigkeit ein, die etwa im Bereich von 2-4,5 m/s liegt und erreichen ihre höchste Leistung bei der sogenannten Nennwindgeschwindigkeit, die je nach Anlagentyp bei einer Windgeschwindigkeit von etwa 10-14 m/s liegt.

Um eine Überlastung der WEA bei Sturm (> Windstärke 10) zu vermeiden, wird die erzeugte elektrische Leistung regelungstechnisch so begrenzt, dass die Anlage keine (wesentlich) höhere Leistung als ihre Nennleistung erzeugen kann. Dafür gibt es zwei unterschiedliche Regelungsmechanismen, die so genannten Pitch-Regelung und die Stall-Regelung, wobei letztere noch in der so genannten Active-Stall-Variante auftritt.

Bei pitch-gesteuerten Anlagen (Blattverstellung in Richtung Fahnenposition) werden die Rotorblätter nach dem Erreichen der Nennleistung durch eine dynamische Blattwinkelverstellung so verdreht, dass sie dem Wind eine geringere Angriffsfläche bieten und so die Leistung begrenzt wird.

Bei stall-gesteuerte Anlagen sind die Rotorblätter so konstruiert, dass die aerodynamische Strömung am Rotorblatt nach Erreichen der Nennleistung mit zunehmender Windgeschwindigkeit abreißt, während die Blattstellung aber unverändert bleibt. Dies führt zu einer Luftverwirbelung hinter dem Rotorblatt und sorgt damit für eine Leistungsbegrenzung.

Bei der Active-Stall-Regelung (Blattverstellung in Richtung Strömungsposition) kann das Rotorblatt verstellt werden, dies erfolgt allerdings nicht automatisch. Diese Art der Regelung bietet gegenüber der reinen Stall-Regelung die Möglichkeit, die Nennleistung sehr schnell an den Standort anzupassen. Dies ist insbesondere für den Betrieb bei verschiedener Luftdichte von Bedeutung, wie sie durch Temperaturschwankungen im jahreszeitlichen Rhythmus vorkommt. In manchen Windparks werden, um den Jahresenergieertrag zu optimieren und andererseits um Abschaltungen durch erhöhte Nennleistung im Winter zu vermeiden, die Blätter zweimal im Jahr nachgestellt.

Bis Mitte der 1990er Jahre wurden fast ausschließlich stall-gesteuerte WEA produziert. Erst ab etwa 1996 und vor allem seit dem Jahr 2000 war ein deutlicher Zuwachs an pitch-gesteuerten Anlagen zu verzeichnen. Heute ist das Regelprinzip "Stall" praktisch "ausgestorben". Lediglich ein "Aktiv-Stall-Typ" für Großanlagen wird noch angeboten (vgl. Abbildung 6). Das hat verschiedene technische Gründe. Gerade bei Großanlagen ist es wesentlich, dass der Rotorschub nach dem Überschreiten der Nennwindgeschwindigkeit nicht weiter zunimmt.

Rotordurchmesser <i>rotor diameter</i>	25 - 45 m	45,1 - 64 m	64,1 - 80 m	> 80 m
 getriebelos <i>gearboxless</i>	3	103	220	277
 mit Getriebe <i>gearbox</i>	0	10	40	299
 Pitch <i>pitch</i>	3	113	260	575
 Stall <i>stall</i>	0	0	0	0
 Aktive-Stall <i>active-stall</i>	0	0	0	1
 1 feste Drehzahl <i>1 fixed rotor speed</i>	0	0	0	0
 2 feste Drehzahlen <i>2 fixed rotor speeds</i>	0	0	0	1
 variable Drehzahl <i>variable speed</i>	3	113	260	575
Anzahl der WEA <i>Number of the WT</i>	3	113	260	576

Abbildung 6: Übersicht über die Technik der 2009 am Markt erhältlichen WEA-Typen

(Quelle: BWE Marktübersicht 2010, Abb. aus Ender 2010, S. 36)

Abbildung 6 zeigt ganz deutlich, dass ein Typ (Synchrongenerator mit variabler Drehzahl und Pitch-Regelprinzip) den Markt zu fast 100 % dominiert. Bei kleinen und mittleren Anlagen haben getriebelose Anlagen eine Vormachtstellung. Bei großen Anlagen wird eine höhere Anzahl von Getriebevarianten angeboten.

1.2.3.5 Luftfahrthinderniskennzeichnung und -befeuerung

Zur Sicherung des Luftverkehrs müssen WEA, deren Gesamthöhe 100 m übersteigt, generell speziell gekennzeichnet werden. Grundlage dafür ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.¹⁸

Um die Sichtbarkeit am Tag zu verbessern, sind bei WEA über 100 m Höhe die Rotorblätter durch orange-rote Markierungsstreifen zu kennzeichnen (von außen beginnend mit 6 m orange (RAL 2009), 6 m weiß (RAL 9016) und 6 m orange (RAL 2009)). Bei WEA über 150 m sind das Maschinenhaus und der Mast zusätzlich farblich zu kennzeichnen. Alternativ können auch weißblitzende Feuer mittlerer Lichtstärke (20.000 cd +/- 25 %) in Verbindung mit einem Farbring am Mast als Tagesmarkierung verwendet werden. Nachts sind derartige WEA durch sogenannte Gefahrenfeuer zu markieren. Gefahrenfeuer sind rot blinkende Rundstrahlfeuer, die 20 bis 60 Mal pro Minute blinken oder rote Blitzfeuer mit der gleichen Blinkfrequenz.

¹⁸ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 2. September 2004, geändert am 24. April 2007

Die Gefahrenfeuer werden i.d. R. auf der Gondel angebracht. Damit auch bei Stillstand des Rotors sowie bei einer mit der Blinkfrequenz synchroner Drehzahl mindestens ein Feuer aus jeder Richtung sichtbar ist, müssen immer zwei blinkende Gefahrenfeuer auf jeder WEA stehen.

Gemäß der Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen können auch Hindernisfeuer als Nachtkennzeichnung genutzt werden, bei denen es sich um rote Rundstrahl-Festfeuer mit einer mittleren Leuchtstärke von mindestens 10 cd handelt. Diese Möglichkeit besteht aber nur, wenn das Feuer am höchsten Punkt des Hindernisses angeordnet wird bzw. der unbefeuerte Teil des Objektes das Hindernisfeuer um maximal 15 m überragt. Bislang sind Hindernisfeuer daher bei großen WEA nicht eingesetzt worden. Eine neue Alternative zu den blinkenden Gefahrenfeuern, die im Prinzip als Hindernisfeuer anzusprechen ist, bildet eine Beleuchtung der Rotorblattspitzen, die jeweils nur dann angeht, wenn sich das entsprechende Blatt in seiner höchsten Position befindet (vgl. Abbildung 7). Dadurch ergibt sich ein Lichtbogen, der den Weg der Rotorblattspitze im oberen Kreisbereich nachzeichnet.

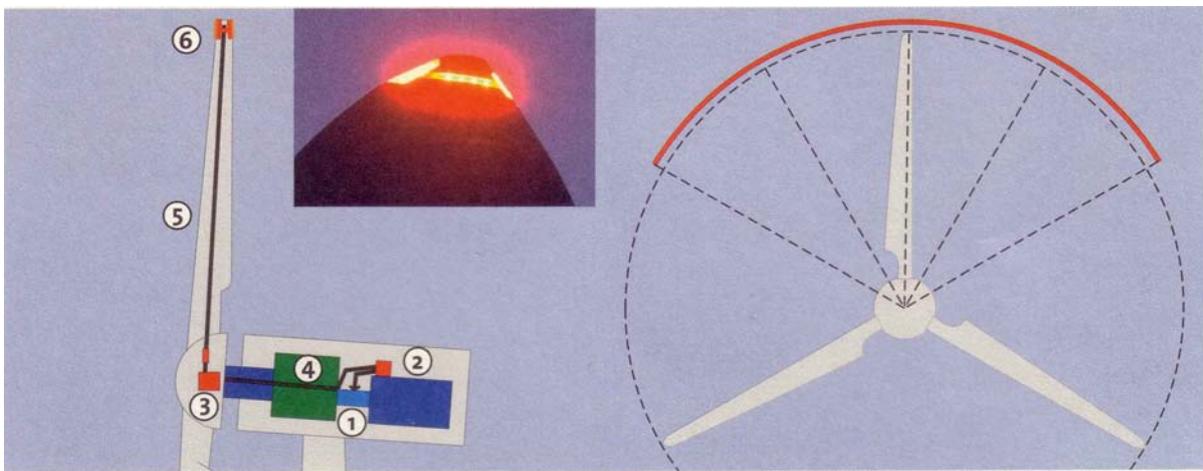


Abbildung 7: Hindernisfeuer EST 10. Alternative Beleuchtung zum herkömmlichen blinkenden Gefahrenfeuer zur Flugsicherung.

(Quelle: ENERTRAG Produktinformation 2003)

Die Verwaltungsvorschrift sieht außerdem vor, dass die Nennlichtstärke sowohl der Tagesmarkierung wie auch der nächtlichen Gefahrenfeuer in Abhängigkeit von der Sichtweite gedimmt werden können. So darf die Nennlichtstärke bei Sichtweiten über 5 km auf 30 % und bei Sichtweiten über 10 km auf 10 % reduziert werden. Mittels automatischen Dämmerungsschaltern soll die Umschaltung von weißem Licht (tagsüber) auf rotes Licht (nachts) an die tatsächlichen Lichtverhältnisse angepasst werden.

1.2.4 Anordnung von WEA in Windparks

Um eine optimale Windausbeute zu erreichen, müssen WEA in einem gewissen Mindestabstand voneinander errichtet werden, da jede Anlage eine sog. Nachlaufströmung hinter den Rotoren erzeugt. Diese Turbulenzen sollten vor der nächststehenden WEA möglichst weit abgeklungen sein. Neben einer besseren Energieausbeute ist dabei auch die Minimierung des Störfallrisikos ein Zweck, da eine turbulente Luftströmung eine schnellere Materialermüdung bewirken könnte.

Als Mindestabstände von WEA in Windparks gelten folgende Faustzahlen: Abstand in Hauptwindrichtung 5 bis 9 x Rotordurchmesser, Abstand quer zur Hauptwindrichtung 3 bis 5 x Rotordurchmesser. Bei einem Rotordurchmesser von 60 m ergäben sich so Abstände von minimal 180 m (quer zur Hauptwindrichtung) bis 300 m, wobei in Hauptwindrichtung ein größerer Abstand bis gut 500 m auch vernünftig wäre.

Die Anordnung mehrerer WEA kann zum einen linear erfolgen, wobei die Reihe dann i. d. R. quer zur Hauptwindrichtung gestellt wird, um den Abstand zwischen den WEA und damit den Erschließungsaufwand möglichst gering zu halten. Die Energieausbeute bei dieser Aufstellung ist fast optimal. Alternativ kann die Anordnung auch möglichst kompakt in einer Gruppe erfolgen, wodurch der Erschließungsaufwand minimiert wird. Allerdings ist die mögliche Ausbeute der im Lee stehenden Anlagen nur bei ausreichender Entfernung (s.o.) optimal.

Die Zufahrtsmöglichkeiten zu den einzelnen WEA-Standorten werden i. d. R. als stark befestigte geschotterte Wege ausgeführt, die dem Gewicht des Schwerlastverkehrs und des Kranes zum Errichten der WEA entsprechen. Am Fuß der Anlagen ist eine Kranaufstellfläche von ca. 3500 m² Größe notwendig, die normalerweise ebenfalls als Schotterfläche gebaut wird. Die notwendigen Trafohäuschen werden auf dieser Schotterfläche errichtet, sofern der Trafo nicht ohnehin im Mast selbst integriert ist.

Zur notwendigen Infrastruktur eines Windparks gehören darüber hinaus ein Umspannwerk und die Möglichkeit, den produzierten Strom in das öffentliche Stromnetz abzuleiten. Dies kann über Freileitungen oder Erdkabel erfolgen.

1.3 Planung und Zulassung von Windenergieanlagen

1.3.1 Räumliche Steuerung/Abstimmung

Zur überregionalen und regionalen Abstimmung verschiedener Raumansprüche, so auch der Windkraft, ist die Landes- und Regionalplanung das geeignete Instrument. Die unterschiedlichen Regelungen in den einzelnen Bundesländern sind in Kap. 1.5 detailliert dargestellt.

1.3.1.1 Raumordnungsverfahren

Das Raumordnungsgesetz des Bundes¹⁹ (ROG) sieht vor, raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen in einem sogenannten Raumordnungsverfahren untereinander und mit den Erfordernissen der Raumordnung abzustimmen. Durch dieses Verfahren wird festgestellt, ob das raumbedeutsame Vorhaben mit den Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmt und wie es mit anderen raumbedeutsamen Vorhaben abgestimmt und durchgeführt werden kann (Raumverträglichkeitsprüfung). Nach der Raumordnungsverordnung²⁰ des Bundes soll ein Raumordnungsverfahren u. a. bei der Errichtung eines Windparks mit 3 bis 19 WEA (nur bei UVP-Pflicht – Koppelung mit Öffentlichkeitsbeteiligung) bzw. mit 20 oder mehr WEA (generell UVP-pflichtig) im Außenbereich durchgeführt werden.

¹⁹ ROG 2008

²⁰ RoV 1990

Ein Raumordnungsverfahren kann auch auf Antrag des Planungsträgers vor dem eigentlichen Genehmigungsverfahren durchgeführt werden, um die landesplanerische Verträglichkeit oder Unverträglichkeit vorab feststellen zu lassen. Bei dem Verfahren für ein Vorhaben privater Träger wird der beantragte Standort geprüft. Anders als bei Vorhaben im öffentlichen Interesse ist es bei Vorhaben privater Träger ohne öffentliches Interesse nicht möglich, alternative - aus raumordnerischer Sicht eventuell besser geeignete - Flächen z. B. durch Enteignung verfügbar zu machen. Daher kann das Raumordnungsverfahren hier nicht zu einer räumlichen Steuerung beitragen.

Sowohl der Prüfgegenstand als auch das Bewertungsverfahren ist im Raumordnungsverfahren identisch mit der Prüfung raumbedeutsamer Maßnahmen gemäß § 4 Abs. 2 ROG im Rahmen des ohnehin notwendigen Genehmigungsverfahrens. Aus diesem Grund und wegen der erwähnten eingeschränkten räumlichen Steuerungsmöglichkeiten durch die Raumordnung haben Raumordnungsverfahren für die Standortfestlegung von Windparks nur eine eingeschränkte Bedeutung.

1.3.1.2 Festlegungen im Regionalplan

Nach dem Raumordnungsgesetz des Bundes sind zur räumlichen Steuerung in der Regional- und Landesplanung folgende Gebietskategorien vorgesehen, die auch für die Windenergienutzung angewendet werden:

Vorranggebiet	Gebiet, das für bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen ist und andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet ausschließt, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen oder Nutzungen nicht vereinbar sind
Vorbehaltsgebiet	Gebiet, in dem bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen ist
Eignungsgebiet	Gebiet, in dem bestimmte raumbedeutsame Maßnahmen oder Nutzungen, die städtebaulich nach § 35 Baugesetzbuch ("Bauen im Außenbereich") zu beurteilen sind, andere raumbedeutsame Belange nicht entgegenstehen, wobei diese Maßnahmen oder Nutzungen an anderer Stelle im Planungsraum ausgeschlossen sind.

Die Ausweisung von Eignungsgebieten für Windenergienutzung ist insofern bedeutsam, als bei einer erfolgten Ausweisung die Privilegierung von WEA im Außenbereich nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 Baugesetzbuch (BauGB, s. u.) nicht ohne weiteres gegeben ist. Es kann von der Regionalplanung vorgesehen werden, dass Vorranggebiete für raumbedeutsame Nutzungen zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten für raumbedeutsame Maßnahmen haben können.

1.3.1.3 Darstellungen im Flächennutzungsplan

Auch die Gemeinde kann in der Flächennutzungsplanung die Windenergienutzung räumlich steuern. Diese Möglichkeit ist in § 35 Abs. 3, Satz 1 BauGB eröffnet worden, um einen "Wildwuchs" durch die Privilegierung der WEA im Außenbereich zu verhindern. Die Steuerung erfolgt durch die Darstellung von "Vorrangzonen" oder "Konzentrationszonen für

Windenergieanlagen", in denen die WEA konzentriert werden, um den übrigen Außenbereich dadurch von WEA freizuhalten.

Außerhalb der Konzentrationszonen stehen einer Genehmigung dann in der Regel öffentliche Belange nach § 35 Abs. 3, Satz 3 BauGB entgegen, so dass die Gemeinde einer Genehmigung von WEA im bauaufsichtlichen Verfahren ihr Einvernehmen versagen kann.

Im Gegensatz zur regionalplanerischen Steuerung können über den Flächennutzungsplan nicht nur raumbedeutsame Windenergie-Vorhaben gesteuert werden. Es ist aber zu beachten, dass WEA, die als untergeordnete Nebenanlagen errichtet werden, auch über die Konzentrationszonen in Flächennutzungsplänen nicht erfasst werden können.

1.3.1.4 Bauplanungsrechtliche Beurteilung

Die Errichtung und Änderung von WEA sind Vorhaben im Sinne des § 29 BauGB. Für ihre planungsrechtliche Beurteilung ist es entscheidend, in welchem der drei bauplanungsrechtlichen Bereichen (Außenbereich, Innenbereich, Planbereich) die WEA errichtet werden soll und um wie viele Anlagen es sich handelt.

WEA im Außenbereich

Windenergieanlagen zählen seit der Änderung des Baugesetzbuches zum 1.1.1997 zu den privilegierten Vorhaben im Außenbereich. Damit sind sie grundsätzlich zulässig, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen und die Erschließung gesichert ist.

Durch die Privilegierung hat der Gesetzgeber die WEA ausdrücklich dem Außenbereich zugewiesen ("planähnliche Standortzuweisung"). Damit ist bei einem Verfahren in der Abwägung zwischen den privaten Interessen des Bauherrn und den öffentlichen Belangen die vom Gesetzgeber bewusst herbeigeführte Vorrangstellung dieser Vorhaben angemessen zu berücksichtigen. Wenn öffentliche Belange also nicht ausdrücklich entgegenstehen, sind WEA im Außenbereich zulässig. Dabei sind selbstverständlich die Bestimmungen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zu beachten.

Da durch die Privilegierung auch ein Anstieg der Genehmigungen von WEA im Außenbereich zu erwarten war, hat der Gesetzgeber in § 35 Abs. 3 S. 1 BauGB gleichzeitig die Möglichkeit eröffnet, die Errichtung von WEA zu steuern. Nach dieser Regelung stehen öffentliche Belange der Errichtung einer WEA in der Regel auch dann entgegen, wenn hierfür durch Darstellungen im Flächennutzungsplan oder als Ziele der Raumordnung eine Ausweisung an anderer Stelle erfolgt ist. Die Länder, die regionalen Planungsgemeinschaften und die Gemeinden können also durch positive Standortzuweisung in ihrem Plangebiet den übrigen Planungsraum von WEA freihalten.

Daneben können WEA als untergeordnete Nebenanlagen auch an der Privilegierung anderer Hauptanlagen teilhaben, beispielsweise für die Eigenversorgung von land- oder forstwirtschaftlichen Betrieben mit Strom. Für diese Fälle greift die beschriebene Steuerungsmöglichkeit der Gemeinde durch positive Standortzuweisung nicht, d. h. eine WEA als Nebenanlage ist auch dann zulässig, wenn sie außerhalb von im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Sonderbauflächen für Windenergie liegt.

WEA innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (Innenbereich)

In nicht überplanten, aber im Zusammenhang bebauten Ortsteilen richtet sich die planungsrechtliche Zulässigkeit von WEA wie von allen anderen baulichen Anlagen nach § 34 BauGB.

Wegen des Ausmaßes, der bauordnungsrechtlich notwendigen Abstandsflächen sowie nachbarschaftlicher Interessenkonflikte durch Geräusch- und Schattenimmissionen ist eine Zulassung größerer WEA im Innenbereich praktisch kaum möglich. Im Einzelfall ist allerdings eine Zulassung als untergeordnete Nebenanlage denkbar, wenn sich die Anlage in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt, das Ortsbild nicht beeinträchtigt und nicht zu unzumutbaren Immissionen führt. Dies kann beispielsweise in alten nicht überplanten Gewerbe- oder Industriestandorten der Fall sein.

WEA im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes (Planbereich)

In dem Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplanes sind WEA grundsätzlich dann zulässig, wenn der geplante Standort als sonstiges Sondergebiet mit entsprechender Zweckbestimmung oder als öffentliche Versorgungsfläche festgesetzt ist. Wenn die Windenergienutzung nicht die sonstige Gewerbe- oder Industrienutzung ausschließt, ist auch die Errichtung in festgesetzten Gewerbe- oder Industriegebieten denkbar. Im Bebauungsplan können entweder eine Fläche für die Errichtung von WEA festgesetzt werden oder auch bereits die einzelnen Standorte.

Wenn es bereits einen konkreten Vorhabenträger für die Errichtung der WEA / des Windparks gibt, ist auch die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes gemäß § 30 Abs. 2 BauGB möglich, wenn ein Vorhabenträger

1. auf der Grundlage eines mit der Gemeinde abgestimmten Planes zur Durchführung des Vorhabens und der Erschließungsmaßnahme (Vorhaben- und Erschließungsplan) bereit und in der Lage ist und
2. sich zur Durchführung innerhalb einer bestimmten Frist und zur Tragung der Planungs- und Erschließungskosten ganz oder teilweise in einem Durchführungsvertrag verpflichtet.

Kleinere Windenergieanlagen können, soweit sie der Stromversorgung eines oder einer geringen Anzahl von Gebäuden dienen, als untergeordnete Nebenanlagen gemäß § 14 Baunutzungsverordnung (BauNVO) zugelassen werden, sofern der Bebauungsplan dies nicht ausgeschlossen hat.

1.3.2 Genehmigungsverfahren

Die Art des Genehmigungsverfahrens ist abhängig von der Anzahl der geplanten WEA.

Zum Genehmigungsverfahren gehören immer die naturschutzrechtliche Beurteilung des durch das Vorhaben verursachten Eingriffes und die Festlegung notwendiger Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen. Nach dem Prinzip der Eingriffsregelung sind zunächst alle möglichen Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung des Eingriffs auszuschöpfen. Nicht vermeidbare Beeinträchtigungen müssen durch Maßnahmen des Naturschutzes ausgeglichen oder ersetzt werden. Das System der Ermittlung des Ausgleichs- bzw. Ersatzbedarfes ist in

den Bundesländern unterschiedlich geregelt. Zum Teil werden auch Ersatzzahlungen verlangt, wobei das Geld dann für Naturschutzmaßnahmen der Genehmigungsbehörde, i. d. R. des Landkreises, verwendet wird. Der Bau von Windenergieanlagen wird also immer entsprechend der Schwere der Beeinträchtigung am konkreten Standort durch Maßnahmen zur Verbesserung des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes kompensiert, die von den Vorhabenträgern finanziert werden.

1.3.2.1 Baugenehmigungsverfahren

Windenergieanlagen sind bauliche Anlagen im Sinne der Landesbauordnungen. Grundsätzlich unterliegen sie daher einer Baugenehmigungspflicht. Bei der Errichtung von ein oder zwei WEA war für die Genehmigung bis zur Änderung des BImSchG im Jahr 2005 ein Baugenehmigungsverfahren ausreichend. Mit der Änderung des Gesetzes ist für alle Windenergieanlagen, unabhängig von der Anzahl, ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren notwendig, bei dem die Baugenehmigung in die Genehmigung gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz integriert ist. Ein gesondertes Baugenehmigungsverfahren ist nicht erforderlich. Mit der Änderung des BImSchG ist nun die Genehmigungszuständigkeit bzgl. WEA bei den Immissionsschutzbehörden gebündelt.

1.3.2.2 Genehmigungsverfahren nach Bundes-Immissionsschutzgesetz

Mit der Änderung der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV – genehmigungsdürftige Anlagen) zum 01. Juli 2005 unterliegt jede Windenergieanlage (WEA) ab 50 m Gesamthöhe der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht. Das vereinfachte Genehmigungsverfahren wird grundsätzlich durchgeführt. Ob ein Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung stattfinden muss, ist von der UVP-Pflicht des Vorhabens abhängig. Entscheidend für die Ausgestaltung des gesamten Verfahrens ist die Anzahl der geplanten Anlagen und ihrer Umwelterheblichkeit. In Tabelle 2 ist in einer Übersicht zusammengestellt, welches Verfahren bei welcher Anlagenzahl notwendig ist. Das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren erfolgt auf Antrag des Vorhabenträgers. Im Rahmen eines Verfahrens nach § 10 BImSchG werden die Antragsunterlagen öffentlich ausgelegt, jedermann darf Einwendungen erheben und über diese Einwendungen wird in einem Erörterungstermin diskutiert und anschließend befunden.

Die Errichtung und der Betrieb von Windfarmen (Bezeichnung im BImSchG für 3 und mehr WEA) können der Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterliegen, wenn die einzelne Anlage eine Höhe von mehr als 50 m hat²¹, was heutzutage in der Regel der Fall ist. Die Prüfung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens unterscheidet sich je nach Anzahl der geplanten WEA.

²¹ Nr. 1.6 der Anlage 1 zu § 3 UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung).

Tabelle 2: Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeitsprüfungen für Windparks

Anzahl WEA	1-2	3-5		6-19		>20
Umweltverträglichkeits-Vorprüfung	-	Standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls		Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls		-
Umweltverträglichkeits-Prüfung	-	nein	ja	nein	ja	ja
Genehmigungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG	vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG	Verfahren nach § 10 BImSchG	vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG	Verfahren nach § 10 BImSchG	

Windfarmen mit 3 bis 5 WEA

Zur Feststellung der Umweltverträglichkeit erfolgt für Windfarmen mit 3 bis 5 WEA zunächst eine sogenannte 'Standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls' gemäß den Entscheidungskriterien der Anlage 2 zum UVPG. Dabei muss die zuständige Behörde überschlüssig prüfen (Screening), ob unter den konkreten Standortbedingungen evtl. aufgrund besonderer Empfindlichkeit oder Schutzbedürftigkeit mit erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu rechnen ist. Falls dieses in der Vorprüfung festgestellt wird und damit eine UVP notwendig ist, muss ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 10 BImSchG durchgeführt werden. Wenn sich aber ergibt, dass erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen nicht zu befürchten sind, kann auf eine UVP verzichtet werden und das Genehmigungsverfahren als Vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG durchgeführt werden. Im Gegensatz zum Verfahren nach § 10 BImSchG ist bei einem Vereinfachten Verfahren eine öffentliche Auslegung der Antragsunterlagen mit anschließendem Erörterungstermin nicht erforderlich, wodurch das Verfahren häufig schneller geht. Hinsichtlich der Zulässigkeitsvoraussetzungen ändert sich aber nichts.

Es gibt aber auch die Möglichkeit, dass der Vorhabenträger selbst die Durchführung eines förmlichen Verfahrens nach § 10 BImSchG beantragt, obwohl für das geplante Vorhaben ein Vereinfachtes Verfahren ausreichend wäre. Das dauert dann zwar i. d. R. länger, führt aber zu einer größeren Rechtssicherheit für den Vorhabenträger, weil das Vorhaben erstens nicht mehr aufgrund von privatrechtlichen Ansprüchen verhindert werden kann und zweitens Gegenstand eines späteren Rechtsbehelfs grundsätzlich nur die von einem Einwender fristgerecht in dem Verfahren geltend gemachten Einwendungen sein können.

Windfarmen mit 6 und mehr WEA

Für Windfarmen mit 6 bis 19 Windenergieanlagen ist eine UVP nicht zwingend vorgeschrieben. Vielmehr muss die Behörde zunächst in einer so genannten 'Allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls' untersuchen, ob unter Berücksichtigung der in Anlage 2 zum UVPG aufgeführten Kriterien erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen zu erwarten sind.²² Nur wenn dies bejaht werden muss, ist eine UVP durchzuführen. Wenn auf eine UVP verzichtet werden kann, ist diese Entscheidung durch die Behörde öffentlich bekannt zu

²² § 3c Abs. 1 s. 1 UVPG in Verbindung mit Nr. 1.6.2 der Anlage 1 zu § 3 UVPG.

machen. Wenn im Rahmen der allgemeinen Vorprüfung eine UVP-Pflicht bejaht wird, ist ein Genehmigungsverfahren nach § 10 BImSchG notwendig. Ansonsten reicht das vereinfachte Verfahren nach § 19 BImSchG aus.

Bei Windfarmen mit 20 und mehr Windenergieanlagen ist vor der Zulassung zwingend eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Die UVP ist kein selbstständiges Verfahren, sondern Teil des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach § 10 BImSchG.

1.4 Vorgaben der Bundesländer zur Standortsteuerung

In den folgenden Unterkapiteln sollen die Vorgaben der verschiedenen Bundesländer zur Standortsteuerung von Windenergieanlagen und Windparks vergleichend dargestellt werden. Die länderspezifischen Windenergie-Erlasse oder -Richtlinien haben die Funktion, den Raumplanungs- bzw. Regionalplanungsbehörden einheitliche Maßstäbe für ihre Entscheidungen bei der Aufstellung von Regionalplänen und bei einzelnen Raumordnungsverfahren an die Hand zu geben. Außerhalb dieser Verfahren haben die Erlasse bzw. Richtlinien keine rechtliche Bedeutung, sondern nur den empfehlenden Charakter von Orientierungshilfen.

Im Anhang 1 sind die landesrechtlichen Regelungen für die Errichtung von WEA, die in Form von Erlassen, Richtlinien, Rundschreiben, Hinweisen u. ä. von den zuständigen Ministerien an die ihnen unterstellten Behörden herausgegeben wurden, tabellarisch zusammengestellt.

Die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg werden nicht in den Vergleich mit einbezogen, da es dort nur eine bzw. wenige WEA im Stadtgebiet gibt und deshalb keine Erlasse oder Richtlinien herausgegeben wurden. In Sachsen-Anhalt gibt es ebenfalls keine speziellen Erlasse oder Richtlinien zur Standortsteuerung von WEA. Das Vorgehen in diesem Land bezüglich der Errichtung von WEA wird hier nur kurz vorgestellt.

In **Berlin** war bis 2005 gemäß dem Flächennutzungsplan, Textliche Darstellung Nr. 5, "aus städtebaulichen Gründen oder aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege keine Flächen für die Errichtung von Windkraftanlagen geeignet". Dieser pauschale Ausschluss wurde 2005 durch Beschluss des Abgeordnetenhauses in Berlin aufgehoben und 2008 konnte die erste und bislang einzige Windenergieanlage in Berlin-Pankow in Betrieb genommen werden. Auch in den anderen genannten Bundesländern wurden ohne spezielle Erlasse im Zuge der Raum- bzw. Regionalplanung geeignete Standorte für Windenergienutzung ausgewählt, wobei Belange des Umwelt- und Naturschutzes, Schallschutz, Nachbarschutz, städtebauliche Planungen und sonstige Belange wie Schutzzonen von Flughäfen und Richtfunkstrecken wesentliche Auswahl- und Beurteilungskriterien bildeten.

In **Bremen** hat der Senat im Dezember 2009 das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 beschlossen. Ein Hauptziel des KEP ist es, die bremischen CO₂-Emissionen bis 2020 um mindestens 40 % gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 zu senken. Die Zielerreichung soll u.a. durch den offensiven Ausbau der Windenergie erfolgen. Zur Ermittlung geeigneter Vorranggebiete für Windkraftnutzung wurde das Stadtgebiet Bremen im Jahre 2006 flächendeckend analysiert. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden weiterhin alle Flächen ausgeschlossen, auf denen die Errichtung von Windenergieanlagen grundsätzlich nicht möglich ist. Vorrangflächen für die Windenergie sind im Flächennutzungsplan dargestellt. Grundlage hierfür war die im Jahre 1997 vom Senat beschlossene Windkraftausbauplanung für die Stadtgemeinde Bremen.

Die Stadtentwicklungsbehörde der Hansestadt **Hamburg** hat ein flächendeckendes Gutachten zur Windenergienutzung²³ erstellen lassen, das Positivräume ermittelt hat, welche als Vorrangflächen für Windenergienutzung in den Flächennutzungsplan übernommen wurden. Im Oktober 2010 wurde ergänzend eine Liste über die Ausschlussgebiete mit Abstandsregeln für Windkraftanlagen in Hamburg veröffentlicht.

Sachsen-Anhalt hat ehemals vorhandene Richtlinien für Windenergieanlagen aus den Jahren 1995 und 1996 aufgehoben und nicht durch aktuelle ersetzt. In diesem Bundesland wird die Ausweisung von Windenergieanlagen nur durch Festlegungen (Eignungs- und Vorranggebiete für die Nutzung der Windenergie) in den fünf Regionalen Entwicklungsplänen der Jahre 2005 – 2010 geregelt.

1.4.1 Landesplanung und Raumordnung

Die Auswertung der Vorgaben der Bundesländer zur Standortsteuerung ergab unterschiedliche Herangehensweisen im Bereich der Landes- und Regionalplanung.

In **Baden-Württemberg** wurde 1995 eine "Gemeinsame Richtlinie für die gesamtökologische Beurteilung und baurechtliche Behandlung von WEA" aufgestellt, die jedoch keine Empfehlungen oder Vorgaben für die Regionalplanung bezüglich der Ausweisung von Vorranggebieten oder Ausschlussgebieten enthielt. Seit 2000 wird die sog. Windfibel herausgegeben. Die 4. und aktuellste Auflage von 2003 zeigt den Stand und die Perspektiven der Windkraftnutzung auf. Darüber hinaus informiert sie darüber, welche gesetzlichen Rahmenbedingungen und sonstige Vorschriften bei der Erlangung einer Baugenehmigung für eine WEA zu berücksichtigen sind. Desweiteren wird anhand von sachlichen Kriterien die Landschaftsverträglichkeit von WEA diskutiert. Ebenfalls im Jahr 2003 wurden vom Wirtschaftsministerium die nicht rechtsverbindlichen „Hinweise für die Festlegung von Vorranggebieten für regionalbedeutsame Windkraftanlagen mit regionsweiter außergebietlicher Ausschlusswirkung“ herausgebracht. Ende 2010 wurde vom TÜV Süd ein Windatlas erstellt, der der Windenergieplanung einen neuen Impuls verleihen soll. Die Hauptkarte zeigt alle Standorte mit mittleren Jahreswindgeschwindigkeiten über 5,3 m/s auf 100 m Nabenhöhe. Das Energiekonzept 2020, das am 27.07.2009 von der Landesregierung verabschiedet wurde, sieht einen deutlichen Ausbau der Windkraftnutzung vor. Um die im Konzept genannten Ziele zu erreichen, sollen die in den Regionalplänen festgelegten Vorranggebiete für Standorte regionalbedeutsamer Windkraftanlagen genutzt werden. Die übrigen Gebiete sind Ausschlussgebiete, in denen andere öffentliche Belange Vorrang haben. In diesem Zusammenhang ist als ein weiterer Eckpfeiler das sogenannte "Sieben-Punkte-Programm" zu nennen. Dieses vom Wirtschaftsministerium und dem Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Ende 2010 veröffentlichte Papier zielt darauf ab, dass durch die Regionalverbände mehr Vorrangflächen für die Windkraft gesichert werden. Das Programm soll sicherstellen, dass Regionalplaner bei erforderlichen Einzelbetrachtungen Unterstützung durch die Umwelt- und Naturschutzbehörden erhalten. Ein Windenergieerlass liegt im Entwurf vor (Stand 23.12.2011). Dieser gemeinsame Erlass des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft fasst die mit dem Bau von WEA zu beachtenden planerischen und rechtlichen Anforderungen

²³ Freie und Hansestadt Hamburg 1997.

zusammen und gibt eine Orientierung für vorhandene Auslegungsspielräume vor. Der Erlass, der voraussichtlich Ende März 2012 in Kraft tritt, ist für die nachgeordneten Behörden verbindlich.

Im **bayerischen** Landesentwicklungsprogramm von 2006 wird darauf hingewiesen, dass die regionalen Planungsverbände die Möglichkeit haben, neben Vorbehaltsgebiete auch Vorranggebiete zu bestimmen. Einige Regionalpläne sind in der letzten Zeit überarbeitet worden und weisen Vorbehalts- und Vorranggebiete aus, in denen regionalbedeutsame Windenergieanlagen zulässig sind. In allen anderen Bereichen ist die Windkraftnutzung ausgeschlossen. Der bayerische Windatlas von 2010 kann bei der Standortplanung, u.a. mit seinen Informationen zu mittleren Windgeschwindigkeiten in unterschiedlichen Höhen, unterstützend wirken. Das Werk ermöglicht eine erste Abschätzung des mittleren Jahresenergieertrages einer Windenergieanlage bzw. der Eignung eines Standortes für die Windenergienutzung. Der Windatlas ist Teil der neuen bayerischen Energiepolitik. Die bayerische Staatsregierung möchte die Genehmigungsverfahren für den Bau von Windkraftanlagen vereinfachen. Ziel ist es u.a., die Genehmigungsdauer für WEA deutlich zu verkürzen und die naturschutzrechtliche Prüfung zu vereinfachen. Seit dem 20. Dezember 2011 gibt es Bayern einen Windkraft-Erlass, in dem Fragen der Regionalplanung und militärische Aspekte wie die nötigen Abstände zu Radaranlagen behandelt werden. Diese „Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA)“ sind eine gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Wissenschaft, Forschung und Kunst, der Finanzen, für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, für Umwelt und Gesundheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

In **Brandenburg** steht im Rahmen der Energiestrategie 2020 und dem Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz der Ausbau der Windenergie im Vordergrund. Der Windkraft-Erlass von 2009 unterstützt die Regionalplanung bei deren Aufgabe, die Windenergienutzung raum- und umweltverträglich zu steuern. Danach können in den Regionalplänen Eignungsgebiete für die Windenergienutzung ausgewiesen werden, die für die Errichtung raumbedeutsamer Windenergieanlagen geeignet sind. Die Anlagen sind in diesen Gebieten zu konzentrieren. Die fünf Regionen des Landes haben das Thema Wind-, Windkraft- bzw. Windenergienutzung in sachlichen Teilplänen ausgegliedert, die in den Jahren 2001 – 2004 inkraftgetreten sind. Die Teilpläne für die Regionen Lausitz-Spreewald und Havelland-Fläming wurden im Sommer 2007 bzw. im Herbst 2010 für unwirksam erklärt. Bis genehmigte Planwerke wieder vorliegen, sind die Städte und Gemeinden gefordert, eigene Regelungen zu bestimmen. Um die Ziele der Energiestrategie 2020 in Brandenburg u. a. zu erreichen, trat am 01. Januar 2011 der "Erlass zur Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen" in Kraft. Die Überarbeitung des Erlasses hinsichtlich naturschutzfachlicher Kriterien bietet zukünftig einen deutlich vergrößerten Suchraum für potentielle Windeignungsgebiete in den Planungsregionen Brandenburgs.

In **Hessen** sind im Allgemeinen Aussagen zur Windenergienutzung in den Regionalplänen der drei Planungsregionen verankert. Der neue Regionalplan (REP) für Mittelhessen, der 2010 in Kraft getreten ist, weist Vorranggebiete für die Windenergienutzung aus. Außerhalb dieser Gebiete sind WEA ausgeschlossen. Der Regionalplan für Nordhessen von 2009 sah bis zum Frühjahr 2011 die gleiche Regelung vor. Mit dem Urteil vom 17. März 2011 hat der hessische Verwaltungsgerichtshof die im REP ausgewiesenen Vorranggebiete für unwirksam erklärt. Damit ist auch die Ausschlusswirkung des Windenergiekonzeptes im REP weggefallen. Für Südhessen enthält der neue Regionalplan/Regionaler Flächennutzungsplan 2010 (*Anmerkung: Im Ballungsraum Frankfurt Rhein-Main sind Regionalplan und Flächennutzungsplan zu*

einem gemeinsamen Planwerk zusammengefasst), der am 17. Oktober 2011 in Kraft getreten ist, keine Aussagen zur Windenergienutzung. Um in Zukunft eine geordnete Entwicklung von Standorten für Windkraftanlagen zu ermöglichen, sollen entsprechende Flächen so bald wie möglich in einem gesonderten Teilplan Windenergienutzung auf der Grundlage eines Regionalen Energiekonzepts ausgewiesen werden. Bis dahin wird auf den Regionalplan 2000 verwiesen. Handlungsempfehlungen zu Abständen von raumbedeutsamen Windenergieanlagen zu schutzwürdigen Räumen und Einrichtungen wurden von den verantwortlichen Ministerien am 17. Mai 2010 veröffentlicht.

In **Mecklenburg-Vorpommern** wurden bzw. werden die Regionalen Raumordnungsprogramme aus den 1990er Jahren fortgeschrieben und durch die Regionalen Raumentwicklungsprogramme (RREP) neu aufgestellt. In der Region Vorpommern ist das RREP bereits am 20.09.2010 inkraftgetreten, für die drei anderen Planungsregionen ist die Rechtskräftigkeit in 2011 erfolgt. In den RREP sind gemäß der Richtlinie zum Zwecke der Neuaufstellung, Änderung oder Ergänzung Regionaler Raumentwicklungsprogramme von 2006 Eignungsgebiete für Windenergieanlagen ausgewiesen. Der Erlass "Hinweise für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen" vom 20. Oktober 2004 mit den entsprechenden gesetzlichen Rahmenbedingungen ist am 1. November 2009 außer Kraft getreten. Diese Hinweise wurden in der o. g. Richtlinie mit aufgenommen und fanden entsprechend bei der Neuaufstellung der RREP Berücksichtigung.

Die "Empfehlungen zur Standortsicherung und raumordnerischen Beurteilung von WEA" von 1991 in **Niedersachsen** beschreiben grundsätzliche Voraussetzungen, d.h. Eignungsbereiche bzw. -standorte für die Errichtung von Windparks. In den "Empfehlungen zur Festlegung von Vorrang- oder Eignungsgebieten für die Windenergienutzung" vom Niedersächsischen Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz wurde am 26.01.2004 klargestellt, dass in den Regionalen Raumordnungsprogrammen Vorrang- oder Eignungsgebiete festgelegt werden sollen. Darüberhinaus hat der Niedersächsische Landkreistag e.V. (NLT) 2005 Empfehlungen erarbeitet, welche zu einer einheitlichen und angemessenen Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes und der Landespflege im Rahmen des weiteren Ausbaus der Windenergie beitragen sollen. In diesem Zusammenhang werden ausführlich potentielle Ausschlussgebiete genannt. Die 3. Auflage, die als Entscheidungshilfe sowohl für die Regional- und Bauleitplanung als auch hinsichtlich immissionsrechtlicher Zulassungsverfahren verstanden werden soll, wurde im Januar 2011 veröffentlicht.

Nordrhein-Westfalen legt grundsätzlich Bereiche mit Eignung für die Nutzung von Windkraftanlagen fest. Der neue Windenergie-Erlass, der als erster Baustein der neuen Klimaschutzstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen am 11. Juli 2011 in Kraft getreten ist, beschreibt aufgrund regionalplanerischer Kriterien Eignungsbereiche, aber auch Ausschluss- und Restriktionsbereiche näher. Der neue Erlass ermöglicht nun den Kommunen, den Ausbau der Windenergie je nach den vorhandenen Möglichkeiten zu gestalten. Als ein neuer Themenpunkt ist u.a. die Windenergienutzung im Wald aufgenommen worden. Ein weiterführender Leitfaden „Windenergie im Wald“ wird derzeit erarbeitet, um die Errichtung von WEA in nordrhein-westfälischen Wäldern grundsätzlich zu ermöglichen.

In **Rheinland-Pfalz** wurden die Verwaltungsvorschriften von 1995 und 1996 durch die "Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen" aller beteiligten Ministerien ersetzt, welche die Festlegung von Vorranggebieten, Vorbehaltsgebieten und Ausschlussgebieten in der Regionalplanung ermöglichen (Teil II, Abs. 3, Rundschreiben vom 30. Januar 2006). Die Ausschluss- und Restriktionsbereiche für die regionalplanerische

Gebietsausweisung werden in diesen Hinweisen ebenfalls in Form von Vorrang- bzw. Vorbehaltsbereichen oder speziellen Landschaftsausschnitten, die einem besonderem Schutz unterliegen, benannt. Für die fünf Regionen in Rheinland-Pfalz haben die verantwortlichen Planungsgemeinschaften in den Jahren 2004 – 2006 Regionale Raumordnungspläne aufgestellt. In den diesen Planwerken werden zur raumordnerischen Steuerung z. T. Vorrang-, Vorbehalts- und Ausschlussgebiete ausgewiesen.

Die Städte und Gemeinden im **Saarland** können seit dem 20. Oktober 2011 die Planung und den Bau von Windrädern selbst bestimmen. Im Herbst trat mit der Veröffentlichung im Amtsblatt des Saarlandes die erste Änderung des Landesentwicklungsplans, Teilabschnitt "Umwelt (Vorsorge für Flächennutzung, Umweltschutz und Infrastruktur)", die die landesplanerisch festgelegte Ausschlusswirkung für Windkraftanlagen aufhebt, in Kraft. Damit wird der Bau von Windrädern auch außerhalb der dafür ausgewiesenen Vorranggebiete ermöglicht. Diese Änderung wurde von der Landesregierung auf den Weg gebracht, um zukünftig den Anteil an erneuerbaren Energien am Stromverbrauch deutlich zu steigern. Ein Leitfadens zur Windenergienutzung im Saarland wurde im Januar 2012 vom Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr der Öffentlichkeit vorgestellt.

Im Landesentwicklungsplan **Sachsen** von 2003 wurde festgelegt, dass für die raumbedeutsamen Windenergieanlagen eine abschließende Planung in den Regionalplänen durch Ausweisung von Vorrang- und Eignungsgebieten vorzunehmen ist. Außerhalb dieser definierten Gebiete gilt die Ausschlusswirkung. Die "Handlungsempfehlung zur Zulassung von Windenergieanlagen" von 2007 gibt hierzu weiterführende planungsrechtliche Erläuterungen. Verbindliche Regionalpläne, teilweise mit einer Teilfortschreibung "Wind", liegen für die vier Planungsregionen Sachsens aus den Jahren 2003 – 2010 vor.

Gemäß des Landesentwicklungsplans (LEP) **Schleswig-Holstein** 2010, der am 04. Oktober 2010 in Kraft getreten ist, sollen zur räumlichen Steuerung der Errichtung von Windenergieanlagen in den Regionalplänen Eignungsgebiete für die Windenergienutzung festgelegt werden. Bei der Festlegung von Eignungsgebieten gibt der Runderlass „Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen“, der am 22. März 2011 in Kraft getreten ist, den Gemeinden und den Genehmigungsbehörden Entscheidungshilfen für die Bauleitplanung und für die Beurteilung der bauplanungsrechtlichen Zulässigkeit von Windkraftanlagen an die Hand. Darüberhinaus hat das Landesamt für Natur und Umwelt 2008 eine Broschüre mit Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieanlagen als Planungshilfe herausgebracht. Im LEP werden Ausschlussgebiete benannt; die Möglichkeit der Feinsteuerung bzgl. Ausschlussgebiete wird auf Ebene der Regionalplanung eingeräumt. Für die fünf Planungsregionen des Landes Schleswig-Holstein liegen gültige Regionalpläne, z. T. als Fortschreibung, aus den Jahren 1998 – 2005 vor. Die aktuellen Entwürfe für die Teilfortschreibungen, zu denen zurzeit das Anhörungs- und Beteiligungsverfahren läuft, setzen insbesondere das Ziel aus dem LEP um, die Fläche der Eignungsgebiete von derzeit 0,8 % auf ca. 1,5 % aufzustocken. Die Pläne, die bislang vom Land aufgestellt wurden, sollen künftig in den Regionen erarbeitet, beschlossen und umgesetzt werden. Damit will die Landesregierung den Kommunen bei der Entscheidung über die regionale Entwicklung mehr Gestaltungsspielraum und Verantwortung geben. Das entsprechende Gesetz soll am 1. Januar 2013 in Kraft treten.

In **Thüringen** wurde im April 2005 eine Handlungsempfehlung zur Ausweisung von Vorranggebieten "Windenergie" herausgegeben. In diesem Dokument wird für die Fortschreibung der Regionalpläne zur Feststellung von Tabu- und Konfliktflächen die sog. Ausschlussmethode empfohlen. Die verbleibenden Restflächen sollen sogleich auf ihre

windenergetische Eignung überprüft werden. Die neuesten Regionalpläne sind von den vier Planungsgemeinschaften in 2009 bzw. 2011 beschlossen worden, die Genehmigung durch die Oberste Landesplanungsbehörde steht für Nord- und Ostthüringen noch aus. Für Mittel- und Südwestthüringen sind die Pläne 2011 in Kraft getreten. In den Plänen sind Vorranggebiete "Windenergie", die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten haben, verbindlich vorgegeben.

Von den zwölf in den Vergleich einbezogenen Bundesländern nutzen zehn die Möglichkeit, in der Regionalplanung Eignungsgebiete bzw. Vorranggebiete mit Ausschlusswirkung, die inhaltlich den Eignungsgebieten gleichkommen, auszuweisen. Damit erfolgt in diesen Ländern (Baden-Württemberg, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen) landesweit eine ganz konkrete Abstimmung von Gebieten, die den im Bundesland geltenden Kriterien entsprechen und außerhalb derer in der Regel keine raumbedeutsamen WEA errichtet werden können. Eine andere raumordnerische Steuerung sieht Bayern und Rheinland-Pfalz vor, wo neben Vorranggebieten auch Vorbehaltsgebiete für Windenergie ausgewiesen werden sollen.

1.4.2 Abstandsregelungen zum Schutz des Menschen

In Tabelle 3 werden die in den verschiedenen Bundesländern vorgesehenen Abstände zu Bebauung und zu Straßen dargelegt. Bei den Siedlungsgebieten wird meist zwischen zusammenhängenden Siedlungen, Siedlungssplittern im Außenbereich und Siedlungen mit Erholungsfunktion unterschieden. Je nach Art der Nutzung und des baulichen Aufkommens wurden unterschiedliche Abstände festgesetzt und teilweise in Ausschluss- und Restriktionsbereiche unterschieden. In der Regel sollen WEA zu Siedlungen mit Erholungsfunktion die weiteste, hingegen zu Siedlungssplittern im Außenbereich die geringste Entfernung einhalten.

In den meisten Bundesländern liegt die empfohlene bzw. für notwendig erachtete Entfernung von WEA zu Siedlungsbereichen zwischen 500 und 1.000 m. Je nach vorherrschender Nutzung wird differenziert zwischen Dorf- bzw. Mischgebieten, Allgemeinen Wohngebieten und Reinen Wohngebieten, für die unterschiedliche Mindestabstände gelten sollen. Seit 2003 gibt es in einigen Ländern Veränderungen in den Erlassen oder Richtlinien mit der Tendenz zu einer Erhöhung der Mindestabstände. In Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz gelten 1.000 m allgemein als Mindestabstand zu Gebieten mit Wohnbebauung. In Nordrhein-Westfalen wird seit 2011 kein Abstandswert empfohlen. Hier sind die Planungsträger aufgefordert, die Abstandswerte so festzulegen, dass bei der Nutzung einer Fläche der Immissionsschutz gewährleistet ist. Dementsprechend können die Abstände in Abhängigkeit von Anlagenart, der Anlagenzahl und der Schutzwürdigkeit der betroffenen Gebiete variieren.

Grundsätzlich sind die dargestellten Regelungen bei der Ausweisung von Eignungs- und Vorranggebieten berücksichtigt worden. Sie gelten darüber hinaus aber meist auch für nicht raumbedeutsame Windenergie-Vorhaben, die außerhalb der ausgewiesenen Eignungs- bzw. Vorranggebiete errichtet werden könnten.

Tabelle 3: Abstandsflächen zu bauordnungsrechtlichen Bereichen (Ausschlussbereiche: fett; Restriktionsbereiche: kursiv)

Kriterienbereich	Bundesland													
	BB	BW	BY	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SL	SN	TH	
<u>Siedlung</u> (Abstände in m)														
Allg. und reine Wohngebiete	1000¹	700	800	1000¹	500	1000	1000	E ²	1000	800	E ³	500 – 1300⁴	750 – 1000	
Einzelhäuser bzw. Siedlungssplitter im Außenbereich	1000⁵	450	500	1000⁵	300	800			400	400	E ³			
Siedlung mit Erholungs-/Fremdenverkehrsfunktion		700			300⁶	1000⁷ 200 – 1000⁸				800				
Kur- und Klinikgebiete	1000⁹			1000⁹									750 – 1000	
Gewerbe-/Industriegebiete	1000⁵		300¹⁰	1000⁵						500			300	
<u>Straßen</u> (Abstände in m)														
Bundesautobahnen ¹³ und Bundesstraßen ¹⁴			100 bzw. 40	150	100 + x¹¹	100				<i>lxh¹²</i>	100			
Landesstraßen		20 <i>40</i>		100		100		<i>40</i>	20	<i>lxh¹²</i>	100	<i>40</i>		
Kreisstraßen		15 <i>30</i>	30	100				<i>40</i>	15	<i>lxh¹²</i>	50	<i>40</i>		

- E Einzelfallentscheidung
h Nabenhöhe + Rotordurchmesser
1 zu vorhandenen oder geplanten Wohngebieten
2 Abstandsfestlegung unter Berücksichtigung des Immissionsschutzes (abhängig von Anlagenart, Anlagenzahl und Schutzwürdigkeit der betroffenen Gebiete (Berechnung nach TA Lärm)
3 abhängig von Anlagenleistung (MW) und Lärmpegel
4 abhängig von Leistungsklasse (MW) und Anzahl der Anlagen; bei Misch-/Dorfgebiet: 500 – 550 m
5 es können auch geringere Abstände gerechtfertigt sein
6 Kleingärten
7 Campingplätze, Ferienhaussiedlungen
8 Erholungsgebiete an Seen sowie mit besonderer Eignung für landschaftsgebundene Erholung in Abhängigkeit von deren regionaler Bedeutung
9 es können auch größere Abstände gerechtfertigt sein (Schutzbedürftigkeit, Empfindlichkeit)
10 zu einer Wohnnutzung im Gewerbegebiet
11 x ist im Einzelfall festzulegen; auch sonstige Hauptverkehrsstraßen
12 nur wenn durch technische Maßnahmen die Gefahr des Eiswurfes ausgeschlossen werden kann, sonst Mindestabstand 400 m
13 Grundsätzlich gilt BfStG, § 9 BfStG Anbauverbot 40 m /Anbaubeschränkung 100 m
14 Grundsätzlich gilt BfStG, § 9 BfStG Anbauverbot 20 m /Anbaubeschränkung 40 m

Die Länder Hessen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Saarland stellen bei dem Abstand zu Bundesautobahnen und Bundesstraßen weitergehende Forderungen als die im Bundesfernstraßen-Gesetz (BFStrG) vorgesehenen Mindestabstände. Der § 9 BFStrG enthält ein Anbauverbot von 40 m und eine Anbaubeschränkung von 100 m, hingegen wird in den genannten Ländern ein Anbauverbot von mind. 100 bzw. 150 m, oder ein Abstand bis zu der Gesamthöhe der WEA festgelegt. Die Regelungen in den restlichen Landesgesetzen unterscheiden sich geringfügig von einander. Nordrhein-Westfalen beschränkt lediglich den Bau von WEA, wobei Rheinland-Pfalz nur einen Verbotsabstand festgeschrieben hat.

1.4.3 Abstandsregelungen zum Schutz der Natur

Die Tabelle 4 gibt eine Übersicht der Bereiche bzw. Gebiete, innerhalb derer in den verschiedenen Bundesländern keine WEA errichtet werden sollen.

In allen Bundesländern herrscht Einigkeit darüber, dass bestehende Naturschutzgebiete (NSG) nicht als Standorte von WEA in Frage kommen. NSG werden daher überall als Ausschlussgebiete angesehen. Einige Bundesländer betonen dabei, dass dieser Schutz auch für geplante NSG gelte, sofern sie sich in einem einigermaßen fortgeschrittenen Planungsstadium befinden. Hinsichtlich aller anderen Schutzkategorien gibt es länderspezifische Unterschiede.

Wichtige Gebiete für die Vogelwelt, zum einen die EU-Vogelschutzgebiete und Feuchtgebiete gem. Ramsar-Konvention, zum anderen die avifaunistisch wertvollen Gebiete (Brut-, Nahrungs- und Rastplätze, Vogelzugbereiche und Überwinterungsgebiete), sind in den meisten Bundesländern als Ausschlussgebiete definiert. FFH-Gebiete werden teilweise auch als Ausschlussgebiete angesehen, teilweise aber auch als Restriktionsgebiete, die nur dann von WEA freigehalten werden müssen, wenn störungsempfindliche Vögel zum charakteristischen Arteninventar der Lebensraumtypen gehören.

Nationalparke sind, soweit in den Bundesländern vorhanden, i. d. R. ebenfalls als Ausschlussgebiete definiert. Auch kleinräumige, aber relativ hochrangige Schutzgebiete und -objekte wie Naturdenkmale und geschützte Biotope sind meist ausgenommen von einer möglichen Bebauung mit WEA. Die großräumigen Landschaftsschutzgebiete wie auch die Naturparke dagegen gelten fast in allen Ländern als Restriktionsgebiete, in denen zwar i. d. R. keine WEA errichtet werden sollen, wo dies aber auch nicht ausgeschlossen erscheint. Besondere Beachtung erhalten auch landschaftlich sensible Räume, wie der Albtrauf in Baden-Württemberg, die wegen ihrer Einzigartigkeit von Veränderungen durch WEA freigehalten werden sollen.

Die Tabelle 5 beinhaltet die Mindestabstände zu den Flächen der aufgeführten Gebietskategorien der Tabelle 4. Jedoch haben nicht alle Bundesländer die Umgebung der Gebiete durch einen weiteren Abstand besonders unter Schutz gestellt. Auf diese Weise gelten in manchen Bundesländern die Grenzen der Schutzgebiete und in anderen die Grenzen plus die angegebenen Abstände als von WEA freizuhaltende Flächen. Weiterhin werden die Abstandforderungen in einen Ausschluss- bzw. Restriktionsabstand unterschieden, die bindend sind oder eine Empfehlung darstellen. Zum Teil sind Einzelfallbewertungen vorgesehen, um ggf. eine größere Pufferzone zu erhalten.

In der Regel gelten für "hochrangige" Naturschutzflächen Abstände von 200 - 500 m. Bei kleinräumigen Schutzgebieten bzw. -objekten, wie Naturdenkmalen, werden von den meisten Ländern 100 bis 200 m Schutzabstände gefordert.

Tabelle 4: Naturschutzrechtliche Ausschluss- (fett) und Restriktionsgebiete (kursiv)

Kriterienbereich	Bundesland												
	BB	BW	BY	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SL	SN	TH
Internationale Schutzgebiete													
Feuchtgebiete (RAMSAR)	X ¹		X		X	X ²	X ³		X ¹	X	--	--	X
FFH-Gebiete	X ⁵	X	X ⁴	X ⁶	X	X	X ⁷	X ⁸	X	X		X	X
EU-Vogelschutzgebiete (SPA)	X ⁵	X ⁹	X ⁵	X ⁶	X	X	X ³	X ⁸	X	X		X	X
Biosphärenreservate (MAB)	X ¹⁰	X ¹¹	X ¹²	X ¹³	--	X	X ³	--	X ¹⁴	X		X ¹²	X ¹⁵
Nationale Schutzgebiete bzw. Schutzobjekte													
Naturschutzgebiete, bestehend	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X
Naturschutzgebiete, geplant		X			X	X		X	X	X		X	
Nationalpark	X ¹⁶	-- ¹⁷	X	X	X	X ²	X	X ¹⁷	--	X	--	X	X
Landschaftsschutzgebiete	X ¹⁸	X	X ¹⁹			X	X	X	X	X	X	X	X
Naturparke		X	X ¹⁹			X	X ³		X ²⁰	X		X	X
Naturdenkmale		X		X		X	X	X	X				X
Flächenhafte Naturdenkmale	X ²¹	X	X					--					
Geschützte Landschaftsbestandteile	X ²¹		X			X	X	X	X		X		X
Geschützte Biotope gem. Landesrecht	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sonstige schutzwürdige Bereiche													
Wald		X ²²	X ²³	X ²⁴	X	X	X ¹		X ²⁵	X ²⁶			X
Landschaftlich sensible Räume	X ²⁷	X ²⁸	X ²⁹							X ³⁰			
Avifaunistisch wertvolle Gebiete	X ³¹	X ³²	X ³³		X	X	X ¹	X ³⁴	X ³⁵	X ³⁴	X		X ³⁶
Wertvolle Bereiche für den Biotop- und Artenschutz	X ³⁷	X ³⁸		X ⁶	X ³⁹		X ⁴⁰					X ⁴¹	X ⁴²

-- Die Schutzkategorien kommen in dem jeweiligen Bundesland nicht vor

1 indirekt als Naturschutzgebiet

2 als Vorranggebiete für Naturschutz und Landschaftspflege

3 Ausschluss, wenn Bau und Betrieb von WEA dort erhebliche negative Umweltauswirkungen auslösen können

4 Ausschluss nur, wenn die Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigt werden

5 Ausschluss nur, wenn durch die Errichtung von Anlagen erhebliche Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die

	Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen verursacht werden können
6	Einzelfallprüfung erforderlich
7	Ausschluss nur, wenn Gebiete zum Schutz von Fledermausarten (in Verbindung mit 1)
8	einschließlich Funktionsräume
9	Ausschluss nur, wenn Vorkommen windkraftrelevanter Vogelarten und eine Verträglichkeitsprüfung die erhebliche Beeinträchtigung des Schutzzwecks und der Erhaltungsziele des Gebietes nicht widerlegen kann
10	Zone III + IV, indirekt als Landschaftsschutzgebiet (s.a. 18)
11	Ausschluss: Kernzonen; Restriktion: Pflegezonen
12	Ausschluss: Kernzonen; Einzelfallentscheidung: Pflegezonen
13	Ausschluss: Kernzonen
14	Ausschluss: Kern- und Stillezonen
15	soweit die Schutzverordnung oder der Schutzzweck entgegenstehen
16	indirekt, erfüllt zu 100% die Voraussetzungen eines NSG
17	auch nationale Naturmonumente
18	Ausschluss nur, wenn nicht Randlagen von LSG oder Bereiche, in denen ein weniger hochwertiges Landschaftsbild oder bereits Vorbelastungen des Landschaftsbildes bestehen
19	kein genereller Ausschluss, Einzelfallentscheidung
20	Ausschluss nur Kernzonen
21	> 10 ha
22	Ausschluss: Bann- und Schonwald; Restriktion: Bodenschutzwald, Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen, zu Erholungswald erklärte Waldgebiete
23	Naturwaldreservate
24	Ausschluss: Schutz- und Bannwald
25	Ausschluss: Naturwaldreservate, Biotopschutzwald
26	Wälder ab 0,2 ha Größe
27	Ausschluss: Hangkanten und Kuppen; Restriktion: Gebiete mit hochwertigem Landschaftsbild
28	Ausschluss: Albrauf in nicht vorbelasteten Bereichen; Restriktion: landschaftlich sensible und sichtexponierte Räume
29	Pflegezonen (Biosphärenreservate), LSG und Naturpark-Schutzzonen, besonders attraktive Landschaften und Erholungsgebiete, Wälder mit altem Baumbestand (ab 140 Jahre), besonders strukturreiche totholz- und biotopbaumreiche Wälder mit naturnaher Baumartenzusammensetzung, Alpenplan Zone A und B
30	Ausschluss: Halligen, Inseln Amrum, Föhr, Pellworm und Sylt, Ostsee bis zur Hoheitsgrenze, Elbe bis zur Hoheitsgrenze sowie sonstige Wasserflächen, Vordeichflächen aller Art, in den Regionalplänen ausgewiesene charakteristische Landschaftsräume; Restriktion: Regionale Grünzüge der Ordnungsräume, Umgebungsbereiche Landschafts- und Ortsbild prägender Kulturdenkmale und geschützte Ensembles sowie schützenswerte geologische Formationen (z.B. Kleeckanten (alte Meeresprallkante vor Marschenstehung), Steilufer)
31	Ausschluss: Rast-, Sammel- und Brutplätze gefährdeter Großvogelarten, Brutgebiete gefährdeter Wiesenbrüter gem. Artenschutzprogramm, Überwinterungsgebiete von Zugvögeln gem. LRP bzw. LaPro.; Restriktion: Nahrungsplätze von Zugvögeln gem. LaPro.
32	Rast- und Überwinterungsgebiete von Zugvögeln mit internationaler und nationaler Bedeutung
33	Wiesenbrütergebiete, bedeutende Rastgebiete und Flugkorridore von Zugvögeln
34	Ausschluss: größere, regelmäßig aufgesuchte bevorzugte Nahrungs- und Rastflächen sowie Bereiche zugeordneter Vogelflugfelder; Restriktion: Pufferzonen entlang von Ufern und Deichen an Gewässern sowie Meeresküsten und Bereiche über Land führender Vogelzugwege als Leitstrukturen für den Vogelzug
35	Ausschluss: ornithologisch bedeutsame Bereiche
36	Wiesenbrütergebiete, Zugtrassen und Rastgebiete
37	sensible Fließgewässer
38	Zugkonzentrationskorridore von Vögeln und Fledermäusen, bei denen WEA zu einer „signifikanten Erhöhung des Tötungs- oder Verletzungsrisikos“ oder zu einer erheblichen Scheuchwirkung führen können
39	wertvolle Fledermausgebiete
40	Ausschluss: nur Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz (in Verbindung mit 1)
41	reich strukturierte Feldgehölzlandschaften und naturnahe Standorte inmitten ausgeräumter Agrarlandschaften
42	Zugtrassen und Rastgebiete für Fledermäuse

Tabelle 5: Abstandsflächen zu naturschutzrechtlichen Schutzgebieten und schutzwürdigen Bereichen (Ausschlussbereiche: fett; Restriktionsbereiche: kursiv)

Kriterienbereich	BB	BW	BY	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SL	SN	TH
Internationale Schutzgebiete													
Feuchtgebiete (RAMSAR)					500		<i>1200¹</i>			<i>300²</i>	--	--	E ³
FFH-Gebiete	E ⁴				200	<i>500</i>	<i>1200⁵</i>	E ⁶	<i>200</i>		200		E ³
EU-Vogelschutzgebiete (SPA)	E ⁴	<i>1000⁷</i>	E ⁸		300	<i>1000</i>	<i>1200¹</i>	E ⁶		<i>300²</i>			E ³
Biosphärenreservate (MAB)		200⁹	E ¹⁰		--	<i>1000</i>	<i>500</i>	--		<i>300²</i>		<i>500 (300)¹¹</i>	E ³
Nationale Schutzgebiete bzw. Schutzobjekte													
Naturschutzgebiete, bestehend	E ⁴	200	E ¹⁰		300		<i>200¹²</i>	E ¹³	<i>200</i>	<i>300²</i>	200	<i>500 (300)¹¹</i>	E ³
Naturschutzgebiete, geplant					300			E ¹³	<i>200</i>	<i>300²</i>		<i>500 (300)¹¹</i>	
Nationalpark		-- ¹⁴	E ¹⁰				<i>500</i>	E ¹³	--	<i>300²</i>	--	<i>500 (300)¹¹</i>	E ³
Landschaftsschutzgebiete						<i>1000</i>	<i>200¹²</i>						E ³
Naturparke						500							E ³
Naturdenkmale						<i>100</i>							
Flächenhafte Naturdenkmale			E ¹⁰					E ¹³					
Geschützte Landschaftsbestandteile			E ¹⁰					E ¹³					
Geschützte Biotope gem. Landesrecht			E ¹⁰					E ¹³	<i>200</i>				
Sonstige schutzwürdige Bereiche													
Wald		200¹⁵			200	200 <i>500</i>	<i>200</i>	E ¹⁶	<i>200¹⁷</i>	<i>100²</i>			E ³
Landschaftlich sensible Räume						500¹⁸							
Avifaunistisch wertvolle Gebiete	500 – 3000¹⁹ <i>1000</i> – <i>6000²⁰</i>	<i>1000⁷</i>		1000 – 3000²¹ <i>3000</i> – <i>10000²²</i>	500² ₃	<i>1000²</i> ₄	<i>1200¹</i>	300² ₅	<i>200</i> – <i>500²⁶</i>	<i>300</i> bzw. <i>500²</i> ₇			E ³
Wertvolle Bereiche für den Biotop- und Artenschutz	1000²⁸						<i>500</i> – <i>1000²⁸</i>	300² ₈	<i>200²⁹</i>	<i>300³</i> ₀			E ³

- Die Schutzkategorien kommen in dem jeweiligen Bundesland nicht vor
- E Einzelfallentscheidung
- 1 10-fache Anlagenhöhe, mindestens jedoch 1200 m
- 2 angegebener Abstand + Rotorradius
- 3 in Abhängigkeit vom Schutzzweck können unterschiedliche Abstände von WEA erforderlich sein
- 4 Einzelfallbewertung bei Gefährdung des Schutzzieles
- 5 nur Gebiete zum Schutz von Fledermausarten (in Verbindung mit Nr. 1)
- 6 Abstand: Verweis auf Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der FFH-RL und V-RL zum Habitatschutz vom MUNLV vom 13.04.2010
- 7 Abstand kann sich je nach Einzelfall verringern (z.B. wenn eine erhebliche Beeinträchtigung des jeweiligen Schutzzwecks und der geschützten Arten ausgeschlossen werden kann) oder vergrößern (z.B. Vogelzug, bedeutende Nahrungsflächen für windkraftempfindliche Vogelarten)
- 8 erforderliche Abstände ergeben sich, wenn die Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigt werden
- 9 Kernzonen
- 10 ist im Einzelfall aufgrund des jeweiligen Schutzzwecks zu entscheiden (maximal 1000 m)
- 11 i. d. R. Pufferzonen von 500 m bei Windfarmen, 300 m bei Einzelanlagen
- 12 mindestens, möglicherweise deutlich größere Abstände erforderlich
- 13 Festlegung einer Pufferzone in Abhängigkeit von den Erhaltungszielen und dem Schutzzweck des Gebietes; wenn Schutz von Fledermausarten, europäischen Vogelarten und EU-Vogelschutzgebieten, dann Pufferzone i. d. R. 300 m
- 14 zu nationalen Naturmonumenten 200 m
- 15 Bann- und Schonwald
- 16 Einzelfallbetrachtung: Berücksichtigung des Zieles B.III 3.2 des LEP NRW
- 17 Naturwaldreservate; Biotopschutzwald
- 18 landschaftsprägende Hangkanten und Kuppen
- 19 Brut- und Rastgebiete gefährdeter Vogelarten, Rast- und Überwinterungsgebiete von Zugvögeln (artabhängig)
- 20 Restriktionsbereich (artabhängig)
- 21 zu Brutplätzen bestimmter Vogelarten
- 22 Restriktion: Nahrungshabitate bestimmter Vogelarten
- 23 Abstand zur Elbe
- 24 Vogelzug (Zone A)
- 25 insbesondere zum Schutz bedrohter Vogelarten
- 26 Brut- und Rastplätze gefährdeter Vogelarten, empfindliche Vogellebensräume
- 27 Landesschutzdeiche landseitig (300 m) bzw. von Mitteltide-Hochwasser (500 m), jeweils + Rotorradius, außerdem Brutplätze von Großvögeln
- 28 Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz
- 29 Flächen zur Erhaltung oder Entwicklung i. S. der Planung vernetzter Biotopsysteme; Rote Liste Biotoptypen
- 30 besonders schutzwürdige Wasserflächen und Strandwälle/Küstendünen (angegebener Abstand + Rotorradius)

2 Auswirkungen von Windenergieanlagen auf den Menschen

2.1 Geräuschemissionen

2.1.1 Sachstand

2.1.1.1 Das Phänomen Schall – Grundlagen zum Verständnis

Schall ist im täglichen Leben allgegenwärtig und selbstverständlich. Schall in Form von Sprache ist für die Kommunikation, Schall beispielsweise in Form von Musik für das Wohlbefinden unverzichtbar.

Tagtäglich nutzen wir den Schall für unsere Zwecke. Dabei erbringen unsere Wahrnehmungsorgane Höchstleistungen. Leise Geräusche werden wesentlich besser wahrgenommen als laute. Doch Schall ist nicht nur ein Geräusch, Schall kann auch Lärm sein. Selbst Musik kann als Lärm empfunden werden. Lärm beeinträchtigt unser Wohlbefinden oder gefährdet gar unsere Gesundheit.

Trotz des alltäglichen Umgangs mit Schall sind die physikalischen Gesetzmäßigkeiten weitgehend unbekannt und das Phänomen Schall kaum abstrakt zu erfassen.

Um sich dem Phänomen Schall anzunähern, bedarf es einiger grundsätzlicher Überlegungen. Windenergieanlagen sind eine Schallquelle mit einem vermessenen Schalleistungspegel. Dabei wird eine real nicht existierende punktförmige Schallquelle angenommen, die gleichmäßig in alle Richtungen abstrahlt. Der Schalleistungspegel einer Punktschallquelle entspricht zahlenmäßig dem Schalldruckpegel, der in einer Entfernung von ca. 28 cm von dieser Punktschallquelle gemessen werden könnte. In dieser Entfernung gemessen verteilt sich die Schalleistung auf eine Kugeloberfläche von 1 m².

Pegel, also die Messgröße von Schallquellen, werden in Dezibel (dB) gemessen. Dezibel sind logarithmische Einheiten, die nicht in bekannter Weise addiert werden dürfen. Der Schallpegel einer Schallquelle von beispielsweise 45 dB ergibt mit einer zweiten gleichgroßen Schallquelle nicht etwa 90 dB sondern einen Summenpegel von 48 dB. Der Summenpegel ist also um 3 dB höher als der eines Ausgangspegels, obwohl sich die Zahl der Schallquellen verdoppelt hat. Tritt eine dritte, gleichgroße Schallquelle hinzu, so beträgt der Summenpegel 49,8 dB.

Noch schlechter abschätzbar ist die Addition von Schallquellen unterschiedlicher Dezibel-Werte. Eine Schallquelle von 45 dB addiert sich mit einer anderen von 40 dB zu einem Summen-Pegel von 46,2 dB, bei 35 dB zu 45,4 dB. Je größer der Unterschied der zu addierenden Werte ist, desto kleiner ist die Erhöhung des größeren Pegels.

In der Praxis sind die Resultate erstaunlich. Eine große WEA mit einem Schalleistungspegel von 103 dB addiert sich mit beispielsweise 50 dB einer anderen Quelle auf 103,0000217891 dB. Die zweite Schallquelle ist in der weiteren Betrachtung also zu vernachlässigen. Bei unterschiedlich großen Schallpegeln kann der Summenpegel niemals mehr als 3 dB größer als der höhere der beiden Pegel werden.

Näheres zur Addition von Pegeln unabhängiger Schallquellen und den physikalischen Grundlagen dazu ist der Internetseite <http://www.sengpielaudio.com/Rechner->

[pegeladdition.htm](#) zu entnehmen. Auf dieser Seite können auch Proberechnungen durchgeführt werden.

Um abschätzen zu können, ob und wie der Lärm von WEA das Wohlbefinden stören kann, sollte man wissen, wie sich der Schall ausbreitet und dabei an Stärke verliert.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die abgestrahlte **Schalleistung** (Schallintensität, Schallenergie) die Ursache und der **Schalldruck** die Wirkung ist. Die Energie von Schallwellen, und daher auch die Schallintensität, sinkt mit dem Quadrat der Entfernung von der Schallquelle ($1/r^2$) in W/m^2 . Doch für die Wahrnehmung ist entscheidend, dass nur der Schalldruck die Trommelfelle bewegt und damit für die Wahrnehmung verantwortlich ist. Der Hörschall (in Pascal = N/m^2) ändert sich mit dem Abstand ($1/r$). Bei einer Abstandsverdoppelung nimmt der Schallpegel um 6 dB ab, sinkt also auf die Hälfte des Ausgangswertes.

In der Praxis bedeutet dies, dass eine Punktschallquelle, wie eine WEA, mit einem **Schalleistungspegel** (Ursache) von 103 dB in 300 m Entfernung einen **Schalldruckpegel** (Wirkung) von 42,4 dB verursacht. Bei der Berechnung sind dämpfende Eigenschaften der Umwelt, insbesondere der Luft(-Feuchtigkeit) nicht berücksichtigt. Bei Entfernungen über 300 m ergeben sich geringere als die berechneten Werte. Für eine erste Abschätzung mag dies jedoch genügen.

Näheres zur Berechnung der Dämpfung des Schallpegels mit der Entfernung und den physikalischen Grundlagen dazu ist der Internetseite <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-pegeladdition.htm> zu entnehmen. Auf dieser Seite können auch Proberechnungen durchgeführt werden. Dabei ist als r_1 der Wert 0.28 (mit . als Dezimalzeichen) einzusetzen, dieser ergibt sich aus der oben genannten Entsprechung des Schalleistungspegels als Punktquelle und des Schalldruckpegels auf einer Kugeloberfläche von 1 (space) m^2 .

Sachgerechte Schallschutzberechnungen, die auf Schallenergiegrößen, wie Schallintensität oder Schalleistung, fußen, ergeben deutlich größere Schallabnahmen, bilden jedoch das menschliche Hörvermögen nicht hinreichend ab. Dennoch sind solche Schallschutzberechnungen rechtliche Grundlage bei der Anwendung der "Technischen Anleitung Lärm" (TA-Lärm) zur Beurteilung zumutbarer Lärmgrenzwerte.

Die Grundlagen für diese Einführung in das Phänomen Schall stammen von den hoch informativen Internetseiten www.sengpielaudio.com. Der Autor dieser Seiten, der als gestaltender Designer für Tonaufnahmen von akustischen Musikinstrumenten das Fach Tontechnik an der Universität der Künste in Berlin unterrichtet, kann als "Ohrenmensch" wesentlich besser das Phänomen der Geräusche von WEA erklären als traditionelle Lärmschützer.

2.1.1.2 Allgemeine Definition Schall/Ultraschall/Infraschall

Schallwellen im Frequenzbereich von 16 (bzw. 20) Hertz(Hz) bis 20.000 Hertz (= 20 kHz) nimmt der Mensch über das Innenohr als "Hören" wahr. Hören kann als differenzierte Wahrnehmung von Lautstärke und Tonhöhe beschrieben werden. Bei konstantem Schalldruck (Lautstärke, messbar in Dezibel, dB) ist das menschliche Ohr im mittleren Frequenzbereich (2.000-5.000 Hz) am empfindlichsten. Die Frequenzbereiche darüber und darunter werden nur noch eingeschränkt wahrgenommen.

Als Ultraschall wird der Frequenzbereich oberhalb von 20 kHz bezeichnet, den das menschliche Ohr nicht mehr als "Hören" wahrnimmt. Einige Tierarten, (z.B. Fledermäuse) können mit Hilfe von Ultraschall-Signalen kommunizieren oder Beute orten.

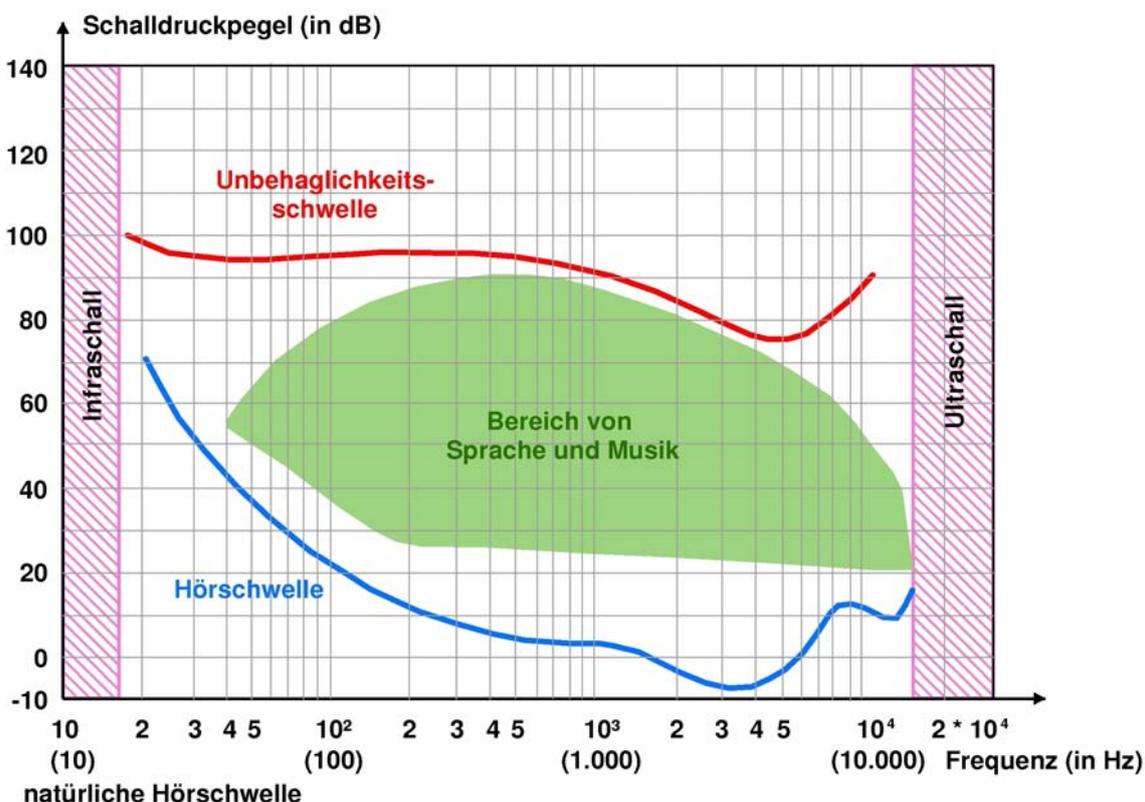


Abbildung 8: Hörbereich des Menschen (nach SCHOLZ 2003, verändert)

Als Infraschall werden Schallwellen bezeichnet, die so tief sind, dass sie vom menschlichen Ohr ebenfalls nicht mehr gehört werden können. Diese Luftdruckschwankungen werden dann als Pulsationen und Vibrationen mit einem zusätzlichen Druckgefühl auf den Ohren wahrgenommen. Dieser Bereich von sehr tiefen Frequenzen (in dem die Wahrnehmungskomponente Tonhöhe nicht mehr existiert) umfasst den Bereich von 0,001 bis 20 Hz. Bis 60 Hz nimmt die Wahrnehmung von Tonhöhe und Lautstärke langsam zu, ab 60 Hz findet der Übergang zur normalen Geräuschwahrnehmung statt. Dieser Übergangsbereich vom "Fühlen" (keine Wahrnehmung von Tonhöhe) zum „Hören“ (Wahrnehmung von Lautstärke und Tonhöhen) ist dabei fließend. Allgemein werden Frequenzen bis 100 Hz als tieffrequenter Schall bezeichnet. Obwohl die Empfindlichkeit des Ohres zu tiefen Frequenzen hin stark abnimmt, können Luftdruckschwankungen bis zu einer Frequenz von etwa 1 Hz wahrgenommen werden. Je tiefer die Frequenz wird, umso höher muss jedoch der Schalldruckpegel ("Lautstärke") werden, damit der Mensch eine Wahrnehmung erfährt (vgl. Abbildung 8). So muss der Schalldruckpegel im Infraschallbereich bei 3 Hz bei 120 dB liegen, damit der Mensch etwas wahrnimmt. Im Vergleich dazu genügen bei 100 Hz 23 dB (vgl. Tabelle 6). Einige Tierarten (Elefanten, Tiger, Wale) können sich mit Hilfe von Infraschall verständigen.

Tabelle 6: Hörschwellenpegel im Infraschallbereich nach DIN 45680²⁴

Frequenz	3 Hz	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Hörschwelle	120 dB	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB

Die Wellenlänge von Infraschall liegt zwischen 17 m (bei 20 Hz) und 170 m (bei 2 Hz). Aufgrund dieser großen Wellenlänge hat Infraschall andere Eigenschaften als Hörschall. So ist die Ausbreitungsdämpfung durch Luftabsorption äußerst gering, durch Hindernisse wie Schutzwälle kaum möglich und auch die Schalldämmung durch Bauteile beträgt nur wenige dB. Natürliche Strukturen, wie Geländeform oder Vegetation, stellen ebenfalls keine Hindernisse dar. Die Schallpegelabnahme erfolgt daher fast ohne Energieverlust nur nach geometrischen Gesetzen und beträgt 6 dB pro Entfernungsverdoppelung.²⁵ Die weltweit vermutlich erste Registrierung von Infraschall im Jahr 1883 erfolgte beim Ausbruch des indonesischen Vulkans Krakatau. Die dabei erzeugten Schallsignale waren so stark, dass sie mehr als sieben Mal um die Erde liefen (BGR)²⁶.

In der Natur treten diese niederfrequenten Schwingungen besonders in Bereichen mit großen Massenbewegungen auf. Hierzu zählen Windströmungen, Stürme, Unwetter, Gewitter, aktive Vulkane, Eruptionen und Erdbeben. Weitere Auslöser sind die Plattentektonik und Meeresbrandung. Immer, wenn Wind an einem Hindernis vorbei strömt, entstehen Geräusche und es kann zur Entstehung von Infraschall kommen. Der Großteil des natürlich entstehenden Infraschalls liegt im Bereich kleiner als ein Hertz (Erdbeben, Ozeanwellen, große Wasserfälle, Stürme). Windereignisse oder natürliche Schwankungen des Luftdruckes liegen im Bereich um 0,01 Hz.

Künstliche Infraschallquellen treten ebenfalls überall dort auf, wo große Massen in Bewegung sind. Verkehrsmittel (z.B. Flugzeuge, Bahn, Schiffe, Autos), chemische und nukleare Explosionen, maschinenbetriebene Nutzgeräte (Waschmaschinen, Pumpen, Heizungen usw.), Beschallungsanlagen und Bauwerke (Tunnel, Brücken, Hochhäuser) erzeugen tieffrequenten Schall. Allein das „Luft mit der Hand ins Gesicht wedeln“ lässt Infraschall tiefer Frequenzen entstehen.

Auch die am Mast vorbei streichenden Rotorblätter einer Windenergieanlage rufen Infraschall hervor.

DIN 45680, März 1997.

²⁵ Borgmann, R. 2005.

²⁶ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 2010.

2.1.1.3 Richtwerte und Messung Infraraschall

Der Umgang mit tieffrequenten Geräuschen ist in der TA Lärm²⁷ geregelt: "Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen".

Hinzu kommt die DIN 45680. Innerhalb dieser DIN werden tieffrequente Geräusche mit der mittleren Hörschwellenkurve verglichen. Je nach Tageszeit (tags oder nachts) und Frequenz des Geräusches sind entsprechende Überschreitungen dieser mittleren Hörschwelle akzeptabel (vgl. Beiblatt 1 der DIN 45680: 1197-03).

Zur Ermittlung des Schalldruckpegels wird ein Schalldruckpegelmessgerät verwendet. Da das menschliche Ohr je nach Frequenz des Schalls unterschiedlich empfindlich ist, wird bei der Messung ein entsprechender Filter (A, B, C, D) verwendet. Dieser bestimmt, wie der Schalldruckpegelmessgerät auf unterschiedliche Schallfrequenzen reagiert, d.h. es wird eine Korrektur der Schallintensität vorgenommen. Momentan wird für Schalldruck-pegelmessungen nach entsprechenden nationalen und internationalen Normen und Richtlinien der sogenannte "A-Bewertungsfilter" verwendet.

²⁷ TA Lärm 1998.

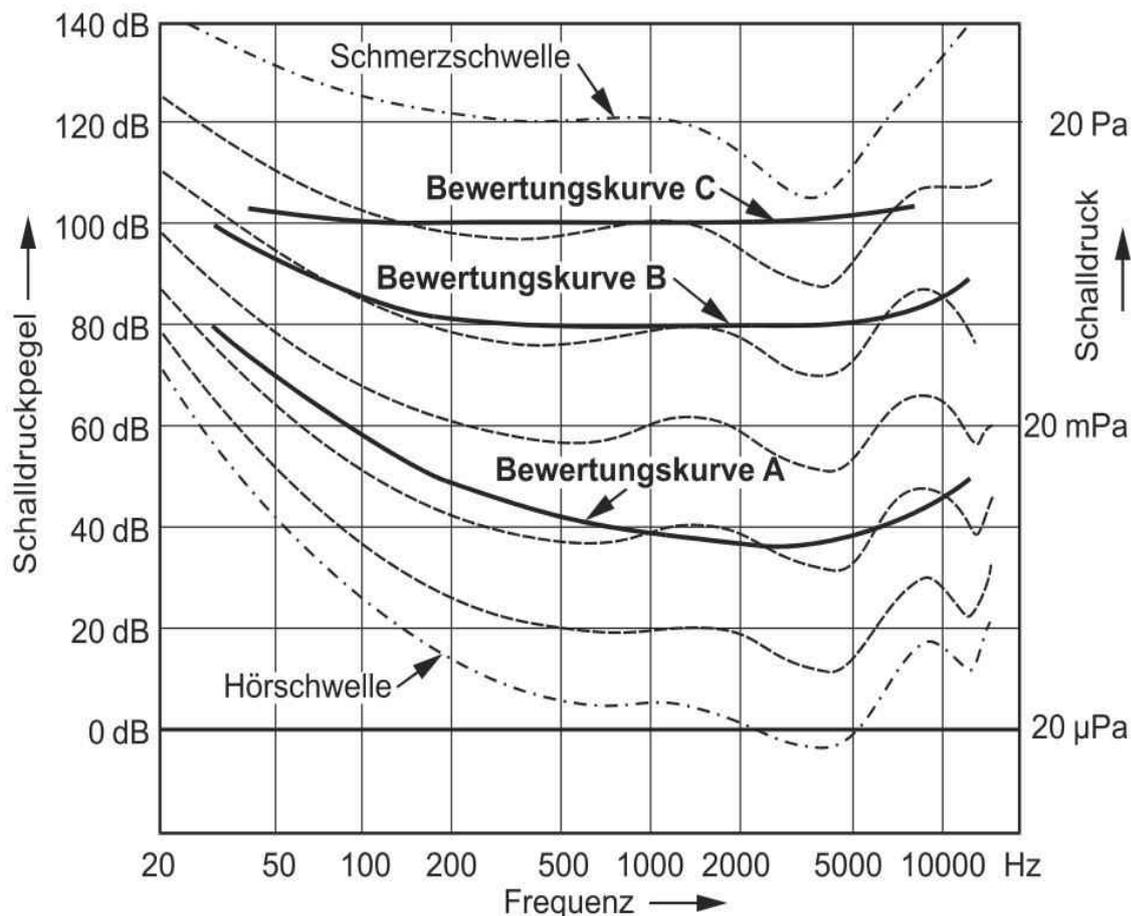


Abbildung 9: Kurven gleicher Lautstärke und Frequenzbewertungskurven A, B, C (nach ROBINSON U. DAVIDSON, 1967)

Dieser berücksichtigt die Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs für eher schwache bis mittlere Schalldruckpegel. Nach DIN 45680 wird in Deutschland zusätzlich der "C-Bewertungsfilter" eingesetzt. Die C-Bewertungskurve entspricht den Isophonen für höhere Schallpegel (80-90 Phon). Mit dieser Bewertungskurve werden die niedrigen Frequenzen nicht so stark abgeschwächt, wie bei der A-Bewertungskurve, die den Isophonen für 20-30 Phon entspricht. Daher kann ein großer Unterschied zwischen A-bewertetem und C-bewertetem Pegel auf größere Anteile im tieffrequenten Bereich hinweisen.

Diese Kombination gilt aber allgemein auch als nicht optimal für die Erfassung von tieffrequentem Schall, da Signalbestandteile unterhalb von 50 Hz abgeschwächt werden und unterhalb von 10 Hz keine Erfassung stattfindet^{28, 29}. Eine Verbesserung dieser Methode wird durch zusätzliche Nutzung der "G-Bewertung" (ISO 7196, 1995) oder des "Zwickerverfahrens" (DIN 45631) erreicht.

²⁸ Becker, P. u. M. Schust 1996.

²⁹ Betke, K. u. H. Remmers 1998.

2.1.1.4 Infraschall durch Windenergieanlagen

Moderne Windenergieanlagen (WEA) erzeugen in Abhängigkeit von Windstärke und Windrichtung Geräuschemissionen, die auch Schall im niederfrequenten Bereich beinhalten. Dafür verantwortlich sind besonders die am Ende der Rotorblätter entstehenden Wirbelablösungen sowie weitere Verwirbelungen, die durch Kanten, Spalten und Verstrebungen entstehen. Die von der Luft umströmten Rotorblätter erzeugen ähnliche Geräusche wie die Flügel eines Flugzeugs.

Untersuchungen haben ergeben, dass die erzeugten Infraschallanteile im Immissionsbereich deutlich unterhalb der Hörschwelle des Menschen (d.h. unterhalb der 20 Hz) liegen.

So stellte das Landesamt für Umweltschutz Bayern³⁰ fest, dass „die im Infraschallbereich liegenden Schallimmissionen weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen liegen und daher zu keinen Belästigungen führen.“ Die Langzeit-Geräuschemissionsmessungen (inklusive Infraschall) fanden an einer 1-MW-Windenergieanlage statt (vgl. Tabelle 7). Die Messergebnisse beinhalten dabei aber nicht nur die gemessenen Infraschallpegel, die durch die betriebene Windenergieanlage entstanden sind, sondern auch den typischen Infraschall des Windes selber. Eine entsprechende Fremdgeräuschkorrektur der gemessenen Pegel, mit deren Hilfe der Infraschall, den die WEA verursacht, bestimmt werden kann, wurde nicht durchgeführt.

Tabelle 7: Infraschallpegel, ermittelt in 250 m Abstand von einer 1-MW- Windenergieanlage bei einer Windgeschwindigkeit von 15 m/s im Vergleich zum Hörschwellenpegel (Quelle: HAMMERL U. FICHTNER 2000)

Frequenz	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz
Infraschallpegel WEA	72 dB	71 dB	69 dB	68 dB	65 dB
Hörschwelle Mensch*	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB

*Anmerkung: zum Vergleich Hörschwelle des Menschen nach DIN 45680

Im Ergebnis lagen alle gemessenen Schallimmissionen unterhalb der Hörschwelle des Menschen. Sie liegen aber auch unterhalb der typischerweise z.B. in Fahrzeugen oder Maschinenräumen auftretenden Schalldruckpegel von 100-120 dB³¹.

Diese Aussage übernahm auch das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen³² und stellte fest, dass Frequenzen zwischen 8 und 20 Hz in einem Abstand von 250 m zu einer 1 MW-Windenergieanlage mit einem durchschnittlichen Infraschalldruckpegel von 68 dB gemessen wurden. Dieser Wert liegt weit unter der Wahrnehmungsschwelle des Menschen und wird als "völlig harmlos" eingeschätzt.

Eine ältere Messung befasste sich mit der Frage, welchen Anteil der Betrieb von WEA am

³⁰ Hammerl, C & J. Fichtner 2000.

³¹ Ising, H., Markert, B., Shenode, F. & C. Schwarze 1982.

³² Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2001.

gemessenen Gesamt-Infraschallpegel einnimmt.³³ Die folgende Abbildung 10 verdeutlicht die ermittelten Ergebnisse.

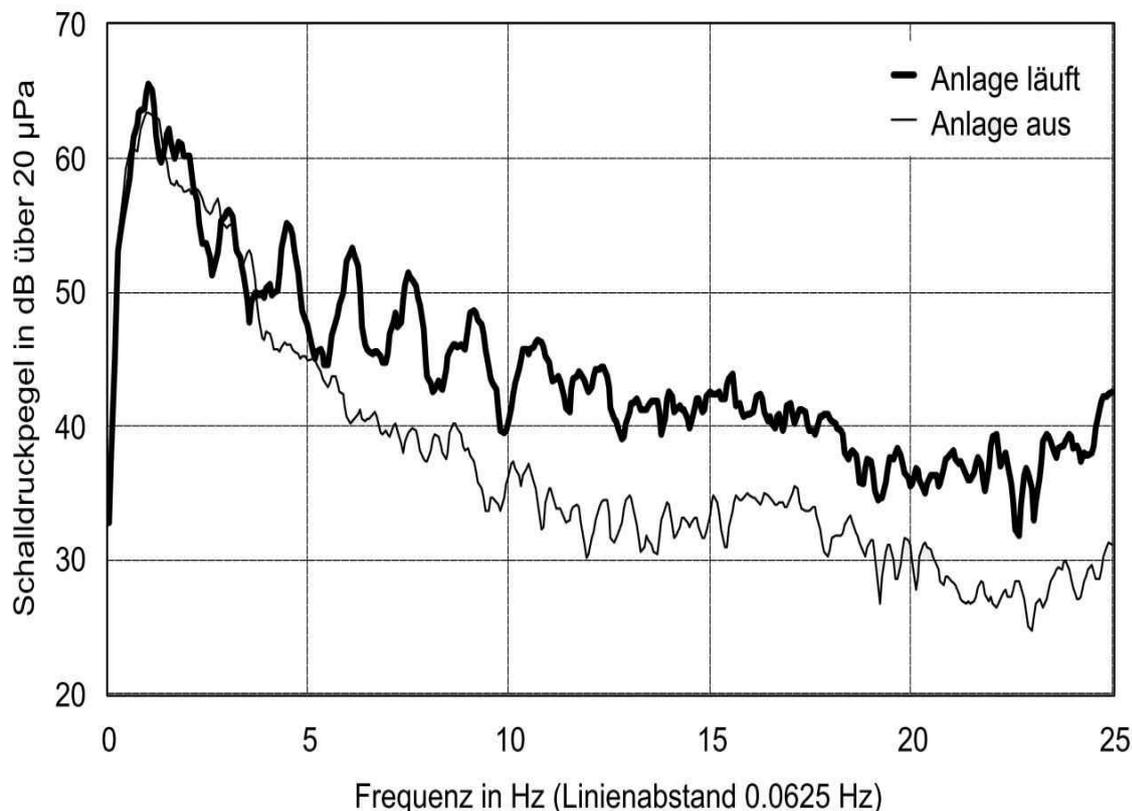


Abbildung 10: Schalldruckpegel einer WEA im Infraschallbereich in 200 m Entfernung bei Betrieb der Anlage und ohne Betrieb der Anlage (aus: BETKE, K. U. H. REMMERS 1998)

Die Untersuchung verdeutlicht, dass bei einem durchschnittlichen Schalldruckpegel von etwa 45 dB nur ungefähr 10 dB aus dem Betrieb der WEA resultieren und 35 dB allein durch den Wind selbst erzeugt werden. Die Autoren stellen jedoch heraus, dass Infraschall in dem Moment lästig wird, in dem er eine bestimmte Lautstärke übersteigt, also für Menschen wahrnehmbar wird. Diese Lautstärke wurde bei bisher durchgeführten Messungen an WEA noch nie festgestellt.

Weitere Untersuchungen an einer 500 kW-Anlage³⁴ und einer 1 MW-Anlage³⁵ ergaben, dass der abgestrahlte Schallpegel im Infraschallbereich weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle liegt und damit keine Gefahr von diesen Anlagen ausgeht. An einer 1,65 MW-Anlage³⁶ (Typ Vestas V66) ergaben Infraschallmessungen bei 10 Hz einen Schalldruckpegel von 58 dB in einer Entfernung von 100 m zur Anlage. Die Wahrnehmbarkeitsschwelle liegt bei dieser

³³ Betke, K. u. H. Remmers, 1998.

³⁴ Betke, K., Schultz-von-Glahn, M., Goos, O. u. H. Remmers 1996.

³⁵ ITAP-Institut - Institut für technische und angewandte Physik GmbH. 2000.

³⁶ ITAP-Institut - Institut für technische und angewandte Physik GmbH. 2000.

Frequenz nach DIN 45680 etwa bei 95 dB und damit mehr als 30 dB oberhalb des gemessenen Schalldruckpegels der WEA.

CERANNA et al.³⁷ schlussfolgern, aufgrund ihrer Ergebnisse in Verbindung mit Abbildung 11, dass keine Belästigung von Anwohnern durch Windkraftanlagen im Infraschallbereich bis etwa 20 Hz gegeben ist, da im Abstand von 1 km ein 5-MW-Windrad nur einen Schalldruckpegel von maximal 80 dB erzeugt. Lediglich bei Frequenzen oberhalb von 15 Hz und größeren Windparks wäre in dieser Entfernung eine Wahrnehmung möglich.

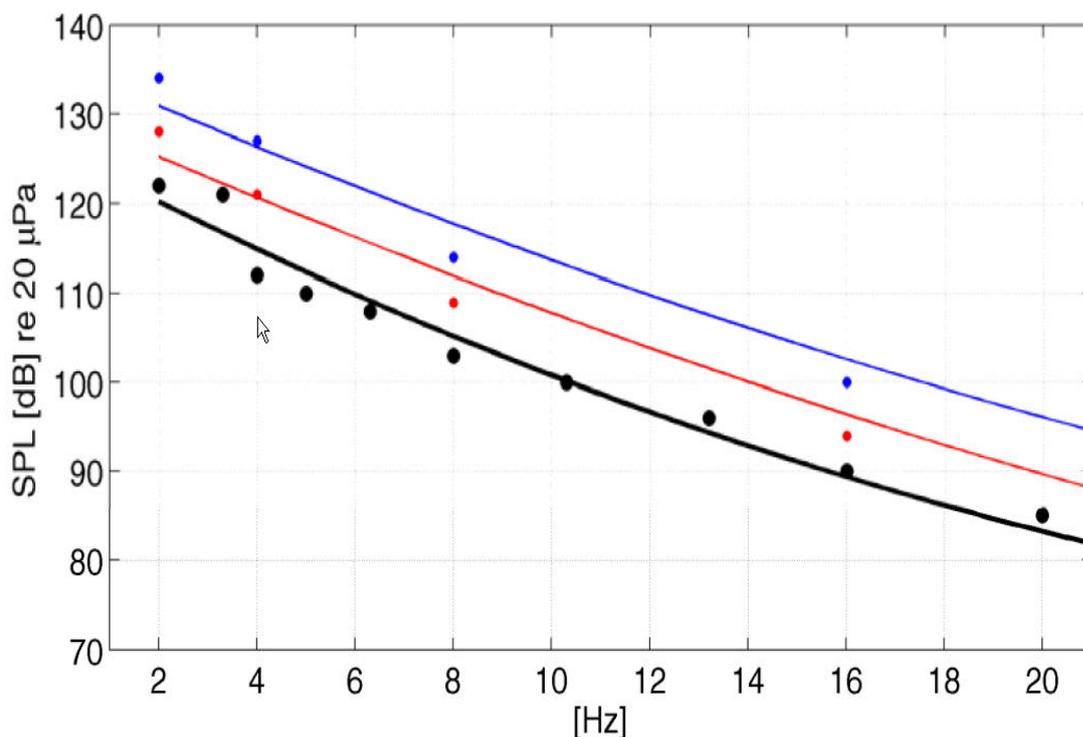


Abbildung 11: Verlauf des menschlichen Hörvermögens bei tiefen Frequenzen als Funktion des Schalldruckpegels (dB). Die schwarze Kurve zeigt die Wahrnehmungsgrenze von 0 phon, die rote und blaue Kurve entspricht 20 bzw. 40 phon (aus: CERANNA et al. 2006)

Eine von der ACOUPLAN GMBH³⁸ durchgeführte Infraschall-Messung kommt zu dem Ergebnis, dass bei Windenergieanlagen in einem Abstand von ca. 550 bis 1.200 m Schalldruckpegel zwischen 54 bis 67 dB im Infraschallbereich zwischen 6 und 20 Hz vorhanden sind. Es wurde keine Fremdgeräuschmessung durchgeführt, d.h. die ermittelten Summenpegel sind durch Fremdgeräusche beeinflusst. Die Windstärke lag zwischen 4,2 und 9,4 m/s. Die ermittelten Schalldruckpegel lagen ebenfalls unterhalb der Hörschwelle des Menschen.

³⁷ Ceranna, L., G. Hartmann u. M. Henger 2006.

³⁸ acouplan GmbH 2007.

f [Hz]	$L_{lin,eq,terz}$ [dB]													$L_{lin,eq}$ [dB]	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100		
MP 1	67.1	65.2	63.4	62.1	60.1	59.1	58.5	57.7	56.9	56.5	55.4	54.2	52.5	81.0	49.6
MP 2	66.3	64.3	62.8	60.2	57.7	56.3	55.4	54.4	53.8	52.7	52.4	51.1	49.9	77.4	43.6
MP 3	62.9	60.5	60.2	57.5	55.7	54.3	53.8	51.5	50.8	50.5	50.5	49.7	48.7	76.0	44.8

Abbildung 12: Ergebnisse der Schalldruckpegelmessungen in 550, 900 und 1.200 m Abstand (die ermittelten Summenpegel sind durch Fremdgeräusche beeinflusst) (aus: ACOUPLAN GMBH 2007)

In der Abbildung 12 sind einige Spektren tieffrequenter Schalle zusammen mit der Hörschwelle nach DIN 45680 dargestellt. Daraus wird nicht nur deutlich, dass im Infraschallbereich der Schalldruckpegel einer WEA (gemessen wiederum in 200 m Entfernung) unterhalb der Hörschwelle liegt, sondern auch, dass allgemein akzeptierte Alltagsgeräusche, wie das Innengeräusch in einem PKW, deutlich höhere Schalldruckpegel haben. In einem PKW bei 100 km/h ist der Infraschall so stark, dass er hörbar ist.

Alle derzeit vorliegenden Infraschallmessungen zeigen übereinstimmend, dass der Infraschall von WEA auch im Nahbereich der Anlagen (100-250 m Entfernung) deutlich unterhalb der menschlichen Hörschwelle und damit auch deutlich unterhalb einer denkbaren Wirkschwelle liegt.

Trotz dieser bisher vorliegenden Forschungsergebnisse gibt es Kritiker, die Infraschall als eine mögliche Gefahr für Menschen betrachten.

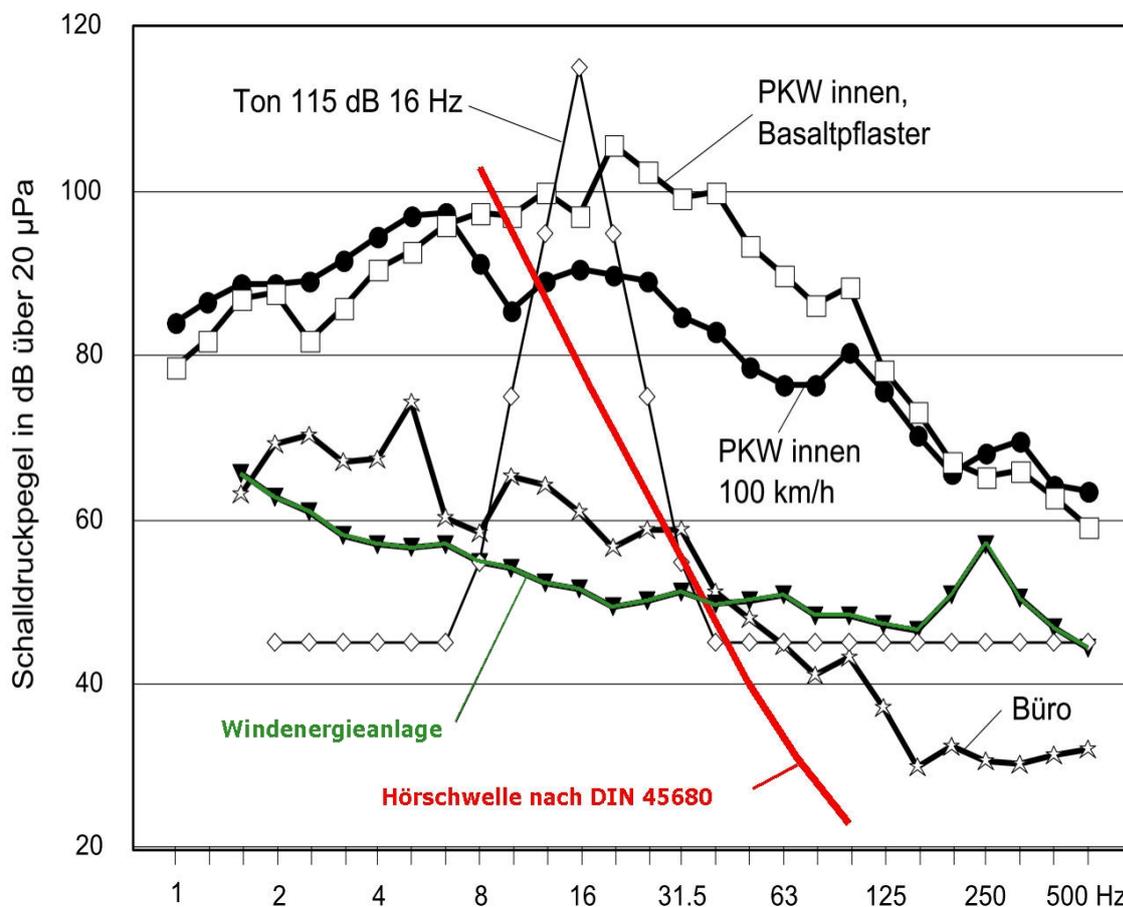


Abbildung 13: Spektren einiger tieffrequenter Geräusche im Verhältnis zur Hörbarkeitsschwelle des Menschen (aus: BETKE, K. & H. REMMERS 1998, verändert)

2.1.1.5 Wirkung von Infraschall auf den Menschen

Das menschliche Ohr wandelt die in der Luft vorhandenen Schallwellen in für den Menschen verständliche Signale, in "Geräusche", um. Diese Geräusche nimmt der Mensch aktiv als "Hören" wahr. Darüber hinaus wird das Trommelfell aber auch von Schallwellen in Schwingungen versetzt, die außerhalb dieses Hörbereichs liegen.

Da tieffrequenter Schall Bestandteil des täglichen Lebens ist, wird jeder Mensch permanent dieser Einwirkung ausgesetzt. Darum wird auch in Bezug auf zusätzliche Schallquellen die Besorgnis geäußert, dass zusätzlicher Infraschall das Gehör sowie andere Organe direkt schädigen bzw. allgemeine Befindlichkeitsstörungen verursachen kann. So soll es sowohl zu physiologischen Veränderungen (Änderung der Hinströme, Vergrößerung der roten Blutkörperchen) als auch zu psychischen Reaktionen (Angst, Unsicherheit, Schlafstörungen) kommen können.

Bei der Betrachtung von Infraschall wird deshalb auch zwischen auraler und extraauraler Wirkung auf den Menschen unterschieden. Aurale Wirkungen betreffen dabei direkt das Hörorgan (z.B. zeitweise Hörschwellenverschiebung), extraaurale Wirkungen sind indirekter Art, sie führen z.B. zu Stressreaktionen und Wahrnehmungsstörungen. In unterschiedlichen

Versuchsanordnungen wurde die Wirkung von Infraschall bzw. tieffrequentem Schall auf Tiere und Menschen untersucht.

Ältere Tierversuche³⁹,⁴⁰ deuten darauf hin, dass es zu direkten Schädigungen kommen kann. So werden die Infraschallwellen auf das Trommelfell und Mittel-/Innenohr übertragen und führen dort zu Verletzungen. Eine grundsätzliche Übertragung solcher Tierversuche auf den Menschen ist aber aufgrund des voneinander abweichenden Hörverhaltens nicht möglich. Direkt am Menschen durchgeführte, ältere Experimente von TAENAKA⁴¹, SLARVE⁴² und MOHR et al.⁴³ ergaben keine Veränderung der Hörschwelle oder der vestibulären Funktionen. Berichtet wurde hingegen von schmerzlosem Ohrendruck oder "Flattern" des Trommelfells. Eine weitere Untersuchung⁴⁴ hatte, bis auf eine Ausnahme, bei Schallpegeln ab 137 bis 141 dB hingegen eine Hörschwellenabwanderung zum Ergebnis.

JOHNSON⁴⁵ kommt zu der Schlussfolgerung, dass Infraschall unterhalb von 150 dB als unschädlich angesehen werden kann, wenn es sich nur um eine kurzzeitige Exposition von kontinuierlichen Infraschall oder um impulsartige Expositionen handelt. Bei einem dauerhaften Einfluss über 24 Stunden sollten 118 dB nicht überschritten werden. Die Checkliste Arbeits- und Betriebsmedizin⁴⁶ spricht (ohne Unterscheidung der Expositionsdauer) ab einem Schalldruckpegel von 120 dB von dauerhaften Schwellenverschiebungen des Gehörs und zeitweisen Hörschwellenabwanderungen geringen Ausmaßes im Tieftonbereich. Bei einer weiteren Erhöhung um 20 dB treten extraaurale Wirkungen wie Tinnitus, Nystagmus (= unkontrollierte rhythmische Bewegungen von Organen, meist der Augen = "Augenzittern") und/oder Gleichgewichtsstörungen auf. Ab 160 dB kann das Trommelfell einreißen sowie das Mittel-/Innenohr geschädigt werden.

In Verbindung mit Infraschall werden extraaurale Wirkungen häufiger beschrieben als aurale.

So wiesen 85 % der Probanden bei EVANS⁴⁷ ab 120 dB und 60 s Einflusdauer einen Nystagmus auf. Des Weiteren wurde ein Schwingungsgefühl beschrieben. Mit ansteigendem Schalldruckpegel trat der Nystagmus auch früher auf.

SLARVE⁴⁸ beschrieb Stimmmodulationen, Thorax- und Abdomenvibrationen, aber keine signifikanten Veränderungen von Herz- und Atemfrequenz.

HARRIS⁴⁹ stellte bis 140 dB keine Gleichgewichtsstörungen und bis 155 dB keinen Nystagmus fest. EVANS wies in einem weiteren Experiment eine Steigerung der Reaktionszeit um 30-40 %

³⁹ Lim, D.J., D.E. Dunn, D.L. Johnson u. T.J. Moore 1982.

⁴⁰ Karpova, N.I., S.V. Alekseev, V.N. Erokhin, E.N. Kadyskina u. O.V. Reutov 1970.

⁴¹ Taenaka, K. 1989.

⁴² Slarve, R. N. u. D. L. Johnson 1975.

⁴³ Mohr, G. C., J. N. Cole, E. Guild u. H. E. von Gierke 1965.

⁴⁴ Jerger, J, B. Alford u. A. Coats 1966.

⁴⁵ Johnson, D.L. 1982.

⁴⁶ Seidel, H.-J. u. P.M. Bittinghofer 1997.

⁴⁷ Evans, M. J. u. W. Tempest 1972.

⁴⁸ Slarve, R.N. u. D.L. Johnson 1975.

⁴⁹ Harris, C.S. u. D.L. Johnson 1978.

unter Infraschallpegeln von 115-120 dB nach. Die beteiligten Personen beschrieben weiterhin Gefühle wie Lethargie oder Euphorie. Bei weiteren Versuchen von HARRIS konnte kein Einfluss auf die Leistungsfähigkeit festgestellt werden, genauso wenig wie subjektiver Schwindel, Desorientiertheit oder Sehstörungen. Vibrationsgefühle, Druck auf den Ohren und Unkonzentriertheit traten bei 142 dB bei 15 % der Probanden auf.

Nach einer achtstündigen Beschallung mit Infraschall (110 dB bei 12,5 Hz) fühlten sich rund 20 % der betroffenen Personen subjektiv völlig unbeeinflusst, die restlichen berichteten von verminderter Konzentrationsfähigkeit, stärkerer Müdigkeit am Ende der Sitzung, vermehrtem Gefühl der Anspannung, Druckgefühl in den Ohren sowie Missempfindungen durch „Vibration“⁵⁰.

Im Rahmen einer Studie des Bundesgesundheitsamtes⁵¹ wurden etwa 100 Personen in verschiedenen Versuchsanordnungen (von einigen Minuten bis zu acht Stunden mit Wiederholungen bis zu einer Woche) Infraschallquellen von bis zu 125 dB ausgesetzt und dann mit sozialwissenschaftlichen und biochemischen Methoden bezüglich ihrer Reaktionen untersucht. Trotz anderer Erwartungen "erwies sich der unhörbare Infraschall als völlig harmlos", so die Autoren im Vorwort ihrer Studie. Es traten bei keinem der Probanden Gleichgewichtsstörungen, deutliche Übelkeitserscheinungen oder deutlich länger anhaltender Nystagmus auf. Bei zunehmender Expositionsdauer, d.h. bei längerer oder wiederholter Exposition verstärkten sich die beschriebenen Symptome nicht, es trat eher eine rasche Gewöhnung an die Situation ein. Die Autoren verglichen diese Symptome mit "einem ganz geringfügigen und rasch abklingenden Unwohlsein durch einen Anflug von Reisekrankheit"⁵². Bei z.B. in Maschinenräumen oder Transportmitteln maximal auftretenden Infraschallpegeln wurden keinerlei Gleichgewichtsstörungen, Übelkeit oder Nystagmus nachgewiesen. Hingegen wurde eine unspezifische Stressreaktion belegt, die mit steigendem Pegel und steigender Frequenz zunimmt. Hinzu kamen Effekte, die zu Ermüdungen und Atemfrequenzabnahme führten.

Nach DANIELSSON⁵³ kann Infraschall zu einem signifikanten Blutdruckanstieg (diastolischen) und der Abnahme des systolischen Blutdrucks führen.

SCHUST⁵⁴ analysierte 98 Literaturquellen zum Thema Infraschall. Diese beinhalteten Studien (Tier- und Humanexperimente) zu auralen und extraauralen Wirkungen von Infraschall bei Kurzzeit- und Langzeitexpositionen. So wurde bei Laborversuchen am Menschen nachgewiesen, dass auch der Infraschall die vom hörbaren Schall bekannten Wirkungen auf den Menschen haben kann, wenn der Schalldruckpegel die Hörschwelle erreicht. So wirkt Infraschall ermüdend und konzentrationsmindernd und kann die Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Hinzu können subjektive Beschwerdebilder wie Benommenheit und Schwingungsgefühl kommen.

⁵⁰ Ising, H. u. C. Schwarze 1982a.

⁵¹ Ising, H., B. Markert, F. Shenode u. C. Schwarze 1982b.

⁵² Ising, H., B. Markert, F. Shenode u. C. Schwarze 1982b.

⁵³ Danielsson, A. u. U. Landström 1985.

⁵⁴ Schust, M. 1997.

Über Gehörschäden, die ausschließlich durch tieffrequenten Schall verursacht wurden, existieren nach BABISCH⁵⁵ keine gesicherten Erkenntnisse. Wird der unbewertete Schalldruck jedoch bei 20 Hz und 120 dB und bei 1 Hz und 132 dB überschritten, sind Anhaltspunkte für direkte Schäden am Trommelfell und Mittelohr durch tieffrequenten Schall (einschließlich Infraschall) vorhanden. GIERKE U. NIXON⁵⁶ sehen bei 140 dB (30 Hz) bis 165 dB (2 Hz) die Schmerzschwellenwerte für tieffrequenten Schall. Langzeitexpositionen bei sehr hohem Schalldruckpegel können nach LEVENTHAL⁵⁷ zu Hörverlusten führen. Aber der augenscheinlichste Effekt von Infraschall scheint die Belästigungswirkung zu sein. So stellen PERSSON-WAYE U. RYLANDER⁵⁸ eine Häufung von typischen, durch tieffrequenten Schall hervorgerufenen Symptomen bei Personen fest, die sich in ihrer Wohnung durch tieffrequenten Lärm belästigt fühlten. Im Gegensatz dazu gab es keine signifikante Häufung von Symptomen bei Personen, die sich durch tieffrequenten Schall nicht belästigt fühlten bzw. nur Geräuschen mittlerer Frequenzen ausgesetzt waren, egal ob sie diese belästigten oder nicht. In weiteren Untersuchungen⁵⁹ wurde eine mögliche Sensibilisierung von schon vorbelasteten Personen durch Schall tiefer Frequenzen vermutet. So reagieren diese Personen nach entsprechenden Vorbelastungen (wie Verkehrs-, Gewerbe- und Freizeitgeräuschen) empfindlicher auf ein Auftreten tieffrequenten Lärms als unbelastete Menschen. Wobei diese Menschen von vornherein schon lärmsensibler sein könnten. Möglicherweise spielt die individuelle Geräuschsensibilität eine Rolle bei der Bewertung von Schall-Einwirkungen.

Bei einer weiteren Studie wurde nachgewiesen, dass Infraschallfrequenzen, die sich weit unter der Hörschwelle des Menschen befinden, trotzdem wahrgenommen werden.⁶⁰ Auch MÖLLER U. LYDORF⁶¹ zeigten bei der Auswertung von Bürgerbeschwerden, dass fast alle Personen Infraschall bzw. tieffrequenten Schall sensorisch wahrnahmen, einzelne diesen auch hören konnten.

Bei einer Einzeluntersuchung von WEILER⁶² wurden gesundheitliche Beeinträchtigungen einer einzelnen Probandin durch tieffrequenten Schall bei Frequenzen von 4, 8 und 31,5 Hz und Schalldruckpegeln unterhalb der menschlichen Hörschwelle nachgewiesen. Der Gutachter kam zu folgendem Ergebnis: "1. Die vorliegenden subliminalen (unterschwelligen; Anm. d. Verf.) Schwingungseinwirkungen (Körperschall, Luftschall) verursachen im Elektroenzephalogramm (EEG) deutliche Veränderungen. 2. Die nachgewiesenen Veränderungen im EEG weisen deutlich darauf hin, dass durch diese subliminalen Schwingungseinwirkungen eine Gefährdung der Gesundheit, eine Beeinträchtigung der Befindlichkeit sowie psychische als auch psychosomatische pathologische Auswirkungen verursacht werden. Damit konnte experimentell nachgewiesen werden, dass die vorliegenden (subliminalen)

⁵⁵ Babisch, W. 2002.

⁵⁶ von Gierke, H.E. u. C.W. Nixon 1976.

⁵⁷ Leventhal, H.G. 2003.

⁵⁸ Persson-Waye, K. u. R. Rylander 2001.

⁵⁹ Poulsen, T. 2003.

⁶⁰ Feldmann, J. u. F.A. Pitten 2004.

⁶¹ Möller, H. u. M. Lydorf 2002.

⁶² Weiler, E. 2005.

Schwingungsfrequenzen pathologische Auswirkungen auf die Personen haben, die sich im Feldbereich dieser Schwingungen befinden."

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde nur eine einzige Person dieser Testreihe ausgesetzt. Ob diese Ergebnisse auf eine mögliche Sensibilisierung einer schon vorbelasteten Person, wie sie oben beschrieben wurden, zurückzuführen sind oder die Ergebnisse auch auf andere Personen bzw. die Allgemeinheit übertragen werden können, ist nicht diskutiert.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Wirkung von Infraschall auf den Menschen hinreichend untersucht ist. Differenzen in der Sachverhaltsbewertung fußen auf unbestätigte Besorgnisse und eine Einzelfalluntersuchung. Warum diese einzelne Untersuchung deutlich andere Ergebnisse zu zeigen scheint als die anderen ausgewerteten Studien, ist nicht schlüssig belegbar. Dennoch dürften einzelnen Menschen sensibler reagieren als andere. LEVENTHAL⁶³ nimmt an, dass rund 2,5 % einer Bevölkerung mindestens 12 dB empfindlicher wahrnehmen als der Durchschnitt. Nach heutigem Stand des Wissens (s. a. SUVA)⁶⁴, verursacht Infraschall im Frequenzbereich zwischen 2 und 20 Hz keine Gehörschädigung, wenn der Mittelungspegel - bezogen auf 8 Stunden pro Tag - unter 135 dB und der Maximalpegel unter 150 dB liegt. Störungen des Wohlbefindens können auftreten, wenn der Mittelungspegel 120 dB übersteigt. Diese Werte sollten vorsorglich um 12 dB reduziert werden, um auch die Belästigung oder Gefährdung sensibler Personen auszuschließen.

Derartig hohe Schalldruckpegel werden durch WEA bei weitem nicht erreicht. In den oben dargestellten Messungen in nur 100 bis 250 m Entfernung zur WEA wurden - bei einer extrem hohen Windgeschwindigkeit, durch die selbst ein hoher natürlicher Infraschall erzeugt wird - Werte im Bereich von insgesamt 70 dB bzw. bei normalen Windverhältnissen Werte um insgesamt 50 dB gemessen. Die gesellschaftlich akzeptierten Infraschallwerte anderer anthropogener Quellen liegen weitaus höher.

Dieser Wert reduziert sich pro Entfernungsverdoppelung noch einmal um 6 dB, so dass bei der in der TA Lärm vorgeschriebener Mindestentfernung von mindestens 500 m zu Wohngebieten keine Belästigung, Beeinträchtigung oder Gefährdung von Personen zu befürchten ist.

2.1.2 Bestehende Regelungen

Der Schutz des Menschen vor einer schädlichen Einwirkung durch Schall ist der Immissionsschutz. Das heißt, es geht um die an einem bestimmten Punkt, z. B. einer Siedlung, ankommenden und dort einwirkenden Geräusche. Hierfür sind in der Technischen Anleitung (TA) Lärm⁶⁵ bundeseinheitlich Richtwerte festgesetzt, die am Tag und in der Nacht in definierten Gebieten (Dorfgebiet, Reines Wohngebiet etc.) erreicht werden dürfen (Tabelle 8). Lärm im Sinne der TA Lärm ist eine "schädliche Umwelteinwirkung durch Geräusche", einfacher gesagt störender Schall.

⁶³ Leventhal, H.G. 2004.

⁶⁴ Suva - Schweizerische Unfallversicherungsanstalt 2009.

⁶⁵ TA Lärm 1998.

Tabelle 8: Immissionsrichtwerte für verschiedene Siedlungstypen (nach TA Lärm 1998)

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte	
	tags	nachts
Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet	60 dB(A)	45 dB(A)
allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Diese in dB (A), das ist der A-bewertete Schalleistungspegel, angegebenen Werte stellen also die gesellschaftliche Einigung dar, welche Menge an Geräuschen in welchen Gebieten akzeptabel und hinzunehmen sind. Dabei werden die Geräusche aller dorthin wirkenden Emissionsquellen, die dem Bundesimmissionsschutzgesetz unterliegen, zusammen betrachtet. Vom Straßenverkehr verursachter Lärm geht in dieser Technischen Anleitung nicht mit in die Betrachtung ein, da der Verkehr nicht dem Immissionsschutzgesetz unterliegt.

Neben den Immissionsrichtwerten erfolgt auch die Messung und Beurteilung der Geräusche von Windenergieanlagen nach den Festlegungen der TA Lärm. Diese Anleitung wird immer bei der Genehmigung von WEA herangezogen, egal ob die Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutz-Gesetz erfolgt oder im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens.

Für die Beurteilung muss dabei derjenige Betriebszustand der WEA zu Grunde gelegt werden, der zu den höchsten Beurteilungspegeln führt. Als Näherungswert wird dafür eine standardisierte Windgeschwindigkeit von 10 m/s angenommen. Falls eine Anlage 95% ihrer Nennleistung schon bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten erzeugt, wird das Geräuschverhalten dieser Leistung zu Grunde gelegt.

Für die Geräuschimmissionsprognose gibt es in der TA Lärm drei verschiedene Methoden:

- die überschlägige Prognose gemäß Abschnitt A.2.4,
- die detaillierte frequenzselektive Prognose nach DIN ISO 9613-2 und
- die Prognose nach dem "alternativen Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schall-druckpegel" der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 7.3.2.

Die überschlägige Prognose wird bei konkreten Planungen fast nie angewendet. Mit ihr liegt man aber aus Immissionsschutzsicht immer "auf der sicheren Seite", da Ausbreitungsverluste des Schalls durch Luftabsorption und Bodendämpfung bei dieser Methode vernachlässigt werden. Gemäß dem Wortlaut der TA Lärm soll die Geräuschprognose frequenzselektiv erfolgen, wenn die dafür notwendigen Daten vorliegen. Es hat sich aber gezeigt, dass das frequenzselektive Berechnungsverfahren die Bodendämpfung für hochliegende Schallquellen wie WEA bei Schallausbreitung über Äcker und Wiesen überschätzt.⁶⁶ Die Berechnung nach

⁶⁶ LUA NRW 2002, S. 14.

dem "alternativen Verfahren" führt dagegen zu prognostizierten Immissionspegeln, die geringfügig oberhalb der gemessenen Werte liegen. Damit ist dieses Verfahren für die Betroffenen auch ein sicheres Verfahren, da die Lärmbelastung eher über- als unterschätzt wird.

2.1.3 Empfehlungen

Hinsichtlich der **Anlagentechnik** gibt es verschiedene Möglichkeiten, die WEA möglichst ruhig zu betreiben. Eine optimale Schalldämmung der Gondel sollte dabei selbstverständlich sein. Der Einsatz von pitch-gesteuerten WEA ist den anderen Steuerungsmöglichkeiten vorzuziehen, da hierbei die Schallemission bei einem Überschreiten der Nennleistung nicht weiter zunimmt. Stall-gesteuerte Anlagen sollten so betrieben werden, dass durch technische Regelungen eine Obergrenze der Lärmemissionen nicht überschritten wird. Schließlich sollten ausschließlich WEA errichtet werden, deren Schallemissionen keine Einzeltöne enthalten. An einer Optimierung der Flügelform in Hinsicht auf einen möglichst schalloptimierten Lauf sollte gearbeitet werden.

In Bezug auf die **Planung** sollte die Berechnung der Schallimmissionsprognosen grundsätzlich nach dem "alternativen Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel" der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 7.3.2, erfolgen, um eine Unterschätzung der Immissionen zu vermeiden.

Die in der TA Lärm angegebenen Emissionsrichtwerte sind einzuhalten. In erster Linie sollte dies durch eine räumliche Anordnung in einem entsprechenden Abstand von schutzwürdiger Bebauung erfolgen. In der Regel werden WEA im ländlichen Raum errichtet, so dass ein nächtlicher Emissionsrichtwert von 45 dB(A) (für Dorf- oder Mischgebiete) bzw. 40 dB(A) (für allgemeine Wohngebiete) anzuwenden ist. Abbildung 15 zeigte, dass ein Windpark von 7 modernen WEA normaler Emissionsstärke in 440 m Abstand eine Schallstärke von 45 dB(A) und in 740 m Abstand eine Schallstärke von 40 dB(A) erzeugt. Ein Abstand von 500 m zu dörflichen Siedlungen würde also in der Regel ausreichen, um die von der TA Lärm vorgesehenen Immissionsrichtwerte für die Nacht zu erfüllen. Selbstverständlich muss aber in jedem Einzelfall ermittelt werden, wie stark die schon bestehenden Immissionsbelastungen sind, damit die Richtwerte durch die Neuerrichtung von WEA überschritten werden. Falls durch die räumliche Anordnung allein die Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht erfüllt werden können (etwa weil hohe Vorbelastungen bestehen oder besonders schutzwürdige Gebiete vorhanden sind), muss der Betrieb der WEA so geregelt werden, dass zu hohe Lärmbelastungen nicht auftreten. Das bedeutet, dass die Anlagen beispielsweise bei zu hoher Windgeschwindigkeit oder nachts schallreduziert betrieben werden müssen.

2.2 Optische Effekte

WEA können vor allem durch den bewegten Rotor aber auch durch eine eventuelle Befehrerung störende optische Beeinträchtigungen in ihrer Umgebung verursachen. Die durch den Rotor bedingten Effekte wie periodischer Schattenwurf und Lichtreflexe sind allerdings nur bei ausreichendem Sonnenschein wirksam.

2.2.1 Sachstand

2.2.1.1 Schatten

Der bewegte, periodische Schattenwurf von WEA ist rechtlich als Immission im Sinne des § 3 (2) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes anzusehen. Die Belästigungswirkung derartiger Immissionen wurde in zwei aktuellen wissenschaftlichen Untersuchungen der Universität Kiel erforscht.⁶⁷ Diese Studien belegen die Stressorwirkung des bewegten Schattenwurfs von WEA, die zu Herz-Kreislaufreaktionen führen kann. Auch im Rahmen von Gerichtsurteilen wurde diese Wirkung in den letzten Jahren wiederholt bestätigt und festgelegt, dass der bewegte Schattenwurf ab einer Einwirkdauer von mehr als 30 Minuten/Tag und insgesamt mehr als 30 h/Jahr unzumutbar belästigend ist.⁶⁸

Die räumliche Wirkung des Schattenwurfes nimmt mit steigender Größe der WEA zu. In Abbildung 14 ist der maximal mögliche Beschattungsbereich einer nach heutigen Maßstäben "großen" WEA mit 2 MW Leistung und einer Gesamthöhe von 140 m, die in unseren Breiten aufgestellt wird, dargestellt. Der jeweilige Schattenwurf innerhalb dieses möglichen Beschattungsbereiches ist natürlich abhängig vom tages- und jahreszeitlichen Sonnenstand. Aufgrund des unterschiedlichen Sonnenstandes zu verschiedenen Tageszeiten sind besonders in westlicher und östlicher Richtung zu einer WEA grundsätzlich große Schattenreichweiten möglich. Allerdings wird die Intensität des Schattens mit zunehmender Entfernung immer geringer, so dass auf der Basis wissenschaftlicher Untersuchungen eine "Belästigungsgrenze" aufgrund geringen Schattenkontrastes in einer Entfernung von etwa 1300 m vom WEA-Standort festgestellt werden konnte.⁶⁹

Außerhalb des möglichen Beschattungsbereiches kann das Auftreten von periodischem Schattenwurf ausgeschlossen werden. Innerhalb des Beschattungsbereiches kann periodischer Schattenwurf auftreten.

⁶⁷ Pohl et al. 1999/2000.

⁶⁸ z. B.: OVG Greifswald 8.3.1999, Az. 3 M 85/98.

⁶⁹ Freund 1999.

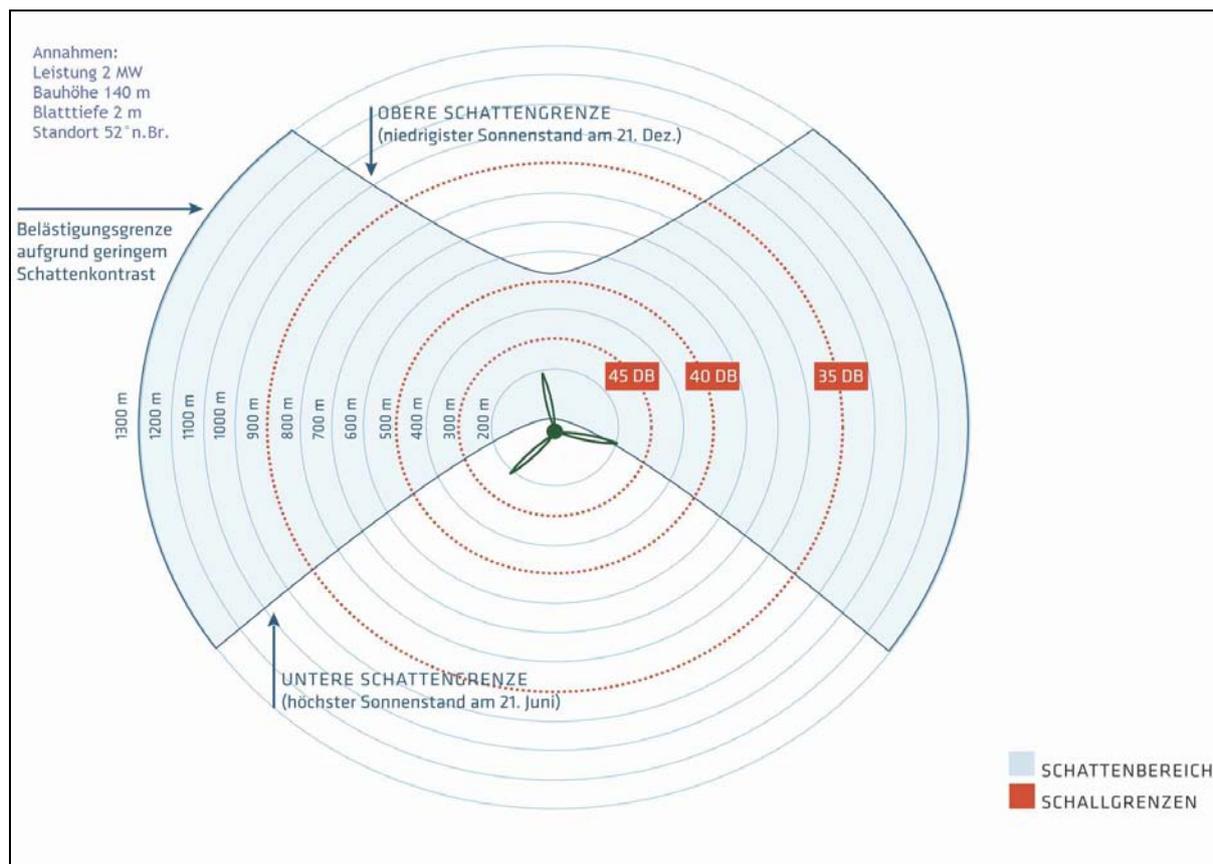


Abbildung 14: Möglicher Beschattungsbereich einer 140 m hohen Windenergieanlage (LAI 2003, verändert)

Bei der Berechnung der maximalen Schattenwirkung wird angenommen, dass sich die Rotorblätter als Schattenemittenten immer rechtwinklig zur horizontalen Einstrahlachse der Lichtquelle befinden. Das ist natürlich tatsächlich nicht der Fall, denn die Rotorblätter stellen sich im Betrieb immer senkrecht zur Windrichtung, die nur zeitweise mit dem Einstrahlwinkel der Sonne übereinstimmt. Daher ist die Berücksichtigung der Windrichtung bzw. der statistischen Verteilung der Häufigkeit von Windrichtungen für die Zeitermittlung der realen Schattenimmissionen von entscheidender Bedeutung.

BUCHMANN berechnet für verschiedene Immissionsorte die tatsächlichen Schatteneinwirkungsmöglichkeiten einer 110 m hohen WEA.⁷⁰ Abbildung 15 zeigt einen angenommenen Immissionsort in 500 m Entfernung zur WEA und die sich aus der am Standort herrschenden Windrichtungsverteilung ergebenden maximalen Immissionszeitsummen.

Für diesen Standort ist nur in den Zeiträumen vom 12. Januar bis zum 6. Februar und vom 7. November bis zum 2. Dezember jeweils nachmittags zwischen 15.00 und 16.00 Uhr mit dem Auftreten von bewegtem Schatten zu rechnen, wobei insgesamt im Jahr maximal 10,86 Stunden Beschattung auftreten kann. Dabei liegt die tägliche maximale Schatteneinwirkzeit jeweils unter einer halben Stunde. Das setzt aber voraus, dass in genau der Zeit zwischen möglichem Schattenein- und Schattenausritt an diesem Immissionsort auch tatsächlich die Sonne scheint.

⁷⁰ Buchmann 2003.

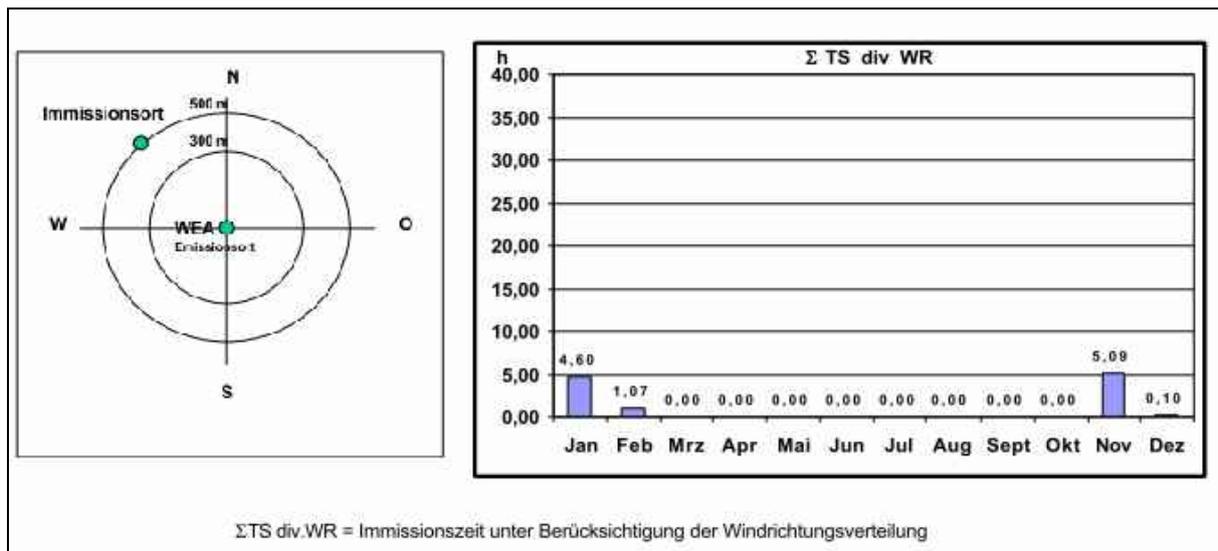


Abbildung 15: Schattenimmissionszeitsummen an einem Immissionsort in 500 m Entfernung zu einer 110 m hohen WEA

Quelle: BUCHMANN 2003, Beispiel 2a und Tabelle 16, verändert)

In 500 m Entfernung zur WEA gibt es einige Punkte im Westen und Osten der Anlage, an denen an mehr als 10 Stunden im Jahr Beschattung auftreten kann (s. Abbildung 16), bei 400 m Entfernung liegt die maximal mögliche Beschattung einiger Flächen bei 25 Stunden pro Jahr⁷¹. Bei einer Entfernung von 1000 m zum WEA-Standort kann nur noch an maximal 4,5 Stunden im Jahr an einem Punkt im Nordwesten und einem kleinen Bereich im Osten der Anlage Beschattung auftreten.

⁷¹ Buchmann 2003, S. 105.

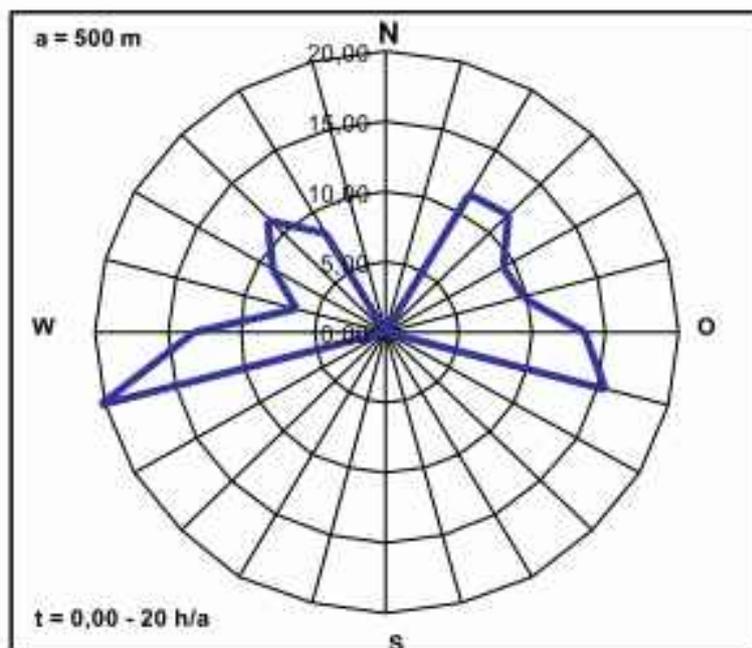


Abbildung 16: Maximale Schattenwurfzeiten pro Jahr einer 110 m hohen WEA unter Berücksichtigung der Windrichtungsverteilung an einem Standort in Deutschland

Quelle: BUCHMANN 2003, Tabelle 19.5

2.2.1.2 Reflexionen

Bei Sonnenschein können an einer WEA störende Reflexionen des Sonnenlichts ("Disko-Effekt") auftreten, deren Intensität maßgeblich abhängig ist von der Oberfläche der Rotorblätter, insbesondere von dem Glanzgrad und dem Reflexionsvermögen der gewählten Farbe. Die Reflexionen können von einem bestimmten Ort wahrgenommen werden, wenn die Strahlenein- und Ausfallwinkel von und zur jeweiligen WEA für einen reflektierenden Bestandteil des Rotors übereinstimmen.

Eine quantitative Abschätzung des Auftretens von Lichtreflexionen hat Behr 1992 vorgenommen. Unter vereinfachter Betrachtung einer Beurteilungssituation (Annahme ebener Rotorblätter ohne Berücksichtigung der Blattform, keine Berücksichtigung kurzfristiger Windrichtungsänderungen) wurde damit ermittelt, dass Lichtreflexionen aus astronomischen Gegebenheiten in einem Großteil des Jahres bei entsprechender Sonnenhöhe über dem Horizont jeweils einmal in den Vor- und den Nachmittagsstunden eines Tages an einem Immissionspunkt auftreten können. Wegen der kontinuierlichen Bewegung der Sonne am Himmel ist dies jeweils nur kurzzeitig (minutenweise) zu erwarten. Zu einigen Zeitpunkten des Jahres können überhaupt keine Sonnenreflexe auf einen beispielhaften Immissionspunkt fallen, weil die Sonne nicht die erforderliche Höhe über den Horizont erreicht. In den anderen Zeiten treten die Reflexe aufgrund der für die Wahrnehmbarkeit relevanten meteorologischen Einflüsse von Bewölkung und Windrichtung (die die Rotorstellung bestimmt) nur in ca. 10% aller astronomisch möglichen Fälle auf.

Die Intensität der Lichtreflexe einer WEA hängt maßgeblich von den Reflexionseigenschaften der Rotoroberfläche, speziell dem Glanzgrad und dem Reflexionsvermögen der gewählten Farbe, ab. In der Regel werden heute bei der Rotorbeschichtung mittelreflektierende Farben und matte Glanzgrade verwendet, um die Intensität möglicher Lichtreflexe zu minimieren.

2.2.1.3 Beleuchtung

Da alle WEA, die eine Gesamthöhe von 100 m und mehr aufweisen, zum Zweck der Flugsicherung nachts beleuchtet werden müssen (vgl. Kap. 1.2.3.5), werden aktuell fast alle neu errichteten WEA mit einer Befeuerung versehen. Die rot blinkenden Gefahrenfeuer, von denen jeweils zwei auf einer WEA-Gondel angeordnet sind, stellen in der Dunkelheit ein extrem auffälliges und weithin sichtbares Element dar. In Windparks sind diese Beleuchtungen bislang meist nicht synchron geschaltet, so dass mehrere WEA ein ständiges, schnelles und unregelmäßiges rotes Blitzen verursachen, welches die Aufmerksamkeit auf sich lenkt und sehr unruhig wirkt. Synchron gestaltete Gefahrenfeuer wirken ruhiger, allerdings - wenn es viele WEA sind - auch massiver.

Die Tagesbefeuerung von über 100 m hohen WEA mit weißem Licht als Alternative zu roten Streifen auf den Rotorblättern wird bislang nur vereinzelt angewendet. Am Tag ist dieses Licht wenig auffällig, tritt aber in der Dämmerung sehr in den Vordergrund.

Zu den Auswirkungen der Gefahrenbefeuerung der WEA auf den Menschen liegen noch keine Untersuchungen vor.

2.2.2 Bestehende Regelungen

Für die optischen Immissionen durch Schattenwurf und Lichtreflexe gibt es bislang keine rechtsverbindlichen Beurteilungsvorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen. Deshalb wurden in verschiedenen Bundesländern in den letzten Jahren Beurteilungskriterien entwickelt, die sich in den Beurteilungshinweisen des Arbeitskreises für Lichtimmissionen des Länderausschusses für Immissionsschutz niedergeschlagen haben.⁷² Damit soll eine bundesweit einheitliche Beurteilungspraxis ermöglicht werden. Nach diesen Hinweisen gilt eine Belästigung durch zu erwartenden Schattenwurf dann als zumutbar, wenn die maximal mögliche Einwirkdauer am jeweiligen Immissionsort nicht mehr als 30 Stunden pro Jahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Tag beträgt.

Bei den maximal akzeptablen 30 Stunden Beschattung pro Jahr handelt es sich um die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, bei der vorausgesetzt wird, dass die Sonne während der gesamten Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang bei durchgehend wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die WEA in Betrieb ist. Tatsächlich entspricht dieses bei den hiesigen meteorologischen Bedingungen etwa einer Einwirkzeit von real 8 Stunden im Jahr.

⁷² LAI 2003.

Lichtreflexe stellen "nach Kenntnis und Einschätzung des Landesumweltamtes [NRW] entsprechend dem Stand der Technik (Berücksichtigung o.g. Empfehlungen zur Oberflächenbeschaffenheit) derzeit kein besonderes Problempotential (mehr) dar".⁷³

2.2.3 Empfehlungen

2.2.3.1 Empfehlungen für die Anlagentechnik

Zur Minimierung möglicher Reflexionen sollen generell nur mittelreflektierende Farben und matte Glanzgrade für den Anstrich von WEA verwendet werden.

Um eine maximale Schatteneinwirkzeit von 8 h/Jahr bzw. 30 min pro Tag zu garantieren, sollten die WEA mit einer Abschaltautomatik versehen sein, die durch Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren die konkrete meteorologische Beschattungssituation am Immissionspunkt erfasst und die vorhandene Beschattungsdauer nötigenfalls durch Abschalten der Anlage begrenzt.

Hinsichtlich der Befehrerung können mehrere Maßnahmen zu einer Verminderung der möglichen Störungen beitragen. Zum einen sollte die Gefahrenbefehrerung in einem Windpark synchronisiert werden, um den Eindruck von Unruhe etwas zu vermindern. Noch bedeutsamer ist die Reduzierung der Beleuchtungsstärke der Gefahrenbefehrerung auf das in den aktuellen Vorschriften verlangte Mindestmaß. Darüber hinaus sollten Beleuchtungselemente eingesetzt werden, die nur nach oben abstrahlen und daher vom Boden aus weniger auffallen.

2.2.3.2 Empfehlungen für die Planung

In einem Schattenwurfgutachten, das die konkrete Situation vor Ort erfasst, sollen die maximalen Schattenwurfzeiten für die notwendigen Immissionspunkte ermittelt werden und die Anordnung der WEA derart ausgerichtet werden, dass die genannten Richtwerte nicht überschritten werden.

2.3 Aerodynamische Effekte

2.3.1 Sachstand

Das Prinzip von Windenergieanlagen ist es, dem Wind Energie zu entziehen, d. h. es erfolgt im Bereich der Rotorblatt-"Scheibe" eine Verringerung des Energiegehaltes des Windes, der Wind wird gebremst. Im Idealfall bremst eine WEA den Wind im Bereich der Rotorebene um zwei Drittel seiner ursprünglichen Geschwindigkeit herab (Betz'sches Gesetz). Auf der windabgewandten Seite des Rotors trifft der langsamere Wind hinter dem Rotor mit dem schnelleren Umgebungswind zusammen und dadurch kommt es zu Turbulenzen, die die Luft

⁷³ LUA NRW 2002a

vermischen. Zusätzlich ergibt sich durch die Drehbewegung des Rotors, dass die Luft hinter dem Rotor in kreisförmige Strömungsbewegungen versetzt wird.

Insgesamt ergibt sich dadurch der sogenannte Nachlauf-Effekt von WEA, d. h. Luftverwirbelungen bzw. Turbulenzen hinter der WEA. Da der Wind zusätzlich etwas nach außen abgelenkt wird, ist der turbulente Bereich größer als die Rotorblatt-"Scheibe".⁷⁴ Nach einer gewissen Entfernung normalisiert sich die Luftbewegung wieder auf den Umgebungszustand.

Ein anderer, allerdings sehr kleinräumiger Effekt ergibt sich hinsichtlich des Luftdruckes. Dieser steigt vor dem Rotor allmählich an und liegt direkt vor dem Rotor deutlich höher als der Umgebungsluftdruck, da der Rotor als Hindernis im Luftstrom wirkt und die anströmende Luft dadurch gestaut, d. h. stärker komprimiert wird. In gleichem Maße ergibt sich kurz hinter dem Rotor ein Luftdruckabfall. Dieses Phänomen betrifft aber nur den Bereich der Rotorblatt-"Scheibe". Weitere Auswirkungen, etwa auf das Mikroklima, sind nicht zu erwarten.

2.3.2 Bestehende Regelungen

Aufgrund des Nachlauf-Effektes werden WEA in Windparks in gewissen Mindestabständen errichtet, damit sie sich nicht gegenseitig "den Wind wegnehmen". Standardmäßig beträgt der Abstand der WEA in Hauptwindrichtung mindestens 5 x Rotordurchmesser und quer zur Hauptwindrichtung mindestens 3 x Rotordurchmesser. Bei den derzeit aktuellen 1 - 2 MW-Anlagen mit etwa 60 bis 80 m Rotordurchmesser ist also davon auszugehen, dass in einer Entfernung von 300 bis 400 m hinter der WEA die durch die Rotorbewegung verursachten Turbulenzen abgeklungen sind.

2.3.3 Empfehlungen

Die Einhaltung der Mindestabstände von WEA in einem Windpark dient in erster Linie einer optimalen Energieausbeute. Darüber hinaus werden so aber auch Schäden an den WEA selbst vermieden, da durch die Turbulenzen hinter den Rotoren eine stärkere Materialbelastung und damit eine frühere Materialermüdung auftritt. Eine Abweichung, z. B. unter der Prämisse der Verdichtung bzw. des möglichst geringen Flächenverbrauchs, würde daher die Störfallwahrscheinlichkeit der WEA erhöhen und ist auch im Sinne des Schutzes des Menschen vor möglichen Unfallgefahren abzulehnen.

2.4 Unfallgefahr

2.4.1 Sachstand

Die Nutzung der Windenergie birgt im Gegensatz zur Nutzung der Atomkraft keine elementaren Gefahren für den Menschen und für die Umwelt. Auch verursacht sie keine

⁷⁴ vgl. Physikalische Erläuterungen im Windkrafthandbuch des Verbandes der dänischen Windenergie: www.WINDPOWER.org.

Gesundheitsgefährdung oder Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch den Ausstoß von Stäuben und Gasen wie die Nutzung fossiler Energieträger. Eine schädliche Veränderung der Erdatmosphäre durch Windenergie findet nicht statt.

Dennoch kann es an Windenergieanlagen zu technischen Störungen oder technischen Schäden⁷⁵ kommen, bei denen immer auch ein Unfallrisiko⁷⁶ besteht. Jeder einzelne Unfall kann schreckliche Folgen⁷⁷ haben. Jedoch ist die Störanfälligkeit von Windenergieanlagen und das daraus resultierende Unfallrisiko⁷⁸ für den Menschen genauso zu beurteilen wie für andere Bereiche auch. Dafür gibt es gängige Verfahren, die seit Jahrzehnten angewendet werden.

Für den Menschen gehen unmittelbare Gefahren von Windenergieanlagen immer dann aus, wenn Teile abbrechen oder die Anlage umknickt oder umstürzt. Dieses Risiko besteht bei anderen Bauwerken grundsätzlich ähnlich. Zur Einschätzung dieser Gefahren hat der TÜV-Nord⁷⁹ berechnet, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Rotorblatt oder Teile davon abreißen. Dabei wurde auf Daten von 1996 zurückgegriffen. Danach kann es alle 100 Betriebsjahre zu einem Störfall kommen. Eine andere Berechnung⁸⁰ auf Erhebungen aus den Jahren 1996 bis 2002 ergab, dass es alle 200 Betriebsjahre einen Flügelabriss geben könnte. Auf Grundlage einer im Internet vom Bundesverband Landschaftsschutz zusammengestellten Liste⁸¹ aller "Windrad-Unfälle" für das Jahr 2003 errechnet sich ein schwerwiegender Störfall wie Brand, Rotorschaden, Gondelabwurf auf etwa alle 500 Betriebsjahre. Offensichtlich werden die Anlagen seit 1996 zunehmend sicherer.

Mit der Ermittlung einer solchen Eintrittswahrscheinlichkeit ist noch nichts über die Gefahr für den Menschen festgestellt. Daher hat der TÜV-Nord⁸² noch die Auftreff-wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Entfernung zum Anlagenstandort ermittelt. Danach beträgt das Risiko, dass ein Trümmerstück ein Feld von 10 x 10 m in einem Umkreis von 100 m um den Standort trifft für eine Windenergieanlage mit 125 m Narbenhöhe 0,0001 bis 0,00001. Das heißt, es kann alle 10.000 bis 100.000 Betriebsjahre zu einem solchen Ereignis kommen. Mit zunehmender Entfernung sinkt das Risiko erheblich. Diese Risikobetrachtung schätzt nur die

⁷⁵ Ein technischer Schaden ist ein durch ein Ereignis oder einen Umstand verursachte unerwünschte Veränderung einer Anlage oder eines Bauteils, durch welches die Funktion eingeschränkt oder unmöglich gemacht wird bzw. dieses erwarten lässt. Ein Schaden ist immer die Beeinträchtigung einer gewünschten Gebrauchseigenschaft bzw. eines Qualitätsmerkmals.

⁷⁶ Dagegen ist ein Unfall ein ungewolltes Ereignis, ausgelöst durch menschliches Fehlverhalten oder technische Schäden, mit meist schwerwiegenden Folgen insbesondere für Dritte.

⁷⁷ Ein Risiko ist die Kombination der Wahrscheinlichkeit, dass ein Schadensfall eintritt, und des daraus resultierenden Schadensausmaßes. Unter Restrisiko ist das nicht mehr zu vermeidende, aber gesellschaftlich zu akzeptierende Risiko zu verstehen.

⁷⁸ Ein Risiko ist die Kombination der Wahrscheinlichkeit, dass ein Schadensfall eintritt, und des daraus resultierenden Schadensausmaßes. Unter Restrisiko ist das nicht mehr zu vermeidende, aber gesellschaftlich zu akzeptierende Risiko zu verstehen.

⁷⁹ TÜV Nord Gruppe, Gutachterliche Stellungnahme zum Blattbruch an einer Windenergieanlage vom Typ Enercon E112, NH 124,6 m, unveröffentlichtes Gutachten, Hamburg 2003

⁸⁰ VEENKER, Gutachten zur Bewertung der Gefährdung des Deiches, unveröffentlichtes Gutachten, Hannover 2002

⁸¹ www.windkraftgegner.de

⁸² TÜV Nord Gruppe, Gutachterliche Stellungnahme zum Blattbruch an einer Windenergieanlage vom Typ Enercon E112, NH 124,6 m, unveröffentlichtes Gutachten, Hamburg 2003

Eintrittswahrscheinlichkeit ein, nicht jedoch das Unfallrisiko mit der Schädigung anderer ein. Da Windkraftanlagen aber in der Regel auf Ackerflächen oder Wiesen stehen, stellt die Windenergienutzung kein unzumutbares Unfallrisiko für die Gesellschaft als Ganzes oder den Einzelnen dar.

Selbst die Montage und Wartung von Windkraftanlagen, die aufgrund der großen Höhe und der riesigen Bauteile gefährlich wirken, sind statistisch weniger riskant als Bauarbeiten im Allgemeinen.

2.4.1.1 Eiswurf

Die Vereisung von Rotorflügeln kann bei bestimmten Witterungsbedingungen vor allem im Binnenland auftreten. Im Rahmen eines von der europäischen Kommission geförderten Projektes "Wind Energy Production in Cold Climates" - WECO wurde für Europa eine sogenannte "Eis-Karte" erstellt, in der dargestellt ist, wie häufig in den verschiedenen Regionen mit dem Problem des Eisansatzes an Rotoren von WEA zu rechnen ist (s. Abbildung 17).

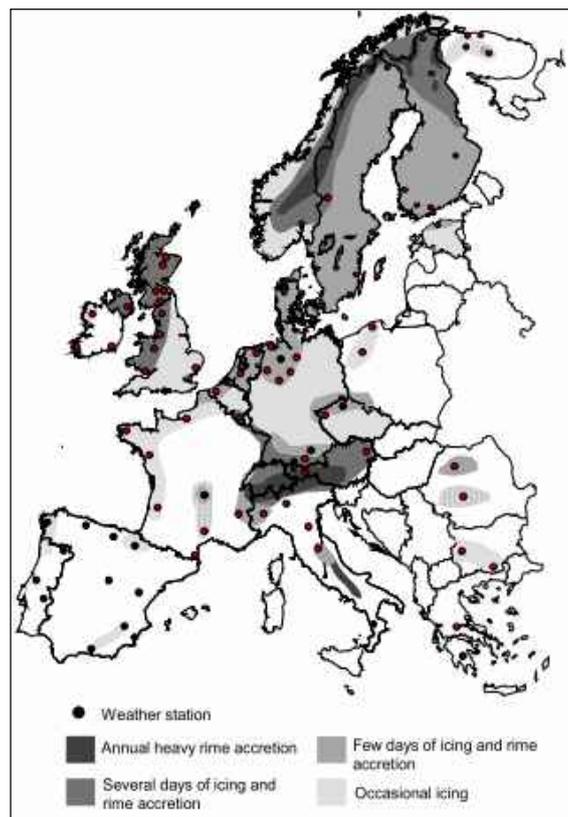


Abbildung 17: Die WECO "Eis-Karte" von Europa zeigt Bereiche gleicher Häufigkeit von Vereisungen an WEA

Quelle: SEIFERT 1999, Bild 2

Mit Ausnahme einiger Gebirgsstandorte ist nur gelegentlich bzw. an wenigen Tagen im Jahr mit Eisansatz zu rechnen. Ein Betrieb unter Vereisungsbedingungen führt auf der einen Seite zu Energieverlusten durch Minderleistung und längere Standzeiten der vereisten WEA und zum anderen zu einer möglichen Gefährdung naheliegender Straßen und Wege durch Eisabwurf.

Hinsichtlich des Gefahrenpotentials ist insbesondere von Bedeutung, ob die Anlage in Betrieb ist oder stillsteht. Hat sich an einer stillstehenden WEA Eis gebildet, kann es durch Wind, Schwingungen oder steigende Temperaturen zu Eisabwurf kommen. Die Eisstücke werden dann aber nicht weggeschleudert, sondern fallen im unmittelbaren Umfeld der Anlage herunter. Das Risiko einer Gefährdung von Personen entspricht dabei dem, anderer hoher Bauwerke wie beispielsweise Hochspannungsleitungen, Funktürmen oder Gebäuden.

Anders verhält es sich, wenn Eisstücke von sich bewegenden Rotorflügeln abgelöst werden. In dem WECO-Projekt wurde daher auch der Abwurf von Eisstücken im Betrieb der WEA untersucht⁸³. Dabei wurde ein Rechenprogramm zur Simulation des Eiswurfes entwickelt und durch Beobachtungen von Betreibern verifiziert. Im Verhältnis zu stehenden WEA ist der Eisansatz an sich bewegenden Rotorblättern deutlich geringer⁸⁴, d. h. die abfallenden Eisstücke sind kleiner. Abbildung 18 zeigt das Ergebnis einer Eiswurfweitenberechnung einer in Betrieb befindlichen WEA an einem fiktiven Standort.

In Richtung des Windes fallen Eisstücke danach bei einem sehr starken Wind von 18 m/s maximal 100 m weit. Die weitest mögliche Entfernung vom Mast der WEA lag in dem elliptisch geformten Fallgebiet bei knapp 180 Metern. Als Ergebnis einer Umfrage nach Fundorten von abgeworfenen Eisfragmenten ergaben sich Abstände vom WEA-Mast von etwa 20 m bis maximal 120 m, d. h. diese Ergebnisse stimmten mit dem Berechnungsmodell prinzipiell überein.

Da die gefährdete Zone je nach Windrichtung unterschiedlich ist, kann also von in diesem Fall einer Gefährdungszone von 180 m ausgegangen werden. Als Ergebnis der Simulationen und der bisherigen Beobachtungen empfiehlt das WECO-Gutachten, für Standorte, an denen mit hoher Wahrscheinlichkeit an mehreren Tagen im Jahr mit Vereisung gerechnet werden muss, "einen Abstand von 1,5 x (Nabenhöhe+Durchmesser) zu den nächsten gefährdeten Objekten einzuhalten".⁸⁵ Bei einer solchen pauschalen Regelung, die einen gewissen Sicherheitsaufschlag enthält, wäre auch beim Wegschleudern von Eisstücken ein Schutz vor möglichen Gefahren gegeben. Für die größte derzeit in Betrieb befindliche WEA, die E 126 der Firma ENERCON, käme man mit dieser Berechnung auf einen notwendigen Abstand von $1,5 \times (135 \text{ m} + 126 \text{ m}) = 391,5 \text{ m}$.

Generell ist es aber so, dass in der Typenprüfung für Windkraftanlagen vorgeschrieben ist, dass sich die Anlagen bei Eisansatz abschalten.⁸⁶ Das Signal zum Abschalten wird durch die automatische Anlagensteuerung gegeben, die z. B. durch das Gewicht des Eises verursachte Unwuchten oder auch Diskrepanzen zwischen der am Windmesser ermittelten Windgeschwindigkeit und der Rotorgeschwindigkeit erkennt.

⁸³ Seifert 1999.

⁸⁴ Seifert 1999, s. 4.

⁸⁵ Seifert 1999, S. 5.

⁸⁶ König & Ritschel 1996, S. 213.

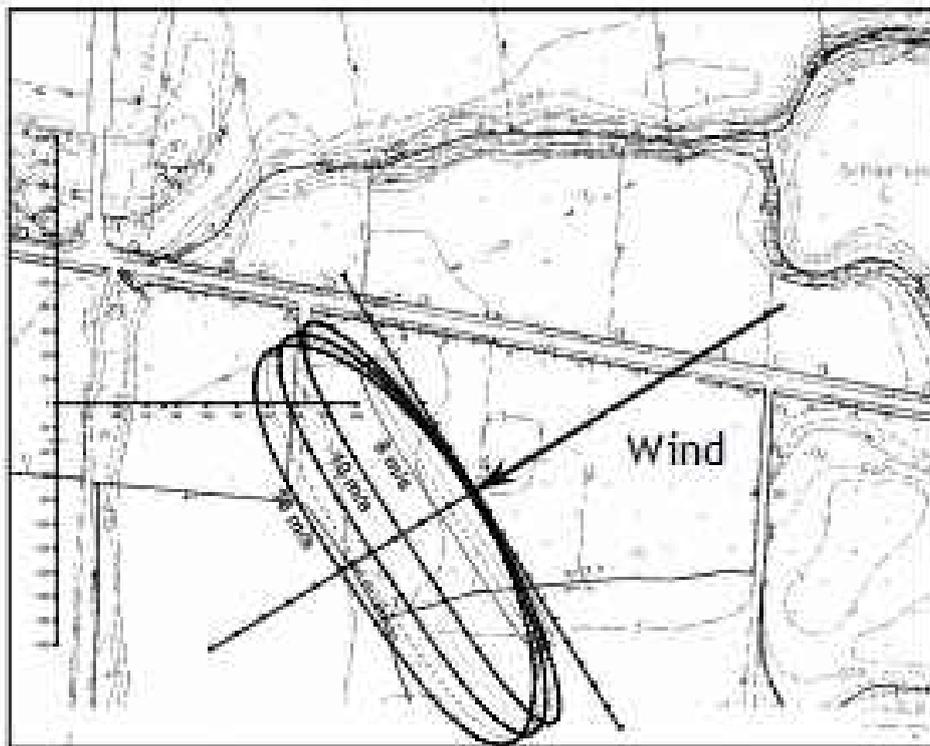


Abbildung 18: Ergebnis einer Eiswurfweitenberechnung mit dem im Rahmen des EU-Projektes „Wind Energy Production in Cold Climates – WECO“ entwickelten Berechnungsprogrammes

(Quelle: SEIFERT 1999, Bild 7, verändert)

2.4.1.2 Herabfallende Teile bzw. Umsturz der WEA

Bei starken Winden ist es denkbar und vereinzelt auch bereits vorgekommen, dass Teile der WEA (speziell Rotorblätter oder Rotorblattspitzen) dem Druck nicht standhalten und zerbrechen. Da die Rotorblätter in der Regel aus Glasfaserverbundmaterial bestehen, führt ein Riss bzw. eine Bruchstelle im Rotorblatt nicht automatisch zu herabfallenden Teilen, sondern zunächst nur zu einem Umknicken des Blattes. Wenn die WEA aufgrund hoher Windgeschwindigkeiten nicht ohnehin still steht, wäre ein Abschalten der Anlage durch die verursachte Unwucht die unmittelbare Folge.

Über die Häufigkeit derartiger Unfälle liegen keine offiziellen Daten vor. Allerdings wurde vom Bundesverband Landschaftsschutz im Internet eine Datenbank aller bekannten Unfälle aus den Jahren 2000 bis 2003 mit WEA geführt. Informationen aus den Jahren nach 2003 liegen nicht vor. Da es sich bei dem Verband um einen erklärten Windkraftgegner handelt, steht nicht zu befürchten, dass die Datensammlung wichtige, bekannt gewordenen Ereignisse nicht darstellt. In der folgenden Tabelle 9 sind die Unfälle mit herabfallenden Rotorteilen sowie mit Umstürzen der Gesamtanlage aus dieser Datenbank zusammengestellt. Bei den wenigen gravierenden Störfällen der letzten Jahre sind tatsächlich keine Außenstehenden geschädigt worden. Der Schaden lag ausschließlich bei den mit der Errichtung betrauten Unternehmen, den Herstellern oder Betreibern der Windenergieanlagen.

Tabelle 9: Zusammenstellung der bekannten Unfälle an Windrädern mit herabfallenden Rotorteilen oder Umstürzen der Gesamtanlage im Zeitraum von 2000 bis 2003

Datum	Ort	Land	Art des Unfalls
Herabfallende Teile			
28.05.2000	Norderney	Nds	Rotorbruch, Rotorkopf riss ab, die Teile flogen 100 m weit
30.10.2000	Utgest	Nds	Rotorbruch, ein Rotorblatt brach ab
15.03.2001	Oederquart	Nds	Rotorbruch, ein Rotorblatt fiel herunter
22.11.2001	Wybelsum	Nds	Rotorbruch, ein Rotorblatt brach ab
06.12.2001	Dirlammen	Hessen	Rotorbruch, ein 4 m großes Kunststoffteil fiel herunter
28.01.2002	Remlingen	Nds	Rotorbruch, der Fiberglasflügel fiel zersplittert herunter
19.02.2002	Javenloch	Nds	Rotoren- und Gondelbruch, 27 m lange Teile fielen 235 m weit von WEA
22.02.2002	Huppelbroich	NRW	Rotorbruch, ein 7,5 m langes Flügel riss ab, fiel 40 m weit
13.03.2002	Dörenhagen	NRW	Rotorbruch, ein Rotorblatt flog über 400 m weit
19.03.2002	Strocken	Sachsen	Brand, ausgebrannte Teile fielen auf den Acker runter
20.04.2002	Haaren	NRW	Brand, die verbrannte Teile stürzten bis 300 m weit
29.04.2002	Lohe	NRW	Rotorbruch, ein Drittel eines Rotorblattes stürzte zum Boden
04.08.2002	Katzenberg	Sachsen	Brand, drei verbrannte Rotorblätter fielen ab
09.09.2002	Ulrichstein	Hessen	Gesamtabbruch des kompletten Rotors
26.10.2002	Erkelenz	NRW	Rotorbruch, ein Rotorblatt knickte ab, die Spitze fiel zu Boden
27.10.2002	Löhme	Bbg	Rotorbruch, zwei Rotorblätter brachen ab
27.10.2002	Kaiserslautern	R-P	Rotorbruch, ein Flügel brach ab
27.10.2002	Dülken	NRW	Rotorbruch, ein Flügel knickte und fiel ab
02.02.2003	Geesthaacht	S.-H.	Brand, viele Teile brachen zum Boden
14.07.2003	Köstorf	Nds	Blitzschlag, Flügelspitzen sind abgebrochen
Umsturz Gesamtanlage			
20.01.2000	Lichtenau	NRW	Brand durch Blitzschlag + Gesamtbruch in 10 m Höhe
10.02.2000	Asel	Nds	Gesamtbruch, der Mast knickte um
28.01.2002	Husum	S.-H.	Gesamtbruch eines 30 m hohen Windrades
27.10.2002	Goldestedt	Nds	Umsturz einer 70 m hohe WEA mit Fundament
18.12.2002	Kriegsfeld	R-P	Gesamtbruch der WEA an einer Schweißnaht am Sockel

In Bezug auf die in dem jeweiligen Jahr in Deutschland installierten WEA (vgl. 1.2.2) ist die Schadenshäufigkeit verschwindend gering; sie liegt in den Jahren 2000 bis 2003 pro Jahr zwischen 0,1 und 0,9 ‰ und im Durchschnitt der Jahre bei 0,4 ‰. Das bedeutet konkret, dass im Durchschnitt von etwa 4000 WEA eine Anlage im Jahr einen Flügelschaden hat, bei dem Teile zu Boden fallen. Das Umstürzen der Gesamtanlage ist noch weit seltener. Laut Tabelle 9 gab es in den Jahren 2000 bis 2003 20 Unfälle mit Rotorbruch und nur fünf Unfälle, bei denen das gesamte Windrad umstürzte.

2.4.1.3 Brände

Stromführende, Hitze entwickelnde technische Anlagen wie Windenergieanlagen sind auf Grund brennbarer Betriebsmittel und Baustoffe grundsätzlich feuergefährdet. Zudem besteht bei Windenergieanlagen naturgemäß ein erhöhtes Blitzschlag-Risiko. Daher sind bei der Planung, beim Bau und beim Betrieb die einschlägigen Blitz- und Brandschutzbestimmungen und andere technische Vorschriften zu beachten. Dennoch lösen technische Schäden oder Naturereignisse Brände von Windenergieanlagen aus.

Im Jahre 2003 gab es 14.283 Windenergieanlagen. Nach der Auflistung des Bundesverband Landschaftsschutz brachen in sechs davon Brände aus. Bei einem der Brände handelte es sich um ein Feuer im Schaltschrank bzw. in der elektrischen Anlage im Mastfuß. Vier Brände breiteten sich in der Gondel aus, von denen zwei auf die Flügel übergriffen. Ein weiterer Flügelbrand wurde durch Blitzschlag ausgelöst. Die Situation in den Vorjahren ist ähnlich. So kam es 2002 zu 8 Bränden (davon 2 durch Blitzschlag ausgelöst), 2001 zu einem und in der Periode von 1997 bis 1999 zu insgesamt 2 Bränden. Von Januar bis September 2004 brachen zwei Brände in Gondel und Flügel aus, von denen einer durch Blitzschlag ausgelöst wurde. Damit ist das Brandrisiko geringer als das Risiko eines erheblichen Schadens insgesamt.

Ursache für die Brände sind vor allem die hohen Spannungen, die Funkenflug auslösen können, wenn elektrischen Verbindungen mangelhaft hergestellt wurden. Dieser Funkenflug kann unter ungünstigen Umständen brennbare Betriebsstoffe wie Öle oder Schmiermittel oder selbst schwerentflammbare Baustoffe entzünden. Ähnliches kann bei Blitzschlag geschehen, wenn dessen extrem hohen Spannungen nicht schadlos abgeführt werden können. Darüber hinaus gibt es spezifische Brandrisiken einzelner Anlagentypen. So regelt ein Hersteller die Pitch-Steuerung seiner Flügel über Hydraulik und nicht über Elektro-Motoren. Die im hydraulischen System entstehenden extrem hohen Drücke und Temperaturen können beim Bruch von Leitungen zur Entzündung brennbarer Stoffe führen. Möglicherweise ist der, als Gegengewicht in der sich unter Last verwindenden Gondel eingebaute starre Transformator ein zusätzlicher Risikofaktor.

2.4.2 Bestehende Regelungen

Alle Landesbauordnungen schreiben vor, dass bauliche Anlagen und damit auch WEA standsicher sein müssen. Um Probleme durch Turbulenzen auszuschließen, muss der Abstand mehrerer WEA zueinander mindestens drei Rotordurchmesser betragen; bei Abständen zwischen drei und fünf Rotordurchmessern ist mittels eines Gutachtens nachzuweisen, dass die Standsicherheit gegeben ist. Im Baurecht gibt es weiterhin differenzierte Regelungen zum Blitz- und Brandschutz, deren Anwendung Genehmigungsvoraussetzung ist. Darüber hinaus

sind die spezifischen technische Regeln anzuwenden, die erkenntnisorientiert fortgeschrieben werden.

Grundsätzlich wird durch die automatische Anlagensteuerung sichergestellt, dass Windenergieanlagen bei Eisansatz automatisch abgeschaltet werden. Zur Erkennung von Eisansatz werden beheizte Windmesser eingesetzt, damit Geschwindigkeitsdiskrepanzen zwischen gemessener Windstärke und Laufgeschwindigkeit der Rotoren sofort festgestellt werden können.

Brände, die nicht unmittelbar mit vorgehaltenen Brandschutzmittel erfolgreich bekämpft werden können, führen aufgrund der verwendeten schwer entflammaren Baustoffe zu erheblicher Rauchentwicklung. Daher ist beim Erstangriff durch die Feuerwehr Schwerer Atemschutz zwingend notwendig. In Folge dessen ist die gezielte Brandherdbekämpfung nur im unteren Turm durchführbar. Ein Aufstieg über die Leiter unter Mitführung von Brandbekämpfungsmitteln in den oberen Turmteil oder die Gondel ist in der gegebenen Einsatzzeit unter Schwerem Atemschutz grundsätzlich nicht möglich. Die feuerwehrtechnischen Möglichkeiten beschränken sich daher auf die Brandstellensicherung, der Bekämpfung von Folgebränden und das ablöschen brennender Trümmer am Boden. Die Personenbergung ist durch die vorgehaltene technische Ausrüstung ohne besondere Probleme möglich und im einzigen dokumentierten Fall erfolgreich durchgeführt worden.

2.4.3 Empfehlungen

2.4.3.1 Empfehlungen für die Anlagentechnik

Es sollte eine automatische Erkennung von Vereisungssituationen eingerichtet werden, z.B. durch Eisdetektoren, der Verwendung von zwei Anemometern, wobei eines beheizt sein muss, oder einer kontinuierlichen Überprüfung der Leistungskurve (ebenfalls mit einem beheizten Anemometer). Die automatische Überwachung möglichen Einansatzes muss sofort zur Konsequenz haben, dass die betroffenen WEA abgeschaltet werden. Es darf nicht dazu kommen, dass die Verantwortlichen wegen drohender Ertragseinbußen derartige Meldungen ignorieren. Zusätzlich sollte durch Maßnahmen wie eine Beheizung oder eine wasserabweisende Beschichtung der Rotorblätter die Bildung von Eis an den Rotorblättern nachhaltig unterbunden werden.

Zur Reduzierung der Unfallgefahr aufgrund von Materialschäden (vorwiegend Rotorbruch) sollten grundsätzlich Überwachungssysteme, sogenannte Condition-Monitoring-Systeme (CMS), in WEA installiert werden, wie dies aktuell auch von den Versicherungen gefordert wird.

Aufgrund des tatsächlich geringen Brandrisikos und der bestehenden gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen besteht keine Handlungsnotwendigkeit. Möglicherweise ist einzig die Blitzschutztechnik noch zu optimieren. Entsprechende Ansätze werden von den Hersteller im Eigeninteresse betrieben. Die feuerwehrtechnischen Mittel sind begrenzt und können nicht mit vernünftigem Aufwand optimiert werden. Da nur Entstehungsbrände und Brände im unteren Mast erfolgreich bekämpft werden können, ist das kontrollierte Abrennen eine angemessene Maßnahme. Möglicherweise ist im Bereich der freiwilligen Feuerwehren der Kenntnisstand heterogen. Eine entsprechende Information könnte hilfreich sein.

2.4.3.2 Empfehlungen für die Planung

Für den unmittelbaren Nahbereich, in dem auch bei stehenden Rotorblättern eine Gefahr durch herabfallende Eisstücke besteht, ist mit Schildern auf die Eiswurfgefahr hinzuweisen. In Bereichen, in denen an mehreren Tagen im Jahr mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Vereisung gerechnet werden muss (entsprechend Abbildung 17 Gebiete mit "several days of icing", d.h. in Deutschland nur der äußerste Süden von Baden-Württemberg und Bayern), sollten die WEA mindestens in einer Entfernung von 1,5 x Gesamthöhe von öffentlich zugänglichen Straßen und Wegen errichtet werden. Alternativ müsste in diesen Gebieten durch die Anlagentechnik (Rotorblattheizung) oder den Betrieb der Anlagen (Abschaltung bei beginnender Vereisung) sichergestellt werden, dass es zu keinerlei Gefährdungen auf öffentlichen Straßen und Wegen kommen kann.

3 Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Natur und Landschaft

3.1 Landschaftsbild

3.1.1 Einführung

Das Landschaftsbild ist das vom Menschen wahrnehmbare Erscheinungsbild einer Landschaft. Es verkörpert die Gesamtwirkung der für den Menschen mit dessen Sinnen wahrnehmbaren Merkmale und Eigenschaften von Natur und Landschaft.

Die Landschaftswahrnehmung wird dabei vorrangig von visuellen Eindrücken bestimmt. Dabei können die einzelnen Elemente, aus denen sich das visuelle Landschaftsbild zusammensetzt, sowohl natürlichen Ursprungs (Geländeformationen, Gewässer), als auch durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst (vom Menschen geschaffene Anpflanzungen, Hecken) bzw. komplett anthropogen geprägt (Windmühlen, Scheunen) sein.

Aber auch nichtvisuelle Sinneseindrücke wie Gerüche, Geräusche oder Geschmacks- und Tastsinn können die Wahrnehmung mitprägen. So besitzt fast jeder Biotyp einen eigenen, vielleicht auch unverwechselbaren, Geruch, der je nach Jahreszeit und klimatischen Bedingungen wechseln kann. Durch rauschende Blätter oder Fließgewässer sowie durch die dort lebenden Tiere und die mit diesen verbundenen typischen Geräuschen (z.B. Gesang von Vögeln), entstehen ganz eigene Geräuschkulissen. Der Mensch selber kann zusätzlich über seine Füße verschiedene Untergründe (z.B. federnden Moorboden, steinig oder sandigen Boden) bzw. dessen Eigenschaften wahrnehmen. Eindrücke von Feuchtigkeit und Temperatur können über die menschliche Haut gefühlt werden und damit die schon vorhandenen Eindrücke erweitern.

All diese Komponenten können das optische Landschaftsbild entsprechend ihrer Qualität und Intensität bereichern oder beeinträchtigen. So wird der Duft des Waldes oder Vogelgesang im Allgemeinen eher ein positiveres und im Gegensatz dazu Industrie- / Verkehrslärm und Abgase ein eher negativeres Landschaftsbild hervorrufen.

Wie Natur und Landschaft letztendlich wahrgenommen werden ist immer subjektiv. Es wird bestimmt vom wahrnehmenden Subjekt Mensch. Dessen Wahrnehmung erfolgt individuell unterschiedlich und wird u.a. beeinflusst durch dessen Prägung, Ethik, Bildung, Erziehung sowie Erfahrungen und Verhalten. Im direkten Moment des Wahrnehmens kommen dann zusätzlich weitere subjektspezifische Faktoren, wie die augenblickliche Gemütslage und die momentane Tätigkeit, hinzu. Zudem wird die Art der Wahrnehmung durch das individuelle Wertesystem bestimmt. So können qualmende Schloten einer Industrielandschaft als positiv wahrgenommen werden, wenn mit dem Bild Stärke, Aufstreben, Fortschritt, Wohlstand und Macht assoziiert werden. Die, seit dieser frühindustriellen Sichtweise wachsende Erkenntnis der erheblichen nachteiligen Umweltwirkungen lässt das Bild qualmender Schloten dagegen beängstigend wirken.

Wie der Mensch das Landschaftsbild dann letzten Endes wahrnimmt bildet die Grundlage für das emotionale Verhältnis des Menschen zur Natur. Dieser Sachverhalt führt dazu, dass die visuelle Wirkung von WEA nicht allein aus den altbekannten Regeln der Architektur behandelbar sind, sondern z.B. auch die erst teilweise erforschte Evolutionspsychologie

hinzugezogen werden kann, um emotionale Wirkungen verstehen zu können.⁸⁷ Das visuelle Wahrnehmen ist demnach schon eine Interpretation und Segmentierung des Lichtspiels. Zudem sind weitere Perspektiven zu berücksichtigen, wie z.B. die Entfernungsperspektive, in der Objekte kleiner wirken, je weiter sie weg sind. Oder die Luftperspektive, dass weit entfernte Objekte durch Streuung des Lichts blau wirken und diese blaue Erscheinung auch als weiter entfernt interpretiert wird. Die Farbperspektive täuscht räumliche Tiefe vor, so kann sich das perspektivische Erscheinungsbild jahreszeitlich verändern. Von im Sommer (= grün und blaugrün im Hintergrund) weiter weg über Herbst (= gelb bis rot) näher dran bis Winter (= grau bis schwarz) noch weiter weg. Ebenfalls die Wirkung von Bewegung und Distanz spielt bei der Wahrnehmung von WEA eine wichtige Rolle, da bei Annäherung das Objekt nicht mehr als Ganzes sondern als Reihe von Einzelheiten wahrgenommen wird und erst durch Assoziation der Gesamteindruck entsteht. Somit ist aus der Nähe ausschlaggebend, welche Einzelheiten dem Betrachter ins Auge fallen und welche Assoziationen damit verbunden werden. Hinzu kommen noch körperliche Unterschiede bei der Wahrnehmung wie Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit usw. Von großer Bedeutung bei der Wahrnehmung ist auch insbesondere die individuelle Vorprägung, da ein Bild meist unbewusst, auf Grundlage des Wissens hin, interpretiert wird. Daher beschreibt BARTH⁸⁸ die visuelle Wahrnehmung als kreativen Prozess, wobei zwischen Konstanzphänomenen und Gestaltgesetzen unterschieden wird. Konstanzphänomene beschreiben Erscheinungen, die trotz geänderten Abbildungsverhältnisses auf der Netzhaut als konstant wahrgenommen werden. Ein Würfel wird stets als Würfel wahrgenommen, egal unter welchem Blickwinkel er betrachtet wird. Unter Gestaltgesetze sind Prozesse der Gliederung und der Herstellung von Zusammenhängen im Wahrnehmungsfeld zu verstehen. So scheinen beispielsweise parallele Linien sich in der Ferne anzunähern. Die individuelle Wahrnehmung führt dazu, *“dass es voraussichtlich keinen Betrachter von WEA gibt, der diese identisch mit einem anderen Betrachter wahrnimmt”*.⁸⁹

Die Landschaftsbildwahrnehmung, als Ergebnis aller im jeweiligen Naturraum wirkenden Faktoren, entzieht sich weitgehend naturwissenschaftlich fundierten und objektiven Kriterien auch wenn es ein “menschliches Maß” gibt, dass unser kollektives ästhetisches und harmonisches Empfinden bestimmt. Da der wahrnehmende Mensch individuell ist, demzufolge seine Wahrnehmung und Wertung ebenfalls speziell sind, ist auch das wahrgenommene Landschaftsbild einmalig und damit unabhängig von den objektiv vorhandenen Elementen der Landschaft.

Dieser Zusammenhang kann außerdem zur Folge haben, dass nicht nur vom Menschen unbeeinflusste, ursprüngliche Landschaften eine positive Bewertung des Landschaftsbildes hervorrufen. Genauso gut können großflächige Rapsfelder oder blühende Obstplantagen, also selbst intensiv genutzte Agrarlandschaften, als schön und ästhetisch ansprechend empfunden werden. Selbst großflächig ausgeräumte Agrarlandschaften werden mittlerweile als Ausflugstipp empfohlen, weil sie eine ungehinderte Aussicht bieten⁹⁰.

⁸⁷ Marquardt, K. (2011)

⁸⁸ BARTH, F. (2009)

⁸⁹ Marquardt, K. (2011)

⁹⁰ HANNOVERSCHE ALLGEMEINE ZEITUNG (HAZ) vom 16.03.2011: Der Ausflugstipp: “An der kleinen Saale Strande”.

3.1.2 Gesetzesvorlage

Die europäische Landschaftskonvention (2000)⁹¹ definiert im Art. 1a Landschaft als "ein vom Menschen als solches wahrgenommenes Gebiet, dessen Charakter das Ergebnis des Wirkens und Zusammenwirkens natürlicher und / oder anthropogener Faktoren ist". Im § 1 des Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wie auch im § 1 (5) BauGB, wird das Landschaftsbild als eines der Güter beschrieben, an deren Schutz ein besonderes öffentliches Interesse besteht (= Schutzgut). Im Bundesnaturschutzgesetz wird nicht direkt vom Landschaftsbild gesprochen, sondern es wird als Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft um- bzw. beschrieben. Das Landschaftsbild ist dabei gleichrangiges Schutzgut neben Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, der Nutzbarkeit der Naturgüter und der Tier- und Pflanzenwelt.

Die naturschutzfachlichen Instrumente Landschaftsplanung, Eingriffsregelung und Ausweisung von Schutzgebieten, insbesondere von Landschaftsschutzgebieten, Naturparks und Biosphärenreservaten, dienen auch dem Schutz des Landschaftsbilds.

3.1.3 Begriffsbestimmung

Damit das Landschaftsbild, aufgrund der individuellen unterschiedlichen Wahrnehmung, für die Planung beschreibbar gemacht werden kann, wird bei der Bewertung häufig nur auf die objektiv beschreibbaren Landschaftselemente zurückgegriffen und entsprechende Kriterienkataloge zur Vereinheitlichung der Bewertung erarbeitet.

Mit Hilfe der Begriffe aus der Gesetzgebung, Vielfalt, Eigenart und Schönheit, werden erste inhaltliche Kriterien für die Landschaftsbilderfassung formuliert.

Die Vielfalt einer Landschaft lässt sich mit Hilfe von sogenannten Landschaftselementen, d.h. visuell erfassbaren Bestandteilen (z.B. Bäume, Hecken, Felsen, Gebäude, Meilensteine) greifbarer machen. Dabei besitzt jedes dieser einzelnen Elemente, aufgrund seiner Größe, Form, Struktur und Farbe, einen individuellen ästhetischen Eigenwert. Durch eine vielfältige Landschaftsausstattung wird der Eindruck von Langweiligkeit verhindert. So kann eine landwirtschaftlich intensiv genutzte Landschaft, die weder über Feldgehölze oder Wegraine verfügt, ein Beispiel für den Verlust von Vielfalt darstellen.

Der Begriff Eigenart steht für das typische Erscheinungsbild, die Unverwechselbarkeit und Identität einer Landschaft. Wie charakteristische Landschaftselemente verteilt bzw. angeordnet sind, in welchem Anteil und in welcher Ausprägung sie vorkommen, bestimmt dabei diese Eigenart einer Landschaft. Dabei spielen nicht nur vom Menschen unbeeinflusste, natürliche Strukturen eine Rolle, sondern auch die durch den Menschen geschaffene Nutzungsformen und deren Einbindung. So stehen Landschaftselemente wie markante Steinformationen, Bergkuppen, Felsen, zusammenhängende Wälder für die naturräumliche Eigenart. Historische Bauten wie Burgen, Klöster, Feldscheunen, Mühlen (Wasser- / Windmühlen), Kirchen oder spezielle historische Nutzungsformen (z.B. Teiche, Schafbeweidung) stehen für die kulturhistorische Eigenart einer Landschaft. Bilden solche Einzelgebäude in der freien Landschaft einen für den Betrachter traditionellen Zusammenhang mit der Eigenart der Landschaft, so werden sie in dieser als nicht störend wahrgenommen.

⁹¹ Europarat (2000)

Der dritte Begriff Schönheit ist aufgrund seiner subjektiven und individuellen Wahrnehmung der am schwierigsten fassbare Begriff. Er drückt sich meist als Ergebnis von Vielfalt und Eigenart des Naturraums aus. Schönheit kann also eher nicht als Einzelkriterium betrachtet werden. Die Einstufung der Schönheit ergibt sich erst nach der Betrachtung aller vorhergehenden Kriterien, die bereits bei Eigenart und Vielfalt betrachtet wurden und ergeben damit auch ein Urteil über die Schönheit einer Landschaft. Je schöner ein Landschaftsausschnitt ist, desto vielfältiger und von desto mehr Eigenart ist er geprägt. Sonst wird Schönheit aber auch durch den Begriff Naturnähe ersetzt.

Hochwertige Landschaftsbilder existieren entweder in bisher weitgehend unangetasteten Landschaften oder sind durch menschliche Eingriffe bzw. kulturhistorisch gewachsen.

Die zentralen Kriterien der Landschaftsbewertung stellen somit Eigenart und Vielfalt dar, die durch naturbezogene und kulturelle sowie kulturhistorische Eigenschaften der Landschaft beschreibbar sind.

3.1.4 Windkraftanlagen und Landschaftsbild

3.1.4.1 WEA können zu vielfältigen landschaftsästhetischen Beeinträchtigungen führen

Die dem Menschen aktuell bekannte Natur- und Kulturlandschaft wird in Folge der Errichtung von WEA i.d.R. in ihrer Eigenart verändert. Durch das Einbringen dieser technischen Anlagen mit entsprechend neuen Dimensionen bezüglich Volumen, Höhe und Massierung kann es zu Maßstabsverlusten und technischer Überprägung kommen. WEA werden als Zerstörung der Heimat empfunden, wenn sie zu starken Veränderungen der natur- und kulturräumlichen Eigenart der Landschaft führen.

WEA passen sich meist nicht in die vorhandene Landschaft ein, sondern wirken aufgrund ihrer Größe eher deplaziert. Sie sprengen oft den, durch natürliche (Bäume, Wälder, Hecken) oder kulturelle Elemente (Kirchtürme, Hochhäuser, Industriebauten, Schornsteine, Freileitungen) geprägten, vertikalen Maßstab um ein Vielfaches. So sind WEA bis 6 mal (180 m) so hoch wie bis dahin dominierende Bäume oder Kirchen (25 - 30 m).

Die Bedeutung vorhandener, vorher die Landschaft dominierende bzw. diese prägende natur- und kulturräumliche Landschaftselemente, werden gegebenenfalls durch WEA negiert und verlieren damit ihren Stellenwert in der Landschaft. Insgesamt kann die Weite einer Landschaft eingeengt werden. Durch kilometerweit sichtbare Windenergieanlagen werden gegebenenfalls unnatürliche, landschaftsuntypische Akzente gesetzt. Sichtachsen und Blickbezüge werden gestört. Selbst Berg- und Hügelketten werden mitunter überragt und verlieren dann ihre vorher markante Attraktivität teilweise oder vollständig.

Durch die Bewegung der Rotoren und ihre außerordentliche Größe verändern WEA möglicherweise bekannte Horizontbilder und Silhouetten. Sie können geradezu zu Blickfängern werden und ziehen die Aufmerksamkeit auf sich. Ruhe, Frieden und Gelassenheit, alles das was gerade eine "naturnahe" Landschaft dem Menschen vermittelt, wird durch Rotorbewegung sowie durch Geräuschemissionen gegebenenfalls negiert. So entstehen Geräusche durch Stromgeneratoren, Rotorsteuerung und Abrissströmung an den Rotorblättern. Hinzu kommen ebenfalls optische Effekte wie periodischer Schattenwurf und

eine allgemeine Beunruhigung durch die sich bewegenden Rotorblätter, eventuell noch durch Lichtreflexe („Diskoeffekt“) verstärkt. Ebenso können visuell die eigentlichen landschaftsbildprägenden Strukturen wie beispielsweise Höhenzüge, Wälder, Einzelbäume oder Hecken durch WEA und den mit ihnen verbundenen „Effekten“ verdrängt werden.

Wenn der Himmel frei von Luftfahrzeugen und anderer Beleuchtung ist, wird durch die nächtliche Befeuerung der WEA das Erleben des Nachthimmels sowie typischer nächtlicher Lichtverhältnisse, die vom Wetter und Mond bestimmt werden, im visuellen Einwirkungsbereich der WEA eingeschränkt. Durch das ständige Blinken wird die Aufmerksamkeit der Betrachter auf dieses Ereignis der Nacht gezogen.

Aufgrund dieser technischen Bauwerke und der mit ihnen verbundenen Eigenschaften kann die ursprüngliche Bedeutung der Landschaft verloren gehen. So können sich ursprünglich ländliche Bereiche, bei großer Anzahl und Verdichtung der Bauwerke, zu einer der Energiegewinnung dienenden „Industriellandschaft“ wandeln. Dies betrifft besonders durch Höhe oder freie Lage exponierte Landschaftsteile. Insbesondere vorher naturnahe, von technischen Anlagen unberührte Landschaftsräume werden durch WEA beeinflusst. So kann eine bis dahin reizvolle historische Kulturlandschaft, durch Verfremdungseffekte technischer Anlagen, ihre Anziehung bzw. ihre Identität verlieren oder gänzlich zerstört werden. Den in ihr wohnenden Menschen kann ein Stück Heimat genommen werden.

Das Erleben und Erholen in naturnahen Landschaften bzw. in Landschaften, die etwas anderes darstellen als das bei den meisten Menschen vorherrschende technisch-urban geprägte Wohn-, Siedlungs- und Arbeitsumfeld, wird oft durch WEA belastet, da WEA eben auch für das technische Umfeld stehen, aus dem Menschen zum Zwecke der Erholung zu fliehen versuchen.

Die Kulturlandschaft kann in einer modernen Industriegesellschaft keine Naturlandschaft sein. Dies gilt umso mehr, je dichter die Landschaft besiedelt ist. Zum Ausgleich von siedlungsmäßig und industriell besonders stark beanspruchten Landesteilen scheint es wichtig, agrarisch und forstwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaften mit einem möglichst hohen Anteil an naturnahen Flächen zu erhalten. So können WEA auch in besonders dichtbesiedelten Bereichen Deutschlands zu Einbußen im Bereich der Lebensqualität führen. Nach NOHL (2010)⁹² erleben Menschen heutzutage selbst *“die agrarisch und forstlich genutzte Landschaft im Außenbereich i.d.R. als Bild friedvoller, ästhetisch-emotional anrührender Natur, die sie in den Siedlungs- und vor allem in den verstädterten Gebieten oft vergeblich suchen”*. Die darin eingebrachten WEA zerstören diese Ideallandschaft. *“Die Eingriffsregelung und andere technokratischen Konzepte, mit denen heute versucht wird, WKA und Windparks in die Landschaft zu integrieren, sind Augenwischerei. Denn die landschaftsästhetischen Beeinträchtigungen dieser großtechnischen Strukturen sind durch nichts zu kompensieren. Landschaftliche Schönheit ist eben nur dort zu erleben, wo im Vergleich zu den Siedlungsbereichen die Landschaft als Naturganzes aufscheint. Das gibt es in der Landschaft aber nur, wenn sich die anthropogenen Strukturen in den naturbestimmten landschaftlichen Kontext einfügen.”*

Nach NOHL (2010)⁹³ führen WEA zusammenfassend zu folgenden landschaftsästhetischen Auswirkungen: Maßstabsverluste, Eigenartsverluste, Technische Überfremdung, Strukturbrüche, Belastung des Blickfelds, Horizontverschmutzungen, Zerstörung exponierter

⁹² NOHL, W. (2010)

⁹³ NOHL, W. (2010)

Standorte, Sichtverriegelungen, Rotorbewegungen, Verlust der Stille und Störung der Nachtlandschaft.

“WEA sind technische Bauwerke, die insbesondere in Form von Windfarmen nicht nur in einem beträchtlichen Umfang Flächen beanspruchen, sondern es gehen von diesen Bauwerken wegen ihrer Größe, Gestalt, Rotorbewegung und -reflexen auch großräumige Wirkungen aus, die das Erscheinungsbild einer Landschaft verändern und ihr bei großer Anzahl und Verdichtung den Charakter einer Industrielandschaft geben können. Die bauhöhenbedingte Dominanz wird aufgrund der Bevorzugung von Offenlandschaften und exponierten Standorten noch verstärkt” (NLT⁹⁴).

Die negativen Auswirkungen von WEA werden auch in Verbindung mit anderen Landschaftsbildbeeinträchtigungen gebracht, um der wahrgenommenen Zerstörung Nachdruck zu verleihen. *“Die WKA sind in die Landschaft gestellte Maschinen, deren negative Auswirkung auf die Gestalt der Kultur- und Naturlandschaft in dem Ausmaß, als sie an Zahl, aber auch an Höhe zunehmen, wesentlich größer ist als alle Infrastrukturbauten zusammengenommen. Besonders im Binnenland steht diese Veränderung, die immer mehr auf eine Zerstörung der Landschaft hinausläuft, in keinem Verhältnis zum geringen Beitrag an die Energieversorgung” (PROF. DR. BINSWANGER⁹⁵).* Auch PROF. DR. ERWIN QUAMBUSCH sieht in der Errichtung von Windenergieanlagen die größte Landschaftszerstörung aller Zeiten. Der Mensch hat ferner durch seine Gene eine Präferenz für Savannenlandschaften, d.h. eine Landschaft in der sich Baumgruppen und freie Flächen in einem undramatischen Gesamtrahmen abwechseln. *“Es gibt keinen Anhaltspunkt dafür, Windkraftanlagen, also kompakte lange Stangen, die weder nach Beschaffenheit und Größe noch von den Ausmaßen her in einem Verhältnis zur Landschaft stehen, könnten dem genetisch tradierten Bild entsprechen. Es gibt ferner keinen Anhaltspunkt dafür, die Bewegung eines Rotors, der optische Unruhe erzeugt und dabei den Blick anzieht, finde in der Landschaft der Savanne irgendeine Entsprechung und könne widerspruchsfrei mit dem genetischen Programm vereinbart werden.”* *“Vorstellbar ist, dass Windkraftanlagen ohne erkennbaren Widerspruch etwa von solchen Menschen akzeptiert werden, deren Sensibilität für die ungestörte Landschaft sich zurückgebildet hat, die einen ausgeprägten Sinn für technische Lösungen entwickelt haben oder die sich einer politischen Orientierung verbunden fühlen, in der der Wert der unversehrten Landschaft relativiert ist.”⁹⁶* Der genetische Faktor könne dennoch nicht als vollständig gelöscht angesehen werden.

Dieser populistische Versuch ein genetisch geprägtes Ästhetikempfinden zu implementieren übersieht die differenzierten Landschaftsräume. Denn der Mensch lebt und lebte schon immer in ganz unterschiedlichen Landschaften. So kommt einem Menschen der in den Bergen aufgewachsen ist wohl überwiegend ein anderes “schönes” Landschaftsbild in den Sinn als einem Bewohner der Küstenregionen. Die Errichtung von Windenergieanlagen als die größte Landschaftszerstörung aller Zeiten zu bewerten, kann nur schwerlich, vor dem Hintergrund der menschlichen Eingriffe durch die Landwirtschaft oder Infrastruktur, aufrechterhalten werden.

⁹⁴ Arbeitsgruppe Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages (NLT) (2011)

⁹⁵ BINSWANGER, C-H.: Institut für Wirtschaft und Ökologie, St. Gallen. Binswanger, H-C.: Institut für Wirtschaft und Ökologie, St. Gallen.

⁹⁶ Quambusch, E. (2007)

3.1.4.2 WEA führen nicht zu vielfältigen landschaftsästhetischen Beeinträchtigungen

Der Mensch hat im Zuge seiner Entwicklung schon immer in das Landschaftsbild eingegriffen, so prägten die jeweiligen vorhandenen Kulturen schon immer die Landschaft. Beginnend mit der Nutzbarmachung der Landschaft bis hin zu technischen Bauten, wie Hochspannungsmasten, der Neuzeit. Eine wirkliche europäische Naturlandschaft ist vielleicht nur noch in Form des Urwalds im Bialowieza - Nationalpark im polnisch-weißrussischen Grenzgebiet zu bewundern. Windenergieanlagen bzw. Windmühlen existieren schon seit vielen Jahrtausenden in der Kulturlandschaft. So gab es im 16. Jahrhundert nach Schätzungen bis zu 200.000 Windmühlen und 1895 nach preußischer Zählung immerhin noch 18.362 Windmühlen im Deutschen Kaiserreich. Das aktuelle Landschaftsbild wird primär durch die landwirtschaftliche Bodennutzung (Acker und Grünland 47 %) und mit Abstand folgend durch die forstwirtschaftliche Bodennutzung (Wald 27 %) charakterisiert⁹⁷. Wenn das Landschaftsbild schon von Industrie- und Gewerbegebieten und technisch ähnlich stark überformten Flächen geprägt ist, finden im Allgemeinen eher keine Beeinträchtigungen durch Windenergieanlagen statt. Es sollte laut MARQUARDT auch die reale Sichtbarkeit von WEA berücksichtigt werden. Die Befuerung der WEA bei Nacht, in der die meisten Bürger schlafen, gehöre für viele Betrachter mittlerweile zum gewohnten Landschaftsbild und werde als unproblematisch interpretiert. Bedeutender sei jedoch die Sichtbarkeit bei Tag, die aus der Entfernung bei trüben oder dunstigen Tagen (also bei Tagen mit Niederschlag, Schneefall und Nebel) nur sehr eingeschränkt bis gar nicht gegeben ist. So sei zusammenstellend festgestellt, *„dass WEA aus klimatischen Gründen nur zu einem kleinen Teil des Jahres potenziell als störend empfindbare Blickbeziehungen verursachen können“*.⁹⁸

Nach SCHÖBEL-RUTSCHMANN können Windenergieanlagen als Leitbilder in einer Kulturlandschaft durchaus positiv prägenden Einfluss haben:

„Ohne Zweifel verändern Windenergieanlagen eine Landschaft erheblich. Aber alle Landschaften in Europa - und zwar sowohl die eher unpopulären wie die äußerst beliebten - sind durch grundlegende Veränderungen erst entstanden. Im Unterschied zu den Trockenlegungen, Aufforstungen, Flurbereinigungen und Fernstraßen, nicht zu sprechen vom Braunkohletagebau, greifen Windenergieanlagen weniger in die Grundstruktur der Landschaft ein, sondern fügen ihr ein - allerdings nicht zu übersehendes - neues Element hinzu. Es kommt daher darauf an, die ästhetischen und strukturellen Potenziale von Windenergieanlagen zu untersuchen und geeignete Methoden für ihre landschaftliche Integration zu entwickeln“. (PROF. DR. SÖREN SCHÖBEL⁹⁹)

Der Kunstanalytiker SCHINDLER¹⁰⁰ sieht es z.B. so, dass eine bewusste Störung der Optik, die kleine Abweichung vom Idealbild, die Schönheit einer Landschaft (oder einer Person) erst unterstreicht, wie z.B. Piercings oder Muttermale. Ebenso gibt er zu bedenken, dass Versuche, WEA in die Landschaft optisch zu integrieren, nicht immer positiv gesehen werden müssen. Denn er ist der Ansicht, dass ein vermeintlich angepasster Turm (z.B. durch untere grüne

⁹⁷ Zahlen des Statistisches Bundesamtes, mit Stichtag dem 31.12.2009.

⁹⁸ MARQUARDT, K. (2011)

⁹⁹ SCHÖBEL, S. (2008): Windkulturen: Windenergie und Kulturlandschaft. 7 Schriftreihe des Fachgebietes für Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume TU München. Band 6. Klappentext.

¹⁰⁰ SCHINDLER In: JANZING, B. (2009): Neue Kulturlandschaften. neue energie 05/2009. S. 24-27

Segmente) auch eher störend empfunden werden könnte, als eine ganz normale einfarbige Variante, denn „Ästhetik kann sehr stark beeinträchtigt werden, wenn die Störquelle sich nur wenig von ihrem Umfeld unterscheidet“.

“Windkraftanlagen gehören zur zeitgemäßen Kulturlandschaft dazu”, sagt SÖREN SCHÖBEL-RUTSCHMANN¹⁰¹. Man müsse die Anlagen “in die Landschaft integrieren, statt sie zu verstecken”. Die Turbinen sollten so angeordnet werden, “dass sie einen Sinn ergeben, also zum Beispiel einen Höhenrücken betonen”¹⁰².

Auch der Zusatznutzen von WEA im touristischen Bereich könnte laut MARQUARDT¹⁰³ zu mehr Akzeptanz führen. “In Bezug auf den Fremdenverkehr ist beispielsweise die Nutzung der hohen WKA - Turmschäfte zur Orientierung bei Wanderungen ein denkbarer großer Vorteil.” Oder “schließlich könnten Windparks in ganze überörtlich attraktive Kunstwerke umgestaltet werden, die dem Standort als touristisches Alleinstellungsmerkmal dienen würden”.

In der ausgeräumte Agrarlandschaft, auf die der Ausfluggipfel der HAZ¹⁰⁴ verweist, weil die ungehinderte Aussicht dem Ganzen seinen Reiz verleiht, werden fünf große WEA betrieben, ohne dass sie dem Tippgeber erwähnenswert erschienen oder für seine Wahrnehmung relevant waren.

KÜSTER¹⁰⁵ teilt einem ganz anderen Aspekt eine besondere Wirkung zu. Für ihn spielt, neben der Ästhetik, eher die Psychologie eine wichtige Rolle bei der Wahrnehmung von WEA. So sollten die Bürger mehr integriert werden, da sie meistens das Gefühl haben nicht gefragt zu werden, wenn sich ihre Heimat durch die Errichtung von WEA verändert. Die Menschen sollten mehr an Windprojekten in ihrem Umfeld beteiligt werden (Bürgerwindparks), dann wäre es auch „gut möglich, dass sich damit auch ihr ästhetisches Empfinden gegenüber den Anlagen ändert“¹⁰⁶.

Laut KASPAREK¹⁰⁷ sind wir (die Menschen) und unsere Eitelkeiten das Problem: “Wir wollen uns den Blick auf die Küsten nicht verbauen, wir wollen auf den Hügeln der Mittelgebirge oder in den Ebenen des Küstenhinterlandes keine Windräder sehen. Aber auf die Energie für unsere Rechner und iPhones wollen wir auch nicht verzichten.”

¹⁰¹ SCHÖBEL - RUTSCHMANN, S. Leiter des Fachgebietes Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume an der TU München

¹⁰² JANZING, B. (2009)

¹⁰³ Marquardt, K. (2011)

¹⁰⁴ Hannoversche Allgemeine Zeitung (HAZ) vom 16.03.2011

¹⁰⁵ KÜSTER: Professor für Pflanzenökologie, Institut für Geobotanik, Leibniz Universität Hannover & Präsident des Niedersächsischen Heimatbundes. Professor für Pflanzenökologie, Institut für Geobotanik, Leibniz Universität Hannover & Präsident des Niedersächsischen Heimatbundes.

¹⁰⁶ JANZING, B. (2009)

¹⁰⁷ Kasperek, D. (2009)

3.1.4.2.1 Auswertung von Studien

Es stellt sich also eine entscheidende Frage und zwar wie der "für ästhetische Eindrücke offene Betrachter", der Mann oder die Frau, Windenergieanlagen in der Landschaft wahrnehmen, denn sogar die deutschen Gerichte berufen sich in ihren Entscheidungen auf sie oder ihn¹⁰⁸.

Erste Untersuchungen über die Akzeptanz von Windenergieanlagen in Erholungsgebieten wurden bereits zu Anfang der 1990er Jahre in Schleswig-Holstein durchgeführt.¹⁰⁹ Mit diesen Studien sollten Informationen über die Auswirkungen der Windkraftnutzung auf den Tourismus in Schleswig-Holstein geliefert werden. Urlauber an der Nord- und Ostseeküste befürworteten zu 77 % ausdrücklich die Windkraftanlagen und hielten auch einen weiteren Ausbau für wünschenswert. Insgesamt zeigte sich, dass WEA keine negativen Einflüsse auf Verhalten und Erleben der Urlauber in Schleswig-Holstein hatten. Wegen der deutlichen Zunahme an WEA in den letzten Jahren war die Befürchtung aufgekommen, dass sich diese positive Einstellung zu diesen Elementen der Urlaubsregion in der Zwischenzeit geändert haben könnte. Darum untersuchte das Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa die Wechselwirkungen zwischen Windkraft und Tourismus in den Jahren 1999 und 2000¹¹⁰ erneut. Dabei wurde deutlich, dass nur ein sehr kleiner Personenkreis die WEA spontan als störend empfindet. Die WEA werden durchaus von den Touristen als Veränderung des Landschaftsbilds wahrgenommen, im Verhältnis zu anderen Landschaftsbildveränderungen wird ihnen aber nur von einigen Urlaubern eine mittlere Störwirkung zugeschrieben. Die derzeit in Schleswig-Holstein installierten WEA beeinflussen bislang nicht die Tourismuswirtschaft (Übernachtungs- und Bettenanzahl, Veränderungen der touristischen Angebots- oder Gästestruktur). Dies gilt für verschiedene Standorte mit unterschiedlicher Dichte von Windkraftanlagen gleichermaßen. Statistische Untersuchungen (auf Landkreis- bzw. Bundeslandebene) haben gezeigt, dass es keinen Zusammenhang zwischen dem Touristenaufkommen und der Entwicklung der Anzahl von Windenergieanlagen an Land gibt. In der Mehrzahl der untersuchten Fälle gab es keinen signifikant negativen Zusammenhang dieser beiden Komponenten.¹¹¹ Die empirische Untersuchung des Instituts für Maritimen Tourismus zur "Akzeptanz von Windparks in touristisch bedeutsamen Gemeinden der deutschen Nordseeküstenregion"¹¹² kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Windparks im Durchschnitt nicht als störend empfunden werden, sondern sogar als charakteristisch für die Küstenregion angesehen werden.

Es gibt nicht nur Erhebungen zu Urlaubern und Windenergieanlagen. Es wurden auch die Bewohner von vier Ortschaften in Hessen im Frühjahr 2000 befragt. Diese Untersuchung führte zu dem Ergebnis, dass über 90 % der Befragten, die in einem Gebiet mit intensiver

¹⁰⁸ Vgl. BVerwG Urt. v. 22. Juni 1990; BVerwG 4 C 6.87 - (ZfBR 1990, 293) und BVerwG Urt. v. 15. Mai 1997; BVerwG 4 C 23.95 - (ZfBR 1997, 322).

¹⁰⁹ ANSORGE, T. U. M. LOHMANN (Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH - NIT) (1991)

Raum & Energie, Institut für Wirtschafts-, Regional- und Energieberatung GmbH (1992)

MANGOLD, U. (1994)

¹¹⁰ GÜNTHER, W. (Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH) (2002)

¹¹¹ Benkenstein, M., K. Zielke u. J. Bastian (2003)

¹¹² VOGEL, M. et al. (2005)

WEA-Nutzung wohnten, die Anlagen akzeptabel fanden.¹¹³ Nur zwei der 140 Befragten fühlten sich durch die WEA stark gestört und gaben ihnen die Note 5 bzw. 6 (Schulnoten-Skala). Hinsichtlich der Anlagentypen wurden die WEA mit Gittermast deutlich negativer eingestuft als Beton- bzw. Stahlmasten-WEA (Schulnote 4,1 für Gittermasten, Schulnote 2,7 für Beton-/Stahlmast).

Bei einer Umfrage im Norden Thüringens 2000/01¹¹⁴ von insgesamt 619 Personen wurde die landschaftsästhetische Wirkung von Windenergieanlagen untersucht. 37 % der Befragten beurteilten WEA im Landschaftsbild als schön, 29 % beurteilen sie als negativ. 34 % empfanden die Wirkung von WEA im Landschaftsbild eher als neutral. Es zeigte sich eine Abhängigkeit der Einschätzung von der Tatsache, ob es in der Nähe ihres jeweiligen Wohnortes WEA gibt oder nicht. Personen, in deren Wohnortumfeld es WEA-Standorte gibt, beurteilten WEA und ihre Wirkungen auf das Landschaftsbild eher negativer, als der Teil der Bevölkerung, der diese nicht am eigenen Wohnort hat. Trotzdem werten auch von diesen Personen noch 29 % die WEA als positiv in ihrer Wirkung auf das Landschaftsbild, dagegen 38 % als negativ. Befragte, die nicht in der Nähe von WEA wohnen, werteten diese zu 41 % als positiv und nur zu 24 % als negativ für das Landschaftsbild. Da der neutralen Wertung der Landschaftsbildwirkung von WEA eine grundsätzliche Akzeptanz innewohnt, liegt die Schwelle der geringsten Akzeptanz bei diesen beiden Befragungen bei 62 %.

2003 wurde vom SOKO-Institut bundesweit eine Umfrage zur Wirkung der Windenergie auf Urlauber durchgeführt.¹¹⁵ Von den über 2.000 Befragten, die ihren letztjährigen Urlaub in Deutschland verbracht hatten, bewerteten 75 % WEA als nicht störend. Viel störender werden thermische Kraftwerke (von über 75 % der Befragten), Hochspannungsfreileitungen (von über 40 %), Autobahnen (von fast 55 %) und Sendemasten (von über 43 %) empfunden.

Das SOKO-Institut führte 2005¹¹⁶ eine weitere repräsentative Bevölkerungsumfrage zum Thema „Windkraftanlagen und Tourismus“ durch. Innerhalb dieser Eigenstudie (ohne Auftraggeber) wurden telefonisch 1.997 Personen ab 14 Jahre befragt. Von den Befragten, von denen 98 % im letzten Jahr in Deutschland Urlaub gemacht haben, befanden 82 %, dass sie keine Störungen im Landschaftsbild bemerkt hätten. Von 13 % der Befragten die Störungen empfanden, sahen 25 % Windkraftanlagen als Störungen. Damit fühlten sich in der Summe etwa 3,3 % der Urlauber in Deutschland von Windkraftanlagen gestört. Außerdem sollten die teilnehmenden Personen bewerten (von 1 „stört mich überhaupt nicht“ bis 6 „stört mich sehr stark“), wie stark sie bestimmte Bauten in einem Urlaub in Deutschland in der Landschaft stören würden. Im Ergebnis (d.h. Skala 5 & 6) fühlten sich von Windkraftanlagen am wenigsten der Befragten (24 %) gestört. Die weiteren fünf genannten Bauten, Atom- und Kernkraftwerke (70 %), Fabrikschornsteine (49 %), Hochhäuser (41 %), Sendemaste (31 %), Hochspannungsleitungen (29 %), wurden von einer größeren Zahl der Befragten als störend in der Landschaft empfunden. Eine weitere Frage beschäftigte sich damit, ob sich die Teilnehmer gegen einen Urlaubsort in Deutschland entscheiden würden, weil dort Windkraftanlagen stehen. Die Antworten mussten ebenfalls auf einer Skala von 1 (sicher gegen) bis 6 (sicher

¹¹³ EGERT, M. U. E. JEDICKE (2001)

¹¹⁴ Weise, R., M. Allendorf u. S. Koch (2002)

¹¹⁵ Befragung durchgeführt vom SOKO-Institut Bielefeld, dargestellt auf: www.fesa.de/gmbh/windundtourismus1.shtml, Stand: 17.02.2003.

¹¹⁶ SOKO-Institut Bielefeld GmbH (Institut für Sozialforschung und Kommunikation) (2005)

nicht gegen) gegeben werden. Es würden sich 85 % (Skala 3-6) nicht gegen den Urlaubsort entscheiden, 15 % (Skala 1-2) würden sich dagegen entscheiden.

Innerhalb einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung von 2.000 Personen im Jahr 2007¹¹⁷ äußerten sich mit 55 % der Befragten positiv gegenüber Windenergieanlagen in der Nachbarschaft. 49 % finden, dass das Aussehen von Erneuerbaren Anlage allgemein (nicht explizit Windenergieanlagen) negativ auf das Landschaftsbild wirkt. Nach einer aktuelleren forsa-Umfrage (2010)¹¹⁸ fänden 56 % Windenergieanlagen zur Energie-Erzeugung in der Nachbarschaft sehr gut bzw. gut.

Eine nicht repräsentative Online-Befragung der TU Berlin und des UFZ Leipzig von 1.998 Personen im Sommer 2008¹¹⁹ ergaben ein positives Bild in Hinblick auf die Akzeptanz von Windenergieanlagen. Mehr als 70 % der TeilnehmerInnen stimmten der Aussage zu, dass es sie nicht stören würde, in Sichtweite von Windrädern zu wohnen. Damit besteht nach Ansicht von MEYERHOFF also keine "Not in my backyard"-Haltung gegenüber der Windkraft. Anlagen mit einer Gesamthöhe im Mittel von 200 m werden demnach nicht als negativ bewertet. Des Weiteren werden Windparks mittlerer Größe eher kleinen vorgezogen, wobei große wiederum eher auf Vorbehalte stoßen. Nach Meinung des Autors wird die Windkraft nach expliziter Abwägung als kleineres Übel im Vergleich zu anderen Energieträgern und dem Klimawandel angesehen.

In bundesweit repräsentativen Studien stimmten, allerdings mit niedrigeren Zustimmungswerten, bei forsa (2007) 55 % und bei KUCKARTZ U. RHEINGANS-HEINTZE (2006) 53 % der Befragten ähnlichen Fragen zu. Von den Teilnehmern der Online-Befragung, die in der Nähe von WEA wohnen, gaben 86 % an, dass sie die Anlagen in Entfernungen von 1 - 3 Kilometern *nicht sehr* oder *überhaupt nicht* (75,8 %) stören. Einer These direkt das Landschaftsbild betreffend: "Windkraftanlagen machen das Landschaftsbild interessanter" stimmten 35,2 % *überhaupt nicht* bzw. *eher nicht* zu, 32,9 % stimmten *eher* bzw. *voll und ganz* zu und 31,2 % äußerten sich teil/teils. 90 % stimmten der Aussage: "Entlang von Autobahnen, Eisenbahntrassen oder Hochspannungsleitungen stören mich Windkraftanlagen nicht" *eher* bzw. *voll und ganz* zu.

Ergebnisse einer Repräsentativbefragung der bayerischen Bevölkerung durch das Institut für Demoskopie Allensbach (2009)¹²⁰ ergab, dass 62 % „Eine Windkraftanlage in der näheren Umgebung des Wohnortes“ nicht stören würde (26 % würde sie stören). Der Aussage „Windräder verschandeln die Landschaft“ stimmten 28 % zu, 55 % stimmten dieser Aussage hingegen nicht zu.

Nach Studien des Instituts für Forst- und Umweltpolitik an der Universität Freiburg wächst die Akzeptanz von WEA. Seit 2003 unterhält das Institut ein Stimmungsbarometer zum Thema Windkraft, dabei wurden zum fünften Mal Bürgerinnen und Bürger mit einem standardisierten Verfahren nach ihrer Meinung zum Ausbau der Windkraft bzw. den Standorten in der Gemarkung Freiburg befragt. Aus der Befragung von 2009 geht hervor, dass die Zahl der Befürworter der Stromproduktion durch Windkraft generell und auch speziell in zwei Bereichen in Freiburg gegenüber 2005 deutlich gestiegen ist. So befürworten fast 95 % die

¹¹⁷ FORSA (Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH) (2007)

¹¹⁸ FORSA (Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH) (2010)

¹¹⁹ Meyerhoff, J., C. Ohl u. V. Hartje (2008)

¹²⁰ INSTITUT FÜR DEMOSKOPIE (IfD) ALLENSBACH (2009)

Stromproduktion durch Windkraft, 3 % (2005: 10 %) lehnen sie ab. Dies waren ähnliche Ergebnisse wie vor dem Bau der WEA 2003.

Auch in anderen Regionen stieg die Akzeptanz von WEA. So erachten im Jahre 2009 80 % der Befragten, gegenüber 70 % 2003, 64 % 2004 und 68 % 2006, WEA im Schwarzwald als sinnvoll. Auch die örtlichen Anlagen fanden in der Zwischenzeit 75 % sinnvoll (2003: 65 %, 2004: 61 %, 2005: 57 %, 2006: 68 %). Warum WEA von den Befragten abgelehnt werden bzw. wurden änderte sich über die Jahre. So waren anfangs (2003) Landschaftsschutz und Fremdenverkehr, dann mögliche Auswirkungen auf Fledermäuse (2005) und letztendlich die negative Beeinflussung des Landschaftsbilds ausschlaggebende Gründe. Kritisiert werden die Anlagen vor allem von älteren Bürgerinnen und Bürgern sowie von alteingesessenen Freiburgern.¹²¹

Bei dem Projekt: "Akzeptanz Erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftliche Fragen" der FORSCHUNGSGRUPPE UMWELTPSYCHOLOGIE (2010)¹²² wurden die Dimensionen der Akzeptanz mit dem Ergebnis untersucht, dass 70,7 % die Erneuerbaren Energien (EE) befürworten und weiter 10,8 % aktiv diese unterstützen. Die EE werden von 15,3 % passiv abgelehnt und 3,2 % handeln aktiv dagegen.

Bei einer weiteren umweltpsychologischen Untersuchung von Windkraftanlagen entlang von Autobahnen wurde im Ergebnis festgestellt, dass sich die Mehrheit der Autofahrer durch WEA an Autobahnen weder gestört noch abgelenkt fühlt.¹²³

In einer Testumfrage des Instituts für Wirtschaftsökologie¹²⁴ von 2008 wurde untersucht, ob es individuelle Eigenschaften oder Eigenschaftsprofile gibt, die zu einer positiven oder negativen Ansicht zu WEA führt. Dabei wurden Wandergruppen, nachdem wenige Wochen zuvor in einer örtlichen Tageszeitung eine intensive Kampagne gegen WEA im Wald geführt wurde, in einem Waldgebiet gefragt: "Welche vier Dinge würde Sie beim Waldbesuch besonders stören". Das überraschende Ergebnis war, dass lediglich zwei Befragte eine WEA als möglicherweise besonders störend angegeben hatten. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich bei einer zweiten Befragung örtlicher Fach- und Führungskräfte. Daher wurde der Versuch mittels multivariater Statistik Eigenschaften von Personen zu bestimmen, die WEA im Wald ablehnen, aufgegeben.

Auch können z.B. Fotowettbewerbe die Einstellung von Menschen zu WEA verdeutlichen. Beispielhaft soll hier der Wettbewerb des Deutschen Naturschutzinges (DNR) und seiner Kooperationspartner, der Deutsche Verband für Fotografie (DVF) und die Deutsche Umweltstiftung stehen. Der Wettbewerb suchte ganz persönliche und in Fotos festgehaltene Sichtweisen zu folgenden Fragen: An welchen Standorten fügen sich Windenergieanlagen harmonisch in die Umgebung ein? Wo wirken sie eher störend? Wann zeigen sie sich unauffällig, wann bedrohlich? Wie mächtig sind sie oder wie klein im Vergleich? Welche Veränderung erfährt die Landschaft, der Himmel, der Horizont? Und was spielt sich an einem Windrad sonst noch alles ab?

Insgesamt nahmen über 500 Fotografen (70 %) und Fotografinnen (30 %) mit rund 1.500 Bildern aus mindestens 14 Ländern (Deutschland, Dänemark, Portugal, USA, Australien,

¹²¹ SCHRAML, U. (2009)

¹²² Forschungsgruppe UmweltPsychologie (2010)

¹²³ Forschungsgruppe UmweltPsychologie (2009)

¹²⁴ Marquardt, K. (2010) und (2009)

Indien, Schweiz, Österreich, Holland, Frankreich, Irland, Schweden, Costa Rica und Spanien) teil. Die eingereichten Fotos konnten in folgende Kategorien eingeteilt werden: Windräder auf ihre rein ästhetische Wirkung reduziert; Windräder als Bestandteil einer vom Menschen geprägten Landschaft. Viele Bilder pointieren die Technik, Bewegung, Dramatik, Dynamik und Kraft, andere gewinnen den Energieriesen sogar eine romantische Seite ab. Nur einzelne Bilder thematisieren die Nutzung der Windkraft als Bedrohung, die vor allem in der Betonung der Größe der Anlagen oder ihrer Masse zum Ausdruck kommt.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass es ganz klare Mehrheitsverhältnisse zur ästhetischen Wirkung der Windkraftanlagen gibt. Aber einiges ist tatsächlich "Ansichtssache". So hat beispielsweise der Eifelverein mit seinen Bildern das störende Element "Windkraft" ins Bild setzen wollen. Andere fanden gerade eines der Bilder als gelungene Integration moderner Technik in ein harmonisches Landschaftsbild.

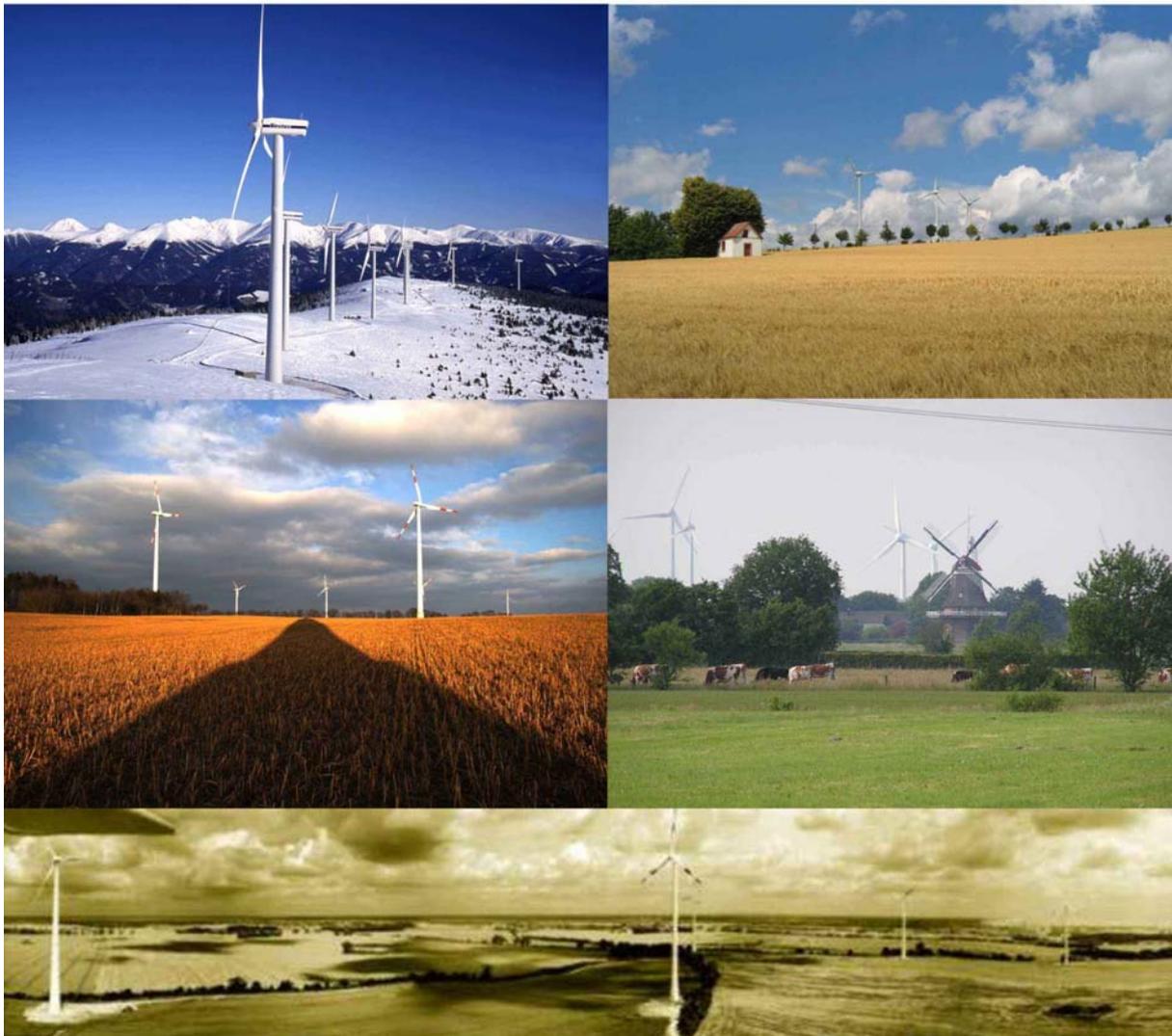


Abbildung 19: Aufnahmen des Fotowettbewerbs des DNR zum Thema „Ansichtssache Windkraft“

3.1.4.3 Thesen

Der durchschnittliche Betrachter, der an entsprechenden Befragungen teilnimmt, empfindet also in der Regel keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds durch WEA bzw. er fühlt sich von WEA nicht bedeutend gestört.

Nicht immer handelt es sich um repräsentative Befragungen, d.h. die bei einer Umfrage teilgenommenen Menschen entsprachen nicht dem bundesweiten Durchschnitt (z.B. punkto Verhältnis Männer/Frauen). Es hat auch immer die spezielle Situation der Umfragen (wo sie stattfinden, wie die Fragen gestellt wurden, die gestellten Fragen an sich usw.) einen gewissen Einfluss auf das Ergebnis. So spielt auch die „Vorbelastung“ der Teilnehmer eine gewisse Rolle. So reagieren Menschen, die Erfahrungen mit WEA in ihrem direkten Wohnumfeld haben, meistens anders als Menschen mit weniger oder komplett ohne WEA-Erfahrung. Hinzu kommt die Motivation des Einzelnen an entsprechenden Befragungen oder vor allem auch Fotowettbewerben teilzunehmen. Folgende Aussage ist aber zulässig: *“Es konnte statistisch nicht ermittelt werden, dass eine höhere Dichte an Windenergieanlagen die Tourismusentwicklung negativ beeinflusst”*.¹²⁵

Das Wichtigste worauf es ankommt ist im Endeffekt der Standort von WEA. So können die gleichen Windenergieanlagen, die das Bild historisch gewachsener oder bäuerlich-kleinstrukturierter Kulturlandschaften durch technische Überprägung weitgehend zerstören, sich ohne weiteres in ein eher urbanes, von industriellen Anlagen und Infrastruktureinrichtungen dominiertes Landschaftsbild einfügen oder sich sogar unterordnen. Es ist also immer eine Einzelfallentscheidung. Windenergieanlagen sind hochmoderne technische Bauwerke, die aufgrund ihrer Eigenbewegung und ihrer Orientierung zur Horizontlinie im besonderen Maße Aufmerksamkeit erheischen. Aber nur Landschaftsräume, deren Eigenart vor allem in einer hohen Naturnähe begründet liegt bzw. die als historische oder harmonische Kulturlandschaft die Proportionen der vorindustriellen Landnutzung wiedergeben, werden durch Windenergieanlagen überprägt und damit zerstört, verunstaltet oder erheblich beeinträchtigt. Anders ist es in der technisch geprägten, modernen Kulturlandschaft, der Urbanlandschaft oder der Industrielandschaft. Dort - in den häufigsten Landschaftstypen Deutschlands - sind Windenergieanlagen weitere technische Elemente, die sich in ein Gesamtbild einfügen.

Aber es ist nicht nur die Umgebung, welche die optische Wirkung von Windkraftanlagen auf uns maßgeblich beeinflusst. Oft ist die reine Symbolwirkung viel stärker. Vor allem die Vielzahl der in relativ kurzer Zeit entstandenen Anlagen und ihre hohe Präsenz in bestimmten Regionen stehen einerseits für die Technisierung des Lebensumfelds und damit andererseits für eine Bedrohung der als Heimat erfahrenen Landschaft. Zudem wird die Beeinträchtigung des eigenen Wohlbefindens durch Lärm, Schlagschatten, Reflexionen und anderes befürchtet. Solche Symbolwirkungen entfalten Windkraftanlagen übrigens selbst dann, wenn sie zwischen Hochspannungsleitungen und hinter Großkraftwerken eigentlich kaum noch wahrzunehmen sind.

Oder können WEA auch als elegante und moderne Hochtechnologie, die auf einer sehr alten und kulturprägenden Technik basiert und in Deutschland zur Weltspitze entwickelt wurde, gesehen werden? Vielleicht entfalten WEA diese Symbolwirkung gerade wenn sie in beeindruckenden Landschaftsräumen stehen. Es könnte sich aber auch durch die

¹²⁵ MARQUARDT, K. (2011)

Wechselbeziehung zwischen WEA und Mensch eine Kultur des Landschaftsbilds mit WEA, das überhaupt nicht mehr als verfremdend oder als Verspargelung der Landschaft angesehen wird, entwickeln. Man stelle sich die Frage, wie lange es dauert, bis die Bevölkerung sich an technische Errungenschaften, die das Landschaftsbild nachhaltig beeinflussen, gewöhnt und diese instinktiv als zum Landschaftsbild zugehörig empfindet.

- Wenn diese Annahmen so stimmen, werden dann die gängigen Bewertungsverfahren, die teilweise in den Bundesländern vorgeschrieben sind, diesem gerecht?
- Stimmen noch die Annahmen, dass WEA immer eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbilds im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bedeuten?
- Oder können WEA nicht sogar als Gestaltungselemente das Landschaftsbild einer modernen Kulturlandschaft bereichern?

3.1.5 Windenergieanlagen und Landschaftsbildbewertung

3.1.5.1 Einführung

Die Landschaftsbildbewertung hat die schwierige Aufgabe, die ästhetischen Eindrücke auf den dafür offenen Betrachter hinsichtlich Eigenheit, Vielfalt und Schönheit herauszukristallisieren. Oder in anderen Worten, *“den gordischen Knoten eines Jahrtausende alten Philosophendiskurses über Charakter und Wert ästhetischer Empfindungen mit einfachen Erhebungen und Berechnungen zu zerschlagen”*.¹²⁶

In einer umfangreichen Literaturrecherche beschrieb ZUBE (1984)¹²⁷ drei Paradigmen der Landschaftsbildbewertung: das Expertenparadigma, das Verhaltensparadigma und das Erfahrungsparadigma. Eine klare Trennung der Paradigmen ist in Deutschland nicht gegeben¹²⁸, aber nach aktueller Rechtsprechung sollte der Schwerpunkt hinsichtlich des Verhaltensparadigmas liegen, bei dem die Wahrnehmung der Bevölkerung (des Laien) im Vordergrund steht. Dementsprechend sollten die Experten die analytische Phase ihrer Bewertungsverfahren ausrichten. Die Schwierigkeit von einem subjektiven auf ein allgemeines Schönheitsempfinden zu schließen scheint kaum möglich zu sein. Beispielhaft beschreibt dies PULG¹²⁹, der vom bewertenden Subjekt einen guten Geschmack abverlangt, der im Ergebnis meist keiner nachvollziehbaren objektiven Bewertung entspricht. So entstehe eine gewisse Bewertungselite, die nicht in ein demokratisches Planungsverständnis zu passen scheint. Eine Befragung der Durchschnittsbevölkerung gibt zwar den Massengeschmack wieder, dieser wird aber gemeinhin als schlechter Geschmack angesehen.

Die Anforderungen an ein Bewertungsverfahren bestehen laut KIEMSTEDT et al. (1996)¹³⁰ aus einem Dreieck von rechtlichen, fachlichen und administrativen Anforderungen. Dabei besteht insbesondere zwischen den letzten beiden ein Spannungsverhältnis bezüglich der

¹²⁶ COCH, T. (2006)

¹²⁷ ZUBE, E.H. (1984)

¹²⁸ Lanninger, Silke & Langarová, Kristina (2010)

¹²⁹ Dolezilek, Y. & Pulg, U. (2002)

¹³⁰ Kiemstedt, H., Mönnecke, M. & Ott, S. (1996)

fachinhaltlichen und methodisch anspruchsvollen Sachverhaltsermittlung einerseits und der Einfachheit, des geringen Aufwandes sowie der Praktikabilität andererseits. Die rechtlichen Anforderungen orientieren sich laut EICHBERGER (1996)¹³¹ an den allgemeinen Grundsätzen der Plausibilität, Nachvollziehbarkeit und Widerspruchsfreiheit. Da die Bewertungsverfahren als Grundlage für Verwaltungsentscheidungen dienen, müssen diese den Geboten rechtsstaatlichen Handelns für Verwaltungsentscheidungen entsprechen. Dazu gehören laut GRUEHN (2010)¹³² das Bestimmtheitsgebot, der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz und das Gleichbehandlungsgebot. Die drei wichtigsten fachlichen Anforderungen die Validität, Objektivität und Reliabilität, werden von BERNOTAT et al. (2002, S. 364)¹³³ als "fachwissenschaftliche Gütekriterien" bezeichnet. Daneben gehört die intersubjektive Gültigkeit und Transparenz der Bewertungsmethode zu dem Anforderungsprofil eines fachlich guten Bewertungsverfahrens. Verfahrens- und planungspraktische Kriterien wie Zweckrationalität, Handhabbarkeit, Effizienz, Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz kennzeichnen den administrativen Anforderungsbereich und gehören neben der wissenschaftlichen Grundlage zu den Erfordernissen einer zielfähigen Planung.¹³⁴

Zusammenfassend gehen alle Landschaftsbildbewertungen von Grundannahmen aus, die eine Normierung ermöglichen. Die Landschaft besteht aus einer physischen und rezeptiven Gesamteinheit, die sich aus dem Gefüge der einzelnen Landschaftselemente ergibt. Des Weiteren macht der subjektive Betrachter sich immer ein visuell fixiertes Bild. Es wird eine klare Trennung von Objekt und Subjekt vorgenommen. Objektiv werden quantitative erfassbare Zustände, Ausprägungen, Größenverhältnisse physisch gegebener Landschaftselemente usw. erfasst. Dagegen werden subjektive als davon provozierte Erlebnisqualitäten im Betrachter meist im Bewertungsverfahren nicht berücksichtigt.¹³⁵ So wird das Attribut Schönheit in der Regel durch andere Kriterien substituiert. Durch WEA erfolgte Eingriffe in das Landschaftsbild, deren Beeinträchtigungen des Schutzguts Landschaftsbild nicht vermieden oder vermindert werden können, erfordern einen Ausgleich bzw. Ersatz. Unter Ausgleichsmaßnahmen werden jene Maßnahmen gezählt, welche die verlorene Funktion im räumlich funktionalen Zusammenhang wiederherstellen können. Ist dies nicht möglich können Ersatzmaßnahmen oder -zahlungen festgelegt werden. Im Folgenden werden verschiedene Verfahren zur Kompensationsberechnung des erheblich beeinträchtigten Landschaftsbildes vorgestellt. Die in Tabelle 10 dargestellten Verfahren geben im Ergebnis den Kompensationsbedarf entweder in Hektar, in Wertpunkten, in Prozent der Bausumme oder in Form einer Ausgleichsabgabe an.

¹³¹ Eichberger, M. (1996)

¹³² GRUEHN, D. (2001)

¹³³ Bernotat, D., Jebram, J., Gruehn, D., Kaiser, T., Krönert, R., Plachter, H., Rückriem, C. & Winkelbrandt, A. (2002)

¹³⁴ BRUNS, E. (2007)

¹³⁵ COCH, T. (2006)

Tabelle 10: Übersicht über die Landschaftsbildbewertungsverfahren und dessen Ansatz der Kompensation

Verfahren	Hektar	Wertpunkte	% der Bausumme	Ausgleichsabgabe
Nohl	X			
Darmstädter Modell		X		X
Breuer	X		X	
Mecklenburg-Vorpommern	X			X
Brandenburg				X
Schleswig-Holstein				X
Nds Landkreistag (NLT)				X

3.1.5.2 Bewertungsverfahren

3.1.5.2.1 Nohl

Nach dem Gutachten "Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds durch mastenartige Eingriffe" von NOHL (1993)¹³⁶ werden WEA entsprechend ihrer Anlagengröße in drei Typen eingeteilt (siehe Tabelle 11). Dabei wird das potentiell beeinträchtigte Gebiet als Wirkzone bezeichnet.

Tabelle 11: Übersicht über die Einteilung von Windenergieanlagen (WEA) und ihren dazugehörigen Wirkzonen betreffend der Wirkung auf das Landschaftsbild (nach NOHL 1993)

Typenklassen	Gesamtanlagenhöhe	elektrische Leistung	Ø Rotor	Wirkzone	Radius um Mast
I kleinere WEA	bis 75 m	bis 300 kW	bis 35 m	I	500 m
II größere WEA	75 - 100 m	bis 2000 kW	30 - 70 m	I	500 m
				II	500 - 2.000 m

¹³⁶ NOHL, W. (1993)

III Groß-WEA	> 100 m	2000 kW	> 70 m	I	200 m
				II	200 - 1.500 m
				III	1.500 - 10.000 m
					1.500 - 5.000 m bei homogenem Landschaftsbild
IV Windparks	mind. 3 WEA			identisch zu Typenklasse III	

Die Typenklassen III und IV werden wohl, entsprechend der modernen Anlagentypen, die gängigen Verfahrensabläufe bestimmen. Folgend wird die tatsächlich beeinträchtigte Fläche (**F**) ermittelt, indem sichtverstellende und sichtverschattete Elemente berücksichtigt werden. Im nächsten Schritt wird das Gebiet in ästhetische Raumeinheiten unterteilt und der jeweilige ästhetische Eigenwert in einer Skala von 1 - 10 festgelegt. In den folgenden Schritten wird die Eingriffserheblichkeit (**e**) aus den Punkten ästhetischer Eigenwert vor und nach dem Eingriff, Eingriffsintensität, visuelle Verletzlichkeit, Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit berechnet. Um den Umfang des Kompensationsbedarfs ermitteln zu können wird der Kompensationsflächenfaktor (**b**) und die abnehmende Fernwirkung durch den Wahrnehmungskoeffizienten (**w**) mit berücksichtigt. Im letzten Schritt wird der Umfang der Kompensationsflächen mit folgender Formel berechnet: $K = F \times e \times b \times w$.

Die Berücksichtigung von Vorbelastungen ist beim Wahrnehmungskoeffizienten mit integriert. Ist die Neubelastung deutlich stärker als die Vorbelastung, kann letztere nicht angerechnet werden und wenn sie gleich groß ist, kommt es zu einer Vergrößerung der ästhetischen Gesamtlast und der Wahrnehmungskoeffizient muss entsprechend erhöht werden. Eine Bündelung bzw. das Repowering ist nach Nohl im Fall A und C sinnvoll (siehe Abbildung 20).

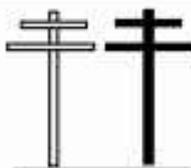
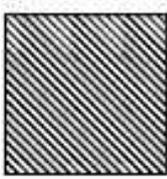
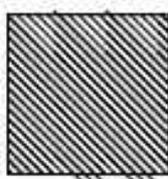
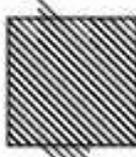
	Fall A	Fall B	Fall C
<i>Eingriffssituation</i>	 alt neu	 alt neu	 alt neu
<i>Ästhetische Erheblichkeit bei Abwesenheit einer Vorlast</i>			
<i>Ästhetische Erheblichkeit bei Anwesenheit einer Vorlast</i>			
	<i>Bündeln ist i.A. sinnvoll</i>	<i>Bündeln ist i.A. problematisch</i>	<i>Bündeln ist i.A. sinnvoll</i>

Abbildung 20: Ästhetische Erheblichkeit in Abhängigkeit von der Vorbelastung nach Nohl

Ein genauer Umgang bei der Berechnung des Kompensationsflächenbedarfs wird von Nohl nicht bereitgestellt. Im Fall A kann auf einen größeren Teil der Kompensationsmaßnahmen verzichtet werden, im Fall C auf einen kleineren Teil und im Fall B könnte es im Einzelfall dazu führen, dass es zu einem größeren Kompensationsbedarf als bei einer Absenz der Vorlast kommen könnte.

Beim Symposium "Landschaftsbilder zeitgemäß bewerten" im November 2007 in Essen referiert NOHL¹³⁷ über das von ihm entwickelte Kompensationsflächenverfahren und über die sich geänderten Rahmenbedingungen. Die Windkraftanlagen hätten sich seit 1993 in Größe und Anlagenzahl deutlich verändert sowie die gesetzliche Privilegierung wäre nicht absehbar gewesen. Dies führe neben der Einschätzung der Verfahrensindikatoren vom jeweiligen Bearbeiter zu einer defizitären Anwendung. Es werde im Falle einer Landschaftsbildbeeinträchtigung nur noch das Maß der Kompensation in m² ermittelt, anstatt Aussagen über den ästhetischen Wert der Landschaft zu treffen. Denn die Menschen würden aus Sicht der sie im Alltag umgebenden urbanen Struktur, die keinesfalls frei von anthropogenen Strukturen und menschlichen Nutzungen ist, die angrenzenden Agrar- und Waldlandschaften dennoch als naturästhetische Erlebnisfelder wahrnehmen. Die Zielorientierung der Landschaftsplanung an den wenigen 2 - 3 % ökologisch oder kulturhistorisch herausragenden Landschaften zu schützen verstärke die Abwertung der übrigen Landschaften und dessen Freigabe für Nutzungen jeglicher Art. Im Ergebnis tendiert

¹³⁷ NOHL, W. (2007)

Nohl zur einer minimalen Betrachtung eines Wirkungskreises von 10 km und gegebenenfalls auch beeinträchtigte Gebiete, die bis zu 80 und mehr Kilometer weit entfernt liegen.

3.1.5.2.2 Darmstädter Modell

Das "DARMSTÄDTER MODELL" (1998)¹³⁸ dient zur Berechnung einer Ausgleichsabgabe mittels einer Zusatzbewertung Landschaftsbild. Außerdem kann es fachliche Hinweise für die Durchführung einer Landschaftsbildanalyse im Zuge der Eingriff- und Ausgleichsplanung geben.

Findet eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbilds statt, so ist dieses Modell anzuwenden. Das Verfahren unterteilt sich dabei in drei Schritte, 1. die Beschreibung von Landschaft und Eingriffswirkung, 2. die Bewertung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen und 3. die Berechnung.

Nach der Beschreibung der geplanten Maßnahme wird der Raum, indem der Eingriff voraussichtlich sichtbar sein wird, festgelegt. Es werden drei standardisierte Sichtbarkeitszonen (Wirkzonen) in Abhängigkeit von Höhe bzw. der Ausdehnung des geplanten Objekts abgegrenzt (s. Tabelle 12). Diese Wirkzonen umfassen dann den folgenden Untersuchungsraum, die potentiell beeinträchtigte Fläche.

Tabelle 12: Die Wirkzonen in Abhängigkeit des Eingriffsobjekts

Wirkzone	Entfernung vom Eingriffsobjekt		
	bei kleinflächigen, kompakten Eingriffen mit Seitenausdehnung max. 50m,	Seitenausdehnung von > 50 m und Seitenverhältnis max. 3:1 = Kreisringe	Seitenverhältnis > 3:1 = Wirkungsbänder
	vom Eingriffsmittelpunkt	vom Rand des Eingriffs	
I	200 m		
II	1.500 m		
III	5.000 m		

Sind die geplanten Objekte besonders weiträumig wirkend, kann eine Hochstufung in die nächsthöhere Wirkzone erfolgen. Die Wirkzone III kann außerdem bis maximal 10.000 m erweitert werden.

Um die Landschaftsbildbeeinträchtigung bewerten zu können werden die Raumeinheiten in Empfindlichkeitsstufen (**E**) von 0 - 10 eingeteilt, wobei interne Vorbelastungen berücksichtigt werden, und es wird die Intensität des Eingriffs (**I**) bewertet. Folgend wird der Punktwert je Raumeinheit $P = (E + I) * 0,5$ berechnet sowie externe Vorbelastungen (**V**) und der

¹³⁸ Regierungspräsidium Darmstadt (1998)

Wahrnehmungsfaktor (**W**) ermittelt, um den Zusatzwertpunkt $Z_p = P * V * W$ zu bestimmen. Der Gesamtpunktwert ($G = A * Z_p * F$) ist das Produkt aus der Fläche (**A**), dem Wert **Z_p** und dem Sichtbarkeitsfaktor (**F**). Um eine mögliche Ausgleichsabgabe in Euro zu bestimmen, wird der Gesamtpunktwert mit dem aktuellen Rekultivierungserfolgsindex (**REI**) multipliziert.

Das Darmstädter Modell berücksichtigt bestehende WEA hinsichtlich der internen Vorbelastungen einer Raumeinheit sowie der externen Vorbelastungen der Eingriffsintensität, so dass bei einer Erweiterung eines Windparks die bestehenden WEA in die Berechnung integriert werden. Im Falle des Repowerings tritt die Sonderregelung der "Kompensation durch Rückbaumaßnahmen" in Kraft, wodurch die Höhendifferenz zwischen rückgebauten und neu zu bewertenden Objekt bei der Berechnung der Eingriffsintensität heranzuziehen ist. Der höchstmögliche Punktwert ist bereits bei einer Höhe > 40 m erreicht, so dass real bei den meisten Repoweringkonzepten die Sonderregelung keine Berücksichtigung erreicht und der Wirkradius mittels der Gesamthöhe angewendet wird.

3.1.5.2.3 Breuer

Nach **BREUER** (2001)¹³⁹ bezeichnet die Wirkzone nicht nur den Raum, indem das Landschaftsbild nur erheblich, sondern überhaupt durch den Bau der WEA, beeinträchtigt werden kann. Dieser Bereich umfasst dabei nicht den gesamten Raum, indem die Anlage wahrgenommen wird. Die Intensität der negativen Wirkung nimmt mit der Entfernung zum Objekt ab, wobei dies wieder abhängig ist von dessen Ausdehnung, Größe und Art sowie von den Sichtverhältnissen.

Bei WEA sollte als Wirkzone ein Radius der 50 - 100 fachen Anlagenhöhe (d.h. WEA - Höhe 100 m = 5.000 - 10.000 km) als Anhaltspunkt dienen (siehe Tabelle 4). Für Gebiete mit einem besonders schutzwürdigen Landschaftsbild sollten alle Beeinträchtigungen, die das Landschaftsbild betreffend, vermieden werden. Mit zunehmender Anlagenanzahl und damit verbundenem erhöhten Raumanspruch, nimmt auch der vom Eingriff betroffene Raum zu. Des Weiteren steigt auch die Schwere der Beeinträchtigung innerhalb dieses Raumes. Daher sollte bei Windparks immer die größere Wirkzone betrachtet werden.

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für das Landschaftsbild sollten im selben Raum durchgeführt werden, wo auch die erhebliche Beeinträchtigung desselbigen stattfindet. Erhebliche Beeinträchtigungen treten mindestens in einem Umkreis entsprechend der 15 - fachen Anlagenhöhe (d.h. WEA - Höhe 100 m = 1.500 m) abzüglich sichtverschatteter Bereiche (durch Relief, Wald, Bebauung u.a.) auf (s. Tabelle 13). Je nach Anlagenzahl, ihres Abstands und ihrer Anordnung untereinander, nimmt auch der erheblich beeinträchtigte Raum dementsprechend zu. Damit ist diese Raumgröße keine fixe Größe, sondern abhängig von der örtlichen Gegebenheiten und im Einzelfall zu ermitteln.

¹³⁹ BREUER, W. (2001)

Tabelle 13: Übersicht über den beeinträchtigten Raum des Landschaftsbilds bei der Errichtung von WEA (nach BREUER 2001)

	Radius um die WEA in denen der Eingriff das Landschaftsbild beeinträchtigt
beeinträchtigter Raum = "Wirkzone"	50-100fache der Anlagenhöhe
erheblich beeinträchtigter Raum	15fache der Anlagenhöhe

Die Landschaftsbilderfassung erfolgt nach KÖHLER U. PREISS (2000)¹⁴⁰ unter der Zuordnung (je nach Differenzierung des Raums) von drei oder fünf Wertstufen (sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch). Innerhalb des betroffenen Raums können unterschiedliche Wertstufen angetroffen werden. Dabei ist eine Betrachtung des Gesamteindrucks des Landschaftsbilds wichtig. Es sollen mehr oder weniger homogene Landschaftsbildeinheiten betrachtet werden und nicht das naturbelassene Biotop als hoch und die Agrarlandschaft dazwischen als gering.

Bereiche die für das Landschaftsbild nur von geringer Bedeutung sind, z.B. Hafen-, Industrie-, Gewerbegebiete bzw. andere technische Großanlagen, werden durch WEA nicht erheblich beeinträchtigt und ziehen keine Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für das LSB nach sich. In allen anderen Räumen findet dieses aber statt, so muss geprüft werden, inwieweit Ausgleichmaßnahmen (z.B. Rückbau vergleichbarer Landschaftsbildbelastungen) möglich sind. Durchzuführende Ersatzmaßnahmen müssen im vom Eingriff betroffenen Raum, vorzugsweise im Bereich der erheblichen Beeinträchtigung, durchgeführt werden und eine Verbesserung des Landschaftsbilds bewirken. Die Maßnahmen sollten im Umfang dem entsprechen, was das LSB an Wertverlust durch den Eingriff erfährt. Das bedeutet je wertvoller bzw. je höher die Bedeutung des Landschaftsbilds ist und je schwerer die Beeinträchtigung ist, wiedergespiegelt in der WEA-Größe und Anzahl, umso höhere muss auch der Wert der Ersatzmaßnahmen sein. Dies skizziert die Tabelle 14 beispielhaft.

Tabelle 14: Flächenbedarf für Ersatzmaßnahmen (ESM) in Abhängigkeit von der Bedeutung des Landschaftsbilds und der Anlagenanzahl (nach BREUER 2001)

(Höhe: 100m und 1 MW Nennleistung), ohne Abzug sichtverschatteter Bereiche (Auszug)*

	Anzahl WEA				
	1	5	10	15	30
Bedeutung für Landschaftsbild sehr hoch					
Fläche der erheblich beeinträchtigten Raumes in ha	700	1180	1360	1540	2080
Anteil der Fläche für ESM in %	0,4	0,86	1,46	2,06	3,86

¹⁴⁰ Köhler, B. u. A. Preiss (2000)

Anteil der Fläche für ESM in ha	2,8	10,2	19,9	31,7	80,3
Kosten für ESM in % der Bausumme	12,4	9	8,8	9,3	11,8
Bedeutung für Landschaftsbild gering					
Fläche der erheblich beeinträchtigten Raumes in ha	700	1180	1360	1540	2080
Anteil der Fläche für ESM in %	0,1	0,22	0,37	0,52	0,97
Anteil der Fläche für ESM in ha	0,7	2,6	5	8	20,2
Kosten für ESM in % der Bausumme	3,1	2,3	2,2	2,4	3

* *Anmerkung:* vereinfachthalber wurde von einem geometrischen Aufstellungsmuster der WEA ausgegangen (bis fünf WEA in einer Reihe, alle weiteren entsprechend einem Raster; ca. 400m Anlagenabstand)

Die Kosten für die Ersatzmaßnahmen in % der Bausumme werden mit Hilfe folgender Annahmen entwickelt. Die Kosten für Ersatzmaßnahmen werden mit 7,50 DM/m² angenommen und die Erstellungskosten gehen von 1700 DM/kW aus. Eine Anrechenbarkeit der Mehrfachfunktion von Ersatzmaßnahmen für das LSB einerseits und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bei der Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts andererseits ist bei plausibler Begründung möglich. In Bezug auf den Umgang mit bestehenden WEA bzw. das erweitern eines Windparks oder das Repowering werden beim Ansatz nach Breuer keine Angaben gemacht.

3.1.5.2.4 Niedersächsischer Landkreistag (NLT)

Nach dem Papier "Naturschutz und Windenergie" des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDKREISTAGES (NLT)¹⁴¹ sollen beim Bau von WEA zu Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher, hoher und mittlerer Bedeutung ausreichend große Abstände eingehalten werden. Bei der Suche nach Standorten, müssen diese für das LSB wertvollen Bereiche identifiziert werden. Aufgrund der Fernwirkung der WEA, sollte ein Radius der 50 - 100 - fachen Anlagenhöhe als beeinträchtigter Raum zugrundegelegt werden. Der erheblich beeinträchtigte Raum bezieht sich auf einen Mindestumkreis entsprechend der 15 - fachen Höhe der geplanten WEA (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Übersicht über den beeinträchtigten Raum des Landschaftsbilds bei der Errichtung von WEA (nach NLT 2011)

	Radius um die WEA in denen der Eingriff das Landschaftsbild beeinträchtigt
beeinträchtigter Raum	50-100fache der Anlagenhöhe
erheblich beeinträchtigter Raum	15fache der Anlagenhöhe

¹⁴¹ Arbeitsgruppe Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages (NLT) (2011)

Die Landschaftsbildbewertung soll nach der Erfassungsmethodik von KÖHLER & PREISS (2000)¹⁴² unter Zuordnung (je nach Differenzierung des Raums) von fünf oder drei Wertstufen (sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch) erfolgen. Außerdem ist eine Wahrnehmung des Gesamteindrucks des LSB, wie es sich in einheitlichen wahrnehmbaren mehr oder weniger homogenen LSB-Einheiten sinnvoll abgrenzen lässt, wichtig.

Nach dem NLT (2011)¹⁴³ führen WEA i.d.R. zu erhebliche Beeinträchtigungen des LSB. Die Schwere ist dabei abhängig von der Bedeutung des betroffenen LSB, der Anlagenanzahl und deren Höhe. Je höher bzw. größer diese Parameter sind, umso höher ist auch die Beeinträchtigungsschwere. Eine Kompensation bzw. Wiederherstellung des erheblich beeinträchtigten LSB scheidet aufgrund der optischen Wirkungen der WEA nach Ansicht des NLT aus. Eine landschaftsgerechte Neugestaltung des Landschaftsbilds könne nicht durchgeführt werden und damit auch keine Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen. Demzufolge bleiben nur noch, je nach Dauer und Schwere des Eingriffs, Ersatzzahlungen im Umfang von höchstens 7 % der Planungs- und Ausführungskosten (incl. Gutachten- und Grundstücksbeschaffungskosten).

Wobei sich die Höhe der Ersatzzahlungen nach der Bedeutung des durch die erheblichen Beeinträchtigungen betroffenen Raums richtet (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Übersicht über die Höhe der Ersatzzahlungen je nach Bedeutung des Landschaftsbilds und Anlagenhöhe bezogen auf eine WEA (nach NLT 2011)

Bedeutung des Landschaftsbilds		Gesamthöhe WEA > 100 m bzw. mit Tages- und Nachtkennzeichnung	Gesamthöhe WEA < 100 m
5-stufig	3-stufig		
sehr hoch	hoch	7,0 %	6,5 %
hoch		5,5 %	5,0 %
mittel	mittel	4,0 %	3,5 %
gering	gering	2,5 %	2,0 %
sehr gering		1,0 %	0,5 %

Technisch stark überprägte Flächen (wie Industrie- und Gewerbegebiete) über einem Hektar Größe werden in der Berechnung nicht berücksichtigt. Ebenso wie eine 200 m - Zone um Hochspannungsfreileitungen. Da der beeinträchtigte Raum unterschiedlichen Wertstufen angehören kann, ist für jede Wertstufe der entsprechende Anteil zu berechnen und zugrunde zulegen. Wurden die Bereiche mit sehr hoher und hoher Bedeutung sowie Bereiche mit geringer und sehr geringer Bedeutung zusammengefasst sind entsprechend die Werte für sehr hohe und geringe Bedeutung heranzuziehen.

¹⁴² Köhler, B. u. A. Preiss (2000)

¹⁴³ Arbeitsgruppe Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages (NLT) (2011)

Sichtverschattete Bereiche werden grundsätzlich nicht abgezogen, da die Anlagen in der Regel weit über den Bereich hinauswirken, der Grundlage zur Ermittlung der Höhe des Ersatzgeldes ist. Sollte ausnahmsweise die Fernwirkung auf Grund von topographischen oder anderen Bedingungen gering sein, kann ein Abzug bis zu 0,3 % von den Richtwerten vertretbar sein.

Für jede weitere aufgestellte WEA verringert sich der oben dargestellte Prozentsatz um jeweils 0,1 %, d.h. in einem Raum mit hoher Bedeutung des LSB entsprechen die Ersatzzahlung bei der 1. Anlage: 5,5 %, 2. Anlage: 5,4 %, 3. Anlage: 5,3 % usw.. Ab der 12. Anlage findet keine Absenkung mehr statt, dann sind für jede weitere Anlage Ersatzzahlungen in Höhe von 4,5 % nötig.

Maßnahmen wie Bepflanzungen oder Beseitigung landschaftsbildbeeinträchtigender baulicher Anlagen können auf die Höhe der Ersatzzahlungen angerechnet werden.

Beim Zubau weiterer Anlagen, sollen die oben genannten Richtwerte zur fortlaufenden Anlagenzahl verwendet werden. Bei der ebenfalls im Radius der 15 fachen Anlagenhöhe stattfindenden Bewertung des Landschaftsbilds ist die Vorbelastung des LSB mit den schon vorhandenen WEA zu beachten. Dabei wird der Raum ohne WEA bewertet und dann um zwei (5- stufige Bewertung) bzw. eine (3- stufige Bewertung) Stufe abgewertet, wobei "sehr geringe Bedeutung" die unterste bestehende Schwelle bildet.

Beim Repowering wird das Landschaftsbild ohne WEA bewertet und dementsprechend die Ersatzzahlungen festgelegt, vorher schon erbrachte Leistungen in Form von Kompensationsmaßnahmen oder Ersatzzahlungen sind dabei angemessen zu berücksichtigen.

3.1.5.2.5 Mecklenburg-Vorpommern

Die Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen des LANDESAMTES FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE IN MECKLENBURG-VORPOMMERN¹⁴⁴ lehnen sich an dem Kompensationsflächenverfahren von Nohl an. Der Kompensationsbedarf wird in fünf Verfahrensschritten ermittelt. Im ersten Schritt wird die Wirkungszone (W_r) in Abhängigkeit von der Anlagenhöhe abgegrenzt. Die Wirkzone wird wie folgt berechnet:

$$W_r = 1 / (9 \cdot 10^{-5} + (0,011 * 0,952^h))$$

¹⁴⁴ Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in Mecklenburg-Vorpommern (2006)

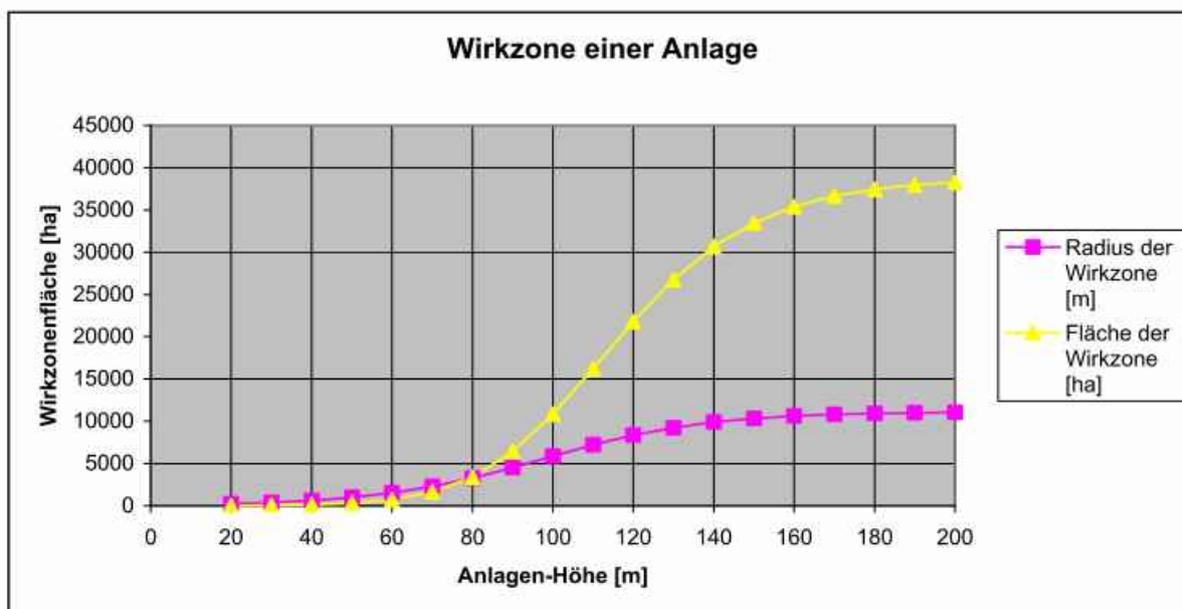


Abbildung 21: Wirkzonenradius (W_r) in Abhängigkeit der Anlagenhöhe

Daraus ergeben sich die dargestellten Werte der Abbildung 21. In Ausnahmefällen (z. B. aufgrund der Topographie) kann diese Wirkzone vergrößert oder verkleinert werden.

Im zweiten Schritt werden die homogenen Landschaftsbildräume innerhalb der visuellen Wirkzone abgegrenzt und in einer fünfstufigen Skala bewertet. Die Werteinstufung geht als Faktor "**S**" - **Schutzwürdigkeit des Landschaftsbilds** in die Berechnung der Kompensationsfläche ein. Bei Betroffenheit landschaftlicher Freiräume der höchsten Wertstufe (Wertstufe 4 > 24 km², LINFOS - Karte: "Kernbereiche landschaftlicher Freiräume (Grundlagen) lfr01") soll ein Zuschlag von 20 % auf (**S**) berücksichtigt werden. Durch diesen Aufschlag soll eine Lenkungswirkung entstehen, die zur Schonung ungestörter, großflächiger unzerschnittener Landschaftsräume führt.

Der dritte Schritt besteht aus der Ermittlung der sichtbeeinträchtigten Fläche (**F**). Diese bestehen aus den sichtverstellten und -verschatteten Flächen. Die Ermittlung der genannten Flächen kann mit Hilfe des beim Landesvermessungsamt erhältlichen digitalen Höhenmodells und der beim LUNG vorhandenen Biotop- und Nutzungstypenkartierung in geographisch digitaler Form erfolgen. Sofern diese Möglichkeit nicht genutzt wird, kann eine Verschattungstiefe von 200 m für Entfernungen bis 2000 m und für Entfernungen darüber hinaus eine Verschattungstiefe von 700 m angenommen werden. Berücksichtigt werden muss, dass eine Sichtbeeinträchtigung von mindestens 20 % des jeweiligen Landschaftsbildraums anzunehmen ist, selbst wenn dieser Wert im Einzelfall unterschritten wird.

Im nächsten Schritt wird der Beeinträchtigungsgrad (**B**) ermittelt. Dieser ist abhängig von der Gesamthöhe, der jeweiligen Anzahl der Anlagen und der Entfernung vom jeweiligen Eingriffsobjekt. Bei einer Mehrzahl von Anlagen (B_n) ist der Wert von **B** jeweils auf die der betroffenen Landschaftszone räumlich am nächsten liegenden Anlage zu beziehen.

$$B = (0,09 * H - 0,2) * (0,1 / mE)$$

$$B_n = B + (B / 100) * n$$

Berücksichtigung finden Eingriffsverstärkende oder -verringende Konstruktionsmerkmale, wobei auch mehreren Merkmalen Auftreten können, die dann zu prozentualen Ab- und Zuschlägen von - 15 % bis + 30 % führen können.

Im letzten Schritt wird der Kompensationsbedarf ($K = F \times S \times B$) für jede innerhalb der Abgrenzung der visuellen Wirkzone gelegenen Landschaftsbildräume getrennt ermittelt und addiert.

Bei der Bündelung mit ähnlichen Bauwerken und deren Vorbelastungen können Abschläge von

- Neulast wirkt stärker als Vorlast 10 %
- Neulast ist ähnlich Vorlast 20 %
- Neulast wirkt geringer als Vorlast 30 %

bei der Berechnung des Beeinträchtigungsgrads (B) vorgenommen werden. Beim Repowering wird eine Eingriffsbewertung auf Grundlage der neu zu errichtenden Anlage durchgeführt. Die Kompensation der rückgebauten Anlagen wird auf den neu bilanzierten Kompensationsumfang angerechnet, wenn sie erbracht wurde und materiellrechtlich gesichert ist.

3.1.5.2.6 Schleswig-Holstein

In dem Windkrafteerlass des Landes Schleswig - Holstein vom 25.11.2003¹⁴⁵ wurden Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen aufgestellt. Als Maßstab zur Berechnung der Ausgleichsfläche für den Ausgleich der Beeinträchtigung des Naturhaushalts werden die Anlagenmaße herangezogen:

$$F = 2 r * H_{Nabe} + \pi * r^2 / 2$$

(r = Rotorradius; H_{Nabe} = Nabenhöhe)

Es wird von einer nicht Ausgleichbarkeit der Beeinträchtigung des LSB im näheren Wirkraum ausgegangen, wodurch zusätzlich zu dem erforderlichen Flächenausgleich eine Ausgleichzahlung wie folgt zu entrichten ist:

$$\text{Ausgleichsumfang (€)} = (F * \text{Faktor der Anlagenzahl}) * \text{Landschaftsbildwert} * \text{durchschnittlicher Grundstückspreis} / m^2$$

¹⁴⁵ Das Innenministerium, das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft und das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Landes Schl.-Hol. (25.11.2003)

Der Faktor der Anlagenzahl geht wie folgt in die Berechnung ein:

- | | |
|---------------------------|----------|
| - bei 1 und 2 Anlagen | Faktor 1 |
| - bei 3 bis 7 Anlagen | Faktor 2 |
| - bei 8 bis 15 Anlagen | Faktor 3 |
| - bei 16 und mehr Anlagen | Faktor 4 |

Der Landschaftsbildwert wird in einer fünf stufigen Skala wie folgt ermittelt:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| - hohe Bedeutung | Faktor 2,2 |
| - mittlere bis hohe Bedeutung | Faktor 1,9 |
| - mittlere Bedeutung | Faktor 1,6 |
| - geringe bis mittlere Bedeutung | Faktor 1,3 |
| - geringe Bedeutung | Faktor 1 |

Beim Repowering fällt immer die oben genannte zusätzliche Ausgleichsabgabe für das Landschaftsbild an. Hingegen kann der flächenmäßige Ausgleich, solange er bestehen bleibt und gesichert ist auf den neuen Ausgleichsumfang angerechnet werden. Auf die mögliche Erweiterung eines bestehenden Windparks wird nicht weiter eingegangen.

3.1.5.2.7 Brandenburg

Der Windkrafterlass des MUNR DES LANDES BRANDENBURG (1996)¹⁴⁶, unter Berücksichtigung der Änderung des Erlasses (2002)¹⁴⁷ sowie des neuen Erlasses vom MUGV (2011)¹⁴⁸, sieht eine Ausgleichsabgabe für Windenergieanlagen

- | | |
|--------------------------|---------------|
| - im Eignungsgebiet | 100 bis 300 € |
| - im Restriktionsbereich | 300 bis 700 € |

je Meter Anlagenhöhe (bis zum im Betrieb erreichten höchsten Punkt der Anlage) vor. Weiterführende Regelungen bezüglich der Erweiterung bestehender Windparks oder des sogenannten Repowerings bestehen nicht. Nur im Fall der Ausgleichsabgabe nach diesem Verfahren wird keine Bewertung des Landschaftsbilds vorgenommen. Die tatsächlichen Kosten für Realkompensationen in Hinsicht auf andere Beeinträchtigungen können mit der Ausgleichszahlung verrechnet werden, wenn durch die Kompensation auch eine Verbesserung des Landschaftsbilds bewirkt wird.

¹⁴⁶ Das Innenministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (24. Mai 1996)

¹⁴⁷ Das Innenministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (8. Mai 2002)

¹⁴⁸ Das Innenministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (1. Januar 2011)

3.1.5.2.8 Zusammenfassung

Die Bewertungsverfahren gehen von Unterschiedlichen Grundannahmen wie z.B. der beeinträchtigten Fläche aus. Die Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen und Geländeeigenschaften geht von unberücksichtigt wie im Verfahren nach Brandenburg über die Berücksichtigung des Geländes und die Unberücksichtigung der Konstruktion bei Nohl bis hin zur fast vollständigen Berücksichtigung aller markanter Kenndaten (siehe Abbildung 22).

Eigenschaften	Bewertungsverfahren	Nohl	Darmstädter Modell	Breuer	Mecklenburg-Vorpommern	Brandenburg	Schleswig-Holstein	NLT	NLT (modifiziert)
Beeinträchtigte Flächen (Wirkzonen)	I	200m	200m	15 - fache Anlagenhöhe	$W_r = 1 / (9 * 10^5 + 0,011 * 0,952 h)$	-	$F = 2r * \pi * H_{Nabe} + \pi * r^2 / 2$	15 - fache Anlagenhöhe	15 - fache Anlagenhöhe
	II	1.500m	1.500m						
	III	5.000m - 10.000m	10.000m						
Bewertungsskala	1 bis 5								
	1 bis 10								
Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen	Anzahl	*2	*3						
	Höhe	*2							
	Leistung			*1				*1	*1
Berücksichtigung des Geländes	Typ								
	Siedlungen								
	Wald								
	verschattet vorbelastet								
Berücksichtigung WEA	Erweiterung								
	Repowering								

	wird nicht berücksichtigt
	wird teilweise berücksichtigt
	wird berücksichtigt
*1	indirekt durch Bausumme
*2	Es wird lediglich zwischen Einzelanlagen und Windparks ab 3 WEA sowie Höhendifferenzierung unter 100 m unterschieden
*3	Höhendifferenzierung nur bis 40 m

Abbildung 22: Übersicht über die Berücksichtigung interner und externer Parameter bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs

Die hier vorgestellten Bewertungsverfahren sind zum Teil inzwischen über 15 Jahre Alt und dementsprechend werden neue Entwicklungen im Bereich der Windenergie nicht berücksichtigt. Die Anwendbarkeit der betroffenen Verfahren muss in solchen Fällen, wie z.B. des Repowerings, in Zweifel gezogen werden oder vom Planer diesbezüglich interpretiert werden.

3.1.5.3 Anwendung der Landschaftsbildbewertungsverfahren

Die oben genannten Landschaftsbildbewertungsverfahren und ein modifiziertes NLT Verfahren (NLT 2)¹⁴⁹ werden in zwei Beispielprojektgebieten angewendet. Das modifizierte Verfahren nach dem NLT berücksichtigt die sichtverschatteten Bereiche sowie andere erbrachte Leistungen zur Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, so dass 70 % der möglichen Leistungen zur Berechnung des Kompensationsbedarfs des beeinträchtigten Landschaftsbild herangezogen werden.

In den beiden Projektgebieten werden jeweils drei Planbeispiele durchgeführt. Dabei werden mehrere Varianten betrachtet, um Aussagen über die verschiedenen Verfahren und ihrem Verhalten gegenüber unterschiedlichsten Projekten treffen zu können. Die Projektgröße bei

¹⁴⁹ Nach dem Urt. vom Nds. Oberverwaltungsgerichts vom 16.12.2009 - 4 LC 730/07Urt. vom Nds. Oberverwaltungsgerichts vom 16.12.2009 - 4 LC 730/07

einer Neuplanung von WEA variiert zwischen einer, drei, fünf, acht, zwölf oder 15 Anlagen sowie einer Anlagenhöhen von 100, 150 oder 200 m. Die Berechnungen des Kompensationsbedarfs wurde weitestgehend vereinheitlicht, um mögliche Unterschiede erkennen zu können. So wurden die Landschaftsraumtypen identisch bewertet und die sichtverschatteten Bereiche wurden angepasst. Des Weiteren wurden folgende Annahmen getroffen:

Anlagenleistung in Abhängigkeit der Anlagenhöhe von:

100 m	=>	2,0 MW
150 m	=>	2,5 MW
200 m	=>	3,0 MW

Angleichung der Bewertungsskalen (10 stufen auf 5 stufige Skala)

1 und 2	=>	1	(sehr geringe Bedeutung)
3 und 4	=>	2	(geringe Bedeutung)
5 und 6	=>	3	(mittlere Bedeutung)
7 und 8	=>	4	(hohe Bedeutung)
9 und 10	=>	5	(sehr hohe Bedeutung)

Neben der Entwicklung eines neuen Windparks soll auch die Möglichkeit der Erweiterung bestehender WP und das sogenannte Repowering mit in die Betrachtung einfließen. Die Erweiterung bestehender WP geht beispielhaft von der Erhöhung von einer WEA auf drei, von drei auf fünf usw. bis 15 WEA aus. Die neuen und die bestehenden WEA werden mit der gleichen Gesamthöhenangabe in die Kompensationsberechnung integriert. Beim Repowering wird sich an den Leitfaden des deutschen Städte- und Gemeindebundes orientiert¹⁵⁰, so dass eine Halbierung der Anzahl der WEA mit einer Verdoppelung der installierten Nennleistung sowie der Gesamthöhe in Korrelation gebracht wird:

Variante 1: 600 KW (75 m Gesamthöhe)	=>	2,5 MW (150 m),
Variante 2: 600 KW (75 m Gesamthöhe)	=>	3,0 MW (200 m),
Variante 3: 1,0 MW (100 m Gesamthöhe)	=>	3,0 MW (200 m).

Im Ergebnis wird die Anlagenanzahl von 15 auf acht, von zwölf auf fünf, von acht auf drei, von fünf auf drei und von drei auf eins reduziert.

3.1.5.3.1 Rhede in Nordrhein-Westfalen als Flachlandstandort

Das Projektgebiet Rhede (siehe Abbildung 23) liegt im westlichen Münsterland zwischen den Städten Bocholt und Borken sowie der niederländischen Grenze im Norden. Die Eigenschaft des Raums ist geprägt durch eine dichte Streusiedlung mit großflächigem Ackerbau, vereinzelt Grünlandflächen und Feldgehölzen. Es handelt sich um eine typische moderne Kulturlandschaft. Eine technische Prägung erhält der Raum durch bestehende Windparks,

¹⁵⁰ DEUTSCHER STÄDTE- UND GEMEINDEBUND (Juli 2009)

Gewerbegebiete, Nieder- und Mittelspannungsfreileitungen und moderne, landwirtschaftliche Bauwerke. Bis auf die verstreut liegenden Gebäude und die dadurch bedingte Verkehrsinfrastruktur haben sich im Raum keine oder nur sehr vereinzelte Elemente der ursprünglichen bäuerlichen Kulturlandschaft erhalten. Diese war geprägt durch feuchtes Grünland, welches in den 60er - Jahren im Rahmen der Flurbereinigung melioriert und nach der Zusammenlegung in Ackerland umgewandelt wurde. Die Eigenschaften dieses Landschaftsbilds bestimmen maßgeblich die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts bzw. die Biozönose, welche insofern ihrerseits Eigenart und Vielfalt des Landschaftsraums charakterisieren. Als charakteristische Arten sind insbesondere die typischen Offenlandbrüter Kiebitz und Großer Brachvogel zu nennen. Die Habitatsprüche dieser Arten erfordern offene Lebensräume, die weitgehend frei von sichtverschattenden Elementen, wie beispielsweise Feldgehölzen, sind.

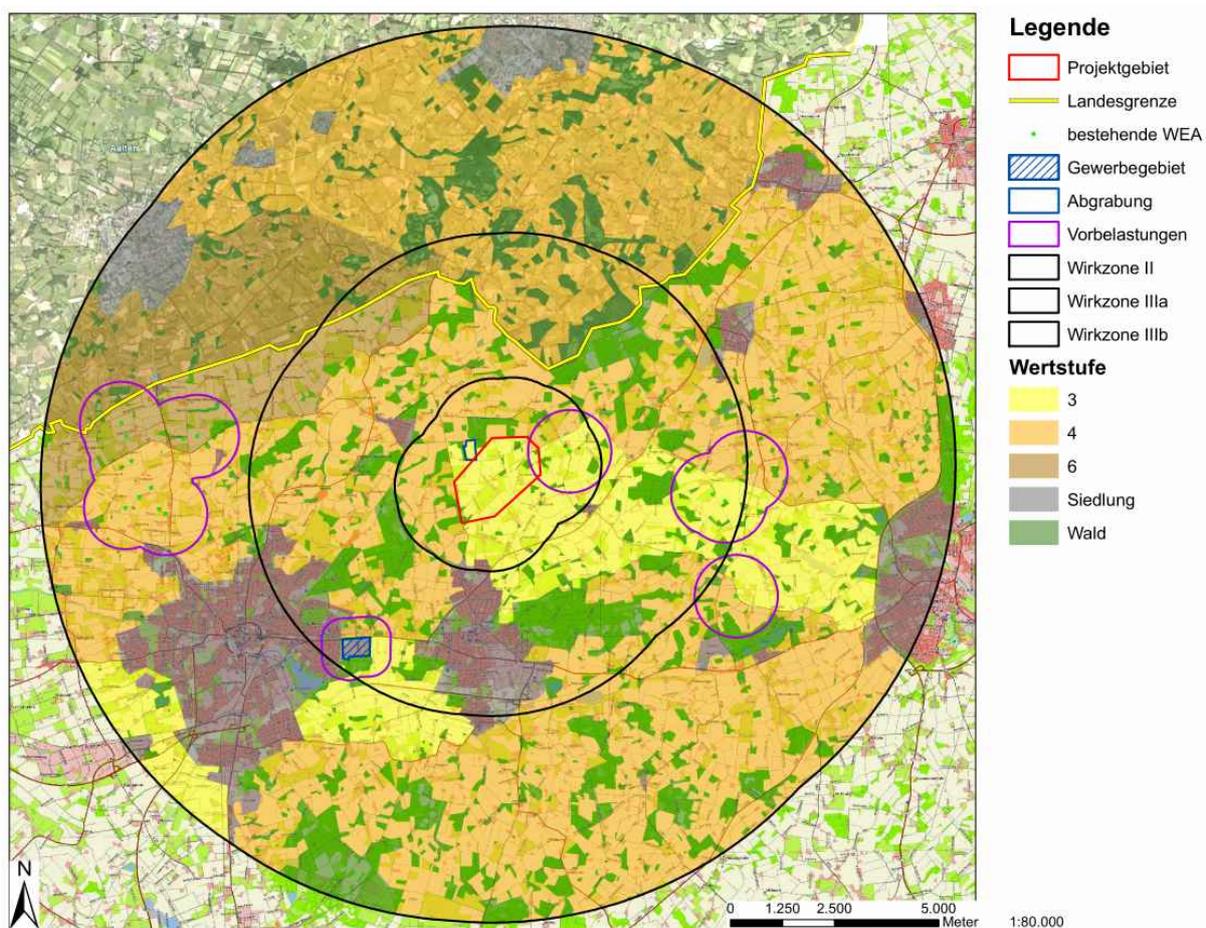


Abbildung 23: Landschaftsbild Rhede

3.1.5.3.2 Wolfhagen in Hessen als Mittelgebirgsstandort

Das Projektgebiet Wolfhagen (siehe Abbildung 24) liegt am Nordrand des nordhessischen Mittelgebirgsraums nördlich vom Stadtgebiet Wolfhagen und ca. 45 km westlich von Kassel entfernt. Das Landschaftsbild nördlich des Stadtgebiets von Wolfhagen bietet durch die bewaldeten Kuppen bis etwa 500 m Höhe ü.NN sowie die dazwischen befindlichen, landwirtschaftlich genutzten Senken in Höhenlagen von 200 - 300 m ü.NN ein vielfältiges Bild.

Eine natürliche Strukturierung erfolgt durch die teilweise von Gehölzen begleiteten, naturnahen Fließgewässer, insbesondere südlich und westlich des Rödeser Bergs. Außerhalb der Wälder überwiegt durch die zeitgemäß intensive ackerbauliche Nutzung der weithin offenen Flächen mit geradliniger Fluraufteilung und der intensiven Erschließung des Raums durch mehrere Eisenbahnlinien, Kreis-, Landes- und Bundesstraßen sowie die nördlich durch das Gebiet führende Autobahn A 44 der technische Charakter einer modernen Kulturlandschaft. Weitere technische Elemente finden sich mit den Hochspannungsfreileitungen an der Westseite des Rödeser Bergs sowie mehrerer Windparks und einem weithin sichtbaren Gewerbegebiet bei Breuna.

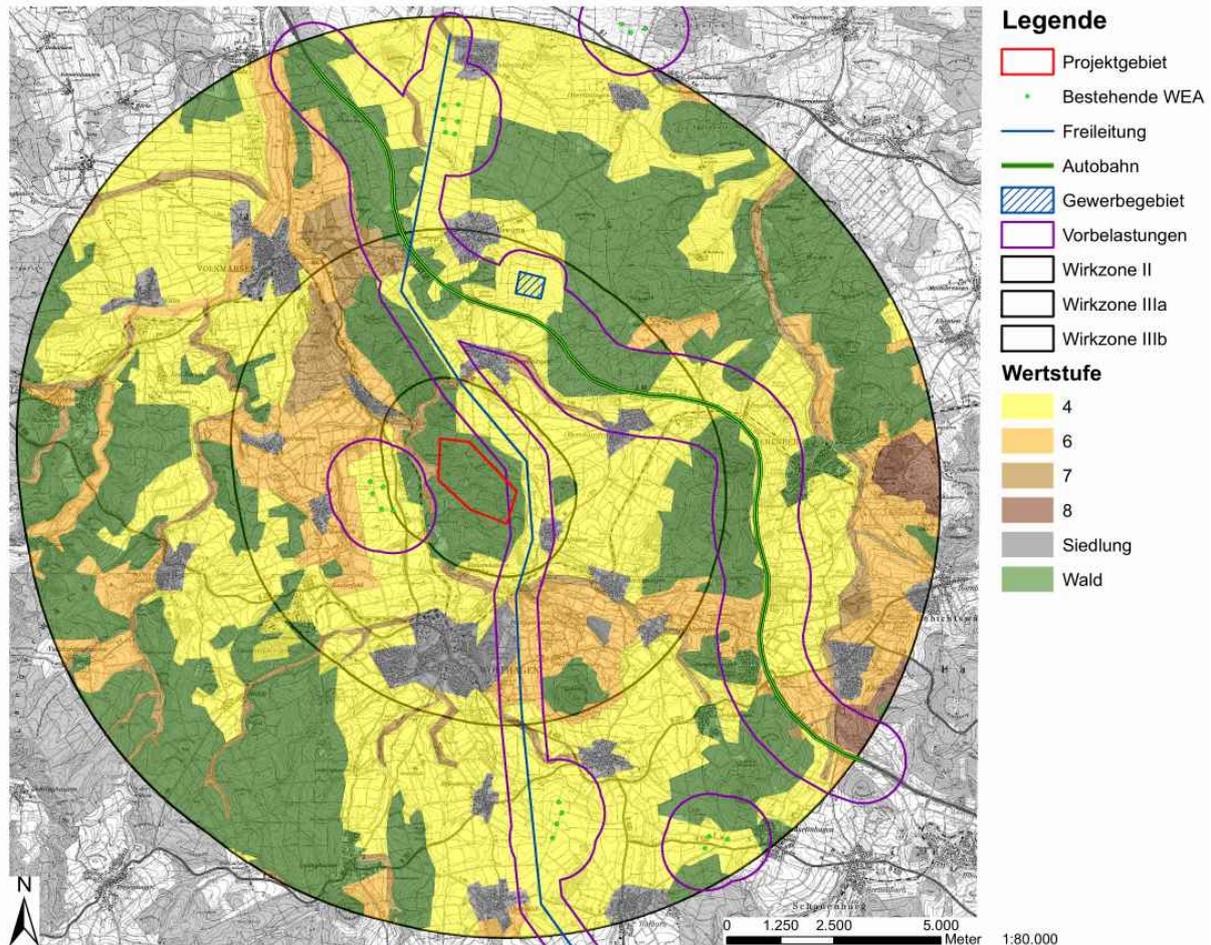


Abbildung 24: Landschaftsbild Wolfhagen

Die beiden Projektgebiete sind aufgrund ihrer Landschaftsbilder charakteristisch für eine Vielzahl andere Räume in der Bundesrepublik, wobei die regionalen Bedingungen der beiden Projektgebiete unterschiedlich sind. Die jeweiligen Geländeeigenschaften führen zu einer unterschiedlichen Anzahl sichtverstellender und sichtverschatteter Bereiche, insbesondere in den Wirkzonen I und II. Des Weiteren stehen sich von der Wertigkeit andere Landschaftsraumtypen gegenüber (siehe Tabelle 17). Die Vorbelastungen der jeweiligen Landschaftsbilder sind in den Beispielen unterschiedlich jedoch keineswegs allgemeingültig.

Tabelle 17: Übersicht über die prozentual sichtverschattete Fläche und über die prozentuale Wertigkeit des Landschaftsbilds bei 15 WEA.

Sichtverschattete Fläche	Flachland	Mittelgebirge
Wirkzone I (200 m)	13,94 %	100 %
Wirkzone II (1.500 m)	21,91 %	55,35 %
Wirkzone III (5.000 m)	59,49 %	47,94 %
Wirkzone III (10.000 m)	55,14 %	68,52 %
Wertstufenanteile bei 10.000 m Radius (Bedeutung)		
Wertstufe 3 (gering)	15,59 %	-
Wertstufe 4 (gering)	69,07 %	77,15 %
Wertstufe 6 (mittel)	16,58 %	14,8 %
Wertstufe 7 (hoch)	-	7,24 %
Wertstufe 8 (hoch)	-	0,81 %

3.1.5.3.3 Präsentation der Planbeispiele

3.1.5.3.3.1 Das erste Planbeispiel: Der Neubau

Um die Vergleichbarkeit der Bewertungsverfahren herzustellen, wird der Kompensationsbedarf in Euro transformiert. Hierfür wurden folgende Kosten zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs angenommen:

-	Beschaffungskosten	1130 €/ KW ¹⁵¹
-	Kompensationskosten	3,52 €/ m ² ¹⁵²
-	Grundstückskosten	10.908 €/ m ² ¹⁵³
-	Rekultivierungsindex (REI)	0,35 ¹⁵⁴

¹⁵¹ DEWI (2008)

¹⁵² Berechnung in Anlehnung an die Vorgaben aus der Mecklenburg Vorpommern - Bewertungsverfahren.

¹⁵³ Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MELV) Referat 123ST (17.8.2010)

¹⁵⁴ Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009)

Die beeinträchtigten Flächen bzw. Wirkzonen wurden entsprechend der angewendeten Verfahren ermittelt. Ebenso wurden die sichtverschatteten Bereiche bei den Verfahren, welche diese berücksichtigen, im gleichen Umfang in die Berechnung integriert. Die bestehenden Vorbelastungen wurden ebenfalls vereinheitlicht, so dass die Umgebung von WEA und Autobahnen in 1.000 m Abstand sowie um Gewerbegebiete und Hochspannungsfreileitungen von 500 m Abstand als vorbelastet gelten. Beim Verfahren nach dem NLT bzw. dem NLT 2 gilt ein 200 m Radius um bestehende WEA, Autobahnen und Hochspannungsfreileitungen als vorbelastet. In der Abbildung 25 ist das Aufstellungsmuster der WEA in den beiden Projektgebieten dargestellt. In der linken Karte (Mittelgebirge) sind die WEA in drei Reihen mit Mindestabständen zwischen den Anlagen von 375 m aufgestellt. Dagegen ist das Aufstellungsmuster in der rechten Karte weniger symmetrisch. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass in diesem Bereich schon real WEA existieren und sich an diesen orientiert wurde. Ungeachtet dessen sind die Abstände zwischen den äußersten WEA nahezu identisch und sie betragen längs ca. 2000 m und quer etwa 1000 m.

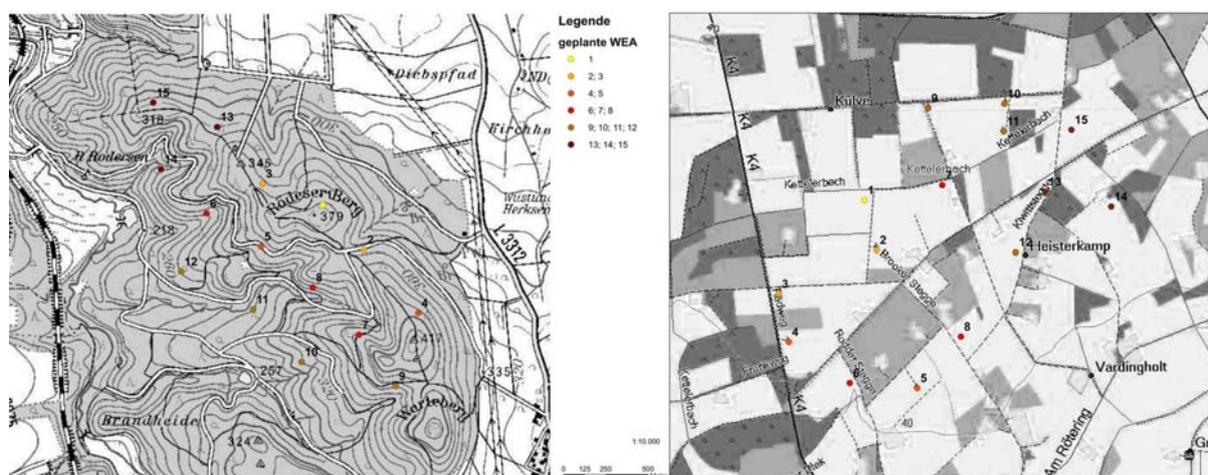


Abbildung 25: Aufstellungsmuster der Windenergieanlagen in den beiden Projektgebieten

Die oben genannten Voraussetzungen führen bei Anwendung der Bewertungsverfahren zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die konträre Anwendung und Berücksichtigung der Wirkradien, der Geländeeigenschaften und Konstruktionsmerkmale führt zu einer großen Spannweite des ermittelten Kompensationsbedarfs.

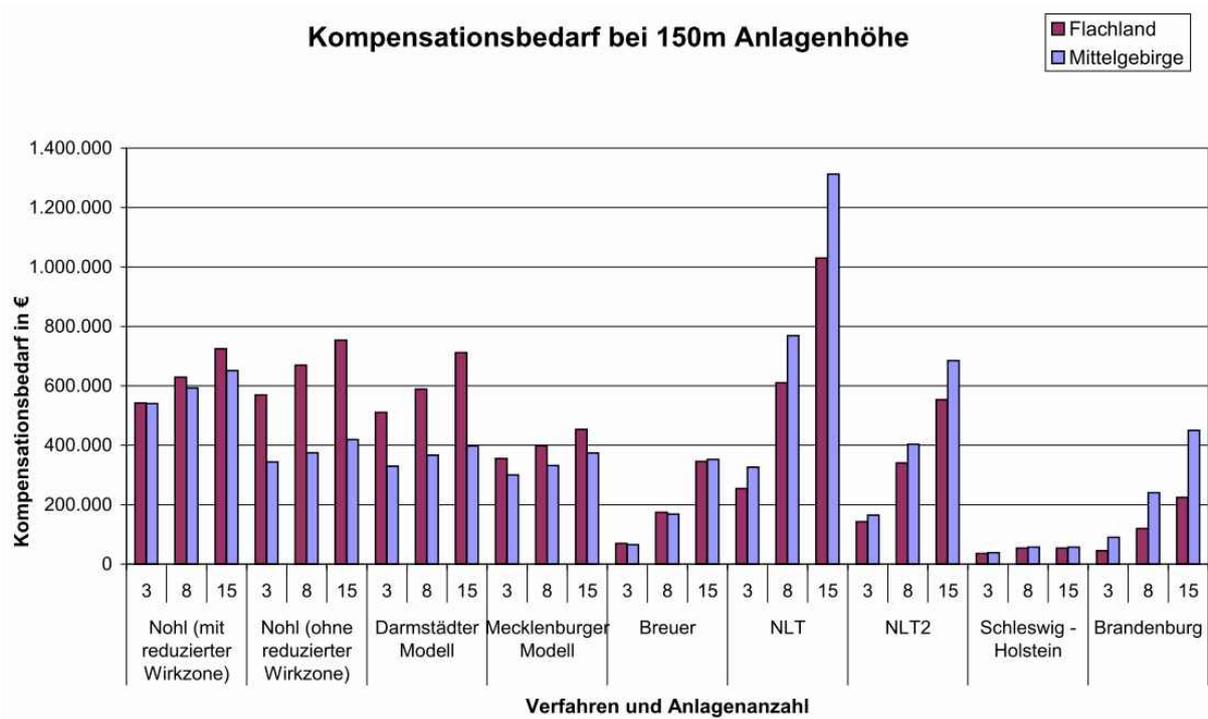


Abbildung 26: Vergleichende Ansicht des Kompensationsbedarfs bei einer Anlagenhöhe von 150 m

Die Abbildung 26 zeigt den Kompensationsbedarf bei einer Anlagenhöhe von 150 m und verschiedener Anlagenanzahl auf. Ihr ist zu entnehmen, dass der grundsätzliche Kompensationsbedarf bei den Verfahren variiert sowie auch zwischen den Projektstandorten abweichende Ergebnis ermittelt wurden. Der Abbildung 27 und der Abbildung 28 ist zu entnehmen, dass es zwei übergeordnete Muster bei den Bewertungsverfahren gibt.

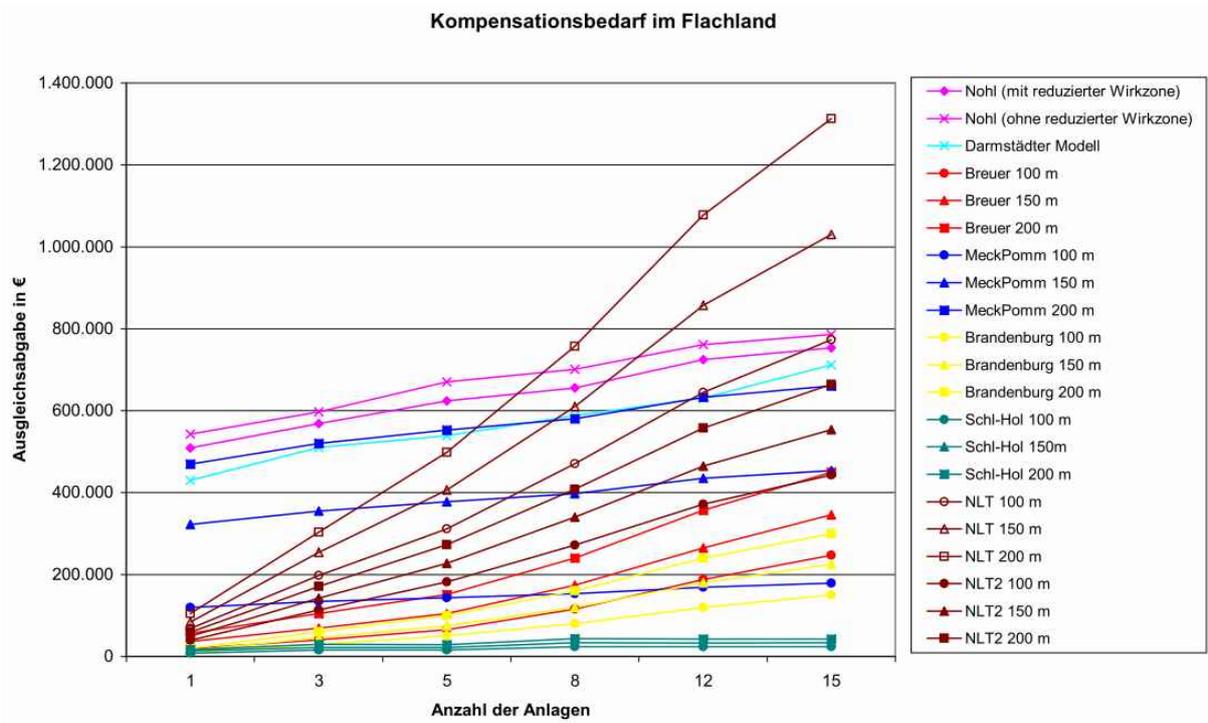


Abbildung 27: Ermittelter Kompensationsbedarf im Flachland

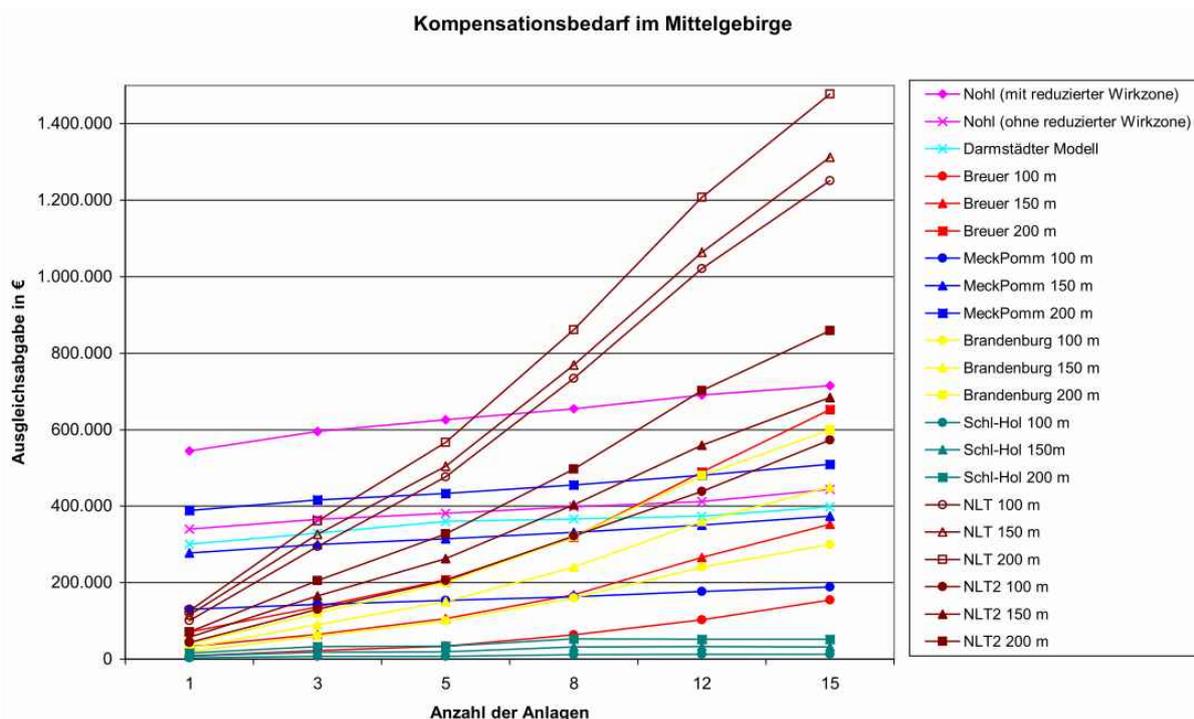


Abbildung 28: Ermittelter Kompensationsbedarf im Mittelgebirge

Der Kompensationsbedarf nach Brandenburg, Breuer und dem NLT steigt bei wachsender Windparkgröße von geringen Ausgangswerten deutlich an. Bei den Verfahren nach Nohl, nach Mecklenburg - Vorpommern und beim Darmstädter Modell wächst der Kompensationsbedarf von einem hohen Niveau aus relativ konstant an. Eine Ausnahmestellung besitzt das Verfahren nach Schleswig - Holsteiner, das den deutlich geringsten Kompensationsbedarf aufweist, da die Steigerungsrate sich in Verbindung mit dem Faktor Anlagenanzahl entwickelt.

Diese unterschiedlichen charakteristischen Muster des Verhältnisses zwischen Kompensationsbedarf und Anlagenanzahl verdeutlichen die folgende Abbildung 29 und Abbildung 30.

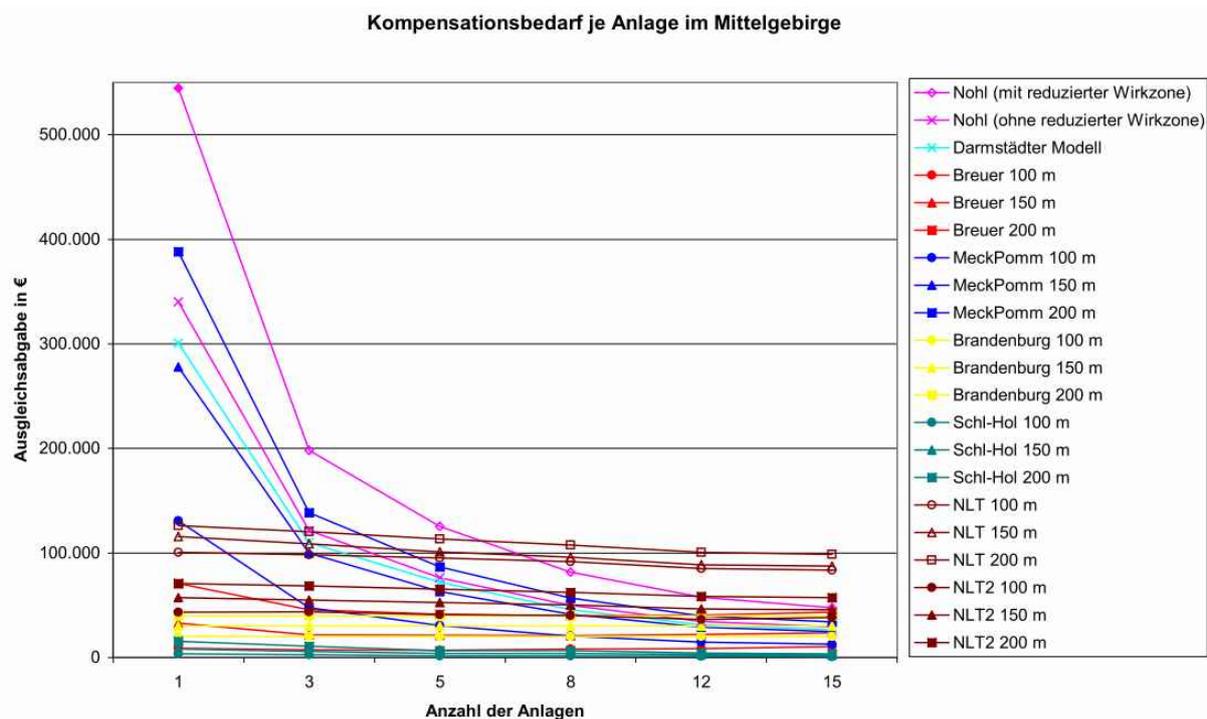


Abbildung 29: Kompensationsbedarf je Anlage am Beispiel des Mittelgebirgsprojekts*

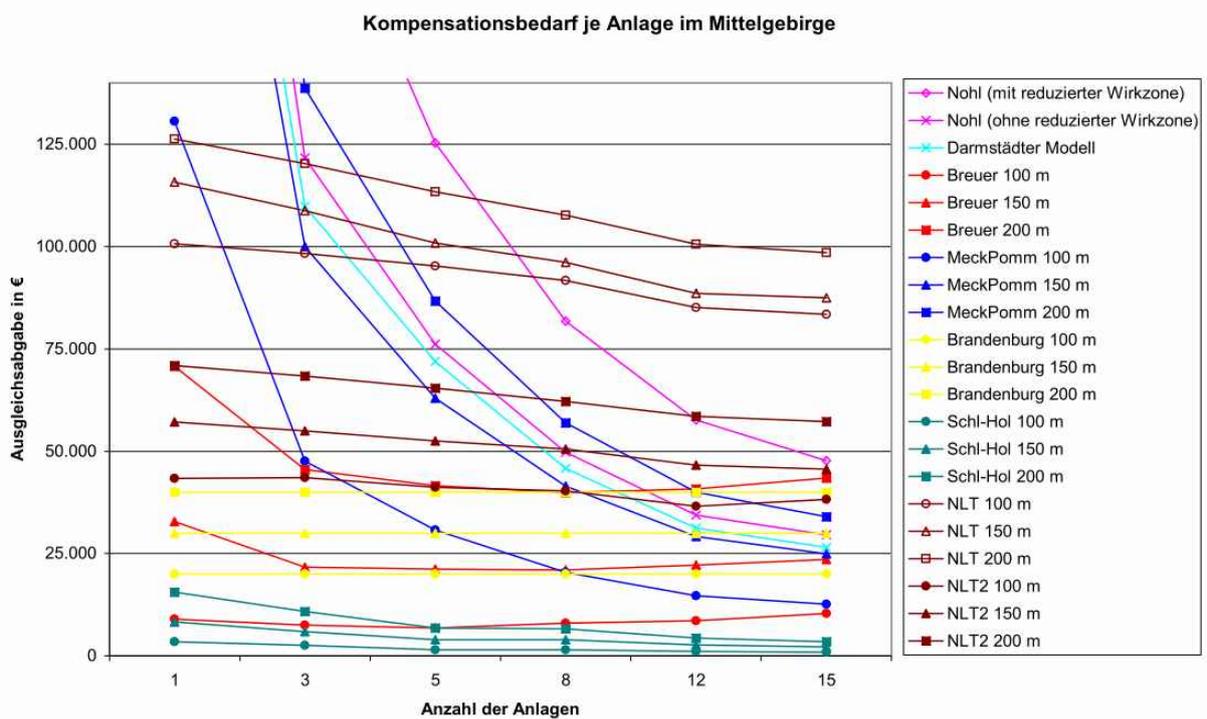


Abbildung 30: Kompensationsbedarf je Anlage am Beispiel des Mittelgebirgsprojekts 2*

* Der entsprechende Verlauf des Kompensationsbedarfs je Anlage des Flachlands weist kein abweichendes Muster auf.

Aus den dargestellten Veränderungen des Kompensationsbedarfs je WEA lassen sich unterschiedliche Muster bei den Bewertungsverfahren ableiten. Bei den Verfahren nach Nohl, Mecklenburg - Vorpommern und nach dem Darmstädter Modell weist die erste Anlage ein

verhältnismäßig hohen Kompensationsbedarf pro Anlage auf, der sich mit der Zunahme der Anlagenanzahl deutlich verringert. Die Verfahren nach dem NLT und nach Schleswig - Holstein besitzen einen fast kontinuierlich sinkenden Kompensationsbedarf je Anlage. Anders ist der Verlauf bei der Berechnung nach Breuer. Der Kompensationsbedarf sinkt zuerst deutlich und steigt ab einer Anlagenanzahl von ca. 8 WEA weder an. Dagegen ist das Verfahren nach Brandenburg auf Grund seiner Berechnungsstruktur vollkommen konstant.

Im Vergleich der beiden Projektstandorte wird deutlich, dass die Verfahren nach dem NLT und nach Brandenburg im Mittelgebirge einen höheren Kompensationsbedarf vorsehen. Dies liegt vor allem an der höheren Wertigkeit des Landschaftsbild und der nicht Berücksichtigung der sichtverschatteten Bereiche. Ein höherer Kompensationsbedarf wurde bei dem überwiegenden Teil der Verfahren im Flachland ermittelt. Ursächlich scheint die geringere sichtverschatteten Fläche im Flachland zu sein, die im Ergebnis höher ins Gewicht fällt als die höhere Wertigkeit des Landschaftsbilds im Mittelgebirge. Eine Ausnahmestellung besitzt das Verfahren nach Schleswig - Holstein. Danach ist bei WEA mit einer Gesamthöhe von 100 m der Kompensationsbedarf im Flachland höher als im Mittelgebirge und dies ändert sich bei einer Gesamthöhe von 200 m. Die Tatsache, dass mit zunehmender Gesamthöhe ein größerer Bereich in die Bedarfsermittlung mit Einfließt und dieser vermehrt auf Grund der topografischen Gegebenheiten nicht sichtverschattet ist, scheint wohl ursächlich für dieses Ergebnis zu sein.

Insgesamt besteht aber eine sehr große Spannweite an einem möglicherweise zu entrichtenden Kompensationsbedarf. Diese reicht von minimal 42.481 € bis zu maximal 1.313.023 € bei 15 WEA mit einer Gesamthöhe von 200 m im Flachland und von 51.783 € bis zu 1.478.044 € bei gleichen Proportionen im Mittelgebirge.

3.1.5.3.3.2 Das zweite Planbeispiel: Die Erweiterung bestehender Windparks

Um eine politisch gewollte Bündelung der Standorte von WEA zu erreichen ist die Erweiterung bestehender WP eine viel diskutierte und angewendete Möglichkeit. Ziel ist es, die Zersplitterung zu vermeiden und die mögliche Beeinträchtigung des Landschaftsbilds an weniger (ausgewiesenen) Standorten zu konzentrieren.

Die Erweiterung der Anlagenanzahl entspricht dem Aufstellungsmuster des Planbeispiels eins. Das Verfahren nach dem NLT sieht die Berücksichtigung der bestehenden WEA durch die Abstufung des Landschaftsbildwerts der zu untersuchenden Fläche vor. Die anderen Verfahren beinhalten meist keine direkten Vorgaben, wie z.B. die Vorbelastung der bestehenden WEA berücksichtigt werden kann. In diesen Fällen wurde um die bestehenden WEA der gleiche Radius gezogen, wie dies bei benachbarten Windparks im ersten Planbeispiel der Fall ist und folglich wurde von einer geringeren Wertigkeit der Landschaftsbildeinheit ausgegangen. Beim Verfahren nach Nohl werden erbrachter Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt. Der Umfang wird aber nur ungenügend quantifiziert, wodurch die Handhabbarkeit eingeschränkt wird und die intersubjektive Nachvollziehbarkeit nicht gewährleistet werden kann. In diesem Planbeispiel wurde die erbrachte Leistung subjektiv wie folgt integriert:

ein kleiner Teil → 1/3 der geleisteten Maßnahmen wird berücksichtigt.

Die bereits geleisteten Kosten für die bestehenden WEA wurden wie folgt angenommen:

Beschaffungskosten	975 €/kw ¹⁵⁵
Kompensationskosten	3,08 €/m ² ¹⁵⁶
Grundstückskosten	8.692 €/ha ¹⁵⁷
Rekultivierungsindex	0,35 ¹⁵⁸

Dabei wird von einem Berechnungsdatum für das Jahr 2005 ausgegangen. Damit wird dem Umstand der wechselnden Kostengrundlage Rechnung getragen, um ein realitätsnahes Ergebnis erzielen zu können.

In der folgenden Abbildung 31 und der Abbildung 32 ist der Kompensationsbedarf bei einer möglichen Erweiterung eines bestehenden WP in den Projektgebieten dargestellt.

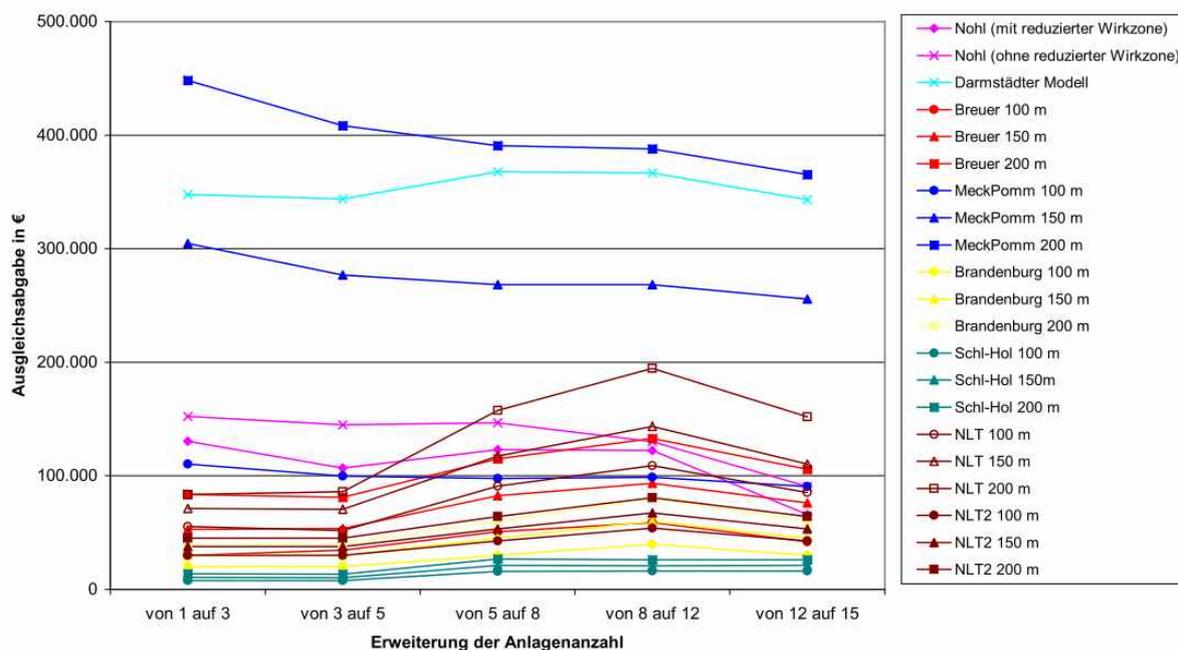


Abbildung 31: Kompensationsbedarf bei der Erweiterung eines bestehenden WP im Flachland

¹⁵⁵ DEWI (2006)

¹⁵⁶ Berechnung in Anlehnung an die Vorgaben aus der Mecklenburg Vorpommern - Bewertungsverfahren.

¹⁵⁷ Proplanta - Das Informationszentrum für Landwirtschaft. http://www.proplanta.de/Agrar-Lexikon/Bodenpreise++Grundst%FCckspreise_11233844026.html

¹⁵⁸ Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009)

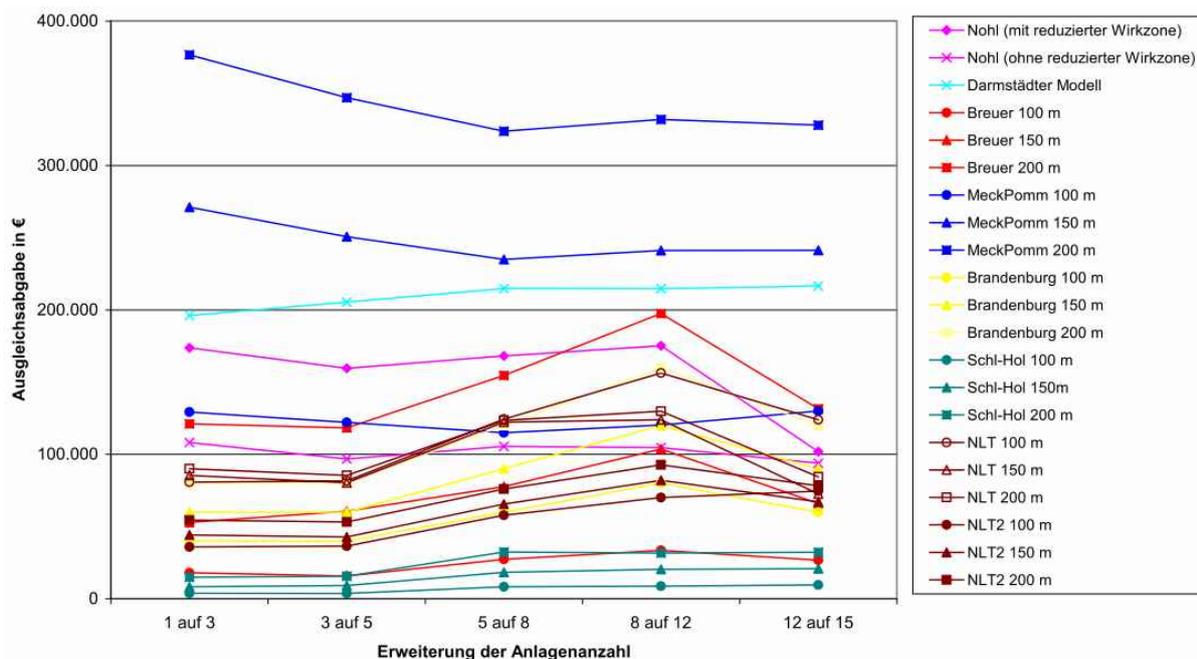


Abbildung 32: Kompensationsbedarf bei der Erweiterung eines bestehenden WP im Mittelgebirge

Das Planbeispiel zeigt auf, dass der Kompensationsbedarf im Mittel für die Errichtung von drei WEA bei einem bestehenden WP deutlich geringer ist als bei der Neuerrichtung von drei WEA. Bei einigen Verfahren ist ein deutlicher Peak bei der Erweiterung von acht auf zwölf WEA zu beobachten. Dies ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass bei den anderen Varianten der bestehende Windpark um weniger Anlagen erweitert wird. Der ermittelte Kompensationsbedarf im Mittelgebirge ist wesentlich geringer als im Flachland. Daneben sinkt der Kompensationsbedarf einiger Verfahren (z.B. Mecklenburg - Vorpommern und Nohl) mit der steigenden Anzahl der bestehenden WEA. Umgekehrt steigt bei anderen Verfahren, wie z.B. nach Breuer und dem NLT der Bedarf an. Der höchste Bedarf wurde bei dem Darmstädter Modell und dem Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern ermittelt. Dieser weicht trotz der Berücksichtigung der Bündelung bei der Ermittlung des Beeinträchtigungsgrads deutlich von den anderen Werten ab. Hinsichtlich des Kompensationsbedarfs nach dem Darmstädter Modell sei auf die Berücksichtigung externer Vorbelastungen hingewiesen, die den zu ermittelnden Bedarf sehr stark beeinflussen. In diesem Fall wurde davon ausgegangen, dass der geplante Eingriff geringer oder gleichwertig wirkt. Sollte aber die bestehende Vorbelastung als dominant angesehen werden und sich der Eingriff somit in das Landschaftsbild einfügen, würde kein Kompensationsbedarf entstehen. Im Ergebnis bedeutet dies, dass die subjektive Wahrnehmung des Bewertenden einen enormen Einfluss auf die Ermittlung des Kompensationsbedarfs besitzt. Auch beim Verfahren nach Nohl würde, bei einer Unberücksichtigung der schon erbrachten Leistungen, ein doppelt bis dreifach so hoher Kompensationsbedarf entstehen. In der folgenden Abbildung 33 ist der Kompensationsbedarf je Anlage im Mittelgebirge dargestellt. Das Muster des ermittelten Kompensationsbedarfs je Anlage im Flachland gleicht im erheblichen Maße dem des Mittelgebirgs und daher wird auf eine Darstellung verzichtet.

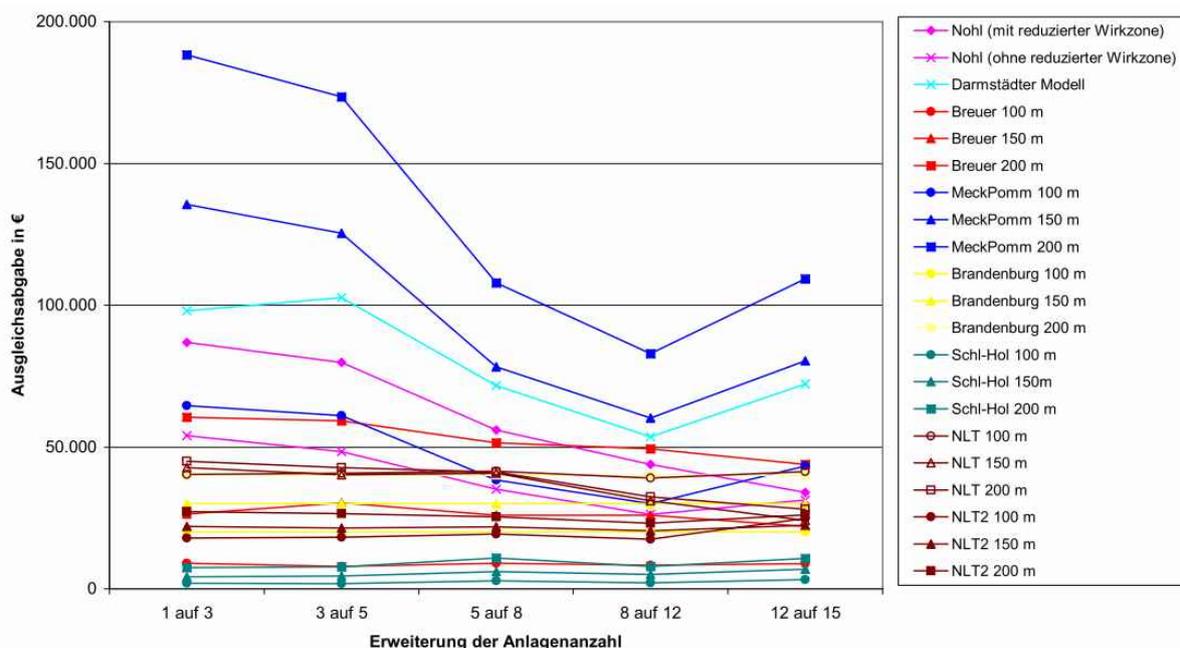


Abbildung 33: Kompensationsbedarf bei der Erweiterung eines bestehenden WP je Anlage im Mittelgebirge

Der Kompensationsbedarf je Anlage ist bei den meisten Verfahren relativ gleichbleibend. Jedoch sinkt er auch bei einigen mit zunehmender geplanter und bestehender Anlagenanzahl. Dabei ist zu beobachten, dass bei einigen Verfahren der Kompensationsbedarf je Anlage bei der letzten Projektgröße (von zwölf auf 15 WEA) wieder ansteigt. Bei diesen Verfahren scheint die geplante Anlagenanzahl ausschlaggebender für den Kompensationsbedarf zu sein als die Größe des bestehenden WP. Darauf weist auch die deutliche Abnahme des Kompensationsbedarfs von den ersten beiden Projektgrößen zu dritten hin.

Die folgende Abbildung 34 und die Abbildung 35 geben die Kosten für die Erweiterung sowie die schon geleisteten Kosten im Vergleich zu denen eines neuen WP mit gleicher Gesamtgröße an. Dabei spiegeln die 100 % auf der Y - Achse den Kompensationsbedarf wieder, der bei einem neu geplanten Windpark angefallen wäre. Beispielhaft wäre dies beim Verfahren nach Nohl (ohne einer reduzierten Wirkzone) bei der Erweiterung von einer auf drei WEA 111,16 %. Diese setzen sich aus den bereits geleisteten Kosten von 297.618 € sowie die neu zu erbringende Leistung von 108.155 € gegenüber den 365.047 € bei der Errichtung von drei neuen WEA zusammen.

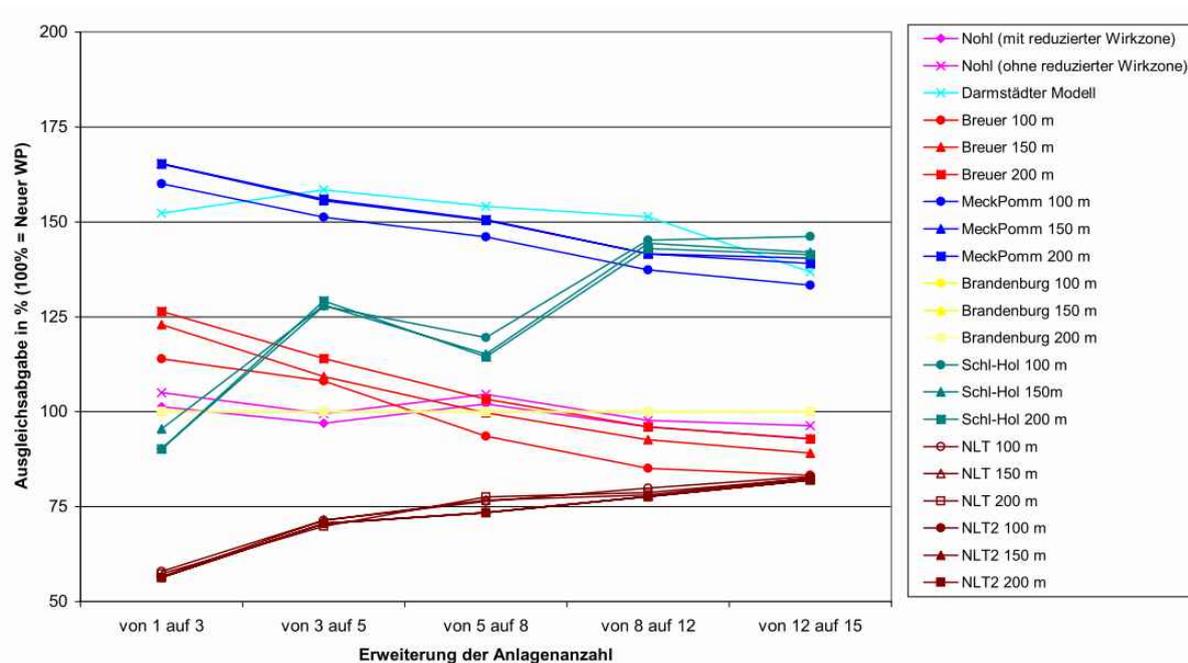


Abbildung 34: Vergleich des Kompensationsbedarfs bei der Erweiterung eines bestehenden WP im Flachland

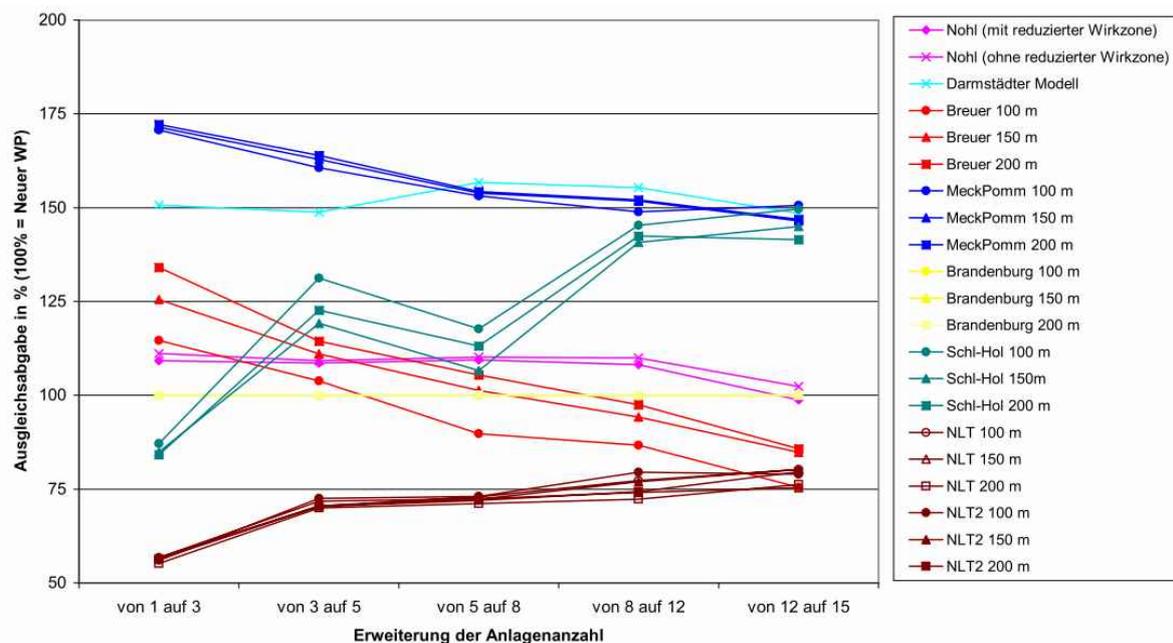


Abbildung 35: Vergleich des Kompensationsbedarfs bei der Erweiterung eine bestehenden WP im Mittelgebirge

Aus diesen Vergleichsdaten wird ersichtlich, welche Verfahren unabhängig von der Höhe des Kompensationsbedarfs die Erweiterung eines bestehenden WP honorieren. Einige der Verfahren fördern den Ausbau kleiner WP und andere den Ausbau größerer WP oder Verhalten sich relativ Neutral, wie z.B. das Verfahren nach Brandenburg, Nohl und das Darmstädter Modell. Bei den Verfahren nach dem NLT und nach Schleswig Holstein steigt der Kompensationsbedarf prozentual mit steigender Anlagenzahl des bestehenden WP. Dies ist beim Verfahren nach Schleswig - Holstein auf den steigenden Faktor der Anlagenanzahl sowie

der nicht Berücksichtigung von Vorbelastungen zurückzuführen. Beim Verfahren nach dem NLT scheint der Grund trotz des sinkenden Kompensationsbedarfs je Anlage bei steigender Anlagenanzahl dem deutlichen Anstieg der Gesamtkosten der Kompensation, wie dies den Abbildungen zur Neuerrichtung von WEA zu entnehmen ist, geschuldet zu sein. Insgesamt verfügt aber das Verfahren auf Grund der vorgegebenen Regelung zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs bei der Erweiterung eines bestehenden WP über den prozentual geringsten Kompensationsbedarf. Demgegenüber sinkt der Kompensationsbedarf prozentual bei den Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern und Breuer. Bei dem Verfahren nach Breuer ist dieses Muster dem Umstand der wachsenden vorbelasteten Fläche geschuldet, die bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs ausgeschlossen wird. Dieser Effekt wird, bei dem Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern, durch den wachsende Abschlag für die Bündelung der WEA bei der Berechnung des Beeinträchtigungsgrads sowie durch die generelle Förderung der steigenden Anlagenanzahl herbeigeführt.

3.1.5.3.3.3 Das dritte Planbeispiel: Das Repowering

Eine weitere Möglichkeit der Bündelung von WEA und einer möglichen Fehlerkorrektur ist das Repowering. Hierbei steht der wirtschaftliche Faktor der Leistungsoptimierung der Standorte im Vordergrund. Dabei können ältere WEA an einem Standort oder von benachbarten Standorten rückgebaut werden und durch neue Anlagen an einem Standort konzentriert ersetzt werden. Das Repowering ist vom Gesetzgeber gewünscht und wird gefördert. Diese Förderung wird bei einer Verdoppelung bis Verfünffachung der installierten Nennleistung und einer Mindestlaufzeit der Altanlagen von zehn Jahren nach dem EEG gewährleistet.¹⁵⁹ Um ein realitätsnahen Vergleich gewährleisten zu können, wurden die Kostendaten für die alten WEA für das Jahr 2000 berechnet angenommen. Die Kosten stellen sich wie folgt dar:

Beschaffungskosten	869 €/kw ¹⁶⁰
Kompensationskosten	2,72 €/m ² ¹⁶¹
Grundstückskosten	9.081 €/ha ¹⁶²
Rekultivierungsindex	0,35 ¹⁶³

Da das Repowering erst in der jüngeren Zeit an Bedeutung gewonnen hat, beinhalten ältere Verfahren meist keine Vorgaben, wie in solchen Planungssituation der Kompensationsbedarf ermittelt werden sollte. Dies ist z.B. beim Verfahren nach Breuer der Fall, so dass die alten WEA durch die bestehende Vorbelastung in die Berechnung des Kompensationsbedarfs integriert wurde. Bei den neueren Verfahren nach dem NLT und nach Mecklenburg - Vorpommern ist vorgesehen, dass die bereits erbrachten Leistungen angerechnet werden. Das

¹⁵⁹ DEUTSCHER STÄDTE- UND GEMEINDEBUND (Juli 2009)

¹⁶⁰ FACHINFORMATIONSZENTRUM KARLSRUHE (Hrsg.) (1999)

¹⁶¹ Berechnung in Anlehnung an die Vorgaben aus der Mecklenburg Vorpommern - Bewertungsverfahren.

¹⁶² Proplanta - Das Informationszentrum für Landwirtschaft. http://www.proplanta.de/Agrar-Lexikon/Bodenpreise++Grundst%FCckspreise_II1233844026.html

¹⁶³ Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009)

Verfahren nach Nohl gibt zwar Hinweise darauf, dass ein großer Teil der erbrachten Leistungen angerechnet werden kann, doch wird diese nur ungenügend quantifiziert. In diesem Planbeispiel wird subjektiv davon ausgegangen, dass 2/3 der geleisteten Maßnahmen berücksichtigt werden. Im Verfahren nach Schleswig - Holstein finden die erbrachten Leistungen ausdrücklich keine Berücksichtigung. Beim Verfahren nach Brandenburg werden keine Vorgaben gemacht, so dass geleistete Maßnahmen in diesem Planbeispiel nicht berücksichtigt werden. Die Sonderregelung beim Darmstädter Modell bezüglich der Rückbaumaßnahmen finden auf Grund der Höhendifferenzierung bis zu 40 m keiner Berücksichtigung bei der Intensität des Eingriffs in diesem Planbeispiel.

In der folgenden Abbildung 36 und der Abbildung 37 ist der Kompensationsbedarf beim Repowering in den Planungsvarianten V 1, V 2 und V 3 dargestellt. Die Varianten unterscheiden sich dabei (wie bereits oben angeführt) in der Gesamthöhe und der Leistung der WEA. Auf eine differenzierte Betrachtung von unterschiedlichen Konstruktionsmerkmalen wurde aus Gründen der meist nicht Berücksichtigung in den Verfahren und der bestehenden Vielfältigkeit der Anlagentypen verzichtet.

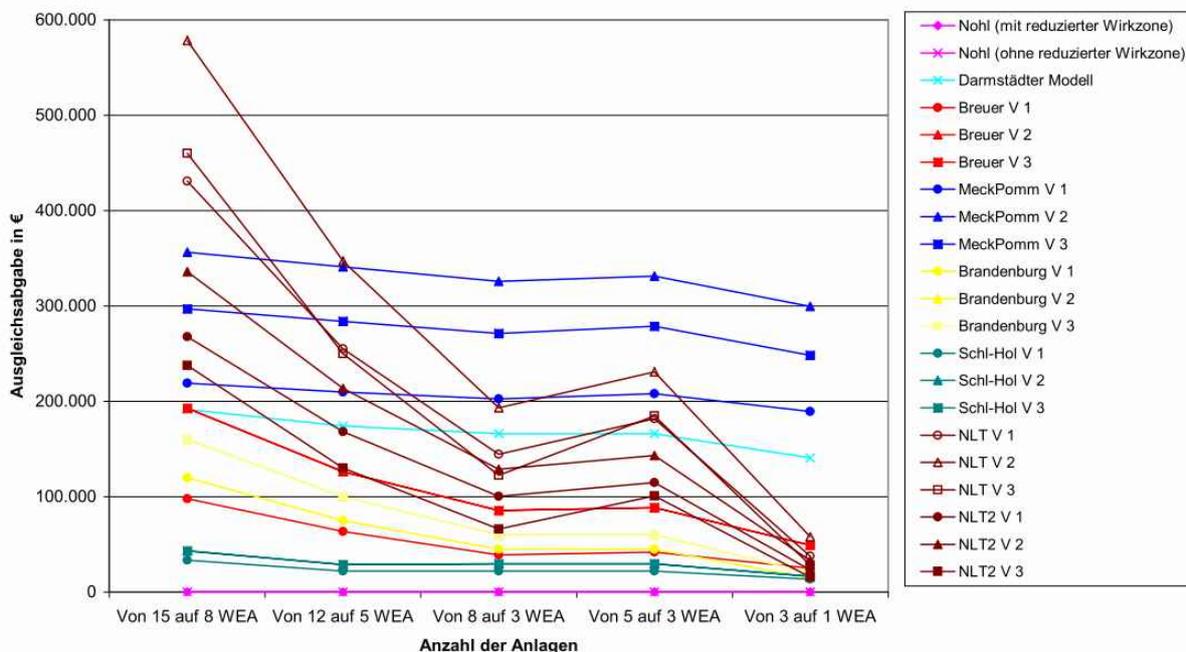


Abbildung 36: Kompensationsbedarf beim Repowering im Flachland

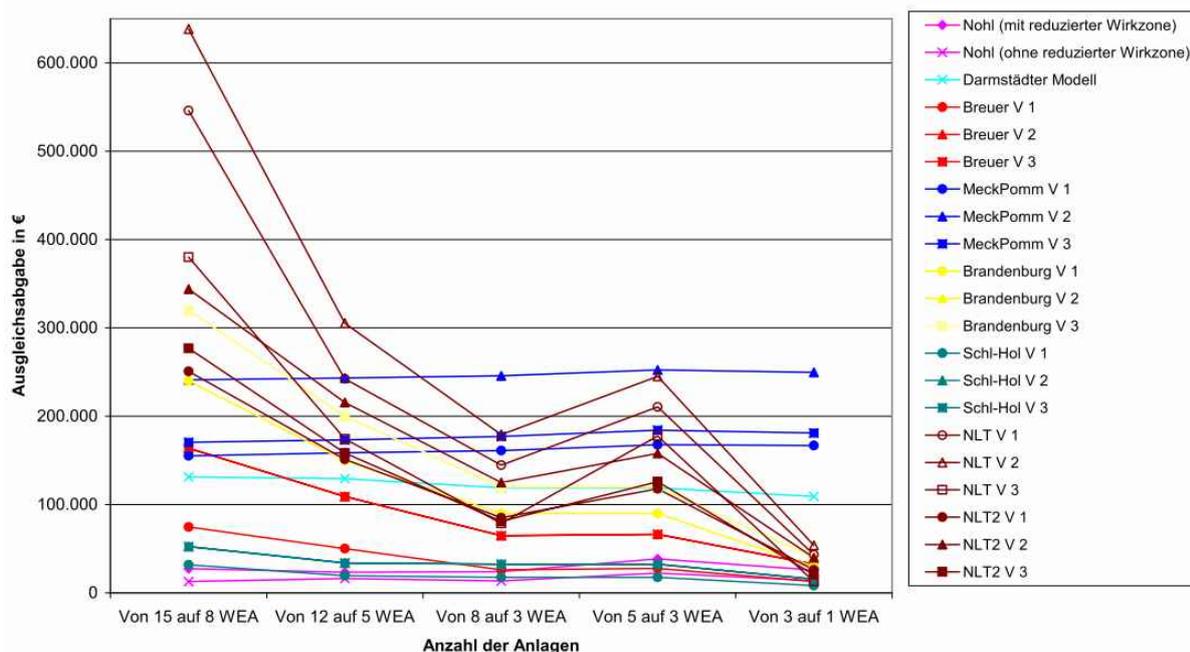


Abbildung 37: Kompensationsbedarf beim Repowering im Mittelgebirge

Nach den ermittelten Daten zum Kompensationsbedarf lassen sich die Verfahren in zwei Gruppen einteilen. Die erste Gruppe, bestehend aus dem Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern Schleswig - Holstein und dem Darmstädter Modell, verfügt über einen relativ gleichmäßigen, meist sinkendem Kompensationsbedarf mit abnehmender Gesamtanlagenanzahl. Der Kompensationsbedarf bei dieser Gruppe ist im Flachland höher als im Mittelgebirge sowie im Vergleich mit den anderen Verfahren bei großer Anlagenanzahl im mittleren Kompensationssegment und mit sinkender Anlagenanzahl größer als bei den anderen Berechnungsverfahren. Beim Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern trifft im Besonderen zu. Dies scheint, trotz der Berücksichtigung der schon erbrachten Leistungen, dem überrepräsentierten Einfluss der Gesamthöhe und der nicht Berücksichtigung von Vorbelastungen geschuldet zu sein.

Bei der zweiten Gruppe, bestehend aus den Verfahren nach Brandenburg, nach Breuer und nach dem NLT, sinkt der Kompensationsbedarf im Verhältnis zur Anlagenanzahl wesentlich rapider und das Verfahren nach dem NLT besitzt einen Pik bei der Reduktion der Anlagenanzahl von fünf auf drei. Dieser Umstand ist der Berücksichtigung schon geleisteten Maßnahmen zurückzuführen. Der geringere Kompensationsbedarf bei sinkender Anlagenanzahl liegt an der dominierenden Stellung der Anlagenanzahl bei der Berechnung der zu leistenden Kompensation.

Eine Ausnahmestellung besitzt in diesem Planungsbeispiel das Verfahren nach Nohl, da zum Teil kein weiterer Kompensationsbedarf vorgesehen ist. Dies liegt zum einen an der Berücksichtigung der schon geleisteten Kompensation sowie an der Typisierung der Wirkradien, so dass unabhängig von der Anlagenhöhe ab drei WEA die Typenklasse IV angewendet wird.

In der folgenden Abbildung 38 ist der Kompensationsbedarf je Anlage im Mittelgebirge dargestellt. Der ermittelte Bedarf für das Flachland weicht zwar in der Höhe jedoch nicht im Muster von den Werten des Mittelgebirgs ab. Bei den meisten Verfahren ist dabei ein relativ stabiler Kompensationsbedarf je Anlage zu beobachten. Das Verfahren nach Mecklenburg -

Vorpommern und das Darmstädter Modell verfügen über ein gegenläufiges Muster. Hier ist ein genereller Trend des steigenden Kompensationsbedarfs je Anlage beim Repowering zur Einzelanlage zu beobachten.

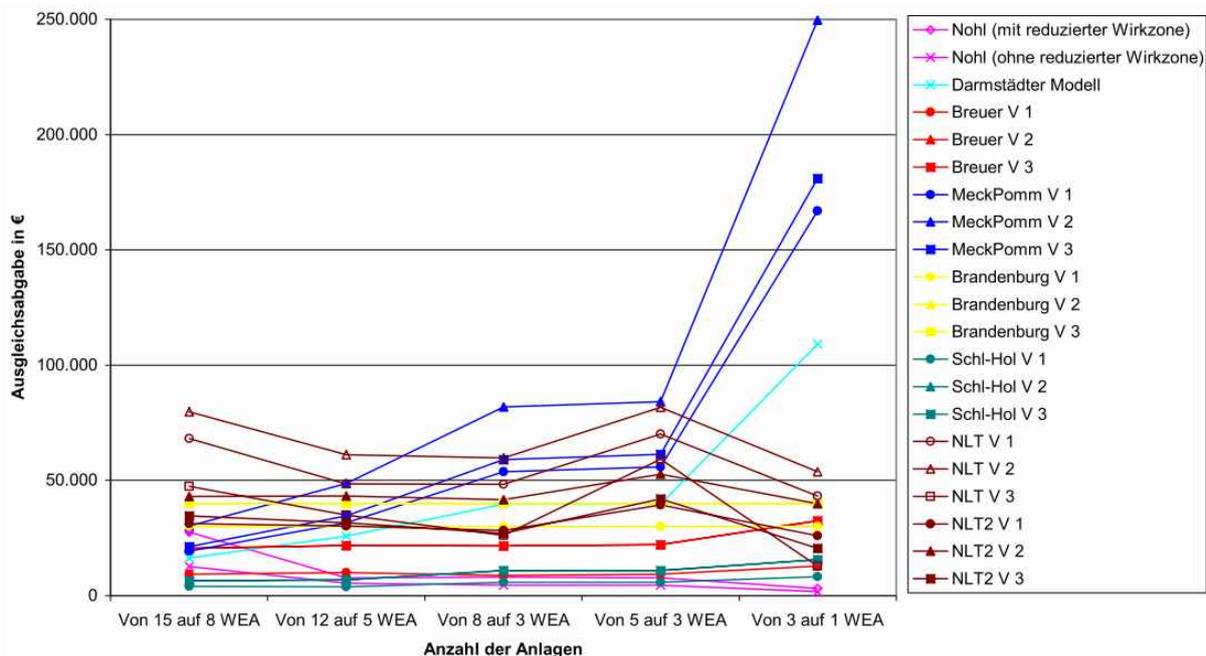


Abbildung 38: Kompensationsbedarf beim Repowering im Mittelgebirge je Anlage

Demgegenüber sinkt bei den Verfahren nach Nohl und dem NLT der Kompensationsbedarf je Anlage bei der Einzelanlage.

Im Verhältnis zur Entwicklung eines neuen Windparks ist der Kompensationsbedarf, mit Ausnahme beim Verfahren nach Brandenburg und Schleswig - Holstein, geringer. Dies ist entweder auf die Berücksichtigung der Vorbelastungen oder auf die Berücksichtigung der schon geleisteten Maßnahmen zurückzuführen. Die folgende Abbildung 39 und die Abbildung 40 zeigen die gemeinsamen Kosten der Kompensation für die repowerten sowie alten WEA im Verhältnis zu einem neuen WP auf, wobei die 100 Prozent die Kosten des neuen WP widerspiegeln. Dabei unterscheiden sich die Muster der Verfahren beim Repowering im Flachland bzw. im Mittelgebirge nur unwesentlich voneinander. Sie weichen aber im unterschiedlichen Maße von den 100 % Werten ab. Besonders deutlich wird dies beim Verfahren nach Breuer. Der gemeinsame Kompensationsbedarf ist hier im Mittelgebirge, auf Grund der größeren sichtsverschatteten Bereiche im Nahbereich um die WEA und der Vorbelastung der bestehenden WEA beim Repowering sowie der kleineren Wirkradien bei den alten WEA, deutlich geringer als bei einer Neuplanung. Von den Verfahren, die explizite Hinweise zum Repowering geben, liegen Schleswig - Holstein und das Darmstädter Modell prozentual deutlich über 100 %. Dies liegt beim Schleswig - Holsteiner Verfahren zum einen der nicht Berücksichtigung von Vorbelastungen und zum anderen an der generellen Aussage, dass beim Repowering die Ausgleichsabgabe zusätzlich anfällt. Beim Darmstädter Modell ist die bereits oben erwähnte unzureichende Höhendifferenzierung bei der Sonderregelung zu Rückbaumaßnahmen für ein ähnliches Ergebnis verantwortlich. Die fehlenden Vorgaben beim Verfahren nach Brandenburg führen ebenfalls zu Werten deutlich über 100 %. Die Berücksichtigung der erbrachten Leistungen führt bei den Verfahren nach Nohl, nach Mecklenburg - Vorpommern und nach dem NLT zu Ergebnissen von < 100 % (NLT = 100%).

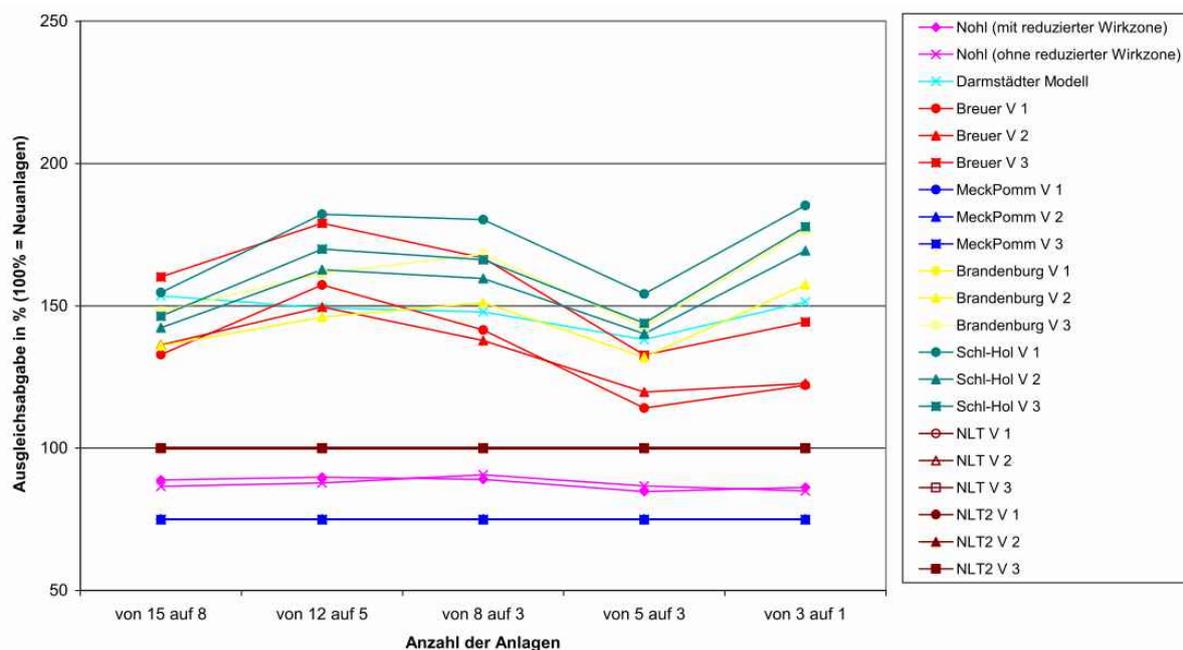


Abbildung 39: Vergleich des Kompensationsbedarfs beim Repowering im Flachland

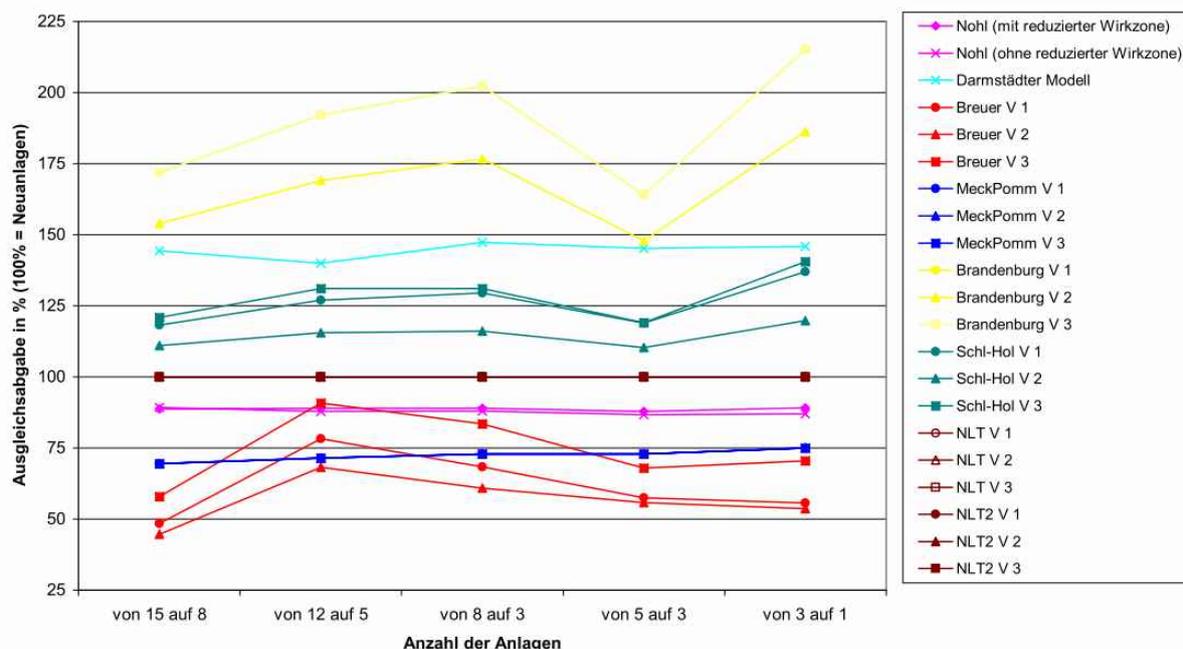


Abbildung 40: Vergleich des Kompensationsbedarfs beim Repowering im Mittelgebirge

3.1.5.3.4 Fazit

Die Analyse der Bewertungsverfahren zeigt eine deutliche Spannweite bei der monetären Bewertung der Beeinträchtigung des Landschaftsbilds. Mögliche Erklärungsansätze wären zum einen, dass real Kompensationen bei einigen Verfahren nicht beabsichtigt sind oder zum anderen scheint es, dass die Verfahren, welche die Konstruktionsmerkmale bzw. den Wirkradius nicht variabel gestaltet haben, wesentlich höhere Kompensationsanforderungen

stellen. Jedoch wirklich sinnvolle Erklärungen sind dies nicht. Diese große Heterogenität der Ergebnisse erweckt nicht gerade den Eindruck, dass Einigkeit bei den Entwicklern der Bewertungsverfahren über den "Wert" des Landschaftsbilds bzw. die Einstellung zur Windenergienutzung besteht. Es verleitet zur Spekulation, dass die Interessen der Vermeidung oder der Ansiedlung von WEA bei der Entwicklung der Verfahren mit integriert wurden, um eine Steuerungswirkung in die eine oder andere Richtung zu erzielen. Zu einer nachvollziehbaren Validität und einer Verhältnismäßigkeit trägt dieser Sachverhalt ebenso wenig bei, wie das Problem der subjektiven Bewertung einzelner Landschaftsbildräume. Das Verfahren zur Berechnung des Kompensationsbedarfs nach Nohl ist zwar fachlich sehr detailliert, jedoch muss der Bewertende viele Einzelwerte abschätzen, dass zu einer sehr subjektiven Einschätzung des Landschaftsbilds führt. Insbesondere die Intensität des Eingriffs beinhaltet subjektive Bewertungen die neben dem Verfahrensansatz der retransformierten Stufen wenig Transparent erscheinen. Im Verfahren könnte so der Bewertende diejenigen Einzelwerte ermitteln bzw. heranziehen, die im Ergebnis die von ihm gewünschte Eingriffserheblichkeit erzielt. Die Nachvollziehbarkeit ist auf Grund der vielen subjektiv zu bestimmenden Einzelwerte nicht uneingeschränkt gegeben. Diese subjektive Bewertung von der Wertigkeit der Landschaftsbildräume tritt bei allen Verfahren auf. Hinzu kommen bei manchen Verfahren, wie z.B. beim Darmstädter Modell die Indikatoren **V** und **W**, noch weitere Verfahrensschritte, die abhängig vom Bewertenden den Kompensationsbedarf erheblich beeinflussen können. Unproblematischer ist der Umgang mit dem ermittelten Wirkungsbereich der WEA. Zwar unterscheiden sich die Wirkradien in ihren Ausmaßen erheblich von einander, doch sind die Verfahrensansätze meist in sich schlüssig. Eine Ausnahme ist beim Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern zu beobachten. Denn auf Grund der Formelstruktur steigt im Ergebnis die Wirkzone bei WEA zwischen 80 und 180 m deutlich an und dann abzuflachen. Dies führt zu der Annahme, dass bei Höhenunterschieden ab 180 m keine abweichendere Wirkung mehr entstehen würde. Bei dem Verfahren nach Mecklenburg - Vorpommern und dem Darmstädter Modell, welche die Konstruktionsmerkmale der geplanten WEA in der Berechnung berücksichtigen, sind diese meist plausibel und nachvollziehbar integriert. Dabei scheint dies ein geeignetes Mittel zu sein, um die für die visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbilds wichtigen Elemente wie Drehbewegungen, Nachtbefeuern oder Farbgebung zu berücksichtigen. Die meisten Verfahren geben explizite Hinweise darauf, wie die sichtverschatteten Bereiche ermittelt werden können oder wie GIS-gestützte Analysen integriert werden können. Demgegenüber wird mit dem Argument, dass WEA weit über den zur Ermittlung des Kompensationsbedarf reichenden Bereich wirken, ein grundsätzlichen Abzug der sichtverschatteten Bereiche beim Verfahren nach dem NLT ausgeschlossen. Bei besonderen topografischen Gegebenheiten, die eine Fernwirkung vermeiden, könnte ein maximaler Abzug von 0,3 % von den Richtwerten erfolgen. Dies führt im Ergebnis zu einem überdurchschnittlich hohen Kompensationsbedarf im Vergleich zu den anderen Verfahren. Dies scheint, vor dem Hintergrund der Projektgebiete und dessen sichtverschatteter Bereiche (siehe Tabelle 8), nicht den realen Gegebenheiten zu entsprechen und in keiner Weise dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu genügen.

Ebenfalls die unterschiedliche Berücksichtigung von möglichen Vorbelastungen und dessen Wertigkeit weicht bei den Verfahren erheblich ab. So ist beim Verfahren nach Nohl der Wahrnehmungskoeffizient zwar ein geeignetes Instrument die sich verändernde Wahrnehmung mit der Distanz sowie mögliche ähnliche Vorbelastung in Eingriffsnähe zu berücksichtigen. Jedoch können externe Vorbelastungen in den jeweiligen Landschaftsbildräumen so nur unzureichend in die Berechnung mit einbezogen werden. Eine Summierung bzw. Abstufung der Vorbelastungen, wie z. B. ein vorhandenes Gewerbegebiet direkt an einer Autobahn ist bei

keinem Verfahren vorgesehen. Auch werden die, im Rahmen der Genehmigung von Infrastruktureinrichtungen oder im Rahmen der Bauleitplanung oder Planfeststellung ermittelten Auswirkungen auf das Landschaftsbild nicht im gleichen Maß als bestehende Vorbelastung bewertet. Dies trifft auch auf bestehende Windenergieanlagen zu. Werden Windenergieanlagen im Wirkungsbereich einer geplanten Anlage bereits betrieben, wird bei den meisten Verfahren den bestehenden Anlagen eine deutlich geringere Auswirkung auf das Landschaftsbild zugeordnet als der neu geplanten. Ein solches Vorgehen scheint im Widerspruch zur tatsächlichen Landschaftsbildwirkung von Bauwerken zu stehen.

Bei den meisten Verfahren wird eine Realkompensation angestrebt und andere erbrachte Maßnahmen zur Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts sind bei plausibler Begründung anrechenbar. Die Verfahren nach Brandenburg, Schleswig - Holstein und dem NLT gehen aber immer von einer erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und dessen nicht Wiederherstellbarkeit sowie in Folge dessen von einer ausschließlich monetären Kompensation aus. Ob dieser Ansatz ein geeignetes, erforderliches und angemessenes Mittel zur Erreichung eines legitimen öffentlichen Zwecks ist und somit dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz im weiteren Sinn entspricht, muss bezweifelt werden. Denn das Ziel ist die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, die im räumlich-funktionalen Zusammenhang wohl durch eine geeignetere Realkompensation voll oder in Teilen ermöglicht werden kann. Erst anschließend sollte nach dem Grundsatz der Eingriffsregelung eine Ersatzzahlung erfolgen.

Die folgende Reihenfolge der Merkmale, sofern sie beachtet werden, führt anhand der ermittelten Werte der Planbeispiele zu folgender Gewichtung. Danach spielt in erster Linie die Anlagenanzahl und Anlagengröße die entscheidende Rolle. Folgend sind die Geländeeigenschaften und die bestehenden Vorbelastungen ausschlaggebend und zuletzt die Konstruktionsmerkmale. Hinzu kann durch die Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich des Kompensationsbedarfs der dargestellten Verfahren und ihres Verhaltens bezüglich der Planbeispiele auf unterschiedliche gewollte oder ungewollte Lenkungswirkungen geschlossen werden (siehe Abbildung 41).

Verfahren	Fördert	Konzentration von WEA	Zersplitterung von WEA	Repowering	Erweiterung best. WP	offenes Gelände	Wald	große WEA
Nohl				*1	*1			
Darmstädter								
Mecklenburg Vorpommern				*1	*1			
Breuer	*4	*4		*1	*3			
NLT				*1	*2			
NLT (modifiziert)				*1	*2			
Schleswig - Holstein					*2			
Brandenburg								

- wird nicht gefördert
- teilweise gefördert
- neutral
- wird gefördert
- *1 Bei angemessener Berücksichtigung des schon geleisteten Kompensationsbedarfes
- *2 Je größer der WP, desto kleiner die Förderung
- *3 Um so größer der WP, desto größer die Förderung
- *4 Fördert Mittelgroße WP ca. 3 bis 12 WEA

Abbildung 41: Übersicht über die Lenkungswirkung der Bewertungsverfahren

Der Abbildung ist zu entnehmen, dass die Verfahren bestimmte Sachverhalte durch die Berücksichtigung von den oben genannten Merkmalen und sonstigen Vorgaben fördern. Beispielhaft verfügt das Verfahren nach Nohl über eine positive Lenkungswirkung bei der Konzentration von WEA, da mit steigender Anlagenanzahl der Kompensationsbedarf je Anlage deutlich abnimmt. Ebenfalls wird ein Standort mit vielen sichtverschatteten Bereichen wie z.B. ein Waldstandort gegenüber einem im offenen Gelände bevorzugt. Auch größere WEA (>150 m) werden aufgrund des Berechnungsverfahrens gegenüber kleineren WEA (mind. 75 m) bevorteilt.

Ob das Repowering oder die Erweiterung eines bestehenden WP präferiert wird, liegt an dem Grade der Berücksichtigung der schon erbrachten Kompensationsleistungen. Dagegen fördert das Darmstädter Modell zwar die Konzentration von WEA und Standorte mit vermehrt sichtverschatteten Bereichen. Das Erweitern bestehender WP und das Repowering werden hingegen nicht gefördert. Entgegen dieser beiden Verfahren fördert das Verfahren nach dem NLT auf Grund der Regelung zu den sichtverschatteten Bereichen gerade nicht Waldstandorte und auch nicht die Konzentration von WEA. Dabei sei auf die Entwicklung des Kompensationsbedarfs bei den Planbeispielen verwiesen.

Zusammenfassend bedeutet dies, dass nicht nur bei der Ermittlung der Bedeutung des Landschaftsbilds sondern auch bei der späteren Bewertung und Kompensation von Beeinträchtigungen völlig unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden können. Damit wird das Ergebnis eines formalisierten Bewertungsprozesses im Wesentlichen abhängig von dem Bewertenden und dem angewendeten Verfahren und nicht von den räumlichen Eigenarten und den Merkmalen des Vorhabens und ist insofern willkürlich.

Den Geboten rechtsstaatlichen Handelns wird damit nicht genügt. Weder das Bestimmtheitsgebot, noch der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz oder das Gleichbehandlungsgebot sind gewahrt.

3.1.5.3.4 GIS gestützte Landschaftsbildbewertung

Eine relativ neue Möglichkeit der Landschaftsbildbewertung basiert auf einer GIS gestützten Visualisierung des geplanten Vorhabens bzw. in einer vorgelagerten flächendeckenden GIS - gestützten Landschaftsbildbewertung. Im Bereich der flächendeckenden Landschaftsbildbewertung wurden in den letzten Jahren mehrere Ansätze publiziert, die einen effektiven und validen Beitrag bei der Anwendung von Bewertungsverfahren im konkreten Einzelfall liefern sollen. Zu nennen wären da die Promotion von AUGENSTEIN, I. (2002)¹⁶⁴, das Verfahren von SYRBE R.-U. (2005)¹⁶⁵, das Verfahren nach PETERS, J. et al. (2009)¹⁶⁶ und der empirisch basierte Ansatz von ROTH, M. & GRUEHN, D. (2010)¹⁶⁷. Die bisherigen nicht GIS - gestützten Methoden der flächendeckenden Bewertungen sind nicht befriedigend, sogar möglicherweise nicht sach- und fachgerecht. Verantwortlich sind dafür die fast ausnahmslosen von Hand durchgeführten sehr arbeitsintensiven und wirtschaftlich nicht im erforderlichen

¹⁶⁴ AUGENSTEIN, I. (2002)

¹⁶⁵ SYRBE, R.-U. (2005)

¹⁶⁶ PETERS, J., TORKLER, F., HEMPP, S. & HAUSWIRTH, M. (2009)

¹⁶⁷ ROTH, M. & GRUEHN, D. (2010)

Umfang leistbaren Arbeitsschritte.¹⁶⁸ Auch die fehlende Kompatibilität mit der Bearbeitung anderer Schutzgüter wird bemängelt. Des Weiteren können Einflussgrößen wie z.B. Bildqualität, subjektiv Eindrücke oder Wetter schlecht kontrolliert werden und die Validität nicht belegt werden.¹⁶⁹ Dies habe zur Folge, dass erhobene Ergebnisse auf unterschiedliche Flächen oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten oder von unterschiedlichen Personen nicht miteinander vergleichbar sind.¹⁷⁰ Die flächendeckenden GIS - gestützten Landschaftsbildanalysen zeichnen sich durch eine ausschließliche Auswertung digitaler Daten aus, mit dem Versuch den verfahrensrechtlichen Grundsätzen gerecht zu werden. Die Landschaftsbildanalyse steht dabei ebenfalls vor der schwierigen Aufgabe, die Schönheit eines Landschaftsraumtypen bewerten zu müssen. Dies wird in den meisten Verfahren umgangen, indem die Eigenheit und Vielfalt als zentrale Indikatoren verwendet werden.¹⁷¹ In einem Forschungsvorhaben vom LfUG¹⁷² wurden dem Aspekt Schönheit durch die subjektive Einschätzung von befragten Personen Rechnung getragen. In einem anderen Forschungsvorhaben¹⁷³ wurden subjektive Kontrollen in Form von geschulten Probanden, die Stichprobenartig Flächen bewerteten, durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass bezüglich hochwertiger Klassen eine Übereinstimmung mit der modellierten Bewertung von 95 % sowie zwischen den anderen Klassen immerhin noch von rund 75 % besteht. Daraus wurde gefolgert, dass für das Landschaftsbild wertvolle Bereiche mit relativer Sicherheit erkannt werden können und frühzeitig für Windenergieprojekte als Tabuzonen fungieren könnten. Methodische Fehler können durch fehlerhafte Datengrundlage oder veränderte Nutzungsformen (z.B. alte Binnenschiffahrtskanäle) entstehen, die durch Beteiligung von ortskundigen Verbänden vermieden werden könnten. Die Landschaftsbildbewertung muss jedoch, um den Eigenarten des jeweiligen Untersuchungsraums gerecht zu werden, immer wieder neu justiert werden. Denn Landschaftsbildelemente werden in den Regionen Deutschlands sehr differenziert als schön wahrgenommen. Die GIS - gestützten flächendeckende Landschaftsbildbewertungen können zumindest eine Vorbewertung liefern, die eine Vergleichbarkeit ermöglicht und die Vor - Ort - Untersuchungen effektiver und im Ergebnis hochwertiger werden lässt.¹⁷⁴

Eine weitere Möglichkeit die Beeinträchtigung des Landschaftsbilds hinsichtlich der Bewertung des offenen Betrachters zu bewerten, besteht unter zur Hilfenahme der Befragung der Öffentlichkeit mittels GIS-gestützter Visualisierungen des möglichen Eingriffs. Dies wird vermehrt in der Praxis bei verschiedensten Projekten angewendet. Hierzu können entweder Fotomontagen oder 3D - Visualisierungen genutzt werden. Die Vorteile der Fotomontage gegenüber der 3D - Visualisierung sind die sehr hohe Visualisierungsqualität und der geringe Einsatz von Hard- und Software. Nachteilig sind die geringere Dimensionierbarkeit geplanter Objekte, die fehlende Flexibilität der Betrachterstandorte sowie der höhere Arbeitsaufwand durch Vor - Ort - Begehungen. Beide Verfahren der Visualisierung können zur erhöhten Transparenz und Akzeptanz der Entscheidungen beitragen, wobei eine Kombination wohl am

¹⁶⁸ WÖBSE, H. (2002)

¹⁶⁹ GRUEHN, D. & KENNEWEG, H. (2002)

¹⁷⁰ ROSER, F. (2003)

¹⁷¹ Peters, J., Torkler, F., Hempp, S., Hauswirth, M., Graumann, U. (2007)

¹⁷² ROTH, M. & GRUEHN, D. (2010)

¹⁷³ Peters, J., Torkler, F., Hempp, S., Hauswirth, M., Graumann, U. (2007)

¹⁷⁴ ROSER, F. (2003)

Effektivsten ist. Insbesondere die Anwendungsmöglichkeiten bei einem partizipativen Planungsprozess sind vielversprechend.¹⁷⁵ Um eine umfassende Bewertung zu ermöglichen, ist nach LANGE¹⁷⁶ auch neben der statischen Visualisierung der WEA eine Animation der drehenden Rotorblätter wünschenswert.

3.1.6 Empfehlungen

3.1.6.1 Empfehlungen für die Anlagentechnik

Der übliche Farbanstrich der WEA in gebrochenem Weiß sollte beibehalten werden. Ein Anstrich des unteren Mastbereiches in Grüntönen kann je nach örtlichen Gegebenheiten sinnvoll sein und sollte dann entsprechend angewendet werden.

Die notwendigen Markierungen zur Flugsicherheit bei WEA über 100 m Gesamthöhe durch orange-rote Streifen an den Rotorblättern sind ein zusätzlich auffallendes und die Landschaftsbildwirkung der WEA negativ beeinflussendes Element, da sie die Vorteile des weißen Farbanstriches aufheben. Daher ist überlegenswert, ob aus Sicht des Landschaftsbildschutzes eine Tagesbefeuerung der Anlagen mit weißem Licht (vgl. Kap. 1.2.3.5) günstiger einzuschätzen ist. Bei der derzeit noch notwendigen Lichtstärke der Befeuerungen fallen die weißblitzenden Lichter besonders in der Dämmerung jedoch sehr stark auf und ziehen die Aufmerksamkeit auf sich. Außerhalb der Dämmerung sind sie aber unauffälliger als die orange-roten Rotorblatt-Markierungen. Wenn die überarbeitete Richtlinie zur Luftfahrthindernisbefeuerung in Kraft ist, wird die notwendige Lichtstärke für die Befeuerungen zukünftig deutlich geringer sein. Dann ist die Tagesbefeuerung mit weißem Licht der Rotorblatt-Markierung aus Sicht des Landschaftsbildschutzes aus gutachterlicher Sicht vorzuziehen. Dabei sollte nur die geringstmögliche Lichtstärke eingesetzt werden und auf einen Synchronbetrieb der Befeuerung innerhalb eines Windparks geachtet werden. Weiterhin sollte die Abstrahlung des Lichtes nach unten weitestgehend reduziert und die damit verbundene Beeinträchtigung des Landschaftsbildes verringert werden. Bei größeren Windparks wäre es sinnvoll, nicht jede einzelne Anlage zu beleuchten, sondern den Windpark als Gesamtanlage durch Beleuchtung lediglich der an den Ecken und Außenkanten stehenden WEA zu markieren.

3.1.6.2 Empfehlungen für die Planung

Zur Vermeidung von unnötigen Beeinträchtigungen und extremer, großflächiger Dominanz des Landschaftsbildes sollten WEA grundsätzlich in Windparks konzentriert werden, welche wiederum über hinreichend Abstand zu einander verfügen. Innerhalb eines Windparks sollten die Anlagen flächenhaft angeordnet werden und hinsichtlich Höhe, Typ und Laufrichtung übereinstimmen. Anlagen mit geringer Umdrehungszahl sollten bevorzugt werden und auf einen innerhalb eines Windparks möglichst synchronen Lauf sollte geachtet werden. Notwendige Nebenanlagen sind zu konzentrieren.

Bereits durch Industrie- und/oder Gewerbeanlagen bzw. Baugebiete, Ver- und

¹⁷⁵ Wissen, U. (2007)

¹⁷⁶ Lange, E. (2002)

Entsorgungseinrichtungen oder technische Infrastruktur vorgeprägte Räume kommen vorrangig für die Einrichtung von Windparks in Frage. Bereiche mit besonderer Bedeutung für das Landschaftsbild sind auszuschließen oder erfordern erheblichen planerischen Aufwand für eine verträgliche Einbindung von WEA.

Von den verschiedenen Schutzgebieten zum Schutz des Landschaftsbildes sollten WEA einen der Empfindlichkeit des jeweiligen Gebietes angemessenen Abstand einhalten.

Bei besonders wertvollen Schutzgebieten von Landschaften und kulturellen Errungenschaften sollte jede Beeinträchtigung dieser Gebiete durch WEA vermieden werden. Derartige Gebiete sind z. B. die Weltkulturerbe-Gebiete der UNESCO oder auch hochrangige, nationale Kulturdenkmale. BREUER (2001)¹⁷⁷ meint, dass ein Abstand der mindestens 50fachen Anlagenhöhe notwendig sei, um alle (nicht nur erhebliche) Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu vermeiden (s. o.). Auch zwei Gerichtsurteile zum Themenbereich der Beeinträchtigung von Kulturgütern durch WEA kommen zu ähnlichen Anforderungen.¹⁷⁸ Gemäß einem Urteil des Oberverwaltungsgerichts Schleswig wäre ein Abstand einer 60 m hohen WEA von 1000 m zu einem schutzwürdigen Kulturgut (hier: der die Stadtsilhouette prägende Meldorfer Dom) zu gering, d. h. die ungefähr 15fache Anlagenhöhe wurde als unzureichend beurteilt. Akzeptabel fanden die Richter eine Minimalentfernung von 1,7 bis 3 km je nach örtlichen Gegebenheiten, d. h. eine Entfernung der etwa 30 - 50fachen Anlagenhöhe. Übertragen auf die aktuellen WEA-Größen von 100 bis 150 m würde sich daraus ein akzeptabler Abstand von minimal 3 km bis 7,5 km, im Schnitt also etwa 5 km ableiten. In einem anderen Fall sah das Verwaltungsgericht Dessau einen Abstand von etwa 2 km von geplanten 100 m hohen WEA zu einem bedeutsamen Denkmalensemble (Pfarrkirche und Schloss Leitzkau), also einen Abstand der 20fachen Anlagenhöhe, als zu gering an.

Bei beiden gerichtlich behandelten Kulturdenkmalen handelte es sich um innerhalb der jeweiligen Region und auch des Bundeslandes durchaus bedeutende Anlagen, die aber nicht einen Status internationaler Bedeutung haben. Aus gutachterlicher Sicht sprechen wir uns daher generell für einen Mindestabstand von WEA zu den Außengrenzen besonders wertvoller, national und international bedeutsamer Schutzgebiete wie Weltkulturerbe-Gebiete von 5 km aus. In einem Abstand von mindestens 10 km von WEA ist auch nach den weitreichenden Wirkzonen von NOHL¹⁷⁹ (Zone III bei Windparks) und BREUER¹⁸⁰ (höherer Wert der Wirkzone, s. o.) keine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes mehr möglich. Angesichts der großen Bedeutung von Weltkulturerbegebieten sollte bei Errichtung von WEA bis zu einer Entfernung von 10 km zu den Außengrenzen derartiger Gebiete eine Einzelfallbetrachtung erfolgen, da je nach örtlichen Gegebenheiten eine Beeinträchtigung nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann. Hier ergibt sich ein erhöhter planerischer Aufwand mit möglicherweise resultierenden erheblichen Einschränkungen der Nutzung zum Erreichen einer verträglichen Einpassung in die Landschaft.

Historische Kulturlandschaften und Kulturlandschaftselemente, die Zonen 1 und 2 von Biosphärenreservaten, Naturparke und LSG mit dem ausdrücklichen Schutzziel der Erhaltung

¹⁷⁷ BREUER (2001)

¹⁷⁸ OberVerwaltungsGericht Schleswig, Urteil vom 20.07.1995, 1 L 38/94; VerwaltungsGericht Dessau, Urteil vom 06.11.2002, 1 A 271/02

¹⁷⁹ NOHL (1993)

¹⁸⁰ BREUER (2001)

der Vielfalt, Eigenart und Schönheit, der besonderen kulturhistorischen Bedeutung der Landschaft oder ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung sollten von der Bebauung mit WEA freigehalten werden. Sie wurden speziell für den Schutz bzw. die Wiederherstellung eines als ästhetisch empfundenen Landschaftsbildes ausgewiesen bzw. bilden wesentliche Teile eines solchen Landschaftsbildes. Die Errichtung von WEA würde innerhalb dieser Bereiche zwangsläufig zu einem Zielkonflikt führen. Im Bereich von 1,5 km, d. h. der fachlich allgemein anerkannten Zone erheblicher Beeinträchtigungen durch WEA, um diese Landschaften sind besondere planerische Aufwendungen, ggf. auch Einschränkungen notwendig. Um Kulturdenkmale sollte je nach Bedeutung der Objekte und ihrer Lage und Erlebbarkeit im Raum gegebenenfalls der Umgebungsbereich der 30 - 50fachen Anlagenhöhe (s. o.) von WEA freigehalten werden, d. h. die Restriktionszone um derartige Anlagen sollte etwa 5 km betragen. Grundsätzlich sollte die detaillierte Standortwahl von Windparks die Vorgaben einer sorgfältigen Landschaftsbildanalyse beachten.

3.2 Windenergienutzung im Wald

3.2.1 Der Wald ist etwas ganz Besonderes

Rund 3,9 Milliarden Hektar, etwa ein Drittel der Landmassen der Erde, werden noch von Wäldern bedeckt. Die größten und weitgehend unberührten Waldgebiete der Erde liegen dabei zum einen in Teilen Sibiriens und Kanadas, der sogenannte boreale Nadelwald, sowie zum anderen im Bereich der immer feuchten Tropen, die tropischen Regenwälder des Amazonas- und Kongobeckens sowie Südostasiens. In Deutschland, einem der walddreichen Länder der Europäischen Union, ist rund ein Drittel (11,1 Mio. ha) der Landesfläche von Wäldern bedeckt (Bundeswaldinventur 2003). Im Süden ist der Anteil größer, im Norden kleiner. Die nicht bewaldete Fläche ist meist landwirtschaftlich genutzt oder dient Siedlung, Gewerbe, Industrie und Verkehr.

Wäldern stellen oft den Inbegriff von unberührter, heiler oder intakter Natur dar, sie stehen meist für eines der letzten Beispiele einer natürlichen, eigendynamischen Entwicklung der Landschaft im Bewußtsein einer breiten Bevölkerung. Sie sind etwas Besonderes, etwas Einzigartiges und damit Schützenwertes.

Wälder unterscheiden sich entscheidend vom umgebenen Offenland. Sie besitzen ein ganz eigenes Mikroklima, das **Waldklima**, welches abhängig ist von Art und Dichte der Belaubung, Dichte und Höhe des Bestandes sowie Art der Bodenbedeckung. Die Bäume sorgen für eine geringere Sonneneinstrahlung, eine verringerte Windgeschwindigkeit, dadurch eine höhere Luftfeuchtigkeit und Taubildung. Deshalb können die Temperaturen im Sommer im Wald um 3-6°C niedriger sein als außerhalb. Insgesamt betrachtet sind der Tag-Nacht-Temperaturgang im Wald und die direkte Sonneneinstrahlung gedämpfter. Daher unterscheiden sich auch der Nährstoff- und der Wasserhaushalt vom Offenland, vor allem durch ausgeglichene Verhältnisse und zum Teil engen Kreisläufen. Erosionsprozesse werden durch Wälder abgepuffert.

Global gesehen übernehmen Wälder zwei wichtige Klimafunktionen:

- Zum Einen sind sie ein gigantischer Kohlenstoffspeicher. Alle Wälder der Erde speichern ungefähr die Hälfte des auf der Erde gebundenen Kohlenstoffs in ihrer Vegetation und ihrem Boden.
- Zum Anderen wirken besonders große, zusammenhängende Waldflächen wie riesige Klimaanlage. Die auf das Kronendach einstrahlende Sonnenenergie wird in Wasserdampf umgesetzt, welcher in der Atmosphäre kühlend wirkt.

Neben diesen klimatischen Wirkungen sind Wälder außerordentlich wichtig für die **biologische Vielfalt**.

Der Wald gilt als das am höchsten entwickelte und am reichsten strukturierte Ökosystem der Landmassen. Zwei Drittel der etwa 1,8 Millionen momentan beschriebenen Tier- und Pflanzenarten auf der Erde (laut World Resources Institute, Washington) leben in Wäldern. Sie verkörpern weltweit betrachtet damit die artenreichsten Lebensräume überhaupt. Diese Arten- und Formenvielfalt des Waldes ergibt sich aufgrund des Standortes, der Größe der Waldfläche, des Bestandsaufbaus und dessen natürlicher Dynamik, der Natur der Gehölze und schließlich aufgrund der Lebensansprüche, des Konkurrenzverhaltens und des Anpassungsvermögens aller darin lebenden Organismen. Der Wald ist also ein eigenes dynamisches Wirkungsgefüge, das sich aus dem Lebensraum selber, den Lebensgemeinschaften der dort lebenden Organismen (Pflanzen, Tiere, Bakterien, Pilze) sowie den Energieströmen und Stoffkreisläufen innerhalb

des Systems zusammensetzt. Ist dieses Ökosystem intakt, hat es die Fähigkeit, sich selbst zu regulieren. Es befindet sich dann in einem natürlichen Gleichgewicht.

Die Dynamik eines natürlichen Waldes ist gekennzeichnet von einer Abfolge unterschiedlicher Altersphasen der Bäume. So gibt es - räumlich verzahnt - die Optimalphase, Zerfalls-, Verjüngungs- und Jungwuchsphase. Diese Abfolge kann durch Störungen an jeder Stelle abgebrochen und auf eine neue Anfangsposition zurückgeworfen werden kann. In naturnahen Waldökosystemen läuft diese Entwicklung meist nicht gleichzeitig auf einer großen Fläche ab, sondern sie verteilt sich mosaikartig auf unterschiedlich große, wechselnde Teilflächen. Diese unterschiedlichen Teilflächen bieten dann wiederum unterschiedlichen Tierarten einen Lebensraum.

So stellt der Wald z.B. für die Hälfte der in Deutschland vorkommenden Vogelarten den mehr oder weniger bevorzugten Lebensraum dar, ein Drittel davon sind sogar echte Waldvögel. Diese den Wald mehr oder weniger nutzenden Arten sind z.T. störungsempfindlich und haben großen Raumbedarf. Sie dürfen ihren Lebensraum nicht verlieren. Das sind z.B. waldbewohnende Greifvogel- und Eulenarten, hinzu kommen Kolkrabe, Graureiher, Schwarzstorch, Hasel- und Auerhuhn. Greifvögel, Störche oder Reiher nutzen auch die Bereiche oberhalb des Kronendaches, selten zwar für Nahrungsflüge, aber zum Erreichen anderer Nahrungshabitate. Da der Wald ein besonderes Innenklima besitzt und besondere Lebensraumbedingungen aufweist, verbringen die walddtypischen Arten in der Regel ihre Lebenszyklen im Schutz des Waldes. Die waldbewohnende Eulen und Spechte sind meist Stand- bzw. Stand- und Strichvögel. Größere Zugwege legen sie nicht zurück. Während der Balz wird ausnahmsweise auch der Luftraum über den Baumkronen genutzt. Waldangrenzende Offenlandbereiche werden bei kurzen Transferflügen bis in Baumkronenhöhe überflogen. Neben den waldbewohnenden Vogelarten gibt es auch solche, die im Wald nisten und zur Nahrungssuche Offenlandbiotope aufsuchen. Dazu gehören insbesondere Rot- und Schwarzmilan, Wespenbussard, Baumfalke sowie Uhu. Ziehende Vögel wie Kranich, Gänse und Schwäne überfliegen auch Waldflächen.

Auch für bestimmte Fledermausarten hat der Wald eine besondere Bedeutung. Insbesondere die Gleaner, vor allem Arten der Gattung *Myotis* und *Plecotus*, nutzen das besondere Waldinnenklima um Beute vom Boden und an der Vegetation aufzunehmen. Typische Vertreter sind beispielsweise die Bechsteinfledermaus oder die Mopsfledermaus, welche Baumhöhlen und Stammrisse als Quartiere nutzen und somit überwiegend im Wald leben. Dagegen nutzt das Große Mausohr vor allem große Dachräume als Wochenstubenquartiere und neben Wäldern auch andere strukturreiche Lebensräume als Nahrungshabitat.

Anders die QCF-Arten, vor allem Arten der Gattungen *Nyctalus* (Abendsegler), *Pipistrellus* (v.a. Rauhaut- und Zwergfledermaus), *Eptesicus* (Nord- und Breitflügelfledermaus) und *Vespertilio* (Zweifarbfliegenfledermaus). Diese jagen im offenen Luftraum oder an Strukturen, wie Baumreihen, Waldrändern u.a. Daher jagen diese Arten in Wäldern meist nur, wenn es dort Offenflächen, wie Zusammenbruch-, Windwurf- oder Waldbrandflächen bzw. Schlagfluren usw. gibt. Der Große Abendsegler hat seine Quartiere überwiegend in Baumhöhlen und pendelt insofern aus dem Wald in das Offenland, während der Kleine Abendsegler auch Mauerspalt an Gebäuden und die Zwergfledermaus überwiegend Gebäudespalten nutzt. Diese Arten sind damit meist in der Agrarlandschaft anzutreffen.

Der von Fledermäusen am intensivsten genutzte Teilbereich des Waldes ist der Waldrand. Dort sind Arten der Gattung *Pipistrellus* 50 bis 100mal aktiver als im geschlossenen Waldbestand.

Dagegen sind Myotis-Arten zwar insgesamt weniger aktiv, aber im geschlossenen Nadelwaldbestand immerhin noch halb so häufig wie am Waldrand.

Das beeindruckende Wirkungsgefüge darf nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Die beeindruckende Artenvielfalt darf nicht zerstört oder gestört werden.

Aber nicht nur die ökosystemare Funktion des Waldes ist von Bedeutung. Für den Menschen stellt der Wald ein wichtiges Element der **Erholung** dar, vor allem weil das Erscheinungsbild des Waldes Gefühle anspricht. Erfurcht und Achtung vor Alter und Größe; Harmonie- und Schönheitsempfinden für Licht, Farbspiele und Formenvielfalt; aber auch "Grusel" vor den Gefahren des Waldes, gegenüber dem der Mensch klein und unbedeutend ist. Die Erhabenheit des Waldes ist tief beeindruckend.

Der Wald besitzt eine hohe Bedeutung für Heimatbewusstsein, Landschaftserleben und physische und psychische Gesundheit des Menschen.

3.2.2 Was hat der Mensch aus dem Wald gemacht?

Nachdem Mitteleuropa nach der letzten Eiszeit weitgehend entwaldet war, wanderten unterschiedlichste Baumarten zurück. Die als letzte Baumart eingewanderte Buche, verdrängte die bis dahin dominierende Eiche von fast allen Standorten und wurde zur vorherrschenden Baumart. Abgesehen von wenigen Gebieten, z.B. im Bereich der alpinen Höhenlagen, der Küsten, der großen Fluss-Überschwemmungsgebiete und der Moore, wurde Mitteleuropa von einer fast geschlossenen Waldfläche bedeckt. In der vor- und frühgeschichtlichen Zeit wuchs Wald als vorherrschender Vegetationstyp auf mehr als 90% der Fläche Mitteleuropas.

Wäre da nicht irgendwann einmal der Mensch als beeinflussendes Element aufgetreten, gäbe es heute eine wunderbare Waldwildnis.

Zu Beginn dieser Entwicklung dürfte der Einfluss des Menschen gering, räumlich und zeitlich sehr begrenzt gewesen sein. Erste Siedlungen entstanden auf natürlich waldfreien oder gehölzarmen Standorten oder als Pfahlbauten im Wasser. Der Mensch durchzog die umgebende Wildnis oder nutzte sie jagdlich. Trotz der Nutzung blieb Wildnis - Wald blieb Urwald.

Der einsetzende Ackerbau schuf neue Lichtinseln, meist auf leichten Braunerden, die mit dem Holzpflug bewirtschaftet werden konnten. In Siedlungsnähe wurde weniger gejagt, vielmehr zunehmend gehütet, so dass Schweine und Rinder zu Haustieren domestiziert wurden. Außerhalb dieser genutzten Bereiche blieb der Urwald Urwald.

In dieser Zeit verehrte der Mensch den Wald bzw. besondere Bäume und Quellen als Sitz von Göttern und Dämonen. Der Schwarzstorch wurde als heiliger Vogel betrachtet. Das schränkte die Verfügungsmöglichkeiten über den Wald ein und ließ ihm Raum und Zeit. Doch kam es, zumindest räumlich, zu großflächigen Waldvernichtungen. So mussten die Germanen die Lausitz zu Beginn der Zeitrechnung verlassen, da die fortgeschrittene Entwaldung Wanderdünen bedingte, welche die Siedlungsbereiche und Anbauflächen übersandeten. Andere Bereiche waren noch dichter Urwald, den selbst die Römer fürchteten.

So beschrieb etwa 98 nChr. **Tacitus** über Germanien: *“Das Land zeigt zwar im Einzelnen einige Unterschiede; doch im Ganzen macht es mit seinen Wäldern einen schaurigen, mit*

seinen Sümpfen einen widerwärtigen Eindruck." Die Römer zogen sich nach einigen Eroberungsversuchen aus Germanien zurück.

Ein grundlegender Wandel vollzog sich jedoch, als das Christentum in die germanische Waldlandschaft Einzug hielt. Die Symbole heidnischer Religionen, das Image des Waldes und damit die Achtung vor dem Wald wurden bekämpft. Nebenbei entwickelte sich die wirtschaftliche Nutzung des Waldes zur Grundlage weltlicher und kirchlicher Macht. Die Jagd wurde Privileg der Feudalherren und den Bauern verboten, der Schwarzstorch zum Regenbringer und Unheilsverkünder und die Wildnis des Waldes wurde unheimlich.

Mit der Zeit wurde die Nutzung des Waldes zunehmend intensiviert. Bauholznutzung, Ziegelbrennerei, Glasproduktion und -verarbeitung, Salzgewinnung, Bergbau und Eisenverarbeitung verbrauchten Holz schneller als es der Wald nachliefern konnte. Die Verjüngung der verbliebenen Waldflächen wurde durch Waldweiden verhindert. Die Gesellschaft benötigte für die wachsende städtische Bevölkerung Offenland für die Nahrungsmittelproduktion. Innerhalb von ein bis zwei Jahrhunderten - gebietsweise ging es deutlich schneller - waren weite Teile Deutschlands entwaldet und ackerbaulich oder als Weideland genutzt. Im Rahmen der "Ostkolonialisierung" wurden in kleinen Dörfern unter riesigem Holzverbrauch große Ziegelkirchen gebaut. So wurde beispielsweise in Mecklenburg-Vorpommern die Waldfläche bereits im Mittelalter auf etwa die heutige Größe zurückgedrängt.

Infolge der Pest im 13. Jahrhundert erholten sich die Waldbestände zeitweise wieder, da Dörfer verschwanden und Ackerflächen wieder bewaldeten. Aber bereits im 15. Jahrhundert mussten erste Hauwaldverordnungen im hessischen Mittelgebirge zum Schutz des Wirtschaftswaldes erlassen und die Mittelwaldwirtschaft eingeführt werden. Der Wald wurde zunehmend gepflegt, um ihn als Grundlage der Volkswirtschaft zu erhalten. Wildnis war das nicht mehr.

Die Neuzeit brachte weitere Veränderungen. Der Wald wurde in der gesellschaftlichen Wertschätzung erstmals wieder positiv beurteilt. Insbesondere flämische Landschaftsmaler nahmen sich des Waldes an und bezauberten die meist städtischen Betrachter der gesellschaftlichen Oberschicht mit einer unvergleichlichen Formenfülle und Farbenpracht. Doch hatten Sie den Wald nie selbst erlebt. Diese eindrucksvollen Landschaftsbilder entstanden im Atelier nach gekauften Kohlezeichnungen als reines Phantasieprodukt. Gemalt von Menschen, die das städtische Umfeld nicht verlassen hatten. Doch die Romantik griff die Ideale auf und übersteigerte sie noch.

Doch so wunderbar ging es der Waldwildnis nicht mehr. In Deutschland dominierten Offenlandschaften und Wirtschaftswälder mit Waldweide. In Niedersachsen war um 1850 die geringste Waldausdehnung erreicht. Im Rahmen des wirtschaftlichen Zusammenbruchs der Woll- und Honigwirtschaft kam es zu groß angelegten Aufforstungsmaßnahmen nach neuen forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten unter Verwendung von nicht standortheimischen Fichten und Kiefern aus Skandinavien. In dieser Zeit gewann die Forstwirtschaft immer mehr an Bedeutung. Einerseits hatte sie, vor allem im Norddeutschen Tiefland und in den vorindustriellen Bergbau- und Metallverarbeitungsregionen, die Aufgabe durch Nutzung zerstörte Landschaften wieder zu bewalden. Andererseits mussten die noch vorhandenen Wälder vor Übernutzung in Folge der beginnenden Industrialisierung geschützt werden. Aus dieser Aufgabenstellung heraus entwickelte sich der Begriff der "nachhaltigen Wirtschaft", der heute auf unser gesamtes gesellschaftliches Handeln bezogen wird. Der daraus entstandene Wirtschaftswald war jetzt aber nicht zu vergleichen mit dem ursprünglichen Urwald.

Der Wald wurde weitgehend zur Kulturlandschaft mit unterschiedlicher Ausprägung. Neben wenigen Urwaldrelikten gibt es heute Wirtschaftswälder mit großer Naturnähe und walddynamischer Dynamik. In anderen Bereichen dominieren monoton strukturierte Koniferenbestände nicht standortheimischer Arten mit eingeschränkter Waldfunktionalität.

Die moderne Forstwirtschaft sichert Elemente der Wildnis (sozusagen Urwald) auch im Wirtschaftswald. So wird in vielen Bereichen naturgemäßer Waldbau auf der gesamten Waldfläche praktiziert. Im Rahmen des naturgemäßen Waldbaus werden in Abständen von 5-10 Jahren mit moderaten Ansätzen für die zu entnehmende Holzmenge die Bestände durchforstet. Totholz und auch in hohem Maße Altholz sowie Horst- und Höhlenbäume bleiben erhalten. Das nachhaltige Wirtschaften zeigt Erfolge. Der Wald ist die einzige Kulturlandschaft in Deutschland, in der eine Zunahme der Artenvielfalt festzustellen ist. Einzelne Arten, wie Schwarzstorch oder Kranich, sind von der Roten Liste der gefährdeten Vögel genommen worden, da sich ihre Brutbestände hervorragend entwickelt haben. Andere Arten, wie die Flussperlmuschel in Niedersachsen, haben u.a. durch lebensraumoptimierende Forstmaßnahmen in nassen Talräumen wieder einen günstigen Erhaltungszustand erreicht.

Doch ein Prozessschutz auf der ganzen Fläche ist nur in dem Maße möglich, in dem die Gesellschaft dies duldet. Wirtschaftliche Zwänge oder Anforderungen gesellschaftlicher Gruppen werden immer zu Lasten der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Waldes gehen. Dies trifft sowohl auf Erholungssuchende und Freizeitsportler mit dem Wunsch nach Erschließung zu als auch auf die Holzindustrie, welche über die nationale Versorgung hinaus den Export von Holz sichern will. Zudem gewinnt der Wald eine völlig neue Bedeutung in seiner traditionellen Rolle als Quelle nachwachsender Rohstoffe, die zur Energiegewinnung eingesetzt werden. Alleine die Nachfrage nach Brennholz für Öfen und Kamine ist rapide gestiegen. Die Nachfrage der Hackschnitzelindustrie hat schon dazu geführt, dass Wälder nahezu ausgeräumt werden. Die Windbranche ist eine weitere Gruppe mit zusätzlichen Anforderungen

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der uns heute bekannte Wald, im Wesentlichen eine Abfolge unterschiedlicher forstlicher Bewirtschaftungsformen der letzten rund 120 bis 170 Jahren ist (= Wirtschaftswald) und nur noch kleine Urwaldrelikte besitzt.

3.2.3 Welche Folgen hat der Mensch für den Wald?

Vieles von dem, was einen natürlich gewachsenen Wald, einen Urwald, ausmacht, also das Vorhandensein von Altersphasen, Totholz, Zusammenbruchphasen, Lichtungen, Verjüngungsdickichten, ist verloren gegangen oder auf isolierte Teilflächen zurückgedrängt. Die bemerkenswerte Dynamik des Urwaldes findet man, wenn überhaupt, nur noch kleinflächig in wenigen Urwaldresten oder auf Sonderstandorten, z.B. im Hochgebirge an Waldgrenzstandorten, an schwer zugänglichen Orten im Mittelgebirge, an Rändern von Sümpfen oder im Bereich der wenigen Stromtäler, in denen noch gewässerdynamische Prozesse ablaufen.

Die Kulturnahme des Menschen hat den Wald von seinen besten Standorten verdrängt und erhält ihn in definierbaren Zustandsformen oft da, wo andere Formen der Bodennutzung nicht rentabel sind. Die Vielfalt seiner natürlichen Erscheinungsformen ist eingeschränkt. Die Dynamik der natürlichen Waldentwicklung wird begrenzt um wirtschaftlichen Nutzen zu erzielen. Wirtschaftlich nutzbar ist der Wald nur in seiner Optimalphase, also in der ersten

Phase seines natürlichen Lebenszyklus. Die sich anschließende Altersphase und Zerfallphase fehlen weitgehend, auch wenn einzelne Habitatelelemente und Naturwaldparzellen geschützt sind.

Dafür gewinnt die Naturverjüngung als Beginn einer nachhaltigen Dauerwaldwirtschaft zunehmend an Bedeutung. Dennoch unterscheiden sich unterschiedliche Wirtschaftswälder in ihrer Naturnähe und Funktionalität deutlich. In Folge dieser Nutzung fehlt die flächige Ausdehnung bzw. der räumliche Zusammenhang wichtiger Elemente, die für viele Pflanzen und Tieren Lebensgrundlage sind. So gibt es beispielsweise pilzbewohnende Käfer, die - wenn die Altersklasse der Bäume, in der sich die entsprechenden Pilze ausschließlich entwickeln können einmal heraus genutzt wurde - endgültig aus isolierten Wäldern verschwinden. Das ist so, auch wenn die entsprechenden Altersphasen später wieder vorhanden sind. Die Larve eines Käfers, des Heldbocks, benötigt teilabgestorbene alte Eichen, die im Idealfall etwa 600 Jahre alt, heute jedoch äußerst selten sind. Viele Tiere und Pflanzen des Waldes gibt es nicht mehr oder nur noch in kleinen, meist isolierten Resträumen. Der Wirtschaftswald ist geordnet und scheinbar stabil. Dort fehlen die Nischen für die an ständige Veränderung angepassten und darauf angewiesenen Überlebenskünstler der frühen Sukzessionsstadien und der Zerfallsphasen des Waldes.

Die aktuell im Wald lebenden Tierarten meiden meist den Menschen oder fliehen vor ihm. Ausgelöst wurde dies durch die Waldnutzung, insbesondere Jagd und Verfolgung "schädlichen Raubzeugs" (die Prämienzahlung von Fischereivereinen für den Abschuss von Schwarzstörchen wurde erst etwa 1912 eingestellt, als der Schwarzstorch bereits nahezu ausgerottet war). Das bedeutet nicht, dass sie auch technische Elemente meiden. Vielmehr gibt es vielfältige Anpassungsstrategien bis hin zur Gewöhnung. Doch es gibt auch Grenzen. So sind beispielsweise über mehrere Jahre etwa 30 junge Schwarzstörche in einem gewundenen Bachtal mit einer dort verlaufenden Mittelspannungsfreileitung kollidiert. Solche Kollisionen konnten erst verhindert werden, nachdem die Leitung unterirdisch verlegt wurde.

3.2.4 Sind Wälder der richtige Standort für Windenergieanlagen?

Diese Diskussion wird teils sehr emotional geführt. Sie macht sich jedoch an einigen zentralen Punkten fest, die im Folgenden zusammenfassend dargestellt werden.

Widerstand gegen Windenergieanlagen im Wald

Vielleicht ist unser bisheriger rabiater und schonungsloser, vielleicht sogar hemmungsloser Umgang mit dem Wald der Grund, warum die Errichtung von Windenergieanlagen in Wäldern so kritisch gesehen wird. Vielleicht ist es auch die hohe gesellschaftliche Wertschätzung, die wir uns aus der Romantik in das Industriezeitalter gerettet haben, ohne den Wald als das zu sehen, was er ist.

MEINUNGEN:

"Das was der Mensch im Wald, im Gegensatz zur urbanen Landschaft, erleben kann wird durch den Betrieb von Windenergieanlagen gestört. Das Erleben natürlicher Abläufe und Prozesse, von Ruhe und Ungestörtheit, von Harmonie und Schönheit von Natur und Landschaft wird in den betroffenen Waldgebieten verloren gehen. Der Wald gilt gewissermaßen als eine letzte Bastion der Natur.

Durch den Anblick der technischen Bauwerke, einer damit verbundenen Geräuscentwicklung, bewegte Schatten in lichterem Waldbereichen und der weiteren Zunahme befestigter Wege wird die vom Menschen geschätzte Ungestörtheit des Waldes herabgesetzt.

Das Landschaftsbild, also das gewohnte Erscheinungsbild des Waldes, das sich über Jahrzehnte entwickelt hat, wird negativ beeinflusst, vielleicht sogar zerstört. Stehen die Anlagen auf exponierten Standorten können sie noch aus weiter Entfernung, insbesondere von anderen Aussichtspunkten, wahrgenommen werden. Es besteht die Gefahr der Überformung und Verfremdung einer bisher als "schön" empfundenen Landschaft, in der es vorher vielleicht kaum eine technische Anlage gab. Heimat geht verloren.

Bisher weitgehend zusammenhängende und geschlossene Räume werden zerschnitten. Es kommt zur Behinderung der Vernetzungsfunktion des Waldes.

Betroffen sind nicht nur die Tiere des Waldes, die gestört werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten werden durch den Bau und Betrieb von Windenergieanlagen zerstört. Vögel und Fledermäuse können sowohl im Sommerlebensraum als auch während des Zuges mit Windenergieanlagen kollidieren. Dies gilt vor allem bei unzureichenden Sichtverhältnissen und Starkwinden, wenn die Vögel mit Sichtkontakt zum Boden z. T. in nur 50 – 100 m Höhe über das Berg- und Hügelland ziehen.

In der Schlagopferkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg sind seit etwa dem Jahr 2000 auch Kollisionsopfer von Vogelarten aufgeführt, die primär in Wäldern leben, wie Goldhähnchen (21 Kollisionsopfer) und Tannenmeise (1 Kollisionsopfer) oder vormals primär in Wäldern lebten und heute auch stark strukturiertes Halboffenland nutzen, wie Drosseln (8 Kollisionsopfer) und Amseln (3 Kollisionsopfer). Da bisher nur sehr wenige WEA in Wäldern errichtet wurden, ist absehbar, dass die Zahl der Schlagopfer deutlich ansteigen könnte, wenn dort vermehrt Anlagen errichtet würden.

Die große Zahl von Kollisionen von Drosseln und Amseln auf der Forschungsplattform Fino I lässt vermuten, dass es auch an Land beim Zug über Wald zu solchen hohen Verlusten kommen kann.

Bezüglich der Auswirkungen von WEA auf Wald bewohnende bzw. im Wald jagende Fledermäuse gibt es kaum Untersuchungen, so dass sich hierzu noch keine eindeutigen Aussagen bezüglich der Betroffenheit dieser Arten machen lassen. Ebenso fehlen bundesweit detaillierte Daten zu Fledermaus-Wochenstuben und Jagdhabitaten der einzelnen Arten. Damit ist ein Ausschluss von Auswirkungen nicht belegbar.

Verschiedene Fledermausexperten halten eindeutige Aussagen bezüglich der Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse aufgrund des vorhandenen Datenbestands noch nicht für möglich. Daher sollte das Vorsorgeprinzip zur Anwendung kommen. Ebenso wurden Fledermäuse an WEA nach deren Errichtung nachgewiesen, obwohl vorher keine Fledermäuse bei Untersuchungen nachweisbar waren. Fledermäuse gelten grundsätzlich als "neugierige" Tiere, die ihren Lebensraum inspizieren und vorhandene Strukturen untersuchen. Daher ist anzunehmen, dass die Tiere auch der Struktur einer hohen aus dem Wald ragenden WEA folgen, um diese bezüglich der Eignung als Nahrungs- oder Wochenstuben-Habitat zu untersuchen. Somit können Kollisionen nicht eindeutig ausgeschlossen werden."

Fazit:

Wenn wir die Wildnis Wald nicht nur in Süd- und Nordamerika, Asien und Afrika erhalten wollen, sondern auch hier, dann müssten wir jetzt anfangen. Besonders, da der Wald so viel von uns einstecken musste. Der Widerstand gegen Windenergieanlagen im Wald ist naheliegend. Auf Straßen- und Schienenverbindungen können wir nicht verzichten. Die Siedlungsentwicklung gefährdet den Wald nicht, da das Waldgesetz Schutzbestimmungen wie die Vorschrift von Ersatzaufforstungen beinhaltet. Außerdem wissen wir nur sehr wenig über das Verhalten von Waldarten gegenüber WEA und ihre Gefährdung. Ein Ausschluss von Auswirkungen ist nicht belegbar, Kollisionen können nicht eindeutig ausgeschlossen werden. Gerade deshalb dürfen wir nichts verändern. Bei WEA sind die naturschutzfachlichen Anforderungen entsprechend zu beachten und zu prüfen.

Oder ist das zu kurz gedacht?

Die größte Herausforderung für unsere und folgende Generationen ist der Klimawandel, den die Generationen vor uns eingeleitet haben und durch den wir heute so angenehm leben können. Noch sind die Folgen erträglich - für uns. Doch Tier- und Pflanzenarten wandern bereits. Die Kälteliebenden wandern nach Norden und vor allem in die Höhenlagen. Wärmeliebende wandern neu ein. Leider bringen einige davon Krankheiten mit, von denen Malaria noch die harmloseste ist. Zukünftig werden sich auch Arealgrenzen verschieben oder Verbreitungsareale kleiner werden. So könnte der Rotmilan fast zwei Drittel seines heutigen Verbreitungsgebietes verlieren und der Bestand entsprechend abnehmen. Und das ist nur der Anfang.

MEINUNGEN:

"Warum also keine WEA in Wäldern?"

Langjährige Erfahrungen der Bayerischen Staatsforste zeigen, dass WEA keinerlei negative Auswirkungen auf den umliegenden Wald und die vorkommenden Wildtiere haben. Des Weiteren sind die benötigten Rodungsflächen minimal. Die Abstandsflächen zum umliegenden Wald betragen in der Regel nur eine Baumlänge. Es entstehen so kleine Freiflächen, die das Ökosystem Wald auflockern und ökologisch aufwerten. Demnach halten Wildtiere nur in der Errichtungsphase Abstand, danach haben sie sich sehr schnell an die Anlagen gewöhnt. So wurden zum Beispiel Rehe beobachtet, die auf den wieder begrünteten Flächen direkt unter den Windrädern nach Nahrung suchten.

Waldbewohnende Vogelarten haben nach dem aktuellen Kenntnisstand im Allgemeinen keine besondere Empfindlichkeit gegenüber WEA, da ihre Lebenszyklen innerhalb von Wäldern oder nur in geringer Höhe über dem Kronenbereich der Wälder ablaufen. So entwickelt sich beispielsweise die Bestandszunahme des Schwarzstorchs in Hessen trotz einer deutlichen Zunahme von WEA in seinem Hauptverbreitungsgebiet im Vogelsberg äußerst positiv. Ähnliches gilt für den Seeadler in anderen Bundesländern.

Anders als im Offen- und Feuchtland gibt es im Wald keine großen Sammel- oder Zwischenrast- bzw. Mauserplätze für tausende Individuen einer Art, so dass auch dieses Schutzerfordernis entfällt. Der großräumige Breitfronten-Vogelzug, aber auch der Schmalfrontenzug auf einer Breite von 250 bis 300 km, ist durch WEA nicht berührt. Die üblichen Flughöhen, insbesondere nachts ziehender Arten, liegen oberhalb des Wirkungsbereichs auch hoher moderner Anlagen. Einzelne niedrig ziehende Vogelarten wie die Goldhähnchen ziehen knapp über dem Baumkronenbereich, also unterhalb der Wirkzone von WEA. Die anfänglich befürchteten Massenkollisionen ziehender Vögel an WEA bei schlechten

Wetterbedingungen mit sehr schlechter Sicht, wie sie von Freileitungen, Funkmasten mit roter Nachtkennzeichnung sowie von weiß beleuchteten Brücken, Gebäuden, Leuchttürmen und Bohr-, Förder- oder Forschungsplattformen auf See bekannt sind, konnten an Windenergieanlagen an Land, auch an solchen mit roter Nachtkennzeichnung, bisher nicht festgestellt werden.

Das Wissen über Kollisionsrisiken und Scheuchwirkungen von WEA ist in der Zwischenzeit deutlich differenzierter, da zunehmend Untersuchungen für oder an WEA in Wäldern durchgeführt werden. So ist das Kollisionsrisiko für Fledermäuse offensichtlich sehr stark auf die Phase nach Aufgabe der Wochenstuben und des Beginns der Herbstwanderung beschränkt. Daraus ergeben sich keine besonderen Risiken für waldbewohnende oder waldbenutzende Fledermausarten durch WEA in Wäldern.

Heute sind Masten für Nabenhöhen von 139 m und mehr möglich. In Kombination mit Rotordurchmessern von 82 m verbleibt ein freier Luftraum von 98 m über Grund und von mindestens 68 m über den Baumwipfeln. Bei solchen Höhen wirken sich Verwirbelungen in Folge von Gehölzen nicht oder kaum noch auf den Ertrag der WEA aus. Zudem ist der Wirkungsbereich der rotierenden Flügel weit höher als der Aktionsbereich der den Wipfelraum nutzenden waldbewohnenden Vogel- und Fledermausarten. Selbst der hauptsächliche Aktionsbereich des Großen Abendseglers, der oberhalb der Baumwipfel jagt, überlagert sich nicht mit dem Wirkungsbereich moderner WEA.

In großflächigen Waldgebieten, die nur wenige Offenlandbereiche besitzen, sind WEA, insbesondere während der Vegetationsperiode, weitaus geringer wahrnehmbar als im Offenland. In Mittelgebirgslagen gibt es viele sichtsverschattete Bereiche. Erholungssuchende suchen Windparks im Wald gezielt auf.

Insgesamt gibt es im Wald weniger mögliche Konfliktbereiche als im Offenland. Mögliche nachteilige Auswirkungen sind kleinräumig begrenzt und kompensationsfähig."

Fazit:

Wenn wir heute in einer "Hochrisikogesellschaft" leben,

- welche durch die hemmungslose Verfeuerung fossiler Energieträger erst das Waldsterben und dann den Klimawandel initiiert hat;
- die bei Förderung und Transport von Erdöl und Erdölprodukten immer wieder unvorstellbare Schäden an hochempfindlichen Ökosystemen verursacht;
- die durch den Betrieb von Atomkraftwerken nicht nur Strom, sondern auch elementare Gefahren und tonnenweise strahlende Abfälle erzeugt, für die selbst nach 40 Jahren Nutzung noch keine Endlagerlösung für Jahrhunderttausende gefunden ist,

dann ist es unverständlich, wenn an die Umweltverträglichkeit der Windenergienutzung höchste Anforderungen gestellt werden, welche auch nur mutmaßliche Folgen für Natur und Landschaft aus dem Betrieb von Windenergieanlagen sicher ausschließen wollen. Würden wir an die Genehmigung von Kohlekraftwerken und Erdölbohrungen die gleichen Anforderungen stellen wie bei der Genehmigung von Windenergieanlagen, würden kein Großkraftwerk und keine Bohrung im Meeresgrund mehr genehmigt. Selbst Hochhäuser in Siedlungsgebieten wären nicht mehr genehmigungsfähig, da bekannt ist, dass Vögel an spiegelnden Hausfassaden verunglücken. Auch bei WEA sind nur die geltenden naturschutzrechtlichen Anforderungen zu Prüfen und zu beachten.

3.2.5 Anforderungen an die Planung von Windenergieanlagen in Wäldern

Folgen der Windenergienutzung gibt es. Doch selbst diese vergleichsweise geringen Auswirkungen sind weiter zu reduzieren. Dazu sind die Ursachen-Wirkungs-Systeme, die im Wald wirken können unter Einbeziehung des gegenwärtigen Wissensstands sachlich zu prüfen. Insofern ist der Wald bei der Planung und genehmigungsrechtlicher Bewertung von Windenergieanlagen nicht anders zu behandeln als das Offenland. Auch muss die Planung und genehmigungsrechtliche Bewertung von Windenergieanlagen im Rahmen der guten fachlichen Praxis nach denselben Regeln erfolgen wie die Planung und Bewertung anderer Vorhaben.

So sollten neben den wenigen Urwäldern auch solche Waldgebiete von der Planung ausgenommen werden, die in einem weitgehend naturnahen Zustand mit einem hohen Anteil alter, höhlenreicher Bäume bzw. liegendem und stehendem Totholz oder Zerfallsphasen, Lichtinseln und flächendeckender Naturverjüngung sind. Nur solche natürlich funktionierenden Wälder sind, auch wenn sie bewirtschaftet werden, Lebensraum hoch spezialisierter, den Menschen meidender Tierarten, die eines besonderen Schutzes gegenüber von WEA ausgehenden Wirkungen bedürfen.

Besonders bedeutende - aber sehr seltene - Verdichtungszone des Vogel- und Fledermauszuges über Wald sollten ebenfalls von der Planung ausgenommen werden. Des Weiteren sollten Wälder mit nachgewiesenen Vorkommen von besonders gegenüber WEA störungsempfindlichen und seltenen Arten, unabhängig vom Waldbild, nicht weiter überplant werden.

Überwiegend ist der Wald jedoch forstwirtschaftlich genutzt und daher meist gut erschlossen. Folge der Nutzung, aber graduell sehr unterschiedlich, ist ein Verlust an naturnahen Elementen und Strukturen als Grundlage der natürlichen Diversität. Die auch in intensiv genutzten und gut erschlossenen Wirtschaftswäldern auftretende schutzwürdige Fauna ist im allgemeinen gegenüber den Wirkungen von modernen, hohen WEA unempfindlich oder durch den Wald selbst gegenüber diesen Wirkungen abgeschirmt, wenn Horstschutzzonen beachtet und WEA nicht im Randbereich von Wäldern errichtet werden.

Kleinräumig wirkende Beeinträchtigungen, welche WEA im Allgemeinen unterstellt werden können, sind durch geeignete Maßnahmen kompensierbar. So zeigt auch die Praxis, dass insbesondere Arten, die durch andere menschliche Nutzungen oder Aktivitäten beeinträchtigt sind, seien es Auerhühner, denen lichte "Kampfwälder" vor allem in Kuppenlagen fehlen, Schwarzstörche, die keine Forellenbäche mehr in den Waldtälern finden oder Fledermäuse, für die es in den wirtschaftlich nutzbaren Bäumen noch keine oder nur zu wenig Höhlen und Ritzen gibt, durch geeignete Kompensationsmaßnahmen gefördert werden können.

Das ist bei der genehmigungsrechtlichen Bewertung angemessen zu berücksichtigen.

Auf gut erschlossenen Forstflächen stellt die Windenergienutzung keinen besonderen Konflikt mit den Belangen des Naturschutzes dar. Vielmehr ist zu vermuten, dass bei vielen der nach den oben genannten Vorgaben geeigneten Flächen das Konfliktpotential geringer sein kann, als in offenen oder halboffenen Kulturlandschaften, welche ziehende Arten zur Zwischenrast nutzen oder in denen gliedernde Strukturen die Habitatqualität für generell störungsempfindliche oder gefährdete Arten aufwerten.

Dies ist umso bedeutender, als in windschwachen Offenlandschaften zwischen bewaldeten Höhenzügen und Kuppen entsprechend mehr WEA errichtet werden müssten, um den gleichen Ertrag zu liefern, wie WEA auf höher gelegenen, windreichen Waldstandorten der Mittelgebirgslagen.

Um die energiepolitischen Ziele zu erreichen, müssen nur wenige Prozent der Landes- oder Waldfläche für den Betrieb von Windparks oder Einzelanlagen genutzt werden.

3.2.6 Fazit

Alles in allem werden also Windenergieanlagen die Wildnis des Waldes gar nicht berühren. Alle tatsächlich unberührten und sich dynamisch entwickelnden, natürlichen Waldökosysteme, aber auch andere naturnahe Wälder, die wir heute nicht mehr als Wildnis bezeichnen können, können ohne Abstriche von den Entwicklungszielen einer nachhaltigen Energiepolitik von Windenergieanlagen freigehalten werden. In der Regel werden als Standorte für Windenergieanlagen nur gut erschlossene, intensiv genutzte Wirtschaftswälder in Frage kommen. Dort sind die möglichen Konfliktpotentiale überschaubar. Mögliche erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes sind kompensierbar durch Rücknahme menschlicher Einflüsse auf wichtige Funktionen des Naturhaushaltes. Damit haben Windenergieanlagen im Wald nicht nur keine dauerhaft nachteilige Auswirkung, sondern es ergeben sich auch Möglichkeiten, die natürliche Dynamik und damit die Wildnis zu fördern.

Diese positiven Optionen greifen jedoch nur dann, wenn die Standortwahl mit der notwendigen Sensibilität durchgeführt wird und die tatsächlichen Auswirkungen von Windenergieanlagen erhoben und bei der weiteren Planung berücksichtigt werden.

Insofern besteht kein Anlass zur Sorge, dass die Windenergienutzung Wildnis und damit Wald gefährdet und selbst unsere naturnahen Kulturwälder können unberührt bleiben.

3.3 Abiotische Naturgüter sowie Pflanzen und Biotope

3.3.1 Sachstand

Bezüglich der abiotischen Naturgüter, der Pflanzen und der Biotope gehen die Auswirkungen von Bau und Betrieb der WEA nicht über den eigentlichen Standort und die Erschließungsanlagen hinaus.

Boden, Geologie

Durch die Errichtung von WEA wird Boden im unmittelbaren Umfeld der Anlage(n) sowie der notwendigen Infrastruktur betroffen. Das Fundament einer WEA nimmt je nach Art der Gründung ca. 400 - 750 m² Bodenoberfläche in Anspruch. Für die notwendigen Aufstell-, Lager-, Steuerungs- und Wartungsbereiche wird pro Anlage eine Fläche von ca. 3.000 m² benötigt, hinzukommen die Zuwegung zur nächstgelegenen öffentlichen Straße sowie kleinere Flächen für die Stromtransportleitungen und deren Nebenanlagen (vgl. Kap 1.2.3f). Während die Fundamentfläche vollständig versiegelt wird und damit sämtliche Bodenfunktionen verliert, werden die übrigen Flächen üblicherweise offenporig befestigt, so dass gewisse Bodenfunktionen erhalten bleiben. Allerdings muss die Befestigung für Schwerlastverkehr ausgelegt werden und es findet tiefgründiger Bodenaustausch statt. Die Gründungstiefe hängt von der Standsicherheit des anstehenden Bodens sowie den Ansprüchen der geplanten Anlage ab.

Weitere negative Veränderungen durch Verschmutzungen oder sonstige Stoffeinträge sind von Bau und Betrieb der WEA nur in unbedeutendem Maß zu erwarten.

Wasser

Die Errichtung von WEA erfolgt onshore nicht in vorhandenen Wasserflächen, so dass mögliche Auswirkungen auf das Wasser lediglich durch die Zuwegungen und die damit eventuell verbundene Notwendigkeit der Gewässerquerung sowie auf das Grundwasser erfolgen können. Notwendige Gewässerquerungen müssen als Brücken oder Durchlässe für Schwerlasttransporte ausgelegt werden und sind entsprechend stabil auszuführen. Auch wegen dieses erheblichen Aufwandes werden die Querungen so kurz wie möglich rechtwinklig zum Gewässer eingerichtet und erfordern eine Breite von 5 - 10 m. Je nach Bedeutung des Gewässers ist auch diese punktuelle Beeinträchtigung als schwerwiegend zu bewerten und durch bauliche Maßnahmen zum Erhalt von Durchgängigkeit und sonstigen ökologischen Bedeutungen zu vermeiden.

Nennenswerte Auswirkungen auf das Grundwasser sind vom Bau einer WEA und deren Infrastruktur bei einer Meidung von Quellbereichen oder sonstigen besonders wertvollen Gewässerstrukturen nicht zu erwarten, da die versiegelte Fläche des Fundamentes gering ist und die Zuwegungen üblicherweise aus offenporigem Material aufgebaut werden, so dass die Grundwasserspende nicht reduziert wird. Eine Gefahr der Grundwasser-Verschmutzung geht vom Betrieb der WEA nicht aus. Selbst bei einem Unfall, bei dem Getriebeöl austritt, wird dieses Öl in einer Auffangwanne in der WEA selbst gesammelt (vgl. Kap. 1.2.3.3), so dass kein Öl nach außen und damit in den Boden oder das Grundwasser gelangen kann.

Klima, Luft

Der Betrieb von WEA erzeugt elektrische Energie ohne die Freisetzung von CO₂, was positiv zum Erhalt derzeitiger Klimabedingungen beiträgt. Durch die Rotorendrehung wird ein Teil

der Energie des Windes adsorbiert und damit die Windgeschwindigkeit im Nachlaufbereich der WEA reduziert. Als Konsequenz entstehen in diesem Bereich auch stärkere Luftverwirbelungen. Die Reichweite dieser Nachlaufströmung (vgl. Kap. 1.2.4) ist von der Größe der Anlage abhängig und ist nach etwa 300 - 500 m auf eine unbedeutende Stärke abgesunken. Allerdings ist damit der Rotorenbereich auch bei größeren Windparks verschwindend gering im Verhältnis zu den bewegten Luftmassen, so dass keine nennenswerten kleinklimatischen Veränderungen zu erwarten sind.

Pflanzen und Biotope

Die Auswirkungen auf Pflanzenwelt und Biotope betreffen die gleiche Fläche wie die auf den Boden. Wie auch beim Boden ist die Bewertung der Auswirkungen natürlich von der vorherigen, bestehenden Nutzung und Bedeutung der Fläche für den Naturhaushalt abhängig. Der Bereich der Fundamente entfällt vollständig als möglicher Standort und auf den Wegeflächen entstehen eher naturraumfremde Sonderstandorte. Diese werden allerdings auch nur extensiv genutzt und können in intensiv landwirtschaftlich genutzter Umgebung als Bereicherung wirken. Grundsätzlich sind Biotope und Pflanzen sehr empfindlich gegenüber einer Überbauung. Über die bebauten bzw. befestigten Flächen hinaus sind keine nennenswerten Auswirkungen aus Biotope und Pflanzen zu erwarten.

Bei entsprechender Bedeutung der entsprechenden Flächen sind die möglichen Beeinträchtigungen als schwerwiegend zu bezeichnen. Das gilt i. d. R. für Geschützte Biotope (nach § 30 BNatSchG) oder die Vorkommensorte besonders geschützter Arten (nach § 44 BNatSchG) sowie häufig auch für als Biotopkomplexe (Lebensräume) geschützten FFH-Gebiete.

3.3.2 Bestehende Regelungen

Boden, Geologie

Grundsätzlich ist der Boden sowohl in seinen natürlichen Funktionen als auch in seiner Funktion als Archiv kultureller Entwicklung zu schonen und so wenig wie möglich zu beeinträchtigen (§ 1 Bodenschutzgesetz). Besonders seltene Böden wie auch besondere kulturgeschichtliche Zeugnisse oder geologische Besonderheiten können darüber hinaus als Bodendenkmäler oder Geschützte Landschaftsbestandteile geschützt werden. Ebenso wie andere Bauwerke sollten auch WEA nicht in für den Bodenschutz wertvollen Flächen, in/auf Bodendenkmalen oder im Nahbereich geologischer Besonderheiten errichtet werden. Die Richtlinien einiger Bundesländer weisen entsprechende Ausschlussgebiete wie 'Albrauf' (Baden-Württemberg), 'landschaftsprägende Hangkanten und Kuppen' (Brandenburg) oder 'Kleevkanten und Steilufer' (Schleswig-Holstein) aus (vgl. Kap. 1.4.3 bzw. Tabelle 5).

Wasser

Grundsätzlich sind Oberflächengewässer als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern und Beeinträchtigungen der ökologischen Funktionen der Gewässer zu vermeiden (§ 1a WHG). Flächen mit besonderer Bedeutung wie Quellbereiche oder naturnahe Fließgewässer kommen als Standort für WEA nicht in Frage. In den Richtlinien einiger Bundesländer sind konkret 'sensible Fließgewässer' (Brandenburg) oder 'alle Fließgewässer 1. Ordnung inkl. 50 m Umfeld' (Schleswig-Holstein, NRW) als Ausschlussgebiete für die Errichtung von WEA benannt. Als Restriktionsgebiete gelten z.B. 'Überschwemmungsbereiche' (NRW) (vgl. Kap.

31 bzw. Tabelle 5). In einigen Bundesländern sind auch die verschiedenen Zonen von Wasserschutzgebieten als Ausschlussgebiete (Zone 1 in Rheinland-Pfalz) oder Restriktionsgebiete (Zone 2 in Rheinland-Pfalz) definiert.

Klima, Luft

Hinsichtlich des Klimas und der Luft besteht kein Regelungsbedarf.

Biotope, Pflanzen

Besonders geschützte Pflanzenarten nach § 44 BNatSchG sowie Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. den Ländergesetzen dürfen nicht beschädigt oder vernichtet werden, so dass diese Standorte für die Errichtung von WEA sowie deren Nebenanlagen nicht in Frage kommen. In der Regel sind die Standorte besonders geschützter Pflanzen durch die Geschützten Biotope flächenmäßig geschützt bzw. in diesen enthalten. Alle Richtlinien der Bundesländer außer Hessen enthalten Geschützte Biotope, einzelne darüber hinaus auch Rote-Liste-Pflanzen (Status 1 und 2) als Ausschlusskriterien für die Ausweisung von Eignungsgebieten bzw. innerhalb von Eignungsgebieten. Als Restriktionsgebiete wird von einigen Bundesländern das Umfeld der Geschützten Biotope (200 m-Umfeld in Rheinland-Pfalz und ohne Umfeld HH, MV, NW und TH) benannt. Die FFH-Gebiete werden von einigen Bundesländern (Brandenburg und Schleswig-Holstein) als Ausschlussgebiete, von den anderen Bundesländern als Restriktionsgebiete (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, NI, RP und SN) beschrieben.

3.3.3 Empfehlungen

Um die Unversehrtheit, insbesondere auch beim Bau der Anlagen, sicher zu stellen, sollten alle o.g. Schutzobjekte (Bodenschutzobjekte, Geschützte Biotope, geologische Besonderheiten) generell von Windenergieanlagen freigehalten werden. Ein Pufferbereich von 300 m um die einzelnen Objekte sollte als Restriktionsbereich genaue Untersuchungen hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen erforderlich machen. Während die Schutzobjekte in der Standortfindung der einzelnen WEA berücksichtigt werden müssen, ist den flächenhaften größeren Schutzgebiete, die dem Schutz abiotischer Naturgüter sowie Pflanzen oder Biotopen dienen, bei der Ausweisung von Eignungsgebieten für Windkraft Rechnung zu tragen. Dort sollte ein Ausschluss nur dann gelten, wenn Bau und Betrieb von WEA in den Schutzgebieten erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen auslösen können. Ein Pufferbereich von 1000 m sollte hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen untersucht werden.

3.4 Vogelwelt

Von der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen gehen Folgen für die Umwelt, insbesondere für die Tierwelt aus. Ob es sich dabei um nachteilige oder schädliche Folgen handelt und welche Dimension oder Relevanz diese haben, ist, neben den generellen Wirkungen von Windenergieanlagen und den daraus resultierenden speziellen Auswirkungen am konkreten Standort, im Wesentlichen davon abhängig, über welche Verhaltensmuster Tiere auf WEA reagieren. Überprägen die Reaktionen auf WEA generelle Verhaltensmuster im üblichen Lebenszyklus von Tieren, ist von einer Empfindlichkeit gegenüber der auslösenden Wirkung auszugehen. Werden generelle Verhaltensmuster nicht überprägt oder nur geringfügig modifiziert, ist eine Empfindlichkeit nicht gegeben.

Die Ausprägung von Verhaltens- und Reaktionsmuster sind das Ergebnis der evolutionären Anpassung an die Nutzung bestimmter ökologischer Nischen unter Ausdifferenzierung der Arten. Insofern sind Verhaltensmuster und damit auch Empfindlichkeiten immer artspezifisch, auch wenn eine geringe individuelle Variabilität besteht. Die Unterschiede zwischen den Artengruppen bzw. Arten sind gering, wenn sie ähnliche Nischen in ähnlicher Weise nutzen und um so größer, je unterschiedlicher die jeweiligen Überlebensstrategien sind. Vor allem sind Fledermäuse und Vögel von den Wirkungen von WEA betroffen.

Baubedingt kann es je nach Baubeginn und -dauer zu unterschiedlich starken Auswirkungen auf die Vogelwelt kommen, zum einen durch direkte Zerstörung des Nestbereiches auf Grund der Errichtung von Bauzuwegungen, Lagerflächen, Mastfundamenten und Umspannwerk, zum anderen durch Störungen des Brutablaufes auf Grund der Bautätigkeiten (Baulärm, Bewegungsaktivitäten) in Nestnähe. Bei besonders störanfälligen Brutvogelarten ist die Aufgabe von Bruten möglich.

Anlage- und betriebsbedingt sind zwei generelle Auswirkungen von WEA auf Vögel denkbar: Kollisionen von Vögeln infolge von Anflug gegen die Masten, die Rotoren bzw. die Abspannseile von Windmessmasten sowie der Verlust oder die Entwertung von Brut- und Nahrungshabitaten durch Überbauung bzw. in Folge des Meideverhaltens.

Kollisionsgefahr

Wurde die Gefahr, dass es zu Kollisionen kommt, früher als sehr hoch eingeschätzt (u.a. auf Grund von Hochrechnungen nach Karlsson 1983, zitiert in CLAUSAGER & NØHR (1995)¹⁸¹, kann man inzwischen nach vielfältigen Untersuchungen die Wahrscheinlichkeit einer Kollision eines Vogels mit WEA überwiegend als sehr gering ansehen.¹⁸² Brutvögel bleiben eher unterhalb des Rotorbereiches und in der Regel weichen die Vögel derartigen Hindernissen aus. Probleme können aber entstehen bei Vogelarten, die sich über längere Zeiträume im Höhenbereich der Rotoren aufhalten, wie beispielsweise manche Greifvögel (z.B. Rotmilan, Seeadler) oder bei solchen, die immer wiederkehrend beim Wechsel von Nahrungsraum und Horst die Rotorenbereiche durchfliegen.

Insgesamt erwies sich bei einer Vielzahl von Untersuchungen des Vogelschlags an bestehenden Windparks im europäischen, aber auch nordamerikanischen Raum, dass mit Kollisionsraten

¹⁸¹ Clausager & Nøhr (1995)

¹⁸² ARSU (2003), EXO (2001), HÖTKER et al. (2004) & REHFELDT et al. (2001)

von einzelnen Tieren pro Anlage und Jahr gerechnet werden kann.¹⁸³ In den überwiegenden Fällen lag die Kollisionsrate unter 1, Windparks entlang der Küstenlinie oder innerhalb wichtiger Vogelrastflächen hatten teilweise höhere Raten von 2,1 bis 3,6, einmalig von 7,4 getöteten Tieren / WEA / Jahr. Die Verluste sind also in der Regel nicht so hoch, dass dies zu einem wesentlichen Rückgang der betroffenen Vogelbestände führen würde. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam bereits VAUK (1990)¹⁸⁴ bei Untersuchungen an verschiedenen Windparks im deutschen Küstenraum.

Dennoch sind einige spezifische Empfindlichkeiten der Vögel gegenüber Kollisionen mit Windenergieanlagen bekannt. Bei Schlechtwetterlagen wurden bei Möwenarten Kollisionen in einem Windpark beobachtet.¹⁸⁵ Insbesondere wurde vermutet, dass die befeuerten großen Windkraftanlagen im Küstenbereich - ähnlich den Leuchtfeuern - bei widrigen Wetterlagen als Orientierung der Vögel dienen könnten, direkt angefliegen würden und auf diese Weise bedeutsame Verluste hervorgerufen werden könnten. Diese Besorgnis hat sich innerhalb von mehr als zwölf Jahren nicht bestätigt.

Die Häufigkeit von Kollisionen ist Art abhängig. Seitens der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg wird etwa seit 2000 eine bundesweite zentrale Fundkartei „Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland“ geführt.¹⁸⁶ Mit Datum vom 05.12.2011, also in einen Zeitraum von etwa zwölf Jahren, sind insgesamt 1426 Totfunde im Nahbereich von WEA registriert. Aus der artbezogenen Auflistung wird deutlich, dass anders als bei Klein- und Singvögeln, Großvögel, insbesondere die Arten Rotmilan (164 Ex.), Mäusebussard (181 Ex.) und Seeadler (66 Ex.) besonders häufig aufgefunden werden. Andere Großvogelarten, wie Graureiher, Schwarzstorch, Singschwan, Gänse, Fischadler, Habicht, Sperber, Raufuß- und Wespenbussard, Wiesen-, Rohr- und Kornweihen, Wander- und Baumfalke, Merlin, Kranich, Kiebitz, Eulenvögel sowie Spechte sind dagegen nicht oder nur sehr vereinzelt gefunden worden. Offensichtlich besteht aber bei bestimmten Vögeln, die wie die genannten Großvögel in der Regel kein Meideverhalten gegenüber den WEA zeigen (also in diesem Sinne unempfindlich gegenüber WEA sind), eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für Kollisionen. Einige Greifvögel, speziell der Rotmilan, verunglücken in Relation zu ihrer Bestandsgröße besonders häufig an Windparks in weiträumigen Agrarlandschaften des östlichen Binnenlandes, während Totfunde in Mittelgebirgen relativ selten sind (beispielsweise für den Rotmilan: Brandenburg 53, Sachsen-Anhalt 46, Niedersachsen 13, Hessen 8, Thüringen 12, Nordrhein-Westfalen 11, Rheinland-Pfalz 4). Es wird vermutet, dass Randstrukturen und eine verbesserte Nahrungssituation am Fuße der WEA (Ruderalfluren und Schotterflächen) eine hohe Attraktivität auf die Tiere ausüben. Da sie keine Scheu vor den Anlagen haben, kann es zu Kollisionen kommen, wenn sie Beute suchend in ihrer Aufmerksamkeit auf den Boden fixiert sind und im Wirkungsbereich der Rotoren fliegen. Mit zunehmender Nabenhöhe moderner Anlagen und damit einem höheren freien Luftraum unter den sich drehenden Rotoren, könnte sich die Konfliktlage entschärfen. In dem Zusammenhang spielt auch die Verwendung von Gittermasten als Risikofaktor für Greifvögel eine Rolle, da diese derartige Strukturen als Ansitzwarte nutzen und deshalb durch den Gefahrenbereich abfliegen könnten. Auch in diesem Zusammenhang können größere Nabenhöhen Konflikt vermeidend oder zumindest mindernd

¹⁸³ ARSU (2003) & BIO CONSULT (2005)

¹⁸⁴ VAUK (1990)

¹⁸⁵ STILL et al (1996)

¹⁸⁶ DÜRR (2011a)

wirken. Eine Zusammenstellung von Vogelarten mit besonderer Empfindlichkeit bzw. größeren Mortalitätsraten findet sich im Birdlife-Report 2004.

HÖTKER et al. (2004)¹⁸⁷ haben Angaben über Mortalitätsraten von Vögeln durch Windkraftanlagen aus diversen Gutachten zusammen getragen. Es wird darüber berichtet, dass sich nur in wenigen Studien Angaben darüber befinden, in welchem Maße Kollisionen an WEA die jährlichen Mortalitätsraten der betroffenen Populationen erhöhen. Nach WINKELMAN (1992)¹⁸⁸ liegt die Wahrscheinlichkeit für einen Vogel, beim Flug durch den von ihr untersuchten Windpark zu verunglücken, bei 0,01 % - 0,02 %. Nach der guten fachlichen Praxis der Umweltplanung wäre die Ereigniswahrscheinlichkeit als "unwahrscheinlich" (Eintrittswahrscheinlichkeit zwischen 0 % und 5 %) zu klassifizieren.¹⁸⁹ HÖTKER et al. (2004)¹⁹⁰ zufolge scheint in den USA die Sterblichkeit von Vögeln durch Kollisionen mit Windkraftanlagen nach derzeitigem Kenntnisstand unbedeutend zu sein. Eine Ausnahme bildet die Steinadler-Population am Altamont-Pass. Im Rahmen einer Untersuchung wurde festgestellt, dass dort in drei Jahren mindestens 20 % der subadulten Vögel und mindestens 15 % der nichtterritorialen Altvögel durch WEA umkamen. Vergleichbar hohe Kollisionsraten gibt es in Deutschland nicht. Um die Bedeutung der Opferzahl für die Mortalitätsraten abschätzen zu können, führen HÖTKER et al. (2004)¹⁹¹ zwei Beispielrechnungen auf. In Deutschland brüten ca. 12.000 Rotmilan-Paare und ca. 490 Seeadler-Paare. Unter Hinzuziehung von Jungvögeln und anderen, nicht brütenden Individuen kann von einer Population von ca. 28.000 Rotmilan- und ca. 1.200 Seeadler-Individuen in Deutschland ausgegangen werden. Unter der Annahme, dass in Deutschland jährlich ca. 100 Rotmilane und ca. 10 Seeadler verunglücken - zwischen 1998 und 2011 wurden 164 Schlagopfer des Rotmilan gemeldet¹⁹², ergibt sich eine additive Erhöhung der jährlichen Mortalität um 0,35 % bei Rotmilanen und 0,8 % bei Seeadlern mit entsprechend langfristigen Folgen für die Bestandsgröße. Die der Berechnung zugrunde gelegten Annahmen und Gesetzmäßigkeiten bei der Populationsentwicklung, aber auch die Berechnungen selber, stehen im Widerspruch zu dem durch E.O. Wilson bereits vor 1973 publizierten, ökologischen Wissensstand.

Nach WILSON & BOSSERT (1973)¹⁹³ haben Populationen grundsätzlich erst einmal ein exponentielles Wachstum. Das Wachstum der Populationen kann sich nur unter sehr speziellen Bedingungen und nur während einer kurzen Zeitspanne gemäß der Exponentialfunktion verhalten. Ansonsten würden sich die Populationen - selbst bei sich langsam vermehrenden Arten - relativ schnell gigantisch vergrößern. Tatsächlich schwanken Populationsgrößen (N = Anzahl der Individuen einer Population zu einem bestimmten Zeitpunkt) - bei unveränderten Ausgangsvoraussetzungen - um einen bestimmten Wert. Jedes vorübergehende Ansteigen wird früher oder später durch ein kompensierendes Absinken ausgeglichen. Anfänglich exponentiell wachsende Populationen nähern sich ihrer Wachstumsgrenze in der Regel gemäß der logistischen Wachstumskurve (siehe Abb. 3.1 aus WILSON & BOSSERT (1973)). Dabei steigt

¹⁸⁷ HÖTKER et al. (2004)

¹⁸⁸ WINKELMAN (1992) in HÖTKER et al. (2004)

¹⁸⁹ Scholles in Fürst & Scholles (2008)

¹⁹⁰ HÖTKER et al. (2004)

¹⁹¹ HÖTKER et al. (2004)

¹⁹² DÜRR (2011a)

¹⁹³ Wilson & Bossert (1973)

die Population bei kleiner Ausgangsgröße erst einmal exponentiell an, um bei der Annäherung an die Wachstumsgrenze ein zunehmend geringeres Wachstum aufzuweisen. Die Wachstumsgrenze wird auch Kapazität der Umwelt genannt. Dabei sind die Zuwachsrate ($r = \text{Zuwachs} - \text{Abgang}$) und die Kapazität der Umwelt (K) unabhängige Variablen.

Daraus folgt, dass sich bei stabiler Kapazität der Umwelt Bestandsrückgänge immer wieder ausgleichen werden. In der Realität werden sich Bestandsveränderungen aber auch durch Kapazitätsveränderungen der Umwelt ergeben. Bei Arten mit großer Zuwachsrate erfolgt die Bestandsauffüllung bis zur Wachstumsgrenze schneller, bei kleiner Zuwachsrate langsamer. Populationen, die bis auf die halbe Kapazität der Umwelt abgesunken sind, haben die größte Vermehrung und ermöglichen somit einen optimalen Ertrag.

Da die Folgen von Windenergieanlagen nur Einfluss auf die Sterblichkeits- und darüber mittelbar auf die Vermehrungsrate haben, die Zuwachsrate aber unabhängig von der Kapazität der Umwelt ist, werden Windenergieanlagen keinen maßgeblichen Einfluss auf die Populationsgröße haben können.

Problematisch werden extreme Bestandsrückgänge (beispielsweise durch Bekämpfung, beiläufige Vergiftung usw.), wenn die Populationsgröße einer Art dadurch extrem gering wird. Nach der Theorie müsste sich diese Art dann exponentiell vermehren (dies ist zur Zeit bei den Rotmilanbeständen in Wales, England und Schottland sowie beim Seeadler in Deutschland der Fall). Es ist jedoch bekannt, dass Individuen einer Populationen unter solchen Bedingungen auch verschiedenste Schwierigkeiten haben können (erschwerter Partnerfindung/Vermehrung, Inzuchtfolgen usw.), die im Ergebnis die Vermehrung drastisch verlangsamen oder verhindern bzw. zum Aussterben eines Bestandes, einer Population oder der Art führen können (beispielsweise Flussperl- und Bachmuschel in Deutschland). Folglich gibt es eine Mindestpopulationsgröße (M), unterhalb derer kein eigenständiges Populationswachstum mehr möglich ist.

Die insbesondere durch Jagd, Bekämpfung und Pestizide dezimierten Greifvogelbestände haben sich in den letzten Jahrzehnten gut erholt, insofern waren die Mindestpopulationsgrößen bisher nie unterschritten und die bekannten Mindestbestände immer noch auf „der sicheren Seite“.

In Deutschland hat die Größe der Population des Rotmilans heute vermutlich ihre Kapazitätsgrenze erreicht. Wie die aktuellen Bestandszahlen zeigen, ist der Populationsanstieg beendet. Eine Arealausdehnung oder die Zunahme der Anzahl von Brutpaaren findet nicht mehr statt. Geschlechtsreife Rotmilane brüten, anders als in anderen Verbreitungsgebieten, erst im vierten Lebensjahr.

Setzt man die erfassten Vogelverluste an WEA in Deutschland¹⁹⁴ ins Verhältnis zu den Brutbeständen der jeweiligen Arten, ergibt ein Vergleich zwischen Seeadler und Rotmilan mit relativ kleinen Brutbeständen, aber vergleichsweise hohen Kollisionsverlusten auf der einen Seite und anderen Vogelarten mit sehr viel größeren Brutbeständen aber geringen Kollisionsverlusten auf der anderen Seite für diese Arten sehr viel geringere Mortalitätsraten durch WEA als sie für Seeadler und Rotmilan gelten. Insofern ist auch für die übrigen erfassten Arten nicht damit zu rechnen, dass sich die jährlichen Mortalitätsraten durch die Vorhaben wesentlich erhöhen.

¹⁹⁴ DÜRR (2011a)

Vogelverluste durch Kollisionen an WEA sind damit in der Regel nicht populationswirksam. Ausnahmen können im Einzelfall auftreten. Dazu müssen aber bestimmte standörtliche Situationen vorliegen und entsprechend empfindliche Arten auftreten.

Meideverhalten

Als mittelbare Wirkung des Betriebs von WEA sind Meidungen von Überwinterungs-, Rast-, Mauser-, Brut- oder Nahrungshabitaten sowie die Beeinflussung von Flugwegen (Barriere) in Folge der vertikalen Struktur und der sich bewegenden Elemente der WEA möglich. Vögel werden möglicherweise durch die sich bewegenden Rotoren und die dadurch entstehenden Schlagschatten plötzlich aufgescheucht, wenn vorher besonnte Habitate im Laufe der Zeit vom Rotorschatten überstrichen werden. Ähnliche Scheuchwirkungen können auch die Zufahrtswege entfalten, wenn Montage- und Servicetrupps, aber auch Erholungssuchende und Besucher der WEA in ein bis dahin weitgehend ruhiges Gebiet regelmäßig oder häufig eindringen. Dies kann zu wiederholten Fluchtbewegungen und damit zu negativen Auswirkungen auf den Bruterfolge, die Nahrungsaufnahme oder das Ruhen führen. Die Meidung könnte auch dazu führen, dass Flüge durch WEA abgelenkt oder in ihrer Richtung geändert werden, so dass vor allem Windparks eine Barrierewirkung entfalten. Je nach Standortbedingungen, Lebensraumsprüchen, Verhaltensweisen und Gewohnheiten kann das Meide- und Fluchtverhalten der einzelnen Arten bzw. Artengruppen in Intensität und räumlicher Ausprägung sehr unterschiedlich sein.

3.4.1 „Planungsrelevante Arten“

Schutzgegenstand des Naturschutzrechtes sind die europäisch geschützten Arten nach Anhang IV der FFH-RL und auf die europäischen Vogelarten nach der V-RL. Alle europäischen Vogelarten sind auch "besonders geschützte" Arten nach § 7 Abs. 1 Nr. 13 BNatSchG. Dadurch ergeben sich jedoch grundlegende Probleme für die Planungspraxis. So müssten bei einer Planung nach geltendem Recht auch Irrgäste oder sporadische Zuwanderer berücksichtigt werden. Des Weiteren bezieht sich der rechtliche bei den Vögeln auch auf zahlreiche "Allerweltsarten" (z.B. für Amsel, Buchfink, Kohlmeise). Aus diesem Grund haben einige Bundesländer und die Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten eine naturschutzfachlich begründete Auswahl derjenigen Arten getroffen, die bei der naturschutzrechtlichen Prüfung in Planungs- und Zulassungsverfahren im Sinne einer artbezogenen Betrachtung einzeln zu bearbeiten sind. Diese Arten werden meist "**planungsrelevante Arten**" genannt. Die folgenden Arten werden dabei meist als planungsrelevant angesehen und werden hier hinsichtlich ihres Statuses, ihrer Verbreitung und Bestands, ihrer Lebensweise und Verhaltens sowie ihrer allgemeinen Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen von WEA näher betrachtet und die bestehenden Regelungen angegeben.

3.4.1.1 Auerhuhn (*Tetrao urogallus*)

Status

Das Auerhuhn ist u.a. eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, sowie eine streng geschützte Art nach Bundesartenschutz-Verordnung.

Von der europäischen Naturschutzbedeutung her wird diese Art als Non-SPEC eingestuft, d.h. sie ist als Vogelart nicht in Europa konzentriert, hat hier jedoch einen günstigen Erhaltungszustand (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)¹⁹⁵.

In Deutschland wird dieser Vogel seit 1996 als "vom Erlöschen bedroht" eingestuft (WITT et al. 1996¹⁹⁶, BAUER et al. 2002¹⁹⁷, SÜDBECK et al. 2007¹⁹⁸). Innerhalb von Europa gelten Auerhühner als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestand

Auerhühner brüten in der borealen und gemäßigten Zone der West- und Zentralpaläarktis. Damit kommt die Art von Skandinavien, über Mitteleuropa, den Balkan bis nach Zentralsibirien vor. Einzelne isolierte Vorkommen gibt es in Schottland, den Pyrenäen und im Kantabrischen Gebirge. Innerhalb von Mitteleuropa sind die Vorkommen fragmentiert, Verbreitungsschwerpunkte sind die Alpen, das Jura, die Vogesen, der Schwarzwald, der Bayrische und der Böhmer Wald, die Sudeten und die Westkarpaten (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)¹⁹⁹. Der europäische Bestand wird für das Jahr 2000 mit 760.000-1.000.000 Brutpaare angegeben, wovon fast alle in Russland und Fennoskandinavien vorkommen (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Die noch in Deutschland verbliebenden Vorkommen befinden sich v.a. in den bayrischen Alpen und im Schwarzwald. Hinzukommen weitere in Thüringen, im Fichtelgebirge, im Harz und im Bayrischen Wald, diese insgesamt sechs Vorkommen sind aber voneinander isoliert (KLAUS 1997²⁰⁰). SÜDBECK et al. (2007) geben für das Jahr 2005 eine Anzahl von 570-780 Brutpaare innerhalb Deutschlands an.

Bestandsentwicklung

Innerhalb von Mitteleuropa ging der Bestand seit dem frühen 19. Jh. zurück, zusätzlich starben Randpopulation aus. Um die Jahrhundertwende setzte eine zeitlich nur kurze aber weiträumige Erholung des Bestandes ein, dabei wurden das nördliche Alpenvorland und die Südalpen besiedelt. Nachfolgend nahmen die Bestände in fast allen Arealen (z.T. auch erheblich) ab, vormals zeitweise besiedelte Areal wurden wieder aufgeben. Innerhalb der Verbreitungskerngebiete (z.B. Vogesen, Bayrischer Wald und Alpen) sanken die Bestände drastisch (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)²⁰¹. Auerhühner leiden im Bergland aktuell besonders unter dem Verlust von beerenstrauchreichen, vielfältig strukturierten Nadel- und Mischwäldern. In den 1990er Jahren erloschen die letzten damals noch bestehenden Restbestände des Tieflandes in den Kiefern-Traubeneichen-Wäldern der Lausitz (MISCHKE et

¹⁹⁵ BirdLife International (2004)

¹⁹⁶ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

¹⁹⁷ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

¹⁹⁸ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

¹⁹⁹ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

²⁰⁰ KLAUS, S. (1997)

²⁰¹ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

al. 2009)²⁰². Die Entwicklung der Auerhuhn-Bestände in den zurückliegenden Jahren lassen sich mit folgenden Zahlen darstellen: 1999 650-970 Männchen (BAUER et al. 1999)²⁰³; 2003 780-1.400 Männchen (BOSCHERT 2005)²⁰⁴ und 570-780 Brutpaare in 2005 (SÜDBECK et al. 2007)²⁰⁵. So verzeichneten SÜDBECK et al. (2007) Abnahmen > 50 % in Baden-Württemberg, Niedersachsen und Sachsen, Abnahmen > 20 % in Bayern sowie die Erlöschung der Bestände in Brandenburg und Hessen. Insgesamt betrachtet lassen sich für Deutschland Abnahmen von 20-50 % für den Zeitraum 1980-2005 (langfristiger Trend) und von über 50 % für 1990-2007 (kurzfristiger Trend) verzeichnen (SUDFELDT et al. 2009)²⁰⁶.

Lebensraum/-weise

Auerhühner kommen in Mitteleuropa in Nadel- und Mischwäldern der höheren Mittel- und Hochgebirge vor, diese sollten sich durch Naturnähe, Ursprünglichkeit und Störungsarmut auszeichnen. Solche Wälder sind aus mehreren Schichten aufgebaut, d.h. mit geschlossener Krautschicht und einzelnen Sträuchern als Deckung und Sommer-Nahrungsquelle. Lebensraum, Brutplatz und Winternahrungsquelle stellen lückige Altholzbestände mit vielfältigen Übergängen zu Waldverjüngungsbereichen dar. Zusätzlich sollten Stellen mit Wasser, Ameisenhaufen, Stellen für Staubbäder und Steine, die als Magensteine dienen können, nicht fehlen. Charakteristisch für die Bodenvegetation ist das Vorkommen von Heidelbeeren. In Mitteleuropa sind die Tiere Standvögel. Die Hähne gelten im Gegensatz zu den Hennen als sehr geburtsorttreu. Junghennen verlassen Ihren Geburtsort bis 30 Kilometer (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)²⁰⁷.

Flug-/Jagdverhalten

Die Art fliegt eher ungern, wenn sie es aber doch tut, dann meist schnell und ziemlich gradlinig, wobei sich Folgen schneller Flügelschläge mit eher kurzen Gleitstrecken abwechseln. Innerhalb von Wäldern sind sie erstaunlich wendig. Auerhühner fliegen eher kurze Strecken. Müssen Hügel überwunden werden, wird eher ein indirekter Weg, d.h. in Form weitausholender Bögen die allmählich den Berg erklimmen (Serpentinen), gewählt. Hingegen können breite Täler in größeren Höhen überflogen werden. Beim Start werden hohe Geschwindigkeiten erreicht, der Start selber erfolgt entweder geräuschlos (vom Baum, beim Anlauf bergauf) oder wird von lautem Poltern (vom Boden, aus Deckungen) begleitet. Geräuchvolle Landungen sind ebenfalls typisch für die Art. Sonst lebt die Art vorzugsweise auf dem Boden (Sommer) oder auch auf Bäumen (Winter) (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

²⁰² Mischke, A., M. Flade u. J. Schwarz (2008)

²⁰³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²⁰⁴ Boschert, M. (2005)

²⁰⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²⁰⁶ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

²⁰⁷ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

Empfindlichkeit gegenüber WEA und entsprechende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Aktuell wurde noch kein Auerhuhn als Schlagopfer einer WEA nachgewiesen (DÜRR 2011c)²⁰⁸.

Es gibt keine Studien hinsichtlich des Verhaltens von Auerhühnern bezogen auf Windenergieanlagen.

Bestehende Regelungen

Laut "Tierökologischer Abstandskriterien Brandenburg" (2010)²⁰⁹ soll ein Radius von 1.000 m zu den Außengrenzen sämtlicher Einstandsgebiete und Entwicklungsräume als Schutzbereich eingehalten werden. Begründet wird dies mit der extrem schlechten Bestandssituation im Land (vom Aussterben bedroht), dem damit verbundenen hohem Risiko eines endgültigen Erlöschen bei entsprechenden Störeinflüssen.

Die LAG-VSW (2007)²¹⁰ schlägt die Einhaltung eines Abstandes von 1.000 m von WEA zu den Brutplätzen aller Raufußhühner und damit auch des Auerhuhns vor.

3.4.1.2 Baumfalke (*Falco subbuteo*)

Status

Der Baumfalke ist nicht auf Europa konzentriert, hat aber innerhalb Europas einen günstigen Erhaltungszustand (SPEC 4) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)²¹¹. Er ist im Anhang A der EU-Artenschutzverordnung verzeichnet. In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel von Deutschland wurde er stetig als gefährdet (Kategorie 3) geführt, d.h. sowohl für den Zeitraum 1996-2001 (WITT et al. 1996)²¹², 2002-2006 (BAUER et al. 2002)²¹³, als auch in der aktuellen Liste von 2007 (SÜDBECK et al. 2007)²¹⁴.

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel Europas ist der Baumfalke als ungefährdet eingestuft (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestandsgröße

Für den Baumfalken wird die Bestandsgröße innerhalb Deutschlands mit 2.600-3.400 Brutpaaren für das Jahr 2005 angegeben (SÜDBECK et al. 2007). Schätzungen beziffern den

²⁰⁸ DÜRR, T. (2011c)

²⁰⁹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

²¹⁰ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

²¹¹ BirdLife International (2004)

²¹² Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

²¹³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²¹⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

weltweiten Baumfalkenbestand für Anfang des 21. Jahrhunderts auf 72.000-120.000 Brutpaare, wobei Russland mit 30.000-60.000 Brutpaaren als Verbreitungsschwerpunkt angesehen wird.²¹⁵ Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich über weite Teile Europas, wobei von Skandinavien nur der Süden sowie der Ostseeraum und von den Britischen Inseln ebenfalls nur der Süden besiedelt wird. Außerhalb von Europa ist die Art in großen Teilen Nord- und Zentralasiens, sowie Nordchinas bis zur Halbinsel Kamtschatka, Sachalin und Nord-Japan anzutreffen (ebd.).

Innerhalb Deutschlands existieren aus allen Bundesländern Nachweise der Art, wobei Bayern einen Schwerpunkt bildet, es folgen Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen/Bremen und Brandenburg (vgl. Abbildung 42).

Land	Brutbestand (Paare)	Quelle
Baden-Württemberg	250	J. HÖLZINGER
Bayern	500–800	G. V. LOSSOW & H.-J. FÜNFSTÜCK (2003)
Brandenburg und Berlin	300	T. LANGGEMACH & P. SÖMMER in ABBO (2001)
Hessen	220	M. HORMANN
Mecklenburg-Vorpommern	240–280	C. ROHDE
Niedersachsen und Bremen	ca. 300	P. SÜDBECK
Nordrhein-Westfalen	ca. 420	E. GUTHMANN & M. JÖBGES
Rheinland-Pfalz	40	L. SIMON
Saarland	25	G. NICKLAUS
Sachsen	100–130	W. NACHTIGALL & G. KLAMMER
Sachsen-Anhalt	100–150	M. DORNBUSCH & G. KLAMMER
Schleswig-Holstein und Hamburg	160	BERNDT et al. (2002)
Thüringen	17	MITSCHKE & BAUMUNG (2001)
	30–50	J. WIESNER & G. KLAMMER, (s. auch ROST & GRIMM 2004)

Gesamtbestand: im Mittel = ca. 2900 (2702–3142)

Abbildung 42: Brutbestand des Baumfalken innerhalb Deutschlands (je Bundesland) (nach MEBS U. SCHMIDT 2006)

Bestandsentwicklung

BAUER et al. (2002)²¹⁶ gaben für das Jahr 1999 einen Bestand von rund 2.700-3.600 Brutpaaren an. Im Bezugszeitraum von 2001-2004 schätzten MEBS U. SCHMIDT (2006) ein Mittel von 2.900 Brutpaaren. Die aktuellsten Zahlen (2005) belaufen sich auf eine Spanne von 2.600-3.400 Brutpaaren des Baumfalken innerhalb Deutschlands (SÜDBECK et al. 2007). Diese Zahlen legen nahe, dass der Bestand verhältnismäßig konstant um ein Mittel von 3.000 Brutpaaren schwankt.

Wird die Bestandsentwicklung im Zeitraum 1988-2006 betrachtet (vgl. Abbildung 43), so ist nach einer Zunahme der Brutpaaranzahl von 1988 bis 1993 nachfolgend (1994-1996) eine Abnahme des Brutbestandes zu verzeichnen. Bis 1999 steigt die Zahl verzeichneter Brutpaare

²¹⁵ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

²¹⁶ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

wieder leicht an und sinkt anschließend bis 2001 fast wieder auf das Niveau von 1988 ab. Für diesen betrachteten Zeitraum lässt sich der Bestand des Baumfalken damit als verhältnismäßig stabil bezeichnen. Die Brutbestandsveränderungen belaufen sich auf weniger als 20 % und sind damit nicht signifikant. Im Schnitt brüteten von 1999-2002 1,5 Brutpaare je 100 km² (bei 103 Untersuchungen). Zwischen 2002 bis 2006 (kurzfristiger Trend) nahm der Bestand dann signifikant zu (Zunahme von rd. 20-50 %). Für den gesamten Zeitraum von 18 Jahren ist die Veränderung nicht signifikant, trotzdem sind Zunahmen zwischen 10-20 % zu verzeichnen (MAMMEN U. STUBBE 2005²¹⁷, MAMMEN U. STUBBE 2009²¹⁸).

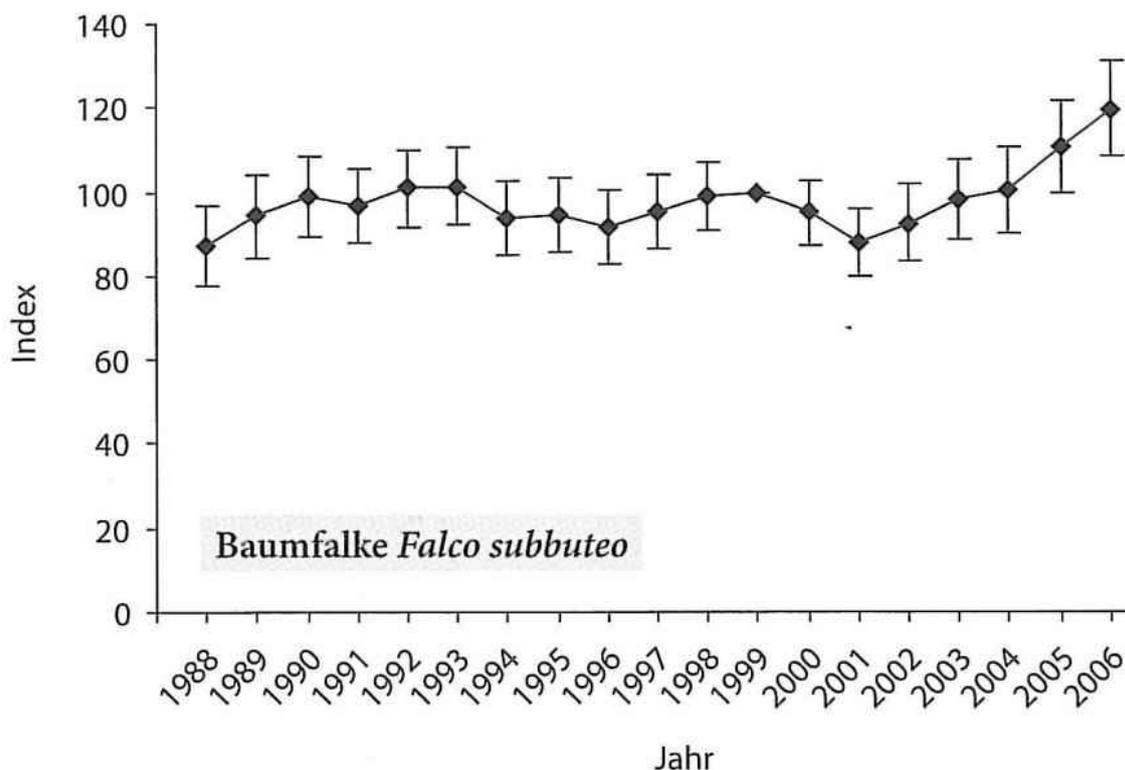


Abbildung 43: Brutbestandentwicklung des Baumfalken in Deutschland von 1988-2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) nach MAMMEN U STUBBE 2009)

Langfristig betrachtet wird die Brutbestandsentwicklung des Baumfalken in Deutschland zwischen 1980 und 2005 als leicht abnehmend (um rund 2,5 %) bewertet (SÜDBECK et al. 2008)²¹⁹.

Lebensraum/-weise

Der Baumfalke ist eher im Tiefland als im Bergland anzutreffen. Baumfalken sind Spätbrüter, die ihre Nester nicht selber anlegen, sondern schon vorhandene Nester (vorjährige oder aus

²¹⁷ Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

²¹⁸ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

²¹⁹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

demselben Jahr) v.a. von Rabenvögeln (Krähen, Raben oder Elstern) nutzen. Diese Nester findet die Art meistens im Randbereich von Altholzbeständen, in Parklandschaften, Auewäldern, Feldgehölzen oder Baumreihen und lichten Kiefernwaldrändern. Der Baumfalke benötigt zum einen offenes Gelände, welches er als Jagdhabitat nutzt. Zum anderen braucht der Vogel exponierte Sitzwarten als Ausgangspunkt für seine Jagdflüge, dazu dienen bspw. wipfeldürre Randbäume und Überhälter (MEBS U. SCHMIDT 2006)²²⁰. Beobachtungen von auf Hochspannungsmasten brütenden Baumfalken nehmen seit Mitte der 1980er Jahre in Deutschland und den Nachbarländern zu. So zeichnen sich diese "Mastbruten" durch eine höhere Reproduktionsleistung (69 % Erfolgsanteil) gegenüber den "Waldbrütern" (41 %) aus (bei n=35 Paaren zu 120 Paaren, 2004-2008). So bringen die "Mastbrüter" 1,6 Junge/Par im Vergleich zu 1,0 Jungen/Par "Baumbrüter" zur Welt (FIUCZYNSKI et al. 2009)²²¹. Baumfalkenmännchen weisen eine starke Brutplatztreue auf, bei Weibchen wird diese vermutet (MEBS U. SCHMIDT 2006)²²².

Flug-/Jagdverhalten

Ihr Flug ist schnell und wendig, mit hoher Schlagfrequenz. Bei längeren Flügen werden auch kürzere Gleitstrecken eingeschaltet, wobei Geschwindigkeiten bis zu 150 km/h erreicht werden (SCHULY U. TIN-BERGEN 1936 in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989²²³).

Der Baumfalke versucht seine Beute beim Herabstoßen aus großen Höhen zu schlagen. Dies macht er entweder von Sitzwarten aus, beim fliegen oder beim Kreise ziehen. Befinden sich seine Sitzwarten nicht hoch genug, steigt er über seine wahrgenommene Beute hinaus auf und versucht sie dann beim Herabstoßen zu schlagen. Als Beute kommen bei dieser Methode vor allem kleine Vogeltrupps (z.B. Schwalben, Lerchen, Sperlinge) in Frage (FIUCZYNSKI et al. 2010)²²⁴. Daneben werden auch Fledermäuse erbeutet. Dabei lassen die Baumfalken die Fledermaus erst an ihrer Sitzwarte vorbeiziehen, um sich dann im Schallschatten schnell von hinten dieser zu nähern (SÖMMER U. HAENSEL 2003)²²⁵. Selten werden auch Kleinsäuger erbeutet. Als weitere wichtige Beutequelle dienen fliegende Insekten (Käfer, Libellen, Hautflüger). Das für der Kleinvogeljagd typische steile Herabstoßen wird dabei nicht angewendet. Insekten werden entweder durch plötzliches Herausschlagen der Fänge aus Kreisen oder Anwarten erbeutet oder von Ansitzen aus direkt angefliegen, verfolgt und ergriffen. Dieses Jagdverhalten ist meist in Höhen von 3 m bis 50-100 m Höhe zu beobachten. Bei Dämmerung jagen Falken auch niedrig über dem Erdboden und ergreifen ihre Beute dann durch plötzliches Hochschwenken gegen den Himmel (FIUCZYNSKI et al. 2010).

²²⁰ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

²²¹ Fiuczynski, K. D., V. Hastädt, S. Herold, G. Lohmann u. P. Sömmer (2009)

²²² Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

²²³ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

²²⁴ Fiuczynski, K. D., A. Hallau, V. Hastädt, S. Herold, G. Kehl, G. Lohmann, B.-U. Meyburg, Ch. Meyburg u. P. Sömmer (2010)

²²⁵ Sömmer, P. u. Haensel (2003) Zit in: Fiuczynski, K. D., A. Hallau, V. Hastädt, S. Herold, G. Kehl, G. Lohmann, B.-U. Meyburg, Ch. Meyburg u. P. Sömmer (2010)

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Insgesamt wurden laut DÜRR-Liste (2011c)²²⁶ fünf (2006=2; 2007=1, 2008=1, 2010=1) an WEA kollidierte Baumfalken in drei Bundesländern (Brandenburg = 3, Sachsen-Anhalt = 1, Nordrhein-Westfalen = 1) gefunden. Im restlichen Europa waren es noch zwei weitere Tiere, jeweils eines in Spanien (1995) und Frankreich (2005).²²⁷

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Baumfalken während der Errichtung von WEA nahegelegene Horststandorte aufgeben. Nach 2-3 Jahren wird das Umfeld dann aber wieder zur Brut genutzt (MÖCKEL U. WIESNER 2007)²²⁸. Dabei wurden Neststandorte oder Revierzentren des Baumfalken mehrfach in 200-250 m Entfernung zu in Betrieb befindlichen WEA festgestellt. Als Minimum wurden 200 m, im Mittel Entfernungen von 340 m, nachgewiesen. Kollisionen wurden nicht registriert (MÖCKEL U. WIESNER 2007).

Nach persönlichen Beobachtungen von KLAMMER (briefl.)²²⁹ werden WEA durch Baumfalken prinzipiell nicht gemieden. Aber scheinbar machen die vorhandenen Verwirbelungen in der Nähe von WEA eine erfolgreiche Beutejagd im näheren Umfeld der Anlagen schwierig, weshalb der Baumfalke diese Bereiche während der Jagd selber meidet. KLAMMER berichtete weiter von insgesamt vier Bruten aus Sachsen-Anhalt in 2010 innerhalb eines 1.000 m Radius um WEA. So erfolgte in 250 m, 450 m und 800 m Entfernung zu WEA jeweils erfolgreiche Bruten mit je zwei Jungen in Hochspannungsmasten, sowie eine weitere Brut in 950 m Entfernung in einer Pappelreihe mit drei flüggen Jungen.

Trotzdem kann wahrscheinlich eine gewisse Gefährdung des Baumfalken bei Flügen im Umfeld des Nistplatzes oder bei Nahrungsflügen bezogen auf die sich drehenden Rotoren einer WEA nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Bestehende Regelungen

Die TAK (2010)²³⁰ empfiehlt die Einhaltung eines Schutzradius von 1.000 m zum Horst, mit der Begründung, dass die Art sehr empfindlich auf Störungen am Brutplatz reagiert (Aufgabe des Brutplatzes wahrscheinlich). Hinzu kommt die Gefahr von Kollisionen bei der Jagd zwischen den WEA. Der NLT (2011)²³¹, die LAG-VSW (2007)²³² und das LANU (2008)²³³ schlagen ebenfalls einen Abstand zwischen Horst und WEA von 1.000 m und einen Prüfradius von 4.000 m um jede WEA auf Nahrungshabitate der Art vor. Das LANU nennt als naturschutzrechtliche und -fachliche Begründung die Kollisionsgefahr.

²²⁶ DÜRR, T. (2011c)

²²⁷ DÜRR, T. (2011c)

²²⁸ Möckel, R. u. Th. Wiesner (2007)

²²⁹ Klammer, G. (2011)

²³⁰ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

²³¹ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

²³² Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

²³³ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

3.4.1.3 Birkhuhn (*Tetrao tetrix*)

Status

Das Birkhuhn ist nicht in Europa konzentriert, besitzt in Europa jedoch einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)²³⁴.

In Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie ist die Unterart *T. tetrix tetrix* eingeordnet. Innerhalb von Deutschland gelten Birkhühner nach Bundesartenschutz-Verordnung als streng geschützt.

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel wird die Art aktuell als "stark gefährdet" geführt (SÜDBECK et al. 2007)²³⁵. Im Zeitraum von 1996-2006 wurde sie als "vom Erlöschen bedroht" eingestuft (WITT et al. 1996²³⁶, BAUER et al. 2002²³⁷). In der europäischen Roten Liste gilt das Birkhuhn als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestand

Die Art ist in der Paläarktis verbreitet. Die borealen und subarktischen Waldgebiete sowie die damit vergleichbaren Gebirgszonen beherbergen die größten Birkhuhndichten. Das Brutareal umfasst Skandinavien, Mitteleuropa, den Balkan, Mittelasien und Ostsibirien. Großbritannien und der Westen Europas verfügen noch über voneinander isolierte Vorkommen. Die Vorkommen in Mitteleuropa sind eher fragmentiert, z.B. in den Alpen, im Böhmerwald, im Erzgebirge, in den Sudeten, den Karpaten und im Bereich der Polnischen Platte gilt das Birkhuhn als verbreiteter Brutvogel (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)²³⁸. BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) geben für Beginn des 21. Jh. 2.500.000-3.200.000 Brutpaare (BP) für Europa an. Für das Jahr 2005 schätzten SÜDBECK et al. (2007) 1.000-1.400 Brutpaare innerhalb Deutschlands. Hauptverbreitungsgebiet mit fast allen Vorkommen sind die bayrischen Alpen, hinzu kommen isolierte individuenarme Vorkommen z.B. im Bayrischen Wald, im Erzgebirge, im Thüringer Wald, im Thüringer Schiefergebirge, in der Rhön und in der Lüneburger Heide (KLAUS 1997)²³⁹.

Bestandsentwicklung

Seit Mitte des 19. Jh. verzeichnet das Birkhuhn kontinuierliche Abnahmen im Bestand, zwischen 1910-1930 kam es sogar zu lokalen Bestandseinbrüchen. Bis in die 1990er Jahre hielt dieser Trend in den Gebieten außerhalb der Alpen, trotz allgemeinen Bestandserholungen, an. Im Ergebnis erloschen viele außeralpine Populationen. Besonders betroffen von der Abnahme waren z.B. Polen, die Niederlande, Dänemark und das Baltikum. In Fennoskandinavien gab es hingegen sogar regionale Zunahmen oder nur geringe Verluste. Auch in den Alpen waren die

²³⁴ BirdLife International (2004)

²³⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²³⁶ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

²³⁷ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²³⁸ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

²³⁹ KLAUS, S. (1997)

Bestände bis 1960 eher durch Stabilität geprägt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)²⁴⁰. Die aktuellsten Zahlen sprechen für Deutschland von leicht abnehmende Brutpaarzahlen, so gab es 1999 ~1.350 Brutpaare (BP) (BAUER et al. 1999)²⁴¹, 2003 ~1.285 BP (BOSCHERT 2005)²⁴² und 2005 1.200 BP (SÜDBECK et al. 2007)²⁴³. SUDFELDT et al. (2009)²⁴⁴ verzeichnen beim langfristigen Trend (1980-2005) Abnahmen < 20 %, der kurzfristige Trend (1990-2007) ist nicht hochrechenbar. Gründe für die Bestandsabnahmen liegen v.a. im Lebensraumverlust und der Lebensraumzerschneidung.

Lebensraum/-weise

Je nach Vorkommen lassen sich Birkhuhn-Lebensräume im und außerhalb der Gebirge unterscheiden. So bevorzugen sie im Gebirge die Bereiche der Waldgrenzregionen. Die Vorkommen außerhalb der Alpen befinden sich zum einem im Kulturland, das durch Strukturreichtum und Extensivität gekennzeichnet ist, sowie zum anderen in Heide- und Moorgebieten. Die bevorzugten Landschaften sollten über eine entsprechende Strukturvielfalt verfügen. Für die Balz werden weites, offenes Gelände mit niedriger Vegetation oder Bereiche mit markanten Erhebungen benötigt, als Brutgebiet dienen halboffene Abschnitte, die zumindest einseitige Deckungsbereiche bieten. Reichhaltige Kraut- und Zwergstrauchschichten dienen als Nahrungsquelle. Birkhühner finden sich besonders in den Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

Flug-/Jagdverhalten

Das Flugverhalten des Birkhuhns ist durch eine hohe Schlagfrequenz gekennzeichnet, dazwischen eingestreut werden längere Gleitphasen, allgemein ist der Flug schnell, dabei aber auch wendig. Es ist in der Lage weitere Täler zu überwinden, es fliegt mit Vorliebe (v.a. auf der Flucht) hangaufwärts, längere Strecken bzw. höhere Gipfel werden dabei in Etappen bewältigt. Birkhühner sind in der Lage senkrecht in die Luft zu flattern.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Innerhalb der DÜRR-Liste (2011a)²⁴⁵ findet sich bis heute kein Nachweis des Birkhuhns als Schlagopfer für Deutschland. In Österreich wurden bisher zwei Totfunde registriert (DÜRR 2011b)²⁴⁶.

²⁴⁰ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

²⁴¹ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²⁴² Boschert, M. (2005)

²⁴³ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²⁴⁴ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

²⁴⁵ DÜRR, T. (2011a)

²⁴⁶ DÜRR, T. (2011b)

Bei Untersuchungen im höchsten Windpark Europas (Tauernwindpark Oberzeiring in Österreich) von ZEILER UND GRÜNSCHACHNER-BERGER (2009)²⁴⁷ wurde ein Einfluss von WEA während der Brutzeit sowie ein Kollisionsrisiko aufgezeigt. So nahm die Anzahl beobachteter Hähne in den Balzgebieten seit dem Bau der Anlagen stetig auf ein Viertel ab. Außerdem wurden zwei tote Birkhühner direkt unter den WEA (2003 und 2004) gefunden. Aufgrund der festgestellten Verletzungen und der Lage der Tiere am Mastfuß wird davon ausgegangen, dass die Vögel gegen ein hartes Hindernis, vermutlich die WEA, geflogen sind. Nach Information Dritter wurden drei weitere tote Birkhühner im Bereich des Windparks gefunden.

Allerdings ist die Beurteilung der Bestandsentwicklung problematisch. Einerseits zeigen auch stabile Bestände deutliche Schwankungen über die Jahre, insbesondere in Folge ungünstiger Witterungsbedingungen in der Jungenaufzuchtphase. Andererseits wird in Österreich das Birkhuhn bejagt. TRAXLER (2005)²⁴⁸ beurteilt die Situation bei Oberzeiring wie folgt:

„Der Mittelwert der erhobenen Hähne auf dem Hauptbalzplatz sank von 10 (2002), 6,33 (2003) auf 4 (2004); (für 2001 werden von Hr. Steiner 14 Hähne angegeben).

Betrachtet man nur die Ergebnisse balzender Hähne der letzten vier Jahre, so ist für den Erhebungszeitraum, unabhängig von der Auswertungsmethode ein negativer Bestandestrend klar festzustellen. Andererseits sind Bestandsschwankungen auch aus früheren Jahren bekannt. Mündliche Aussagen über die Entwicklung der letzten Jahrzehnte berichten über Schwankungen zwischen 2 und 14 Hähnen.

Insbesondere ist nicht abgrenzbar, zu welchem Prozentsatz sich die Abnahme im Rahmen natürlicher Schwankungsbreiten oder durch den unmittelbaren Einfluss des Windparks (Abwanderung vom Balzplatz oder ev. Verunglücken an den Türmen), oder indirekt durch verstärkten Besucherdruck und durch verstärkten Feinddruck (Räuber, wie Krähen oder Füchse, die durch die größere Menge von Besuchern angezogen werden) bewegt.

Insgesamt kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass durch die Errichtung und den Betrieb des Windparks ein Teil der negativen Bestandesentwicklung verursacht wurde. Ein wesentliches Störpotential stellen einerseits die Kontrollarbeiten durch den Mühlenwart bzw. Wartungsarbeiten des Serviceteams und andererseits der verstärkte Besucherdruck dar. Dieser Besucherdruck ist jedoch nur zu einem Teil auf Windparkbesucher zurückzuführen, viele Besucher nutzen die Gegend als Erholungsraum (Sport, Spaziergehen, Pilze sammeln, etc.). Wie von vielen Akteuren im Tourismus gewünscht, wurde die Höhenstraße bis zur Klosterneuburger Hütte 2003 reaktiviert und teilweise verbessert, wodurch ein erhöhtes Besucheraufkommen entsteht.

Die Windenergieanlagen selbst werden nach den bisherigen Erkenntnissen aufgrund der Beobachtungen derzeit vorsichtig als geringeres Störpotential gewertet; die Kontroll- und Wartungsarbeiten und der Besucherdruck hingegen werden als das größere Störpotential eingestuft.“

Mögliche unmittelbare und mittelbare Auswirkungen der Jagd auf Birkhühner betrachtet auch Traxler nicht.

Als weiteres Problem wird die Geräuschentwicklung der WEA angesprochen, da diese die soziale Kommunikation der Tiere überlagern könnte.

²⁴⁷ Zeiler, H. P. u. V. Grünsachner-Berger (2009)

²⁴⁸ TRAXLER, A. (2005) S. 4

Bestehende Regelungen

Laut "Tierökologischer Abstandskriterien Brandenburg" (2010)²⁴⁹ soll ein Radius von 1.000 m zu den Außengrenzen sämtlicher Einstandsgebiete und Entwicklungsräume als Schutzbereich eingehalten werden. Begründet wird dies mit der extrem schlechten Bestandssituation im Land (vom Aussterben bedroht), dem damit verbundenen hohem Risiko eines endgültigen Erlöschens bei entsprechenden Störeinflüssen.

Im NLT-Papier (2011)²⁵⁰ wird als fachlich erforderlicher Mindestabstand von WEA 1.000 m zu sämtlichen Habitaten einschließlich Korridoren zwischen Restpopulationen genannt. Die LAG-VSW (2007)²⁵¹ schlägt die Einhaltung eines Abstandes von 1.000 m von WEA zu den Brutplätzen aller Raufußhühner und damit auch des Birkhuhns vor.

3.4.1.4 Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)

Status

Der Große Brachvogel ist eine streng geschützte Art nach Bundesartenschutz-Verordnung.

In der aktuellen Roten Liste gefährdeter Brutvögel gilt die Art als "vom Aussterben bedroht" (SÜDBECK et al. 2007)²⁵². Von 1996-2006, wurde sie nur als "stark gefährdet" eingestuft (WITT et al. 1996²⁵³, BAUER et al. 2002²⁵⁴).

Innerhalb Europas ist der Große Brachvogel hingegen seit 2004 als ungefährdet eingestuft (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)²⁵⁵.

Verbreitung & Bestand

Große Brachvögel kommen innerhalb der Paläarktis im Westen von Island, auf den britischen Inseln, in Mitteleuropa, in Russland und im Osten bis zum Baikalsee und der Mandschurei vor. Im Süden begrenzen in etwa die Alpen, der Lauf der Donau und das Schwarze Meer sowie Kasachstan und das innerasiatische Hochland das Verbreitungsgebiet. Innerhalb von Mitteleuropa sind die Vorkommen besonders auf die Tiefebene Polens, Norddeutschlands und der Niederlande inklusive ihrer Ausläufer sowie den Ebenen und Niederungen der Flüsse zwischen den Alpen und der Mittelgebirge konzentriert (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al.

²⁴⁹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

²⁵⁰ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

²⁵¹ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

²⁵² Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²⁵³ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

²⁵⁴ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²⁵⁵ BirdLife International (2004)

1994)²⁵⁶. Für Gesamteuropa werden Bestandsgrößen von 220.000-360.000 Brutpaaren zu Beginn des 21. Jh. angenommen (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

In Deutschland wurde im Jahr 2005 von 3.300 Brutpaaren ausgegangen (SÜDBECK et al. 2007), die vor allem in feuchten Niederungen der Weser-Ems-Region vorkommen. In Niedersachsen kamen im selben Jahr etwa mehr als 50 % des deutschen Bestandes (ca. 1.700 Brutpaare) vor (NLWKN 2010)²⁵⁷. Weitere Bundesländer mit höheren Brachvogelbeständen sind Nordrhein-Westfalen, Bayern und Schleswig-Holstein (BOSCHERT 2005)²⁵⁸.

Bestandsentwicklung

Die Bestandentwicklung des Großen Brachvogels ist durch einen langfristigen Rückgang gekennzeichnet, so ist die Bestandsentwicklung zwischen 1980-2005 durch Abnahmen von mehr als 20 % (aber weniger als 50 %) gekennzeichnet. Bis auf Bremen (Zunahmen > 50%), Hamburg (stabile Bestände bzw. Veränderung < 20 %) sind in allen anderen besiedelten Bundesländern die Bestände durch einen Rückgang von > 20 bzw. 50 % gekennzeichnet (SÜDBECK et al. 2007²⁵⁹, SÜDBECK et al. 2008²⁶⁰). So lassen die deutschlandweiten Zahlen diese Entwicklung auch in den letzten Jahren vermuten. 1999 wurden rund 3.600 Brutpaare (BAUER et al. 2002)²⁶¹, 2003 3.367 Brutpaare (BOSCHERT 2005) und 2005 3.300 Brutpaare (SÜDBECK et al. 2007) geschätzt. Insgesamt gesehen wird der Trend durch die Entwicklung der Bestände im Binnenland diktiert, da hier 88 % aller Brachvögel vorkommen. Wobei der Trend für die Nordseeinseln, trotz stark schwankender Bestände, sich signifikant positiv darstellt (HÖTKER et al. 2007)²⁶².

²⁵⁶ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1985)

²⁵⁷ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

²⁵⁸ Boschert, M. (2005)

²⁵⁹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²⁶⁰ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

²⁶¹ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²⁶² Hötter, H., H. Jeromin u. K.-M. Thomsen (2007)

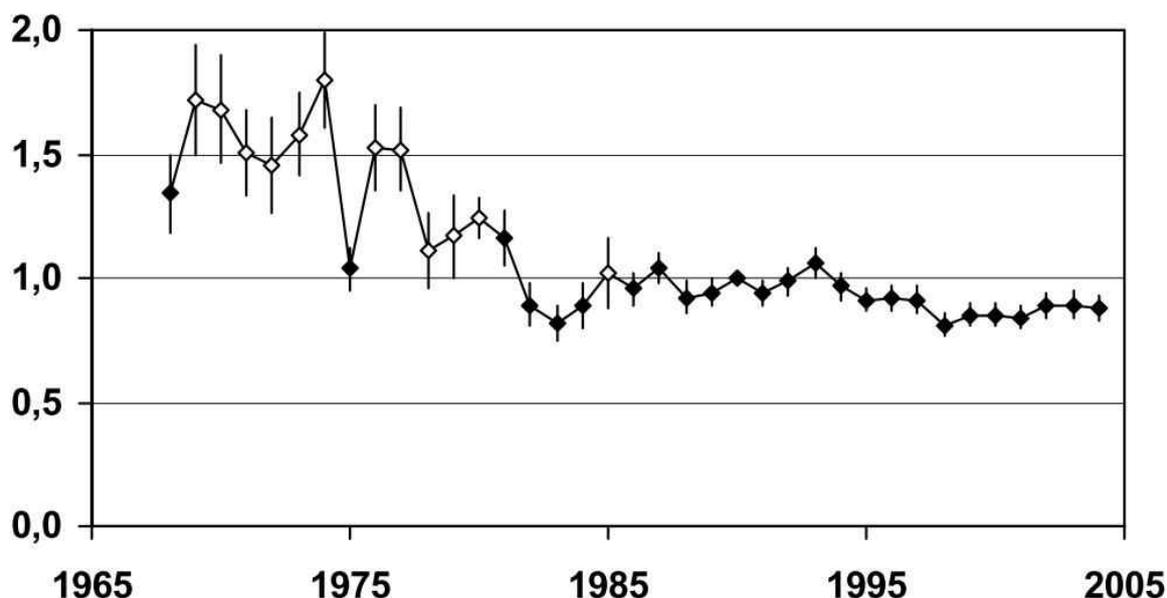


Abbildung 44: Entwicklung der Brutbestände des Großen Brachvogels in Deutschland. Indexwerte berechnet mit TRIM (HÖTKER et al. 2007)

Lebensraum/-weise

Lebensräume des Großen Brachvogels zeichnen sich durch einen offenen Charakter aus, zum Großteil handelt es sich dabei um Grünländer, Niedermoorbereiche, Hochmoore (ohne Bäume) und Niederungen der Flusstäler. Aufgrund ihrer hohen Brutplatztreue können sie auch auf reinen Ackerflächen vorkommen. Das ideale Bruthabitat verfügt über hoch anstehendes Grundwasser, lückige Pflanzenbestände und lockere Böden, die ein "Stochern" ermöglichen sowie Kleingewässer (Blänken) mit offenen, schlammigen Uferbereichen (NLWKN 2010)²⁶³. Im Winterhalbjahr werden sie an der Küste, im Watt sowie im Binnenland auf Feldern und Feuchtwiesen angetroffen.

Die Art gilt als Kurzstreckenzieher, z.T. aber auch als Standvogel (Brutvögel der britischen Inseln).

Flug-/Jagdverhalten

GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1985)²⁶⁴ beschreiben das Flugverhalten der Art als schnellen Flug mit ruhigen Flügelschlägen. Wird aus größeren Flughöhen gelandet, passiert dies häufig im schrägen, geradlinigen oder schraubenförmigen Gleitflug. Es kann aber auch zu sturzflugartigem Abkippen kommen, dies kommt besonders an Sammelplätzen vor. Ihre

²⁶³ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

²⁶⁴ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1985)

Nahrung (Insekten, Würmer, Schnecken) suchen die Tiere laufend auf dem Boden, dabei orten sie ihre Beute mit Hilfe ihrer Augen und durch Tasten mit dem Schnabel.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Die DÜRR-Liste (2011c)²⁶⁵ führt keinen Nachweis der Art als Schlagopfer von Windenergieanlagen.

Für REICHENBACH U. STEINBORN (2007)²⁶⁶ ist aufgrund der Verteilung der Art innerhalb eines Untersuchungsgebietes kein Verdrängungseffekt durch die WEA festzustellen. Ein kleinräumiger Vertreibungseffekt bis maximal 100 m war nur in einem der zwei untersuchten Windparks zu erkennen. Allgemein hat sich die Anzahl der Brutpaare innerhalb der Windparks wieder auf die Ausgangsniveaus vor dem Bau der WEA entwickelt. Was dafür sprechen könnte, dass nach einer zeitweisen Verdrängung der Art durch die WEA in der Zwischenzeit eine deutliche Gewöhnung stattgefunden hat. Möglicherweise können aber auch andere Einflüsse auf die Bestandszahlen Wirkung ausgeübt haben.

Schon Jahre vorher stellte REICHENBACH (2004)²⁶⁷ eine intensive Nutzung eines Windparks durch brütende Große Brachvögel fest. Während bei allen Kartierungen eine Unterschreitung der Erwartungswerte im Nahbereich bis 100 m erfasst wurde, zeigte sich im Umfeld von 200 m bis 1.200 m insgesamt eine überproportional starke Nutzung. Insgesamt wurden die Räume um und zwischen den in Betrieb befindlichen WEA zur Brutzeit intensiv genutzt.

HANDKE et al.(2004)²⁶⁸ ermittelten für brütende Große Brachvögel in einer Vorher-Nachher-Untersuchung, dass sich das Verbreitungsmuster der Tiere nach Errichtung der Anlagen nicht wesentlich veränderte. Der Bestand im Gebiet ging (entsprechend der allgemeinen rückläufigen Bestandsentwicklung in Niedersachsen) etwas zurück, aber der anlagennahe Bereich bis 300 m wurde teilweise häufiger genutzt als durchschnittlich zu erwarten war. Insbesondere das unmittelbare Umfeld der WEA bis 100 m Entfernung wurde nach Errichtung der Anlagen dichter besiedelt als dies im Jahr 1999 vor Errichtung der Anlagen der Fall war.

Rastende Große Brachvögel wurden von SINNING U. GERJETS (1999)²⁶⁹ in kleinen Trupps innerhalb von Windparks fliegend beobachtet. Rastende Tiere näherten sich den Anlage bis auf 30 - 50 m.

²⁶⁵ DÜRR, T. (2011c)

²⁶⁶ Reichenbach, M. U. H. Steinborn (2007)

²⁶⁷ Reichenbach, M. (2004)

²⁶⁸ Handke, K., J. Adena, P. Handke u. M. Sprötge (2004)

²⁶⁹ Sinning F. u. D. Gerjets (1999)

In der Untersuchung von WALTER U. BRUX (1999)²⁷⁰ wurde eine ähnlich geringe Meidedistanz mit Annäherung einzelner Vögel bis auf 15 m an den Anlagenfuß festgestellt.

Bestehende Regelungen

Die Tierökologischen Abstandskriterien des Landes Brandenburg (2010)²⁷¹ sehen die Einhaltung eines Radius von 1.000 m zu den Außengrenzen der besiedelten Fläche vor. Als Begründung wird auf die im Land bestehende schlechte Bestandssituation hingewiesen, sowie auf mögliche brutrelevante Auswirkungen durch WEA auf Nistplatzbesetzung, Balz und Brutversorgung. In diesem Zusammenhang wird als Störfaktor auch die Entwertung von Hauptnahrungsflächen genannt. Das LANU Schleswig-Holstein (2008)²⁷² sieht keinen artspezifischen Schutzbereich für die Art vor, sondern geht von einer allgemeinen Freihaltung der Vertragsnaturschutzgebietskulisse für Wiesenvögel aus. Der NLT (2011)²⁷³ und die LAG-VSW (2007)²⁷⁴ betrachten die Art nicht gesondert.

3.4.1.5 Fischadler (*Pandion haliaetus*)

Status

Der Fischadler ist nicht auf Europa konzentriert, hat aber innerhalb Europas einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)²⁷⁵. Die Art steht im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und im Anhang A der EU-Artenschutzverordnung. In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel von Deutschland wird sie seit 1996 kontinuierlich als gefährdet (Kategorie 3) geführt, d.h. sowohl im Zeitraum 1996-2001 (WITT et al. 1996)²⁷⁶, 2002-2006 (BAUER et al. 2002)²⁷⁷ als auch in der aktuellen Liste von 2007 (SÜDBECK et al. 2007)²⁷⁸.

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel Europas gilt der Fischadler als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestandsgröße

²⁷⁰ Walter G. u. H. Brux (1999)

²⁷¹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

²⁷² LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

²⁷³ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

²⁷⁴ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

²⁷⁵ BirdLife International (2004)

²⁷⁶ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

²⁷⁷ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²⁷⁸ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

Das Verbreitungsgebiet des Fischadlers umfasst weite Teile der Nordhalbkugel auf allen Kontinenten sowie in Teilen Afrikas, Neuguineas und Australiens. In der Antarktis und Südamerikas fehlt er hingegen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989)²⁷⁹. Innerhalb von Europa war die Art weit verbreitet, bis sie Mitte der 1900er Jahre in großen Teilen West- und Mitteleuropas ausgerottet wurde. Momentan befinden sich der Großteil der rund 7.600-11.000 in Europa vorkommenden Brutpaare in Skandinavien, Finnland und Russland, hinzu kommen Vorkommen in Schottland, Deutschland, Polen und Weißrussland. Der Osten Deutschlands bildet die südwestliche Grenze dieses Verbreitungsgebietes (vgl. Abbildung 45) (SCHMIDT 2006)²⁸⁰.

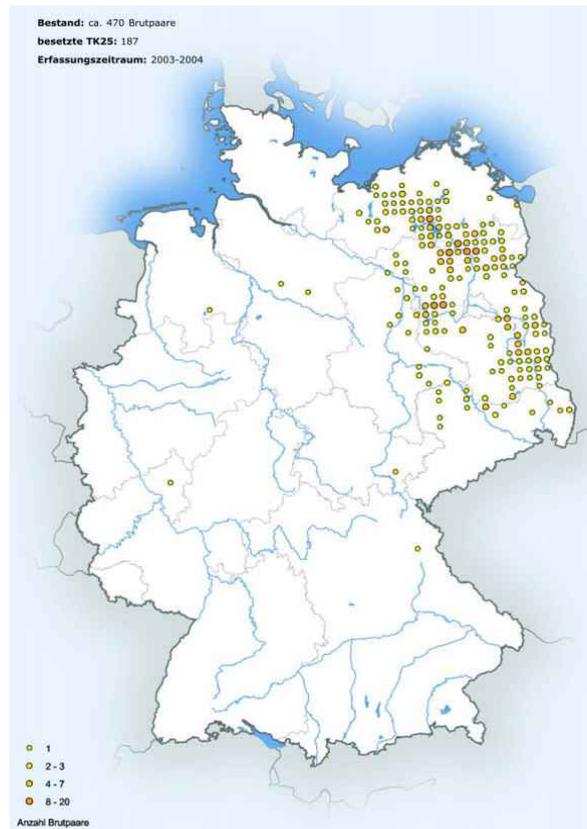


Abbildung 45: Brutbestand des Fischadlers in Deutschland 2003-2004 (nach SCHMIDT 2006)

Für Deutschland geben SÜDBECK et al. (2007) 501-502 Brutpaare für das Jahr 2005 an. Hauptvorkommensschwerpunkte sind dabei Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern mit der Mecklenburgisch-Brandenburgischen Seenplatte, dem Havelland sowie der Niederlausitz (SCHMIDT 2009)²⁸¹. Im Kernverbreitungsgebiet in Brandenburg besteht eine landesweite durchschnittliche Dichte von 0,87 Paare/100 km² (RYSLAVY 2003 in SCHMIDT 2006). In einem 1.000 km² großem Untersuchungsgebiet im Norden liegt die Dichte sogar bei 3,4 Paaren/100

²⁷⁹ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

²⁸⁰ SCHMIDT, D. (2006)

²⁸¹ SCHMIDT, D. (2006)

km² (SÖMMER 1995 in SCHMIDT 2006). An der Müritz kommen bis zu 16 Paare/100 km² (Probefläche 126 km², SCHMIDT 2001 in SCHMIDT 2006) vor.

Bestandsentwicklung

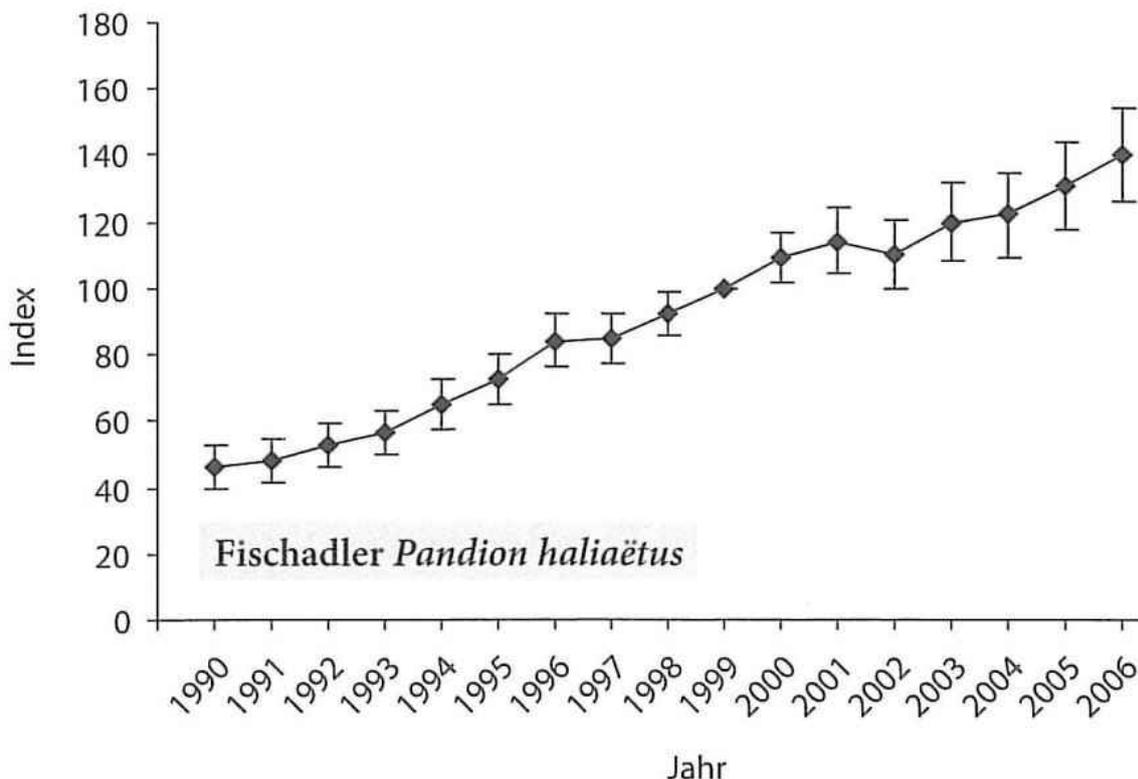


Abbildung 46: Bestandsentwicklung des Fischadlers in Deutschland von 1990-2006 (1999 = indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009)

Die menschliche Verfolgung des Fischadlers im 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts führte zu dramatischen Bestandsrückgängen. Hinzu kam ein weiterer Rückgang 1950 bis Mitte der 1970er Jahre, der 1963 in seiner Ausrottung im westlichen Deutschland gipfelte, wo zwischen 1800 und 1963 90 historische Brutplätze belegt waren. Es überlebten nur noch wenige Restvorkommen in Teilen von Mecklenburg und Brandenburg (SCHMIDT 1995 in SCHMIDT 2006)²⁸². Mitte der 1970er Jahre betrug der deutsche Brutbestand um die 70 Paare. Mit Beginn der 1990er Jahre konnte sich die Art, nach Verbot von DDT und Jagdverschonung, wieder in westlicher und südlicher Richtung (Sachsen, Sachsen-Anhalt) ausbreiten, wo sich die Bestände seitdem auch weiter positiv entwickeln. Die deutschlandweite Entwicklung verdeutlicht die obere Abbildung nach MAMMEN U. STUBBE (2009)²⁸³, die einen deutlichen Anstieg des

²⁸² SCHMIDT, D. (2006)

²⁸³ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

Bestandes seit 1990 aufzeigt. In Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern wurden jährliche Zuwächse von 5-10 % (1980er und 1990er Jahre) verzeichnet (SCHMIDT 2006). Alle ursprünglich in Deutschland mal besiedelten Gebiete wurden noch nicht wieder komplett neu besiedelt.

SÜDBECK et al. (2008)²⁸⁴ geben eine Zunahme von mehr als 60 % innerhalb Deutschlands zwischen 1980 und 2005 an. Der Fischadler zeigt damit die positivste Entwicklung aller in diesem Rahmen betrachteten, vom Aussterben bedrohten, stark gefährdeten und gefährdeten Brutvogelarten. Auch in 2009²⁸⁵ wird sowohl der langfristige Trend von 1980-2005 als auch der kurzfristige Trend im Zeitraum von 1990-2008 als äußerst positiv bezeichnet. MAMMEN U. STUBBE (2009)²⁸⁶ sprechen von hoch signifikanten Zunahmen > 50% seit 1990. Ähnlich zeigt sich der Trend für 2002-2006, wo von Zunahmen zwischen 20-50 % ausgegangen wird.

Lebensraum/-weise

Wälder in der Nähe von fischreichen Gewässern (Seen, Teiche, größere, langsam fließende Flüsse) werden als Horststandorte bevorzugt. Bis auf ein Gewässer mit ausreichendem Nahrungsangebot stellt der Fischadler keine besonderen Ansprüche an seinen Lebensraum. Mehrheitlich nutzen Fischadler meist hohe, exponierte Bäume, z. B. Überhälter im Bestand oder Waldrandlagen als Horstbäume. Auch Gittermasten mit entsprechenden Nestunterlagen werden als Horststandorte genutzt. Diese können sich auch in der Nähe menschlicher Siedlungen befinden (MEBS U. SCHMIDT 2006)²⁸⁷.

Zur Nahrungssuche werden in Deutschland Flächen von 23-55 km² um den Horst genutzt, das Hauptjagdgebiet nimmt 10-20 km² ein. Zur Nahrungssuche aufgesuchte Seen lagen in Entfernungen von 2,7-7 km zum Horst. Solche Nahrungsgebiete können auch von unterschiedlichen Fischadler-Männchen genutzt werden, es findet keine Revierverteidigung statt. Während der Brut stattfindende Störungen, wie intensive Forstwirtschaft oder Tourismus, können zum Brutverlust führen (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Männliche Jungvögel brüten in einem Umkreis von rund 20 km um ihren Geburtsort, Weibchen in einer Distanz von durchschnittlich 120 km (SCHMIDT et al. 2005)²⁸⁸.

Flug-/Jagdverhalten

Die meiste Zeit seines Lebens verbringt der Fischadler sitzend auf z.B. exponierten Standorten (Baumspitzen). Seine Beute sucht er durch Patrouillieren an Uferlinien oder im Bereich der

²⁸⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²⁸⁵ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

²⁸⁶ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

²⁸⁷ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

²⁸⁸ Schmidt, D., S. Herold, H. Lange u. P. Reusse (2005)

offenen Wasserfläche. Hat er z.B. einen Fisch (Hauptnahrungsquelle) erspäht, geht sein Flug in einen sogenannten Rüttelflug über. Aus diesem stürzt er sich aus 30-50 m Höhe mit angelegten Flügeln ins Wasser hinab und fährt erst kurz vor der Wasseroberfläche seine Fänge aus. So können Fische bis zu einer Wassertiefe von einem Meter erbeutet werden. Hat er die Beute ergriffen, lässt er sich mit ausgebreiteten Flügeln kurz auf der Wasseroberfläche treiben und erhebt sich mit der geschlagenen Beute wieder aus dem Wasser. Schafft er dies nicht, lässt er die Beute los, um selber nicht zu ertrinken. Im Schnitt benötigt er fünf Versuche um Erfolg zu haben (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Die in Nord- und Mitteleuropa beheimateten Fischadler gelten als Mittel- und Langstreckenzieher, die in breiten Fronten vor allem nach Westafrika zwischen Äquator und Sahara fliegen.

Empfindlichkeiten gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Die DÜRR-Liste (2011c)²⁸⁹ dokumentiert sechs Fischadler-Schlagopfer, drei in Brandenburg (2007, 2008, 2010) und jeweils eines in Mecklenburg-Vorpommern (2010), Schleswig-Holstein (2009) und Bayern (2005). Europaweit kommt noch ein weiterer Fund in Spanien (2010) hinzu (Dürr 2011c)²⁹⁰.

Bestehende Regelungen

In der TAK (2010)²⁹¹ wird ein Schutzbereich von 1.000 m und ein Restriktionsbereich bis 4.000 m um den Horst angegeben. Fischadler besitzen demnach während der Brutzeit eine hohe Sensibilität gegen anthropogen bedingte Störquellen. Durch das Aufsuchen von Nahrungsgewässern, die im Radius bis 10.000 m um den Brutplatz herum liegen können, unterliegt die Art besonderen Gefahren, wenn bei Beuteflügen Hindernissen ausgewichen werden muss. Es ist grundsätzlich mit Kollisionen und Aufgabe des Brutplatzes zu rechnen, wenn WEA zwischen Brutplatz und Nahrungsgewässer errichtet werden.“

Der NLT (2011)²⁹² und die LAG-VSW (2007)²⁹³ empfehlen dieselben Abstände wie die TAK, begründen dies aber nicht.

²⁸⁹ DÜRR, T. (2011c)

²⁹⁰ DÜRR, T. (2011c)

²⁹¹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

²⁹² NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

²⁹³ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

3.4.1.6 Großtrappe (*Otis tarda*)

Status

Die Großtrappe gehört zu den Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie.

Innerhalb Deutschlands wird die Art seit 1996 in der Roten Liste durchgängig als "vom Erlöschen bedroht"geführt (WITT et al. 1996²⁹⁴, BAUER et al. 2002²⁹⁵, SÜDBECK et al. 2007²⁹⁶).

In Europa ist sie als gefährdet (Kategorie VU) eingestuft (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)²⁹⁷.

Verbreitung & Bestand

Die Art gilt als Charaktervogel der Steppen, welche sie in der südlichen Paläarktis besiedelt. Ihr Brutareal reicht vom Norden Marokkos und der Iberische Halbinsel über Mitteleuropa mit Deutschland, Österreich und Ungarn bis in den Osten mit der Ukraine, Russland, Kasachstan und in die Mongolei. Ehemalige Brutvorkommen z.B. auf der britischen Hauptinsel, in Frankreich, den Niederlanden, Südschweden, Griechenland, Polen oder Bulgarien sind bereits erloschen (LITZBARSKI 2004)²⁹⁸.

Der europäische Bestand zu Beginn des 21. Jh. wird von BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) mit 31.000-36.000 Individuen angegeben, wovon rund 90 % auf der Iberischen Halbinsel und in Russland beheimatet sind. Für Deutschland gibt der FÖRDERVEREIN GROßTRAPPENSCHUTZ e.V. (2009)²⁹⁹ 112-116 Individuen für 2009 an, die nur in zwei Bundesländern (Brandenburg, Sachsen-Anhalt) vorkommen. Von den für 2004 angenommenen 92 Individuen stammten rund 93 % aus dem Havelländischen Luch (46 Ind.), den Belziger Landschaftswiesen (32 Ind.) und dem Fiener Bruch (8 Ind.) (LITZBARSKI 2004).

²⁹⁴ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

²⁹⁵ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

²⁹⁶ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

²⁹⁷ BirdLife International (2004)

²⁹⁸ Litzbarski, H. (2004)

²⁹⁹ Förderverein Großtrappenschutz e.V. (2009)

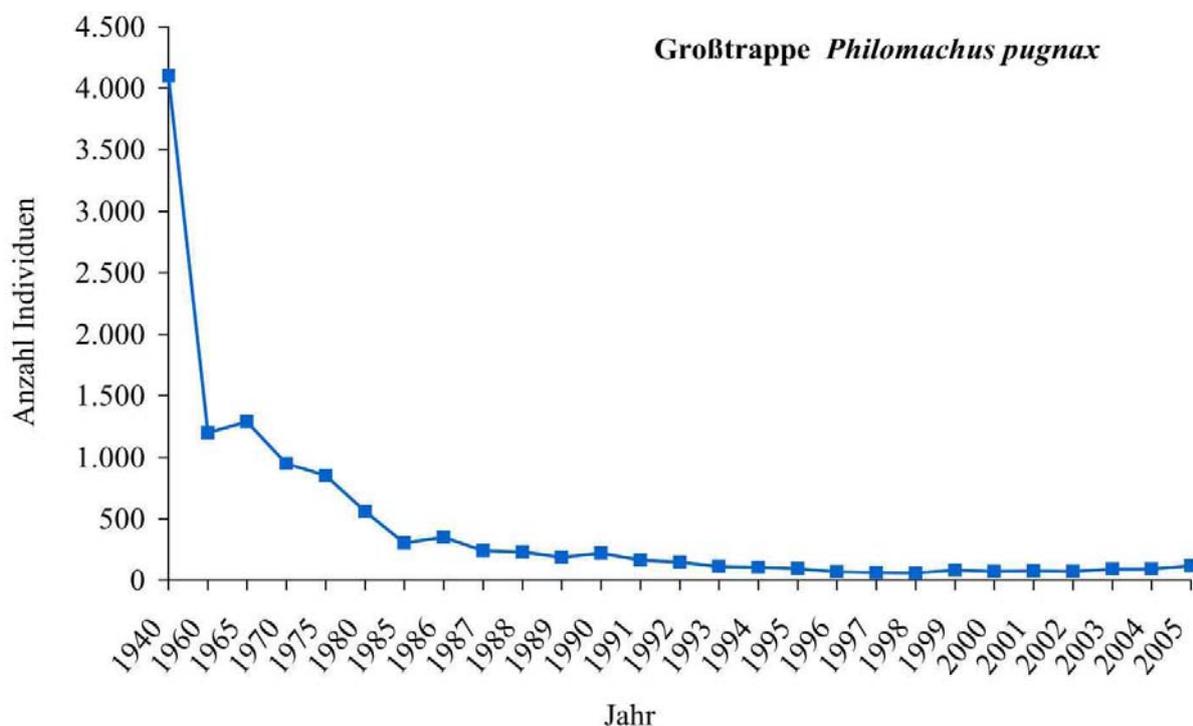
Bestandsentwicklung

Abbildung 47: Bestandsentwicklung der Großtrappe in Deutschland (Quellen: LAU 2003, LITZBARSKI 2004)

Um 1940 gab es in Deutschland noch knapp über 4.000 Individuen, rund 20 Jahre später waren es nur noch ein Viertel bis ein Drittel. Weitere 20 Jahre (1980) später hatte sich der Bestand nochmal halbiert, um sich dann nach weiteren 10 Jahren abermals zu halbieren. So gab es um 1990 in Deutschland nur noch rund 220 Großtrappen. Weitere fünf Jahre (1995) später wurde zum ersten Mal die Zahl von 100 Individuen unterschritten, um dann 1998 nur noch rund 60 Individuen zu zählen (LITZBARSKI 2004)³⁰⁰. Ab diesem Zeitpunkt ging es wieder langsam aufwärts, so dass im Jahr 2009 zwischen 112 und 116 Individuen den deutschen Bestand bildeten. Wobei dieser Anstieg bzw. das Aufhalten der Populationsauslöschung maßgeblich auf entsprechende Schutzmaßnahmen, in Form eines Aufzucht-/Auswilderungsprogramms sowie "trappengerechte" Lebensraumgestaltung, zurückzuführen ist. Innerhalb von Deutschland existieren nur noch insgesamt drei Einstandsgebiete in Brandenburg und Sachsen-Anhalt. In allen anderen Bundesländern ist die Art heute ausgestorben. Gründe im Rückgang der Bestände sind besonders in der Intensivierung der Landwirtschaft und die damit verbundene grundlegende Veränderung/Zerstörung der Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen zu

³⁰⁰ Litzbarski, H. (2004)

sehen (FÖRDERVEREIN GROßTRAPPENSCHUTZ e. V. 2009)³⁰¹. Hinzu kamen weiter belastende Situationen, wie intensive Bejagung, Verdrahtung der Landschaft und extreme Witterungsverhältnisse sowie Prädation. SÜDBECK et al. (2008)³⁰² verzeichnen in den Jahren von 1980-2005 Abnahmen des Bestandes von fast 70 %. Der kurzfristige Trend von 1990-2008 zeugt von Bestandszunahmen zwischen 20-50 % (SUDFELDT et al. 2009)³⁰³.

Lebensraum/-weise

Die von der Art besiedelten Landschaften sollten über einen weiträumigen, wenig zerschnittenen (keine Siedlungen, Verkehrsstrassen, Stromleitungen) und störungsarmen Charakter verfügen. Solche Landschaften wurden früher v.a. in Steppengebieten gefunden, heute nutzt die Art besonders Landwirtschaftsflächen in Form von v.a. Grünland, z.T. auch Acker (bevorzugt als Nistplatz oder Äsungsflächen im Winter). So wurden innerhalb von Brandenburg Großtrappen besonders in Landschaften gefunden, die über eine abwechslungsreiche Landschaftsstruktur verfügen, d.h. wo sowohl Acker- als auch Niedermoorgrünland vertreten waren. Zusätzlich zu diesen Bedingungen muss die Landschaft über ein entsprechendes Nahrungsangebot an wirbellosen Insekten (im Sommer) und z.B. Luzerne oder Raps (im Winter) verfügen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994³⁰⁴, LITZBRASKI 2004).

Die Populationen in unseren Breiten sind Stand- und Strichvögel. Möglich sind Ausweichwanderungen nach Westen oder Südwesten, wenn die Winter kalt und schneereich sind (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

Flug-/Jagdverhalten

Beim Starten springen Großtrappen mit beiden Beinen rund fünf Schritte vorwärts und gelangen unter Flügelschlagen in die Luft. Ihr Abflug ist niedrig und meist gegen den Wind gerichtet. In Notsituationen reicht auch die Sprungkraft aus dem Stand, um dann steil aufzulegen. Die Art verfügt nur über eine geringe Wendigkeit, im Landeanflug kommt noch ein beschränktes Manövriervermögen hinzu, wodurch ein großes Kollisionsrisiko mit Drahtleitungen besteht. Die Flughöhen belaufen sich bei mehreren Kilometern Entfernung auf bis zu 100 m, im gewohnten Lebensraum meist niedrig über dem Boden bis 30 Meter, nur selten höher (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

³⁰¹ Förderverein Großtrappenschutz e. V. (2009)

³⁰² Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

³⁰³ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

³⁰⁴ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

In der DÜRR-Liste (2011c)³⁰⁵ ist kein Großtrappen-Schlagopfer verzeichnet.

Es gibt keine Studien hinsichtlich des Verhaltens von Großtrappen bezogen auf Windenergieanlagen.

Bestehende Regelungen

Die "Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK)"³⁰⁶ sehen einen Schutzbereich von 3.000 m zu den Außengrenzen aller regelmäßig genutzten Brutgebiete und die Freihaltung aller Wintereinstandsgebiete vor. Des Weiteren wird ein Restriktionsbereich von 3.000 m um alle Wintereinstands- und sonstige regelmäßig frequentierten Zwischenrastgebiete vorgesehen. Die Verbindungskorridore zwischen den bekannten wichtigen Einstandsgebieten sollten freigehalten werden. Begründet wird dies u.a. damit, dass die Art sehr sensibel auf Bewegungen im Luftraum reagiert. So flüchten die Vögel panikartig vor Flugzeugen. Eine Gewöhnung scheint dabei nicht einzutreten. WEA könnten ähnliche Störungen (Rotorbewegung) verursachen und damit zur Aufgabe der Areale führen. Außerdem nehmen sie Freileitungen nur schwer wahr, was Kollisionen zur Folge hat. Ebenso können sie mit WEA kollidieren, wenn diese auf bekannten Flugwegen stehen.

Die LAG-VSW (2007)³⁰⁷ sieht einen Ausschlussbereich von 1.000 m um Einstandsgebiete und Hauptflugkorridore der Großtrappe vor.

3.4.1.7 Kampfläufer (*Philomachus pugnax*)

Status

Der Kampfläufer ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, in Deutschland gehört er zu den streng geschützten Arten nach Bundesartenschutz-Verordnung.

Innerhalb der Roten Liste gefährdeter Brutvögel ist er für Deutschland seit 1996 kontinuierlich als "vom Erlöschen bedroht" eingestuft (WITT et al. 1996³⁰⁸, BAUER et al. 2002³⁰⁹, SÜDBECK

³⁰⁵ DÜRR, T. (2011c)

³⁰⁶ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

³⁰⁷ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

³⁰⁸ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

³⁰⁹ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

et al. 2007³¹⁰). Innerhalb von Europa gilt er seit 2004 als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)³¹¹.

Verbreitung & Bestand

Das Brutgebiet des Kampfläufers umfasst den Norden Eurasiens, es reicht von den britischen Inseln und Skandinaviens bis in den äußersten Osten Sibiriens. Der südliche Verbreitungsrand variiert, in Russland reicht er bis zu 60° N, es existieren aber auch weiter südlich isolierte Vorkommen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1999)³¹². Hauptverbreitungsgebiet ist Russland, das fast den gesamten Individuenbestand beherbergt. Die Bestandszahlen für Europa werden laut BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) auf 200.000-510.000 Brutpaare geschätzt. Individuenstarke europäische Vorkommen neben dem europäischen Teil Russlands existieren vor allem noch innerhalb Skandinaviens (Schweden, Finnland, Norwegen). Die mitteleuropäische Population brütet vor allem an den Küsten der Niederlande, sowie in geringerem Umfang an den deutschen Ostseeküsten (v.a. Nordsee). Die zeitweise noch existierenden stabilen Vorkommen im Binnenland sind erloschen (BOSCHERT 2005)³¹³. Deutschlandweit werden für das Jahr 2005 nur noch zwischen 17-37 brütende Weibchen angenommen (SÜDBECK et al. 2007).

Bestandsentwicklung

Die Art nimmt seit Mitte des 18. Jh. innerhalb von Mitteleuropa dramatisch ab. In Deutschland lagen die Bestände in den 1980er Jahren bei rund 859 Brutpaaren (RHEINWALD 1993)³¹⁴. Nur 10-15 Jahre später (1994) waren es schätzungsweise nur noch 218 brütende Weibchen (WITT et al. 1996)³¹⁵, und 1996 wurde erstmals die Zahl von 100 brütenden Weibchen unterschritten (MÄDLow u. MODEL 2000)³¹⁶. Bis 1999 hielt sich der Bestand dann bei um die 100 Weibchen (z.B. 1998: ≥ 86 Weibchen - BOSCHERT 2005³¹⁷; 1999: 109-124 Weibchen - BAUER et al. 2002³¹⁸) und brach dann ab 2000 weiter ein, bis 2003 nur noch 41 Weibchen brüteten (BOSCHERT 2005). Für 2005 wird nur noch ein Mittel von 27 brütenden Weibchen

³¹⁰ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

³¹¹ BirdLife International (2004)

³¹² Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1999)

³¹³ Boschert, M. (2005)

³¹⁴ Rheinwald, G. (1993)

³¹⁵ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

³¹⁶ Mädlow, W. u. N. Model (2000)

³¹⁷ Boschert, M. (2005)

³¹⁸ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

angenommen (SÜDBECK et al. 2007)³¹⁹. Es wird davon ausgegangen, dass der Kampfläufer innerhalb Deutschlands kurz vor dem Aussterben ist. So gab es 2009 zum ersten Mal keinen Nachweis einer Brut aus den Küstenvogelgebieten Mecklenburg-Vorpommerns, selbes gilt für Schleswig-Holstein bereits seit einigen Jahren (SUDFELDT et al. 2009)³²⁰. In Niedersachsen wurden 2005 noch fünf Brutpaare gemeldet, aktuell gibt es keine Brutnachweise (NLWKN 2010)³²¹. Dafür existieren neue Nachweise aus einem wiedervernässten Polder innerhalb einer Fläche des Moorschutzprogramms des Landes Mecklenburg-Vorpommern (SUDFELDT et al. 2009).

Insgesamt gesehen ist die langfristige Entwicklung von 1980-2005 durch Abnahmen von rund 90 % gekennzeichnet (SÜDBECK et al. 2008)³²², auch der kurzfristige Trend von 1990-2008 verzeichnet Abnahmen von $\geq 50\%$ (SUDFELDT et al. 2009)³²³.

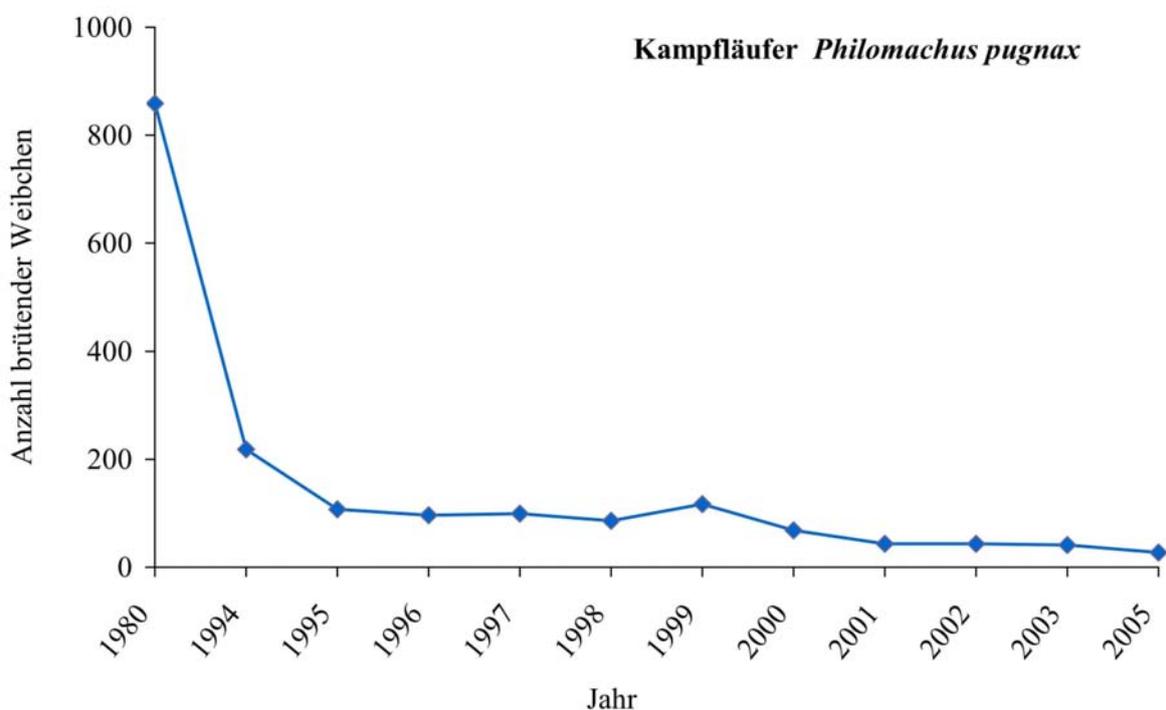


Abbildung 48: Bestandsentwicklung des Kampfläufers in Deutschland (Quellen: RHEINWALD 1993, WITT et al. 1996, MÄDLÖW U. MODEL 2000, BOSCHERT 2005, BAUER et al. 2002, SÜDBECK et al. 2007)

Hauptgrund für die negative Bestandsentwicklung ist die Entwässerung ehemals großflächiger Feuchtgebiete. Kampfläufer benötigen als Minimalfläche zum Brüten scheinbar 4-8 ha Fläche,

³¹⁹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

³²⁰ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

³²¹ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

³²² Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

³²³ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

wodurch ihnen ein Ausweichen in kleinere Biotope nicht erfolgreich gelingt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1999)³²⁴.

Lebensraum/-weise

Die vom Kampfläufer genutzten Bruthabitate sollten vorwiegend lückig und niederwüchsig sein, d.h. unter 10 cm Pflanzenhöhe verfügen. Ab und an sollten aber punktuelle, kleinflächige Bereiche mit höherer Vegetation vorhanden sein, die oft als Brutplätze genutzt werden. Solche Bedingungen findet die Art in offenen Feucht- und Nassgrünländern bzw. auf Moorflächen mit zeitweise wasserführenden Senken. Aber auch Hochmoore eignen sich, besonders im zentralen offenen Bereich mit großflächig feuchten Flächen mit zusätzlich eingelagerten Wasserflächen (NLWKN 2010)³²⁵. So nutzt die Art in Mitteleuropa vor allem küstennahe, extensiv bewirtschaftete Wiesen, die über Kleingewässer in Form von Gräben oder flachen Tümpeln verfügen. Des Weiteren reagieren Kampfläufer empfindlich auf Veränderungen ihrer Bruthabitate und können sich diesen nicht gut anpassen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1999)³²⁶.

Die Art überwintert als Langstreckenzieher in Afrika und Südasien, innerhalb von Afrika ist sie südlich der Sahara bis Südafrika anzutreffen. Aber auch Regionen in Vorderasien, am Mittelmeer oder in den Küstenbereichen Nordwest-Europas werden für die Überwinterung genutzt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1999).

Flug-/Jagdverhalten

Kampfläufer ziehen in einem gradlinigen, schnellen Flug, wobei sie sich mit kräftigen und weit ausholenden Flügelschlag fortbewegen. Die Landung ist durch eine vorangehende kurze Segelphase gekennzeichnet. Männchen vollführen im Brutgebiet einen schwirrenden Flug mit kurzen Amplituden, der durch Geradlinigkeit und einer geringen Höhe von wenigen Metern gekennzeichnet ist. Der Nahrungserwerb findet am Boden/an Gräsern oder im Wasser, dann hauptsächlich watend, z.T. aber auch schwimmend, statt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1999).

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

In der DÜRR-Liste (2011c)³²⁷ sind keine Nachweise von Schlagopfern dieser Art in Bezug auf Windenergieanlagen aufgeführt.

³²⁴ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1999)

³²⁵ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

³²⁶ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1999)

³²⁷ DÜRR, T. (2011c)

Bei einer Analyse eines rund 13.000 ha großen Gebietes an der ostfriesischen Küste wurde die räumliche Verteilung unterschiedlicher Gastvogelarten auf Grundlage von insgesamt 4.000 Beobachtungen durchgeführt (SCHREIBER 2000)³²⁸. Daraus ergaben sich für den Kampfläufer, bei der Betrachtung von 1.000 Individuen der Art, Meideabstände von bis zu 200 m zu WEA.

Die Daten zum Kampfläufer sind sehr dürftig. Unter Berücksichtigung der Analyse (s.o.) sollte sich die Einschätzung der Empfindlichkeit des Kampfläufers gegenüber WEA deshalb auf Zeiträume außerhalb der Brutzeit beschränken. Als Gastvogel scheint die Art WEA bis etwa 200 m zu meiden.

Bestehende Regelungen

Die Tierökologischen Abstandskriterien des Landes Brandenburg (2010)³²⁹ sehen die Einhaltung eines Radius von 1.000 m zu den Außengrenzen der besiedelten Fläche vor. Als Begründung wird auf die im Land bestehende schlechte Bestandssituation hingewiesen, sowie mögliche brutrelevante Auswirkungen durch WEA auf Nistplatzbesetzung, Balz und Brutversorgung. In diesem Zusammenhang wird als Störfaktor auch die Entwertung von Hauptnahrungsflächen genannt.

In anderen Veröffentlichungen, in denen Empfehlungen zum Umgang mit bestimmten gefährdeten Vogelarten und WEA formuliert sind, wird diese Art nicht gesondert betrachtet.

3.4.1.8 Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)

Status

Der Kormoran ist in seiner Verbreitung nicht in Europa konzentriert, besitzt jedoch seit 1994 in Europa einen günstigen Erhaltungszustand (Non-SPEC) (TUCKER U. HEATH 1994³³⁰, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004³³¹).

In Deutschland gilt die Art aktuell als nicht gefährdet (SÜDBECK et al. 2007)³³². Im Zeitraum 2002-2006 wurde er auf der Vorwarnliste geführt (BAUER et al. 2002)³³³, davor galt er 1996-2001 ebenfalls als ungefährdet (WITT et al. 1996)³³⁴.

³²⁸ SCHREIBER, M. (2000)

³²⁹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

³³⁰ Tucker, G.M. u. M.F. Heath (1994)

³³¹ BirdLife International (2004)

³³² Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

³³³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

³³⁴ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (199)

Innerhalb von Europa gilt er aktuell ebenfalls als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestand

Kormorane sind innerhalb der alten Welt, d.h. in Europa, Asien und Afrika, weit verbreitet. Innerhalb von Europa kommen sie vor allem entlang der Atlantikküste, im Mittelmeerraum und in Osteuropa vor. Weltweit existieren Vorkommen in Australien, Neuseeland sowie auf Grönland und an der Ostküste Nordamerikas, sie fehlen in der Antarktis und in Südamerika. Der weltweite Bestand wird auf 1,4-2,9 Mio. Individuen geschätzt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2011)³³⁵.

Für 2000 wird ein europaweiter Bestand zwischen 310.000-370.000 Brutpaaren (BP) angenommen (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

In Deutschland belaufen sich die Zahlen für 2009 auf knapp unter 23.900 Brutpaare (DDA 2010)³³⁶. Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands ist Mecklenburg-Vorpommern mit ca. 55 % des deutschen Bestandes (13.360 BP in 2009), es folgen Brandenburg und Schleswig-Holstein mit weiteren etwa je 10 % (LUNG MV 2010)³³⁷.

Bestandsentwicklung

Innerhalb von Norddeutschland kommt der Kormoran seit der Mittleren Steinzeit vor. Im 18. und 19. Jahrhundert war der Kormoran innerhalb Deutschlands eher ein lokaler Brutvogel, im 19. Jh. existierten norddeutsche Kolonien mit hundert bis mehreren tausend Nestern (BERNDT 1990 in KIECKBUSCH U. KNIEF 2006)³³⁸. Im Binnenland Mitteleuropas galt die Art um 1920 als praktisch ausgerottet, so existierten die letzten Brutkolonienachweise aus 1883 (Brandenburg), 1900 (Mecklenburg-Vorpommern), 1905 (Schleswig-Holstein) und 1919 (Niedersachsen). Ab ungefähr der 1940er Jahre wurde Deutschland von Osten (Polen) und Westen (Niederlande) vom Kormoran langsam wiederbesiedelt (GLUTZ VON BLOTZHEIM U. BAUER 1989)³³⁹. Insgesamt war der Bestand starken Schwankungen und wechselnden Koloniestandorten unterworfen. Noch Mitte der 1970er Jahre zählte der Kormoranbestand in Deutschland keine 1.000 Brutpaare. Was u.a. an der anhaltenden menschlichen Verfolgung lag, z.B. durch Nesterzerstörung, Abschuss von Jungvögeln, Verhinderung neuer Brutansiedlungen (KIECKBUSCH U. KNIEF 2006)³⁴⁰. Ab 1979 verbot die EG-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) die direkte Verfolgung und Störung der Art. Ab Beginn der 1980er Jahre nahm der Bestand kontinuierlich zu und überschritt 1988 erstmals die Anzahl von 5.000 Brutpaaren. Nur fünf

³³⁵ BirdLife International (2011)

³³⁶ DDA – Dachverband deutscher Avifaunisten (2010)

³³⁷ LUNG MV - Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV (2010)

³³⁸ Berndt, R. K. (1990)

³³⁹ Glutz von Blotzheim, U. N. u. K. M. Bauer (1989)

³⁴⁰ Kieckbusch, J. u. W. Knief (2006)

Jahre später (1993) lag die Brutpaaranzahl bei 10.000 und nach weiteren zwei Jahren bei 15.000 (1995). Ab da ging die Entwicklung der Brutpaare weiter nach oben, in einzelnen Jahren gab es aber ab und an auch Bestandseinbußen. 2001 wurde die Anzahl von 20.000 Brutpaaren erstmals überschritten, seit 2004 steigt der Bestand kaum noch an und scheint stabil um ein Mittel von ungefähr 23.500 Brutpaaren zu schwanken (KIECKBUSCH et al. 2010 - vgl. Abbildung 49)³⁴¹.

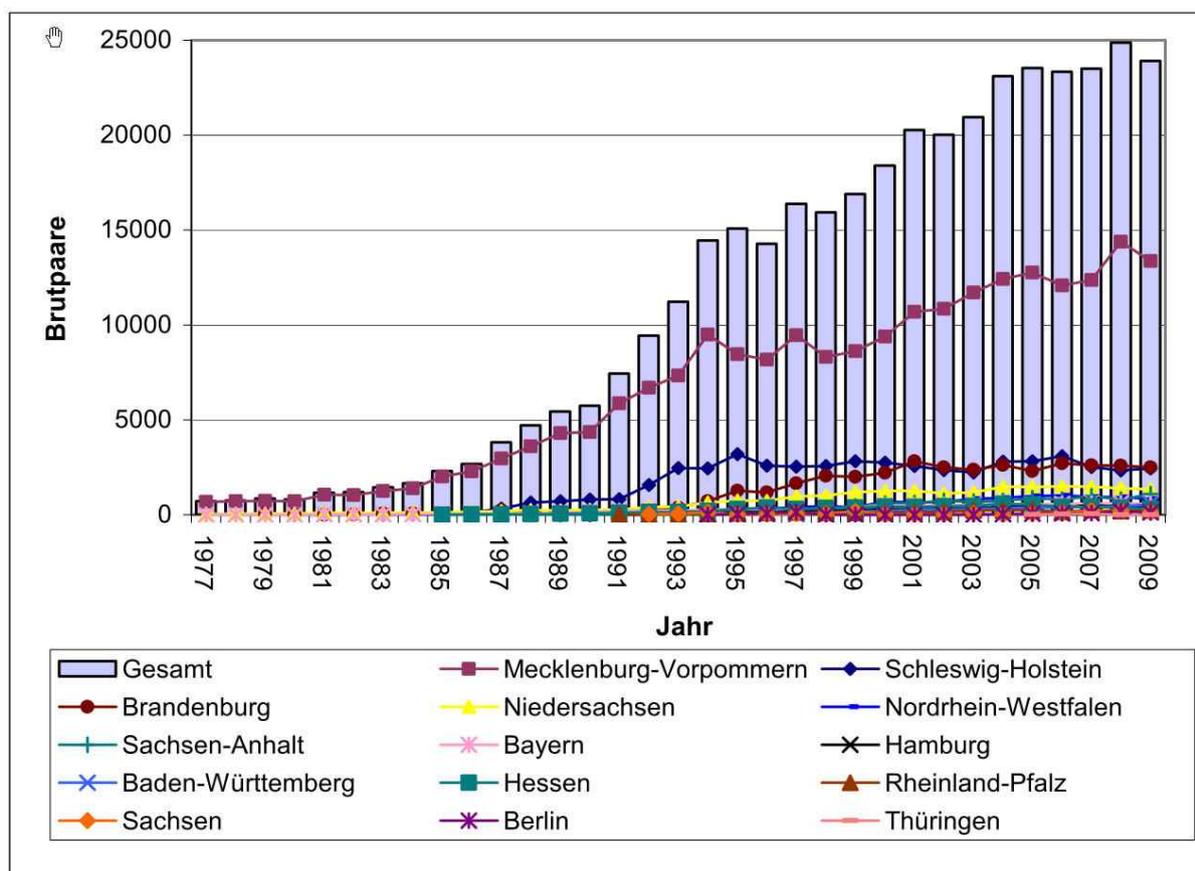


Abbildung 49: Brutbestandsentwicklung des Kormoran in Deutschland von 1977 bis 2009 (nach KIECKBUSCH et al. 2010)

Auch die Anzahl an vorhandenen Brutkolonien nahm kontinuierlich zu. So existieren aktuell 140 Brutplätze mit 70 % kleineren Ansiedlungen (< 100 Nester), 5 % mit > 500 Brutpaaren und nur noch wenigen (3,5 %) Großkolonien (>> 1.000 Paaren) mit aber rund 45 % aller deutschen Kormoranpaare (DDA 2010)³⁴².

³⁴¹ Kieckbusch, J., W. Knief u. C. Herrmann (2010)

³⁴² DDA – Dachverband deutscher Avifaunisten (2010)

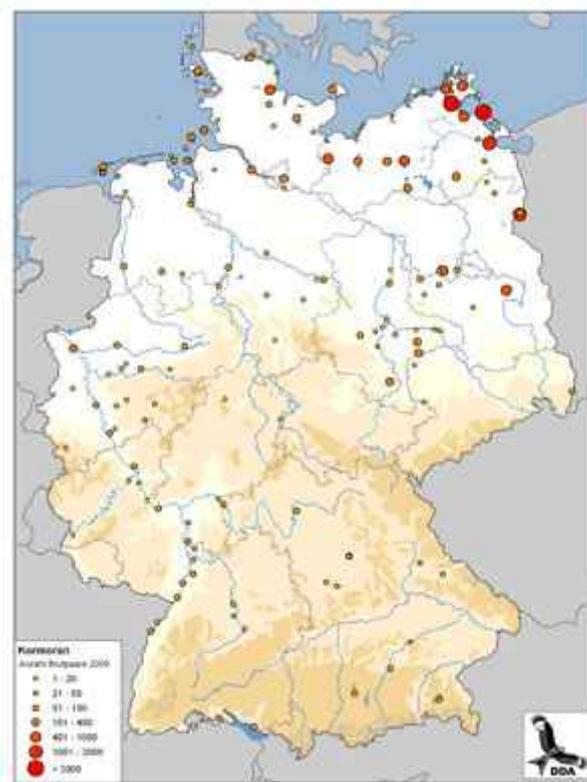


Abbildung 50: Bestandsentwicklung, Verbreitung und jahreszeitliches Auftreten von Brut- und Rastvögeln in Deutschland (DDA (2010) www.dda-web.de/vid.)

Mecklenburg-Vorpommern beheimatet mit Abstand den größten Bestand an Kormoranen, 80 % des Bestandes finden sich in den Großkolonien des Oderhaffs und der vorpommerschen Boddenküste. Hingegen sind die Kolonien im Binnenland viel kleiner und erreichen nur selten 800 Brutpaare, sind aber in ihrem Bestand stabiler (rund 2.000 Paare seit Mitte der 1990er Jahre). Bezüglich der Bestandsgröße folgen mit weitem Abstand, jedoch mit recht stabilen Zahlen in den letzten Jahren, Schleswig-Holstein (~ 2.500 Brutpaare), Brandenburg (~ 2.500 Brutpaare) und Niedersachsen (~ 1.400 Brutpaare). Diese vier Länder zusammen stellen damit 80 % des deutschlandweiten Bestandes (DDA 2010)³⁴³.

Da in der Zwischenzeit der Großteil der Lebensräume mit günstigen Lebensraumvoraussetzungen vom Kormoran besiedelt wurde, haben sich in den meisten Bundesländern die Bestandszahlen stabilisiert. Ein weiteres beachtliches Anwachsen wird aus diesem Grund sowie bedingt durch zunehmende legale und illegale Eingriffe in den Bestand nicht erwartet.

Lebensraum

Kormorankolonien befinden sich entweder an Meeresküsten oder im Uferbereich von großen Flüssen und Seen. Demnach reichen die zur Jagd genutzten Gewässer von salzhaltigem Meerwasser, über Binnenseen und Teichen bis hin zu Fließgewässer, egal ob große Flüsse oder

³⁴³ DDA – Dachverband deutscher Avifaunisten (2010)

kleine Bäche. Die Nester können sowohl auf hohen Bäumen, in niedrigen Gebüschern als auch am Boden gebaut werden (KIECKBUSCH U. KNIEF 2006)³⁴⁴. Die Koloniegrößen können bis zu mehreren tausend Brutpaaren erreichen.

Die jährlichen Wanderungen betreffend, reicht die Bandbreite bei den unterschiedlichen Kormoranpopulationen von Zugvögeln über Teilzieher bis hin zu Standvögeln. Mitteleuropäische Brutvögel überwintern von Großbritannien, Nordafrika bis in den östlichen Mittelmeerraum.

Flug-/Jagdverhalten

Die Hauptnahrungsquelle der Kormorane, kleine bis mittelgroße See- oder Süßwasserfische, werden tauchend erbeutet. Dabei können die Vögel bis zu einer Minute unter Wasser bleiben und erreichen im Mittel Tiefen von 1-3 Metern, z.T. aber auch weit darüber hinaus (z.B. 16 Meter). Andere Tiere werden nur selten erbeutet, so stellen Krabben und große Garnelen, Bisamratten und Küken der Brandente nur Zufalls- oder Gelegenheitsbeute dar.

Je nach Situation wird einzeln oder in Schwärmen gejagt (KIECKBUSCH U. KNIEF 2006).

Empfindlichkeit gegenüber WEA

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

In Deutschland wurden bisher zwei Totfunde unter WEA nachgewiesen, sie stammen aus 1993 und 1995 aus dem Bundesland Bremen (DÜRR 2011c)³⁴⁵.

MÖCKEL U. WIESNER (2007)³⁴⁶ berichten von Einzelbeobachtungen des Kormorans in Zusammenhang mit Windenergieanlagen, wie z.B.: Am 22.9.2003 zogen im WP Woschkow sechs Kormorane in 80 m Höhe im Abstand von etwa 150 m von einer WKA nach Süden. Im WP Proschim flogen am 2.10.2004 14 Kormorane von Nord nach Süd in 200 bis 300 m Entfernung an einer WKA vorbei. Fliegende Kormorane näherten sich bis max. 150 m (bei Woschkow) den WKA. Ebenso wurden an einem naheliegenden See mehrere rastende Kormorane beobachtet.

Bei Untersuchungen in Offshore-WP in Dänemark zeigte der Kormoran unterschiedliche Verhaltensweisen. So war er in einem Windpark in großer Anzahl als Nahrungsgast anzutreffen, bei längeren Flugbewegungen oder auf dem Zug hingegen war eine deutliche Meidreaktion zu verzeichnen.³⁴⁷

Die Beobachtungen (s.o.) und die weit zurückliegenden Funde von toten Kormoranen

³⁴⁴ Kieckbusch, J. u. W. Knief (2006)

³⁴⁵ DÜRR, T. (2011c)

³⁴⁶ Möckel, R. u. T. Wiesner (2007)

³⁴⁷ FuE-Vorhaben UBA FKZ 203 41 144

unterhalb von WEA zeigen, dass die Art eher nicht durch direkte Kollisionen gefährdet ist. Kormorane scheinen WEA in einem bestimmten Maße zu meiden.

Bestehende Regelungen

In den meisten Bundesländern ist die Bejagung/Bekämpfung von Kormoranen zum Schutz von fischereiwirtschaftlichen Einrichtungen bzw. von Fischteichen zulässig und wird durchgeführt.

Das Papier des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDKREISTAGES (2011)³⁴⁸ sowie die LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007)³⁴⁹ empfiehlt die Einhaltung eines Abstand von 1.000 m um bekannte Vorkommen der Art (NLT) bzw. um Brutkolonien (LAG-VSW). Hinzu kommt ein Prüfbereich hinsichtlich Nahrungshabitate von 4.000 m um jede WEA, die bei Nachweis dieser entsprechend freizuhalten sind.

3.4.1.9 Kornweihe (*Circus cyaneus*)

Status

Die Kornweihe ist nicht in Europa konzentriert, besitzt seit 1994 in Europa jedoch einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)³⁵⁰. Sie ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhangs A der EU-Artenschutzverordnung.

Bezogen auf die Rote Liste der gefährdeten Brutvögel Deutschlands steht die Art aktuell in Kategorie 2, d.h. sie gilt als stark gefährdet (SÜDBECK et al. 2007)³⁵¹. Für die Art werden dabei als Risikofaktoren angegeben: Fragmentierung/Isolation, das Vorhandensein der Möglichkeit, dass die minimal überlebensfähige Population bereits unterschritten ist sowie die Abhängigkeit von langfristig nicht abgesicherten Naturschutzmaßnahmen. Im Betrachtungszeitraum von 1996-2001 und 2002-2006 galt sie als vom Erlöschen bedroht (WITT et al. 1996³⁵², BAUER et al. 2002³⁵³).

Innerhalb Europas ist sie als ungefährdet eingestuft (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestandsgröße

Innerhalb von Europa sind besonders der Westen (Spanien, Frankreich, Irland, Schottland), der Nordosten (ab Mittelschweden, Finnland) und der Osten (Russland, Weißrussland, Ukraine) besiedelt. Bei dem Vorkommen innerhalb Deutschlands handelt es sich eher um ein kleineres

³⁴⁸ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

³⁴⁹ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

³⁵⁰ BirdLife International (2004)

³⁵¹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

³⁵² Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

³⁵³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

Randvorkommen, ebenso wie bei denen in den südosteuropäischen Staaten (MEBS U. SCHMIDT 2006)³⁵⁴.

Der Gesamtbestand der Westpaläarktis wird für 2000 auf rund 46.000 Brutpaare (BP) geschätzt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Verbreitungsschwerpunkt sind vor allem Osteuropa (europäisches Russland: ~30.000 BP), dann folgen Frankreich (9.700 BP) und Finnland (~2.500 BP) (MEBS U. SCHMIDT 2006). In Deutschland wird von 52-66 Brutpaaren in 2005 (SÜDBECK et al. 2007) ausgegangen. Ältere Zahlen wiesen 2003 53-56 Brutpaare (BOSCHERT 2005)³⁵⁵ bzw. 48-76 Brutpaare (BAUER et al. 2002) aus. Der Vorkommensschwerpunkt innerhalb Deutschlands ist mit Abstand das Bundesland Niedersachsen (inkl. Bremen) mit 45-50 Brutpaaren, hier besonders die ostfriesischen Inseln. In Schleswig-Holstein sind es noch 6 Brutpaare, ebenfalls hauptsächlich auf den Wattenmeer-Inseln. In allen weiteren Bundesländern liegen die Zahlen zwischen 0 und 3 Brutpaaren (MEBS U. SCHMIDT 2006)³⁵⁶. Hinzu kommen Winterschlafplätze in unterschiedlichen Teilen Deutschlands.

Land	Brutbestand (Paare)	gültig f. Jahr(e)	Quelle	spez. Lit.
Baden-Württemberg	0-2 (zuletzt 1980)	2004	J. HÖLZINGER, s. auch BERGMANN (1998) und EINSTEIN (2000)	[4] [7]
Bayern	0-1 (zuletzt 1998)	2003	V. LOSSOW & FÜNFSTÜCK (2003)	
Brandenburg und Berlin	0-2 (zuletzt 1993)	2001	KOLBE & LUDWIG (2001)	[20]
Hessen	0-1 (zuletzt 1996 konkreter Brutverdacht)	2004	M. HORMANN, s. auch HILLERICH (2000)	[18]
Mecklenburg-Vorpommern	0-2	2004	C. ROHDE, s. auch DEPPE (1992)	[6]
Niedersachsen und Bremen	45-50	2004	P. SÜDBECK, s. auch HECKENROTH & HEINS (1989)	[13]
Nordrhein-Westfalen	0-3 (zuletzt 2001)	2002	M. HÖLKER, s. auch HÖLKER (2002)	[19]
Rheinland-Pfalz	0-2	2001	L. SIMON, s. auch RUFFINI (1990)	[41]
Saarland	0 (zuletzt 1978)	1997	SÜSSMILCH et al. (1997)	
Sachsen	0-1	2001	W. NACHTIGALL	
Sachsen-Anhalt	2	1999	M. DORNBUSCH, s. auch GÜNTHER (1990)	[12]
Schleswig-Holstein	6	1999	BERNDT et al. (2002)	
Hamburg	0	1997-2000	MITSCHKE & BAUMUNG (2001)	
Thüringen	0-3	2001	ROST & GRIMM (2004)	

Gesamtbestand: im Mittel = 64 (53-75)

Abbildung 51: Schätzwerte der Brutbestände der Kornweihe in den Bundesländern (nach MEBS U. SCHMIDT 2006)

³⁵⁴ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

³⁵⁵ Boschert, M. (2005)

³⁵⁶ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

Bestandsentwicklung

Wie auch in anderen Teilen Europas verkleinerte sich das Brutareal der Kornweihe seit dem 19. Jahrhundert. Gründe dafür sind vor allem die großräumigen Bodenmeliorationen im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft. So führten vor allem Entwässerungsmaßnahmen zur Entwertung bzw. Zerstörung vieler Brutgebiete, wie das Erlöschen der Kornweihen-Population in den Moor- und Heidegebieten der Norddeutschen Tiefebene (MEBS U. SCHMIDT 2006). Die oben genannten Zahlen (s. Verbreitung & Bestandsgröße) verdeutlichen scheinbar gleichbleibende Bestandsgrößen, aber auf einem niedrigen Niveau.

Nach SUDFELDT et al. (2009)³⁵⁷ wird der langfristige Bestandsentwicklungstrend zwischen 1980 und 2005 als sehr positiv angesehen (Zunahme > 50 %), der mittelfristige Trend von 1990-2007 wird als stabil dargestellt, d.h. es ist keine Ab- bzw. Zunahme ersichtlich. Innerhalb von Niedersachsen konnten nach langer Abstinenz auch wieder mindestens fünf Kornweihenpaare auf dem Festland nachgewiesen werden.

Lebensraum/-weise

Die bevorzugt genutzten Bruthabitate für diese Bodenbrüter sollten über einen offenen Charakter mit niedriger Vegetation verfügen. Heideflächen und Moore sowie Verlandungszonen und Feuchtwiesen erfüllen die Voraussetzungen am besten. Des Weiteren werden aber auch Steppen, Sanddünen mit Gebüsch oder jungen Aufforstungen genutzt, oder ganz selten auch Wintergetreidefelder.

Jagdraum sind ebenfalls die o.g. Lebensräume, innerhalb des Durchzugs oder der Winterzeit kommen aber auch noch Wiesen und Äcker hinzu.

Unter optimalen Bedingungen (Wühlmaus-Gradation) können auf einem km² Fläche 4-5 Bruten stattfinden oder auch Polygynie stattfinden (ein Männchen versorgt mehrere Weibchen inkl. der Jungen mit Nahrung). Normalerweise ist die Siedlungsdichte aber geringer.

Die nord- und nordosteuropäischen Kornweihen sind Zugvögel, die die Wintermonate in Mittel-, West- oder Südeuropa verbringen. Hingegen gelten die in Mittel- und Westeuropa vorkommenden Kornweihen als Teilzieher, wobei vor allem die Jungvögel wegziehen (MEBS U. SCHMIDT 2006)³⁵⁸.

Flug-/Jagdverhalten

Hauptnahrungsmittel sind je nach Region und Jahreszeit Kleinsäuger, besonders Feld- und Wühlmäuse. Besonders in den Sommermonaten machen Jungvögel mitunter einen großen Anteil der Nahrung aus. Um diese bodennahe Beute aufspüren zu können, sucht die Kornweihe das Gelände in einem niedrigen, gleitenden, meist schräg gegen den Wind gerichteten Suchflug

³⁵⁷ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

³⁵⁸ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

ab. Erspäht sie eine Beute, dann stößt sie schnell und wendig zu. Dichtere Vegetation stellt, aufgrund eines sehr guten Hörvermögens, beim Beute erfassen kein Hindernis dar. Trotz alledem ist nicht jeder, sondern nur rund jeder fünfte Versuch erfolgreich (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Eine zusammenfassende Untersuchung über den Bau und Betrieb von Windenergieanlagen und den Bestand an Gast- und Brutvögeln ist von MÖCKEL U. WIESNER (2007)³⁵⁹ veröffentlicht worden. An elf Windparks in der Uckermark in Brandenburg wurden langjährige Erfassungen vor und nach Errichtung von WEA verglichen. Im Raum Luckau wurden Kornweihen nur selten im Inneren des kleinen Windparks gesehen und hielten etwa 100-200 m Abstand zu den Anlagen. Im Bereich eines nahe gelegenen größeren Windparks bei Duben (a.a.O. S. 33ff) wurden sie in wenigstens 1.000 m Entfernung zu den Anlagen kartiert. Im großflächigen Windpark Falkenberg (a.a.O. S. 53ff) aus 30 WEA mit mehr als 100 m Gesamthöhe wurden jagende Kornweihen häufiger im Zentrum der Anlagen, im Windpark Klettwitzer Höhe regelmäßig jagend inmitten der Anlagen beobachtet.

Diese Ergebnisse entsprechen den Beobachtungen von BERGEN (2001)³⁶⁰ in Nordrhein-Westfalen, der ebenfalls in mehreren Windparks vorher-nachher-Untersuchungen durchführte und hinsichtlich der Nutzungsdichte der Ackerflächen durch die Kornweihe keinen Unterschied nach Errichtung der Anlagen feststellte. Kornweihen wurden ohne erkennbare Scheu zwischen den Anlagen fliegend beobachtet, Kollisionen fanden nicht statt. Die Windparks wirkten nicht als Barriere oder Hindernis. Hinzu kommen Beobachtungen fliegender Weihen zur Brut- und /oder Zugzeit im Bereich von WKA: Eine während des Herbstzuges 1998 im bodennahen Suchflug dahinfliegende Kornweihe zeigte beim Passieren einer Windpark-Peripherie in der Altmark in ca. 60 Meter Entfernung von der äußersten Anlage keinerlei abweichende Reaktionen (KAATZ 2001)³⁶¹.

Deutschlandweit betrachtet, wurden bis heute keine Kornweihen als Schlagopfer von Windenergieanlagen nachgewiesen (DÜRR 2011c)³⁶², im restlichen Europa wurde ein Schlagopfer in Spanien (2002) gefunden. In einem Windpark in Kalifornien/USA (Altamont Pass) wurden bei über 4.000 WEA über drei Jahre hinweg u.a. gezielt nach Kollisionsopfern gesucht. Insgesamt konnten dabei nur drei verunglückte Kornweihen festgestellt werden, während im gleichen Zeitraum beispielsweise 54 Steinadler und 213 Rotschwanzbussarde als

³⁵⁹ MÖCKEL, R. U. T. WIESNER (2007)

³⁶⁰ BERGEN, F. (2001)

³⁶¹ KAATZ, J. (2001)

³⁶² DÜRR, T. (2011c)

Kollisionsoffer auftraten (SMALLWOOD & THELANDER 2004)³⁶³. Zu erwähnen ist noch, dass die Kornweihe in der Altamont Region ein verbreiteter Brutvogel ist und relativ hohe Bestandsdichten im US-Vergleich aufweist (SAUER et al. 2005)³⁶⁴.

Bestehende Regelungen

Der NLT (2011)³⁶⁵ und die LAG-VSW (2007)³⁶⁶ empfehlen die Freihaltung eines Schutzbereiches von 3.000 m um den Brutplatz, sowie einen Prüfbereich auf Nahrungshabitate von 6.000 m um jede WEA.

3.4.1.10 Kranich (*Grus grus*)

Umfassende Darstellungen zur Lebensweise und Biologie des Kranichs finden sich in GLUTZ VON BLOTZHEIM, Handbuch der Vögel Mitteleuropas (2001)³⁶⁷, PRANGE (1989)³⁶⁸, MEWES et al. (1999)³⁶⁹ sowie in den Sonderbänden der Zeitschrift Vogelwelt. Ein nicht wissenschaftlicher aber sehr anschaulicher Bericht über die Anpassungs- und Reaktionsfähigkeit ziehender Kraniche findet sich unter http://www.german-helicopter.com/Pages/content/cont_crane.html.

Ökologie und Zugverhalten des Kranichs sind bei PRANGE (1989) ausführlich beschrieben und werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt. Die aktuellen Entwicklungen der Rastbestände und Problemlagen sind den Jahresberichten von „Kranichschutz Deutschland“, Prof. Prange, zuletzt für 2006/2007 entnommen.

Status

Der Kranich ist in seiner Verbreitung nicht auf Europa konzentriert, hatte in Europa jedoch von 1994-2003 einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (TUCKER U. HEATH 1994)³⁷⁰. Seit 2004 gilt er auf dem europäischen Kontinent als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)³⁷¹.

Er ist in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und im Anhang A der EU-Artenschutz-Verordnung vom 9.8.2005 aufgeführt. Innerhalb von Deutschland wird der Kranich seit 1996

³⁶³ Smallwood, K.S. u. C.G. Thelander (2004)

³⁶⁴ SAUER, J.R., HINES, J.E. u. J. FALLON (2005)

³⁶⁵ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

³⁶⁶ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

³⁶⁷ Glutz von Blotzheim, U.(2001)

³⁶⁸ PRANGE, H. (1989)

³⁶⁹ Mewes, W., G. Nowald u. H. Prange (1999)

³⁷⁰ Tucker, G.M. u. M.F. Heath (1994)

³⁷¹ BirdLife International (2004)

nicht mehr in der Roten Liste gefährdeter Brutvögel geführt und gilt damit auch aktuell als ungefährdet (WITT et al. 1996³⁷², BAUER et al. 2002³⁷³, SÜDBECK et al. 2007³⁷⁴).

Verbreitung & Bestand

Kraniche sind von den westlichen Bereichen Norwegens und Deutschlands bis in den Nordosten Russlands (Ochotskisches Meer) sowie in den Steppen Mittelasiens im Süden (bis zum 51. Breitengrad) bis in die Waldtundrengebiete des Nordens verbreitet (PRANGE 1989)³⁷⁵. PRANGE (1989) geht von einem Gesamtbestand von 280.000-320.000 Vögeln aus. Für Gesamteuropa werden Brutpaarbestände von 74.000-110.000 für das Jahr 2000 angenommen (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Schwerpunkte des Vorkommens sind die Tiefebene in Skandinavien, des Baltikums, innerhalb Russlands sowie in Polen und Nordostdeutschland.

In Deutschland, seiner westlichen Brutarealgrenze, belaufen sich die aktuellsten Zahlen (2005) nach SÜDBECK et al. (2007) auf 5.200-5.400 Brutpaare (BP). Die Vorkommen beschränken sich zum Großteil auf die Bereiche nordöstlich der Flüsse Weser und Elbe (ab Dessau). Innerhalb der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg finden sich rund 85 % aller nachgewiesenen Paare. Hinzu kommen weitere Vorkommen in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Der Zeitraum ab 1972 zeichnete sich durch eine Verlagerung der Verbreitungsgrenze um 75-100 Kilometer in westlicher bzw. nordwestlicher Richtung aus (MEWES 1996)³⁷⁶.

Bestandsentwicklung

Die Kranich-Bestände in Deutschland haben sich in den letzten Jahrzehnten sowohl als Brutvogel als auch als Übersommerer, Rastvogel und Durchzügler erfreulich gut entwickelt. Während um 1970 nur wenige 10.000 Kraniche über Deutschland zogen, sind es heute etwa 220.000 bis 240.000 Tiere (PRANGE 2006³⁷⁷, PRANGE 2007³⁷⁸).

Bezüglich des Brutbestandes lässt sich eine ähnliche Entwicklung erkennen. Zu Beginn der 1970er Jahre gab es in Gesamtdeutschland rund 382 Paare (95 % in der ehemaligen DDR) (FEILER 1970³⁷⁹, HACHFELD 1989³⁸⁰), danach nahmen die Bestände kontinuierlich zu. Gründe dafür sind eine zunehmende Toleranz gegenüber menschlichen Verhaltens, die Nutzung vorher

³⁷² Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

³⁷³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

³⁷⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

³⁷⁵ PRANGE, H. (1989)

³⁷⁶ MEWES, W. (1996)

³⁷⁷ Prange, H. (2006)

³⁷⁸ Prange, H. (2007)

³⁷⁹ FEILER, M. (1970)

³⁸⁰ HACHFELD, B. (1989)

nicht besiedelter Areale, die Änderung des Zug- und Überwinterungsverhalten (kürzere Zugwege), gute Reproduktionserfolge und Schutzbemühungen (MEWES 1999)³⁸¹.

Im Jahr 1999 wurde von 3.040-3.110 Brutpaare innerhalb Deutschlands ausgegangen (BAUER et al. 2002)³⁸², im Zeitraum 2002-2004 waren es rund 5.600 Revierpaare (WILKENING 2004)³⁸³. Die aktuellsten Zahlen sprechen von 5.200-5.400 Brutpaaren für das Jahr 2005 (SÜDBECK et al. 2007)³⁸⁴.

Mit der Zunahme des Bestandes fand eine Erweiterung des Areals nach Westen statt, wobei sich in der Zwischenzeit europaweit, auch in Großbritannien, Frankreich und Dänemark, Brutpaare etabliert haben. In Deutschland wurden vor rund 10 Jahren erstmals westlich der Weser Brutpaare festgestellt (WILKENING 2004).

Lebensraum/-weise

Kraniche sind Bodenbrüter, die ihre Nester in Feuchtgebieten mit einem entsprechenden Wasserstand, der ist zum Schutz der Gelege gegenüber am Boden jagenden Prädatoren wichtig ist, anlegen. Solche Gebiete findet die Art in entsprechend feuchten bis nassen Niederungen, wie (Birken- oder Erlen-)Bruchwälder, Verlandungszonen stehender Gewässer, Hoch-/Niedermoore sowie in Feucht-/Nasswiesen. In der großräumigen Agrarlandschaften werden Solle und andere wasserführenden Senken als Bruthabitat genutzt (PRANGE 1989)³⁸⁵.

Der Nahrungserwerb findet im lichten Wald und auf extensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen wie Wiesen und Feldern bis wenige Kilometer um den Brutplatz statt. Dort findet die Art Nahrung in Form tierischer Bestandteile wie Kleinsäuger, Reptilien, Kleinfische, Amphibien, Schnecken, Würmer, Insekten oder auch pflanzlicher Art wie Getreidekörner, Gemüse oder Kartoffeln. Ihre entsprechende Beute wird im Laufen vom Boden oder von Pflanzenteilen aufgesammelt bzw. freigewählt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)³⁸⁶.

Kraniche sind Zugvögel, wobei die aus Mitteleuropa stammenden Tiere dabei meist in Spanien, aber auch in Frankreich, Portugal und im Norden Afrikas überwintern. Kraniche ziehen in einem Schmalfrontenzug, d.h. die Zugrouten sind auf einen in Deutschland etwa 250 bis 350 km breiten Korridor begrenzt, der sich in den Herkunfts- und Ankunftsgebieten fächerartig erweitert. In Deutschland wird die Nordgrenze des Zugkorridors etwa durch die Linie Rostock - Hamburg - Enschede gebildet, die Südgrenze wird etwa durch die Städte Hoyerswerda - Leipzig - Weimar - Suhl - Würzburg - Mannheim markiert (PRANGE (1989)³⁸⁷ S. 155). Dabei ist der Frühjahrszug gegenüber dem Herbstzug i.d.R. um 40 bis 60 km nordwärts verschoben (ebenda S. 162).

³⁸¹ MEWES, W. (1999)

³⁸² Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

³⁸³ Wilkening, B. (2004)

³⁸⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

³⁸⁵ PRANGE, H. (1989)

³⁸⁶ Glutz von Blotzheim, K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

³⁸⁷ PRANGE, H. (1989)

Flugverhalten

Das Flugverhalten des Kranichs ist im Allgemeinen durch langsames Flügelschlagen gekennzeichnet, bei längeren Strecken fliegt er im Ruderflug. In Gefahrensituationen vollführt er kurze heftige Wendungen. Während des Zuges werden Flughöhen zwischen 50-2.000 m erreicht, wobei Kraniche im Frühjahr meist niedriger fliegen als beim Herbstzug. Neben der Bodenbalz wird auch eine Art von Flugbalz durchgeführt. Dabei verfolgt das Männchen scheinbar das Weibchen. Diese Verfolgung findet mit schnellen Flügelschlägen in z.T. sehr engen Kreisen statt, wobei das Weibchen scheinbar versucht dem Männchen auszuweichen. Zur Revierverteidigung gegen Artgenossen kann es zeitweise auch zu kurzen Verfolgungsflügen kommen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)³⁸⁸.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Insgesamt wurden innerhalb Deutschlands drei Kraniche als Schlagopfer von WEA nachgewiesen (DÜRR 2011c)³⁸⁹. Die Funde verteilen sich auf Brandenburg (2007), Schleswig-Holstein (2006) und Nordrhein-Westfalen (2010). Ein Kollisionsopfer wurde im September festgestellt. Dabei handelte es sich um ein Tier eines Familienverbandes, welcher den Brutplatz bereits aufgegeben hatte, aber noch vor Ort nach Nahrung suchte. Zwei Funde wurden im November während des Zuges dokumentiert.

Kraniche zeigen trotz ihrer bekannten Sensibilität gegenüber Menschen eine nur schwache Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen von WEA.

Bruten des Kranichs wurden auch in der Nähe von WEA festgestellt. Nach SCHELLER (2009)³⁹⁰ beeinflussen WEA bis zu einer Entfernung von 200 m die Brutplatzwahl nachteilig. Zwar gibt es Nester bis auf 120 m Entfernung zu WEA, jedoch werden geeignete Strukturen bis 200 m Entfernung seltener genutzt als in weiterer Entfernung. Im 200 m Umfeld um WEA ist die Brutdichte 40% und die Reproduktion 30% geringer als auf zufallsbestimmte Vergleichsflächen außerhalb von Windparks (SCHELLER & VÖKLER 2007³⁹¹). Unter Berücksichtigung einer zunehmenden Größe von WEA können nach den Erfahrungswerten des Autors WEA bis in eine Entfernung von 400 m die Wahl des Brutplatzes nachteilig beeinflussen. Ab einer Entfernung von 400 m sind keine Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Bruthabitats für Kraniche mehr zu erwarten (a.a.O).

Während des Zuges wird häufig ein Kreisen von Kranichen an WEA beschrieben. Dazu führt PRANGE (1989, S. 122)³⁹² aus: "Das Kreisen ist eine regelmäßige Erscheinung, die durch warme Aufwinde gefördert wird. Daher kann es besonders häufig an den Küsten vor dem Überqueren des Meeres beobachtet werden, wobei die Flüge je Minute bis zu 100 m Höhe gewinnen (...) Die Tiere kreisen in die eine wie in die andere und gelegentlich auch in beide

³⁸⁸ Glutz von Blotzheim, K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

³⁸⁹ Dürr, T. (2011c)

³⁹⁰ SCHELLER, W. (2009)

³⁹¹ Scheller, W. & F. Vökler (2007)

³⁹² PRANGE, H. (1989)

Richtungen. Das Kreisen hat viele Ursachen und Aufgaben. Es ist beim Erreichen und Verlassen von Rastplätzen, an markanten Landmarken und bei Richtungsänderungen, vor Hindernissen (Gewitterwolken, Städte, Berge, Radareinrichtungen) und vor dem Landen zu sehen. Gekreist wird auch, wenn verschiedene Gruppen aufeinander stoßen oder sich trennen."

Auch die Besorgnis, dass in Formation ziehende Kraniche nur schwerfällig oder gar nicht auf plötzlich auftretende Hindernisse reagieren könnten, wird durch Beobachtungen nicht gestützt. So beschreibt beispielsweise GEORGE (1993)³⁹³ das Ausscheren von 12 Kranichen aus einem Trupp von 120 ziehenden Tieren, als eine Raubmöwe den Flugweg der Formation kreuzt. Die Kraniche verfolgten die Möwe zunächst nach Norden entgegen der eigentlich südwestlichen Zugrichtung und drehten nach kurzer Zeit wieder nach SW ab.

Während des Zuges beobachtete BRAUNEIS (1999)³⁹⁴ Annäherungen bis zu 300-400 m an WEA und darauf folgende Ausweichbewegungen von 700-1.000 m, bis die Tiere dann nach 1.500 m wieder in ursprünglicher Formation weiterflogen. Des Weiteren wurden kreisende Tiere nach Auflösung der Formation beobachtet, die dann nachfolgend weiter nach Süden oder Norden flogen. An anderen Tagen wurde bei direkten Anflug in WEA-Richtung ebenfalls Ausweichverhalten ab 400 m Entfernung zu den WEA und ein darauffolgendes Umfliegen der WEA im Abstand von ca. 500 m beobachtet. Diese Beobachtungen wurden meist unter schlechten Wetterbedingungen gemacht. Bei gutem Wetter fliegen Kraniche meist in solchen Höhen, dass WEA keinen störenden Einfluss auf ihr Zugverhalten haben.

KAATZ (1999)³⁹⁵ stellte an einer einzelnen WEA in einem Abstand von 700 m die Auflösung der Zugformation fest. Die Tiere begannen zu kreisen, gewannen an Höhe und umflogen die Anlage kreisend, um nachfolgend wieder ihre ursprünglich Zugrichtung einzunehmen. Andererseits beobachtete er das Passieren weniger Tiere in 100 m Entfernung und 120 m Flughöhe. Ebenso überflogen zwei andere Kraniche in 250 m den Windpark ohne Reaktionen.

STÜBING (2001)³⁹⁶ beobachtete bei rund 14.000 Kranichen (6 Windparks) in Flughöhen zwischen 100-200 m, selten bis 400 m, ein meist unbeeinflusstes Vorbeiziehen in unterschiedlicher Entfernung an den Windparks. Traten doch Irritationen auf, so wurde die Formation aufgelöst und durch ungeordnetes Kreisen (bis zu 20 min) dem Windpark ausgewichen, um anschließend den Zug weiterzuführen. Traf eine bereits gestörte Gruppe wiederholt auf einen Windpark, hatte das keine wiederholte Störung zur Folge.

Bestehende Regelungen

Die Tierökologischen Abstandskriterien Brandenburgs (2010)³⁹⁷ sehen die Einhaltung eines Radius von 500 m um Brutplätze dieser Art vor. Hinzu kommt das Freihalten von Schlafplätzen je nach Nutzung. Ab regelmäßig 500 Tieren soll ein Umfeld von 5.000 m bzw. ab 1.000 Tieren von wenigstens 10.000 m als Schutzbereich zur Beruhigung des unmittelbaren Schlafplatzumfeldes und zur Gewährleistung der Rastplatzfunktion freigehalten werden.

³⁹³ George, K. (1993)

³⁹⁴ Brauneis, W. (1999)

³⁹⁵ KAATZ, J. (1999)

³⁹⁶ Stübing S. (2001)

³⁹⁷ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

Das NLT-Papier (2011)³⁹⁸, die LAG-VSW (2007)³⁹⁹ und das LANU S-H (2008)⁴⁰⁰ empfehlen einen Abstand von 1.000 m von WEA zum Brutplatz. Beim NLT-Papier sollen außerdem Schlafplätze, die von mindestens einem Prozent der Individuen einer biogeografischen Population aufgesucht werden, im Radius von mindestens 3.000 m freigehalten werden. Ein Abstand bis 6.000 m kann unter bestimmten Bedingungen ebenfalls angebracht sein.

Nach der LAG-VSW sollten die Hauptflugkorridore zwischen Schlaf- und Nahrungshabitat freigehalten werden. Bei Schlafplätzen (> 1 %-Kriterium) gilt ein Ausschlussbereich von 3.000 m und ein Prüfbereich von 6.000 m. Ähnlich sieht es das LANU mit der Einhaltung eines Abstandes von mindestens 3.000 m um wichtige Kranichschlafplätze. Außerdem sollen im Bereich der Hauptflugkorridore zwischen diesen Schlaf- und den Nahrungshabitaten keine WEA gebaut werden.

3.4.1.11 Rohrwehe (*Circus aeruginosus*)

Status

Die Rohrweihe ist nicht in Europa konzentriert, besitzt seit 1994 in Europa einen günstigen Erhaltungszustand (Non-SPEC) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁴⁰¹. Sie ist in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und Anhang A der EU-Artenschutzverordnung aufgeführt.

Innerhalb der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel war die Art seit 1996 nicht in einer Gefährdungskategorie eingestuft (WITT et al. 1996⁴⁰², BAUER et al. 2002⁴⁰³, SÜDBECK et al. 2007⁴⁰⁴). Ebenso gilt sie aktuell innerhalb von Europa als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestandsgröße

Von der Rohrweihe werden vor allem Europa, Nordafrika und Asien besiedelt, hinzu kommen Einzelvorkommen in Australien, Neuseeland, Neuguinea, Madagaskar sowie weiteren Inseln im indischen und pazifischen Ozean. Verbreitungsgrenzen innerhalb Europas sind: der Süden Großbritanniens, Dänemarks, Schweden und Finnland sowie der Mittelmeerraum, in östlicher Richtung reicht ihre Verbreitung über den Ural hinaus (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989⁴⁰⁵, MEBS U. SCHMIDT 2006⁴⁰⁶). Europaweit liegt die Anzahl an Brutpaaren etwa zwischen 93.000

³⁹⁸ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

³⁹⁹ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁴⁰⁰ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁴⁰¹ BirdLife International (2004)

⁴⁰² Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁴⁰³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁴⁰⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁴⁰⁵ Glutz von Blotzheim, U.N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

⁴⁰⁶ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

und 140.000 (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). MEBS U. SCHMIDT (2006) gehen im Mittel von rund 107.000 Paaren innerhalb der Westpaläarktis aus, die sich besonders im östlichen Bereich Europas (Russland, Ukraine, Weißrussland, Polen) plus Ungarn und Deutschland konzentrieren. Die aktuellsten Zahlen für Deutschland gehen von 5.900-7.900 Brutpaaren in 2005 (SÜDBECK et al. 2007) bzw. rund 7.000 Brutpaaren (MEBS U. SCHMIDT 2006) aus, wobei innerhalb von Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen über die Hälfte des Bestandes vorkommen.

Land	Brutbestand (Paare bzw. Reviere)	gültig f. Jahr	Quelle	spez. Lit.
Baden-Württemberg	40–50	2004	J. HÖLZINGER	
Bayern	250–350	1999	LOSSOW, G. v. & H.-J. FÜNFSTÜCK (2003)	
Brandenburg und Berlin	1200–1400	1998	SCHMIDT in: ABBO (2001)	[35]
Hessen	40–65	2004	M. HORMANN	
Mecklenburg-Vorpommern	1400–2600	2003	EICHSTÄDT et al. (2003)	
Niedersachsen und Bremen	ca. 550	2004	P. SÜDBECK	
Nordrhein-Westfalen	100–120	2003	M. HÖLKER & M. JÖBGES	
Rheinland-Pfalz	ca. 40	2000	L. SIMON	
Saarland	2–5	2001	G. NICKLAUS	
Sachsen	600–900	2000	W. NACHTIGALL	
Sachsen-Anhalt	ca. 600	2000	M. DORNBUSCH	
Schleswig-Holstein	660	2001	T. GRÜNKORN	
Hamburg	19	2000	MITSCHKE & BAUMUNG (2001)	
Thüringen	130	1999	SCHMIDT (2001)	[36]
insgesamt: im Mittel = ca. 7000				

Abbildung 52: Schätzwerte der Rohrweihenbestände in den einzelnen Bundesländern (nach MEBS U. SCHMIDT 2006)

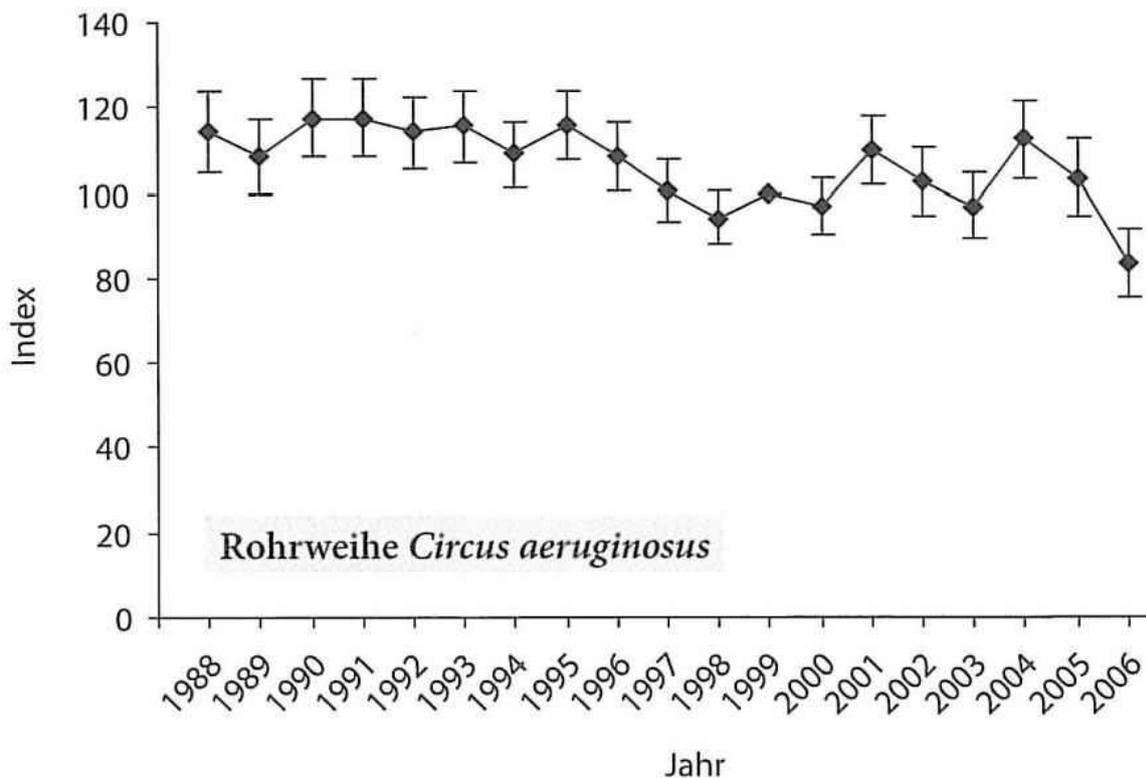
Bestandsentwicklung

Abbildung 53: Brutbestandsentwicklung der Rohrweihe in Deutschland (1999 = Index 100, Berechnung mit TRIM) von 1988-2006 (nach MAMMEN U. STUBBE 2009)

Im 19. Jahrhundert war die Rohrweihe eine weit verbreitete Art. Anfang des darauffolgenden Jahrhunderts nahmen die Bestände, vor allem aufgrund von Verfolgung und Lebensraumzerstörung, stark ab. Ab 1930 regenerierten sich die Bestände wieder, um dann ab 1950 wieder zurückzugehen. Durch Rückgang der Pestizidbelastung einerseits und zunehmenden Schutzbemühungen sowie Schaffung neuer Lebensräume andererseits stieg die Anzahl ab 1970 wieder deutlich an und stabilisierte sich Ende der 1980er Jahre (BAUER U. BERTHOLD 1997)⁴⁰⁷. Innerhalb dieser Zeit stellte sich die Rohrweihe in Bezug auf die Wahl ihres Brutplatzes um. So brütete sie ursprünglich nur innerhalb von Schilf- und Röhrichtbeständen an Gewässern, in der Zwischenzeit legt sie ihre Nester auch in Raps- und Getreidefeldern an (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁴⁰⁸.

Bei der Betrachtung des Zeitraums zwischen 1988 und 2006 (vgl. Abbildung 53) zeigt sich eine signifikante Abnahme des Brutbestandes von 20-50 %. Diese Bestandsentwicklung kann in drei Phasen untergliedert werden. So kann der Bestand zwischen 1988-1995 als stabil bezeichnet werden, darauf folgt ein starker Rückgang bis 1998 von jährlich rund 6,3 % und letztendlich ein leichter Anstieg bis 2004. Danach folgten wieder zwei schlechte Jahre, u.a. mit dem niedrigsten Stand (2006) seit 1988. Beim kurzfristigen Bestandstrend (2002-2006) ist eine

⁴⁰⁷ Bauer, H.-G. U. P. Berthold (1997)

⁴⁰⁸ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

nicht signifikante Abnahme von 10-20 % zu verzeichnen (MAMMEN U. STUBBE 2005⁴⁰⁹, MAMMEN U. STUBBE 2009⁴¹⁰).

SUDFELDT et al. (2009)⁴¹¹ bezeichnen die langfristige Bestandsentwicklung (1980-2005) als stabil, wohingegen der mittelfristige Trend (1990-2007) eine leichte Abnahme (< 20 %) erkennen lässt.

Lebensraum/-weise

Rohrweihen bevorzugen offenes Gelände des Tieflandes, Mittelgebirge werden innerhalb von Mitteleuropa eher nicht besiedelt. Ihre Brutplätze befinden sich vor allem innerhalb der Verlandungszone von Gewässern, dort speziell in Schilf- und Röhrichtbeständen. Es werden auch kleine, dann aber ungestörte, Schilfflächen genutzt. In der nahen Vergangenheit wurden auch vermehrt Brutstätten aus Raps- und Getreidefeldern vermeldet. Ihre Jagdgebiete erstrecken sich darüber hinaus in Brachen oder Grünländer (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁴¹².

Rohrweihen gelten als flexibel hinsichtlich ihrer Habitatansprüche sowie ihrer genutzten Nahrungsquelle (LANGE U. HOFMANN 2002)⁴¹³.

Balzende Männchen vollführen auffällige Balzflüge, sie lassen sich "hoch am Himmel kreisend unter jauchzenden Rufen wie ein bunter Lappen steil heruntertrudeln, um sich gleich darauf im Bogen nach oben überschlagend wieder aufzufangen" (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁴¹⁴.

Flug-/Jagdverhalten

Rohrweihen erbeuten ihre Nahrung zum Großteil am Erdboden, d.h. sie schlagen nur selten Beute auf dem Wasser oder in der Luft. Dabei stellt auch dichtere Vegetation, aufgrund ihrer langen Beine und ihres guten Hörvermögens, kein Hindernis dar. Rohrweihen versuchen ihre Beute zu überraschen, indem sie plötzlich in einem niedrigen Suchflug über Schilf-, Wasserflächen oder dem angrenzenden Gelände auftauchen. Ihr Beutespektrum umfasst vor allem Kleinsäuger und Vögel (flügge Jungvögel), nachrangig Amphibien, Fische und Insekten. Der Aktionsraum von Männchen während der Fortpflanzungsperiode wird mit 3-15 km² angegeben. Es wurden aber auch schon jagende Tiere in bis max. 8 km Entfernung vom Horst festgestellt, sonst meist in 5-6 km (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Rohrweihen in Mitteleuropa sind i.d.R. Zugvögel die vor allem in West-Afrika südlich der Sahara oder z.T. auch nördlich dieser überwintern.

⁴⁰⁹ Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

⁴¹⁰ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁴¹¹ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁴¹² Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁴¹³ Lange, M. U. T. Hofmann (2002)

⁴¹⁴ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Die intensive Nutzung von Windparkflächen durch Rohrweihen bei ausreichender Eignung als Jagdrevier (BERGEN 2001⁴¹⁵, SCHMAL + RATZBOR 2004⁴¹⁶) ist mehrfach belegt. Dennoch kommen Kollisionen der Art mit Windenergieanlagen kaum vor. Trotz diverser intensiver Nachsuchen und der Sammlung von Zufallsfunden seit 1995 wurden nach DÜRR (2011c)⁴¹⁷ bisher deutschlandweit neun Schlagopfer der Rohrweihe registriert. Drei davon in Brandenburg in den Jahren 2004, 2008 und 2010, drei in Schleswig-Holstein (2x2008, 2010), zwei in Sachsen-Anhalt (2008, 2009) und ein Schlagopfer in Niedersachsen (2010).

Nach der mehrjährigen Untersuchung von SCHELLER U. VÖKLER (2007)⁴¹⁸ brüten Rohrweihen in ähnlicher und für das Land Mecklenburg-Vorpommern typischer Dichte sowohl in den untersuchten Gebieten mit Windparks als auch in denen ohne WEA. Die festgestellten Abnahmen der Bestandsdichten zwischen den Jahren 2002/03 und 2006 von 35-50 % liegen im für die Rohrweihe typischen Schwankungsbereich und erlauben keine Tendenzaussage. Die größere Abnahme der Bestandsdichte fand in den Gebieten ohne WEA statt. Der in den beiden Untersuchungsjahren festgestellte Bruterfolg war deutlich geringer als durchschnittlich bei anderen Untersuchungen ermittelt, konnte aber nicht schlüssig begründet werden. Bei der Brutplatzwahl nutzen Rohrweihen den Nahbereich von WEA bis etwa 200 m nur eingeschränkt, die Windparks werden auch zwischen den Anlagen zur Jagd genutzt. Zusammenfassend stellt SCHELLER (2009)⁴¹⁹ fest, dass im Nahbereich der Anlagen bis 200 m Entfernung die Brutplatzwahl der Rohrweihe beeinträchtigt wurde, darüber hinaus aber keine Beeinträchtigungen der Rohrweihe festzustellen waren. Bei anderen Untersuchungen wurden auch Brutplätze der Rohrweihe mit geringeren Entfernungen zu WEA registriert (HANDKE 2000), beispielsweise inmitten eines großen Windparks zwischen den WEA, die mit etwa 300 m Abstand zueinander errichtet wurden (SCHMAL + RATZBOR 2004)⁴²⁰. Von MÖCKEL U. WIESNER (2007)⁴²¹ wurde beobachtet, dass die gesamte Windparkfläche intensiv für die Jagd genutzt wurde. Die Neststandorte befanden sich in einer Entfernung von 185 m bzw. 370 m zu den jeweils nächstgelegenen WEA. BERGEN (2001)⁴²² beobachtete nach Errichtung eines Windparks höhere Nutzungsintensitäten der Flächen als vorher, eine Barrierewirkung der Anlagen war auszuschließen. Im Windfeld Nackel (Brandenburg) wurde zur Brutzeit von KAATZ (2006)⁴²³ eine intensive Nutzung des Windparks als Jagdgebiet beobachtet, wobei die

⁴¹⁵ BERGEN, F. (2001): Einfluss von Windenergieanlagen auf die Raum-Zeitnutzung von Greifvögeln. In: Bundesweite Fachtagung zum Thema "Windenergie und Vögel - Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes", am 29. und 30. November 2001 in der Technischen Universität Berlin.

⁴¹⁶ SCHMAL + RATZBOR (2004)

⁴¹⁷ DÜRR, T. (2011c)

⁴¹⁸ Scheller, W. u. F. Vökler (2007)

⁴¹⁹ Scheller, W. (2009)

⁴²⁰ SCHMAL + RATZBOR (2004)

⁴²¹ Möckel, R. u. T. Wiesner (2007)

⁴²² Bergen, F. (2001)

⁴²³ KAATZ, J. (2006)

Vögel im bodennahen Suchflug, aber auch in Höhen um ca. 30 m über Grund, zwischen den - entlang eines Weges - linear angeordneten Anlagen sogar hindurch flogen.

Bestehende Regelungen

In den "Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg" (LUGV 2010)⁴²⁴ wird ein Schutzbereich von 500 m um den Horst vorgeschlagen. Der Niedersächsische Landkreistag empfiehlt in seiner Veröffentlichung "Naturschutz und Windenergie" (NLT 2011)⁴²⁵ einen Mindestabstand von 1 km zum Horst der Rohrweihe, ebenso die LAG-VSW (2007)⁴²⁶.

3.4.1.12 Rotmilan (*Milvus milvus*)

Status

Der Rotmilan hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in Europa, mehr als 50 % des Weltbestandes sind in Europa konzentriert, er besitzt hier eine negative Bestandentwicklung bzw. einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 2). Die Art fällt unter Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL) und ist im Anhang I VS-RL aufgeführt. Insofern ist der Rotmilan nach § 7 BNatSchG sowohl eine "besonders" als auch eine "streng geschützte Art".

In der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands war der Rotmilan 2002-2006 (BAUER et al 2002)⁴²⁷ noch in der Vorwarnliste verzeichnet. Mit der Aktualisierung der Roten Liste (SÜDBECK et al. 2007)⁴²⁸ wurde die Art, genau wie schon im Zeitraum 1996-2001 (WITT et al. 1996)⁴²⁹, als ungefährdet eingestuft. Ebenso gilt er in Europa als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁴³⁰.

Verbreitung & Bestand

Das Verbreitungsgebiet des Rotmilans ist eher als klein zu bezeichnen. Es beginnt im Norden Marokkos, zieht sich quer durch Spanien, Portugal, Frankreich und Mitteleuropa, endet im Norden an der Spitze Südschwedens und östlich am Westrand der Ukraine und Weißrusslands. Daneben existieren noch isolierte Vorkommen in Großbritannien, Süditalien, auf einigen westlich von Italien gelegenen Mittelmeerinseln sowie in Bosnien-Herzegowina und vielleicht in der Türkei. BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) geben den europäischen Bestand für das Jahr 2000 mit 19.000-25.000 Brutpaaren (BP) an. MEBS U. SCHMIDT (2006)⁴³¹ schätzen den mittleren Weltbestand zwischen 2000-2004 auf rund 21.000 Paare. Verbreitungsschwerpunkt

⁴²⁴ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁴²⁵ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁴²⁶ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁴²⁷ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁴²⁸ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁴²⁹ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁴³⁰ BirdLife International (2004)

⁴³¹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

innerhalb von Europa ist mit mehr als 50 % des Weltbestandes Deutschland, es folgen Frankreich und Spanien mit weiteren ~ 25 % der Weltbestandes.

Der deutsche Bestand wird für 2005 mit 10.000-14.000 Brutpaaren angegeben (SÜDBECK et al. 2007). Der deutsche Bestand des Rotmilans verteilt sich relativ gleichmäßig über das Bundesgebiet. Nur im Nordwesten und Südosten sind große Teilgebiete nicht besiedelt. Im Jahr 2000 fanden sich die größten Bestände in Sachsen-Anhalt (2.000-2.800 BP oder etwa 6.400 Tiere), Mecklenburg-Vorpommern (1.400-2.400 BP oder etwa 5.067 Tiere) und Brandenburg (1.200-1.500 BP oder etwa 3.733 Tiere). In den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Sachsen und Thüringen lag der Bestand im selben Jahr bei etwa 800-1.000 BP (FRANZ U. HORMANN 2003⁴³², S. 291, für Brandenburg RYSLAVY U. MÄDLÖW 2008)⁴³³.

Bestandsentwicklung

Innerhalb von Europa war der Rotmilanbestand vor 300-400 Jahren durch starke Rückgänge und Arealverluste gekennzeichnet. Innerhalb Deutschlands wurden erst in den 1950er Jahren eine Zunahme sowie Ausbreitung der Art beobachtet. In Ostdeutschland stieg der Bestand von 1980/82 bis 1990/91 um etwa 50 % " (ABBO 2001, S. 161)⁴³⁴. Ab 1991 verzeichneten die Bestände dann wieder Rückgänge, so liegen die aktuellen Bestandszahlen 50 % niedriger als die von 1991.

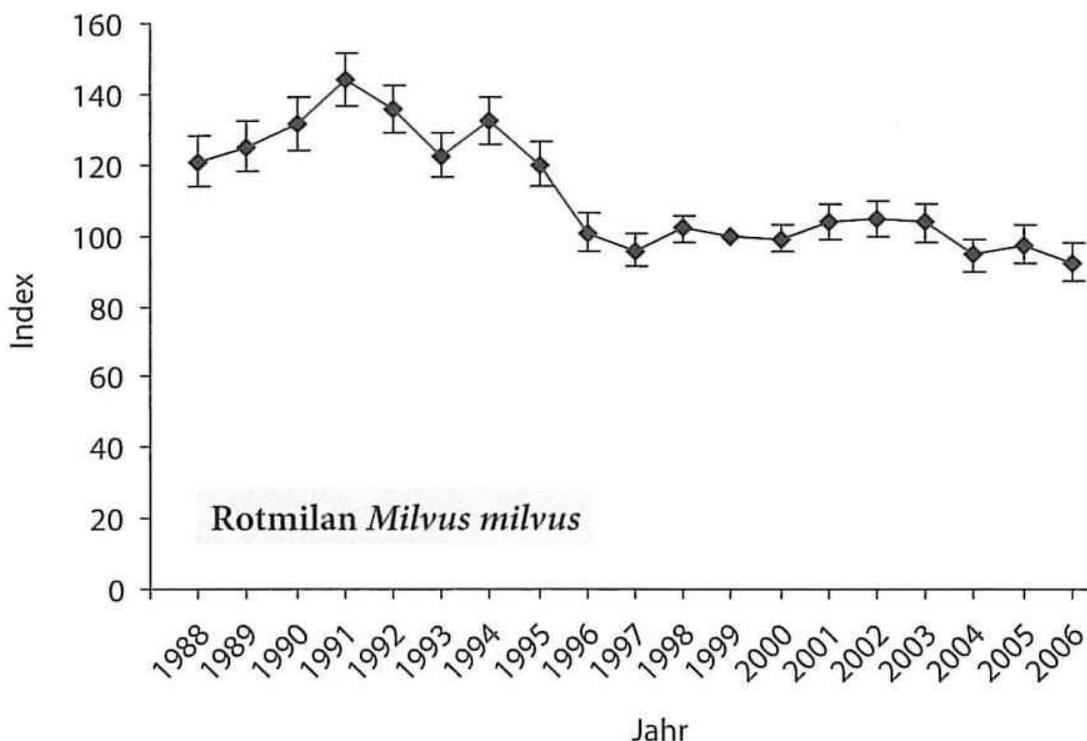


Abbildung 54: Bestandsentwicklung des Rotmilans in Deutschland zwischen 1988 und 2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009)

⁴³² Franz, D. u. M. Hormann (2003)

⁴³³ Ryslavy T. u. W. Mädlow (2008)

⁴³⁴ ABBO (2001) (Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburgischer Ornithologen)

MAMMEN U. STUBBE (2009)⁴³⁵ verzeichnen bei dem mittelfristigen Trend zwischen 1988-2006 eine hochsignifikante Abnahme von 20-50 % (einbezogene Paare: 14.173). Ebenso ist beim kurzfristigen Trend von 2002-2006 eine hochsignifikante Abnahme im Bereich von 10-20 % zu erkennen (einbezogene Paare: 3.517). Allgemein fand der zahlenmäßig größte Rückgang von 1991-1997 statt. Ausgehend von diesen extremen Siedlungsdichten bis 1990 registriert MAMMEN (2005)⁴³⁶ mittelfristig große Bestandsrückgänge beim Rotmilan (seit 1990 etwa 35 %), wobei die Dichtezentren im Osten Deutschlands besonders betroffen sind. Im Dichtezentrum des Rotmilans, dem Havel in Sachsen-Anhalt (Vogelschutzgebiet), brüteten 1984 120 Brutpaare des Rotmilans, 2006 waren es noch 12 Brutpaare (NABU Sachsen-Anhalt 2007)⁴³⁷. Seit 1997 hält sich der Bestand des Rotmilans in Deutschland großräumig auf konstantem Niveau (MAMMEN 2005)⁴³⁸.

Im Bericht 'Vögel in Deutschland - 2009' (SUDFELDT et al. 2009)⁴³⁹ wird für den Zeitraum 1980-2005 kein Trend der Bestandsentwicklung festgestellt, für den Zeitraum 1990-2007 wird eine Abnahme des Bestandes in einer Größenordnung von bis zu 20 % beschrieben.

Für die zukünftige Entwicklung bei fortschreitendem Klimawandel wird prognostiziert, dass die Bestände des Rotmilans in Süd- und Mitteleuropa stark abnehmen und seinen Verbreitungsschwerpunkt in den westlichen und nördlichen Ostseeraum verlagern. Die derzeit flächenhaften Vorkommen in Ost-, Mittel- und Süddeutschland sowie Frankreich, Italien und Spanien könnten zukünftig infolge der Lebensraumveränderung aufgegeben werden und auf eher punktuelle Bestände in höheren Lagen beschränkt sein (HUNTLEY et al. 2008)⁴⁴⁰. Mit den Lebensraumverlusten wird ein deutlicher Bestandsrückgang verbunden sein.

Lebensraum/-weise

Die vom Rotmilan bevorzugte Landschaft sollte offen und reich strukturiert sein sowie im Tiefland oder mittleren Bergland liegen. Seine Horste baut er vornehmlich in lichten Altholzbeständen oder Waldrandzonen, aber auch in Feldgehölze, Baumreihen oder auf Hochspannungsgittermasten. Felshorste finden sich im Süden des Verbreitungsgebietes, im Küstenbereich und auf Inseln. Er gilt als ausgesprochener Segelflieger und baut seine Horste deshalb auch auf von Thermik begünstigten Standorten. Die Horste können über mehrere Jahre genutzt werden, z.T. werden auch vorhandene Nester anderer Vögel genutzt. Er fliegt auf der Suche nach Nahrung oft mehrere Kilometer, die er vorzugsweise auf kurzrasigen Grünlandflächen, Ackerflächen (abgeerntet, frisch umgebrochen), Mülldeponien, Gewässern und Siedlungen sucht (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁴⁴¹.

Die Siedlungsdichte richtet sich nach dem Nahrungsangebot, bei optimaler Nahrungsverfügbarkeit siedelt die Art enger, auch mit anderen Greifvögeln. So sind Werte von

⁴³⁵ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁴³⁶ Mammen, U. (2005)

⁴³⁷ NABU Sachsen-Anhalt (2007)

⁴³⁸ MAMMEN, U. (2005)

⁴³⁹ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁴⁴⁰ Huntley, B., R. E. Green, Y. C. Collingham u. S. G. Willis (2008)

⁴⁴¹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

6,9 bis 21,6 Paaren/Revieren pro 100 km² bekannt, aber auch Werte < 1 Paar/100 km² sind bei schlechtem Nahrungsangebot möglich (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Wo es genug Nahrung gibt, sind Rotmilane untereinander auch weniger territorial. Herrscht daran Mangel, wird ein Kernbereich hart verteidigt. Allgemein gesehen ist der Raum, wo sich Rotmilane aufhalten, größer als ihr eigentliches Revier. Außerhalb der Brutperiode finden sie sich zu Schlaggesellschaften von mehreren hundert Vögeln zusammen.

Die Anzahl der Jungvögel pro Brutpaar wird bei ABBO (2001)⁴⁴² mit 1,34 bis 2,17 angegeben. HÖTKER et al. (2004)⁴⁴³ geht von einem langjährigem durchschnittlichen Reproduktionserfolg von 1,2 Jungvögeln pro Brutpaar aus. Die Fortpflanzungsziffer liegt im Mittel bei 1,8 Jungen pro Paar und Jahr. Schlechte Jahre zwischen 1990-1996 wiesen nur 1,5 Jungen je Paar auf (MAMMEN 2000)⁴⁴⁴.

Nach den Angaben von HÖTKER et al. (2004) ist zu ermitteln, dass jedes Jahr etwa 12.600 Jungvögel flügge werden. Anhand von Funden beringter Rotmilane schätzt man die Sterblichkeit im ersten Lebensjahr auf 45 % (also 5.700 Tiere), im zweiten Lebensjahr auf 33 % (also 2.300 Tiere) im dritten Lebensjahr auf 25 % (also 1.150 Tiere). Das maximal erreichbare Lebensalter liegt bei 30 Jahren. Die durchschnittliche Lebenserwartung bei frei lebenden Vögeln beträgt aber nur knapp 3 Jahre. Jährlich werden etwa 3.450 Tiere geschlechtsreif und können Ausfälle bei den brütenden Individuen ersetzen. Bei gleichbleibender Bestandsgröße sterben jährlich etwa 12.600 Tiere oder wandern dauerhaft ab

Mitteuropäische Rotmilane sind Zugvögel, die im Süden Frankreichs sowie in Spanien überwintern.

Flug-/Jagdverhalten

Rotmilane jagen aus dem Suchflug heraus über offenem Gelände, über Flächen der Kulturlandschaft. Dazu legen sie weite Strecken meistens im Gleit- und Segelflug zurück. Die Beute in Form von Kleinsäugetern (Mäuse, Hamster, Maulwürfe, Junghasen) oder kleinen bis mittelgroßen Vögeln, wird meist im Vorbeiflug blitzschnell ergriffen, ohne sich auf den Boden zu setzen. Daneben wird aus Aas und Fleischabfällen gefressen oder andere Vögel so bedrängt, dass sie ihre Beute fallen lassen, selten auch Fische.

Zum Balzen oder Revierverteidigen vollführen Rotmilan spektakuläre Schleifensturzflüge (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁴⁴⁵.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Laut der DÜRR-Liste (2011c)⁴⁴⁶ sind bislang insgesamt 146 Schlagopfer des Rotmilans gefunden worden (Stand 19.01.2011). Davon u.a. 49 Tiere in Brandenburg, 44 in Sachsen-Anhalt und elf in Niedersachsen. 42 weitere Funde verteilen sich insgesamt auf neun andere

⁴⁴² ABBO (2001) (Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburgischer Ornithologen)

⁴⁴³ Hötker, H., K.-M. Thomsen u. H. Köster (2004)

⁴⁴⁴ MAMMEN, U. (2000)

⁴⁴⁵ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁴⁴⁶ DÜRR, T. (2011c)

Bundesländer. Die Mehrzahl der Funde fiel auf die Monate August (n=27), April (n=26), September (n=17) und Mai (n=15). Die meisten Schlagopfer wurden 2003 und 2004 (je n=21) pro Jahr gefunden. Für die nachfolgenden Jahre bewegt sich die Anzahl zwischen 12 und 15 Funde.

Meideverhalten gegenüber WEA

In der wissenschaftlichen Literatur, aber auch in anderen Berichten und Ausarbeitungen finden sich keine Hinweise darauf, dass Rotmilane WEA bei der Nahrungssuche meiden oder sich von diesen vertreiben lassen. Auch Brutstandorte finden sich regelmäßig in der Nähe von WEA-Standorten. Insofern ist eine Störung oder Vertreibung nicht zu besorgen. Dieser Kenntnisstand findet sich auch in der laufenden Rechtsprechung wieder. Es sei von der Annahme auszugehen, "... dass von den Windenergieanlagen für den Rotmilan (anders als für andere Vogelarten) keine Scheuchwirkung ausgeht oder sich Abschreckung und Anlockung - etwa durch andere Kollisionsopfer als Nahrung - die Waage halten (OVG Thüringen AZ: 1 KO 1054/03 RZ: 53)."

Brutplatzwahl im Zusammenhang mit Kollisionen an WEA

In Brandenburg wurden 14 Nester innerhalb eines 1.000 m Umkreises zu WEA ein Jahr lang beobachtet. Drei Horste wurden aufgegeben. Eine Aufgabe ist sicher auf die tödliche Kollision eines Brutvogels zurück zu führen. Die nicht aufgegebenen Horste lagen im Mittel näher an WEA als die aufgegebenen (DÜRR mündlich 2006).

In 2005 wurden Untersuchungen an einem WP der Querfurter Platte (2 km Umfeld mit 30 WEA) mit vier Rotmilanbrutpaaren mit Horstabständen von 420 m, 495 m oder größer zur nächsten WEA durchgeführt. Es wurden zwei tote Rotmilane bei intensiven Nachsuchen festgestellt. Hinzu kam nach Abschluss der Untersuchungen ein weiterer Fund außerhalb der Brutzeit durch eine dritte Person. Die nächstgelegenen Horste waren 500 bzw. 1.400 m vom Fundort der Tiere entfernt (MAMMEN et al. 2009)⁴⁴⁷. Hinweise auf die Aufgabe von Horsten finden sich in der Veröffentlichung nicht.

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" wurde 2007 das Vorläuferprojekt ausgeweitet. Es wurden vier Windparks in Sachsen-Anhalt südlich von Magdeburg in die Untersuchung einbezogen. Im Umfeld von insgesamt 112 WEA wurden 23 Rotmilan- und 19 Schwarzmilanhorste erfasst. Die Neststandorte waren in 440 m, 730 m, 293 m, 730 m, 300 m, 769 m, 769 m und 3.109 m Entfernung zur jeweils nächstgelegenen WEA. Fünf Altvögel wurden mit Sendern versehen und deren Raumnutzung dokumentiert (Telemetrie). Das Verhalten der Brutvögel wurde beobachtet. Weiterhin fand eine intensive Schlagopfersuche in allen Windparks mit insgesamt 1.154 Kontrollen statt. Es wurde eine regelmäßige und intensive Nutzung der Windparkflächen durch die Rotmilane festgestellt. Teilweise wurde hauptsächlich im Windpark selbst oder seiner unmittelbaren Umgebung, teilweise nur am Rande von Windparks gejagt. In einem der vier untersuchten Windparks wurden zwei kollidierte Individuen gefunden (HÖTKER et al. 2008⁴⁴⁸, vgl. <http://bergenhusen.nabu.de/forschung/greifvoegel/>).

⁴⁴⁷ Mammen, U., K. Mammen, Ch. Straßer. u. A. Resetaritz (2009)

⁴⁴⁸ HÖTKER, H. et al. (2008)

Eine anders gelagerte Untersuchung ist von MÖCKEL und WIESNER (2007⁴⁴⁹) veröffentlicht worden. Erstmals wurden an elf Windparks langjährige Erfassungen vor und nach Errichtung von WEA verglichen. So konnte festgestellt werden, dass es trotz bestimmter Wirkungen (beispielsweise kollidierte ein Rotmilan an einer WEA) zu keinen nachteiligen Folgen für die Leistungsfähigkeit des Brutgebietes kam. Vielmehr kam es sogar in unmittelbarer Nähe von WEA zu erfolgreichen Neuansiedlungen des Rotmilans.

Im Windpark Duben (a.a.O., S. 23ff) brüteten vor Errichtung des Windpark mit 20, überwiegend mehr als 100 m hohen Anlagen, keine Rotmilane im näheren Umfeld des geplanten Standortes.

Nach Errichtung des Windparks wurde im Jahr 2003 ein Rotmilanhorst in 350 m und im Jahr 2005 in 300 m Entfernung zur nächstgelegenen WEA festgestellt. Im weiteren Umfeld wurden bis zu vier zusätzliche Rotmilanhorste gefunden. Die Windparkfläche wurde intensiv zur Jagd genutzt, Kollisionsopfer des Rotmilans wurden nicht gefunden.

Etwa 1.100 m entfernt vom Windpark Wittmannsdorf (a.a.O. S.42ff) mit sieben Anlagen konnte ein Rotmilanhorst nachgewiesen werden. Dieser Horst hat zudem einen Abstand von etwa 700 m zum Windpark Langengrassau (a.a.O. S. 44ff) mit drei Anlagen. Im April 2003, also zu Beginn der Brutzeit, wurde ein verunglückter aber lebender Rotmilan im Windpark Wittmannsdorf gefunden. In diesem Windpark verunglückten auch ein Weißstorch und andere Vögel. Ob diese Häufung mit der - von den Neststandorten hinter dem Windpark liegenden - Hausmülledeponie zusammenhängt, ist nicht näher betrachtet worden. Im Windpark Langengrassau fanden sich keine Kollisionsopfer.

Der Windpark Falkenberg (a.a.O. S. 53ff) besteht aus 30 WEA mit mehr als 100 m Gesamthöhe. Vor der Errichtung des Windparks wurde kein Rotmilanhorst erfasst. Ende August 2003 kollidierte ein Rotmilan mit einer Anlage. In den Jahren 2004 und 2005 wurde jeweils ein Rotmilanhorst in 150 m Entfernung zur nächsten Anlage festgestellt.

Im Nahbereich des Windparks Dollenchen (a.a.O. S. 82ff) mit 5 WEA von etwa 100 m Gesamthöhe befand sich im Jahr 2005 ein Rotmilanhorst in 300 m Entfernung zur nächsten Anlage. Der Windpark wurde regelmäßig und intensiv zur Jagd genutzt, es fand keine Kollision mit einer WEA statt.

Die Untersuchungen zeigen, dass es Windparks gibt, in denen mehr Kollisionsopfer gefunden werden als in anderen. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass es Standorte gibt, in denen das Kollisionsrisiko weit unter dem Durchschnitt liegt. Da die tatsächliche Raumnutzung der Vögel auch von anderen Faktoren abhängt, die kaum erfassbar oder stark wechselnd sind, wird es immer Windparks geben, die zwar theoretische Risikofaktoren aufweisen, in denen aber trotzdem real keine oder unterdurchschnittlich wenige Kollisionen auftreten. Demgegenüber wird es in anderen Parks, in denen die Risikofaktoren fehlen, trotzdem regelmäßig zu Kollisionen kommen.

Zudem wurden Kollisionen von brütenden Rotmilanen festgestellt, deren Horst einen größeren Abstand als 1.000 m zu benachbarten WEA hatte. Rotmilane, die innerhalb des 1.000 m Radius um WEA brüten und den Windpark regelmäßig zur Nahrungssuche nutzen, kommen nicht "automatisch" darin um. Genauso können aber auch Vögel, die außerhalb der Tabuzonen brüten, dennoch an den WEA verunglücken.

⁴⁴⁹ Möckel, R. u. T. Wiesner (2007)

Unstrittig ist, dass es in Folge von Kollisionen zur Aufgabe von Brutten und von Horststandorten kommen kann. Sollte ein Revier verwaizen, wird der Horst wiederbesetzt. Dabei ist es - wie bereits dargestellt - unerheblich, ob dies unmittelbar durch die Populationsreserve oder durch andere Brutpaare erfolgt. Eine Vergrämung von Rotmilanen durch WEA findet nicht statt.

Raumnutzung vom Rotmilan in WPs

Für das Forschungsprojekt "Greifvögel und Windenergieanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" wurden im Teilprojekt "Rotmilan" insgesamt fünf Rotmilane mit Horststandorten nahe Windparks auf der Querfurter Platte (nahe Halle/Saale) und am Druiberg (nahe Badersleben, Sachsen-Anhalt) telemetriert und ihre Flugbewegungen ausgewertet (NABU 2008⁴⁵⁰).

Dabei zeigte es sich, dass gleichmäßige, um den Horststandpunkt nahezu kreisförmige Raumnutzungen grundsätzlich nicht stattfinden. Je nach Tier werden bestimmte Bereiche intensiver und weniger intensiv genutzt. Ob ein überrepräsentatives Futterangebot in den Windparks einzelne Tiere (Arthur und Ramona) veranlasste, diese Flächen besonders intensiv zu nutzen, war nicht zu klären. Ein Einfluss der Anlagenstandorte auf die Raumnutzung durch Rotmilane wurde bei der Untersuchung ebenfalls nicht deutlich.

Keines der untersuchten Tiere, die alle einen wesentlichen Teil ihres Nahrungshabitates in Windparks hatten, ist mit WEA kollidiert. Allerdings ist Arthur außerhalb seines Brutreviers in der Zugperiode 2008/2009 verendet. Die Ursachen sind zur Zeit noch nicht bekannt (MAMMEN mündlich 2009).

Dagegen scheint die Art der landwirtschaftlichen Bodennutzung eine entscheidende Rolle auf das Beuteangebot bzw. die Jagdbarkeit der Beute und damit auf die Raumnutzung durch die Rotmilane zu spielen. Für die Querfurter Platte wurde insgesamt deutlich, dass neben der besonderen Bevorzugung von Grenzstrukturen Flächen mit niedrigem Bewuchs präferiert werden. Sie ermöglichen dem Rotmilan die Jagd auf Mäuse. Die Raumnutzung und die Reviergröße des Rotmilans orientiert sich an der landwirtschaftlichen Bodennutzung und damit am Futterangebot. In dem durch den Rotmilan genutzten Raum steht sowohl von Jahr zu Jahr als auch im Jahresverlauf wechselnd, jeweils nur ein räumlich und quantitativ wechselnder Teil der Gesamtfläche zur Verfügung. Die artspezifische Reaktionsfähigkeit des Rotmilans befähigt ihn, dieses wechselnde Angebot der Kulturlandschaft - auch unter Einfluss weiterer Rahmenbedingungen - wie inner- oder zwischenartlicher Konkurrenz - erfolgreich zu nutzen. Da seine ursprünglich natürlichen Jagdhabitate in Deutschland und Mitteleuropa (Primärlebensräume) nicht mehr vorkommen, ist der Rotmilan ein typischer Kulturfolger, der auf solche Sekundärlebensräume grundsätzlich angewiesen ist.

Durch Rotmilane genutzte Höhenbereiche

Die von Rotmilanen genutzten Höhenbereiche über Grund sind von zentraler Bedeutung zur Einschätzung der Kollisionswahrscheinlichkeit. Sie ist um so geringer, je seltener sich Rotmilane, insbesondere während der Brutzeit, in der Höhenlage des Wirkbereichs von Windenergieanlagen, also dem Rotorbereich, aufhalten. In der Literatur sind für

⁴⁵⁰ NABU (2008)

unterschiedliche Aktivitäten von Rotmilanen bei unterschiedlichen Autoren unterschiedliche Flughöhen angegeben. Während der Jagd nutzt der Rotmilan nach HÖTKER (zitiert in RAABE-VERLAG 2005)⁴⁵¹ den Luftraum in 20 bis 25 m Höhe über der Erdoberfläche. SCHELLER U. KÜSTERS (1999, zitiert in KORN U. STÜBING 2003)⁴⁵² geben für Nahrungsflüge eine Höhe von 50 m im Mittel (Median) an. AEBISCHER (2009)⁴⁵³ beschreibt, dass der eigentliche Suchflug in Höhen unter 50 m stattfindet. DÜRR (zitiert in VG BERLIN 2008)⁴⁵⁴ gibt Flughöhen von 40 bis 80 m an.

Bei der Balz werden Flughöhen bis zu 200 m erreicht (a.a.O., SCHELLER U. KÜSTERS).

Für Spätsommer und Herbst geben SCHELLER U. KÜSTERS (a.a.O.) Höhen von bis zu 500 m an. GOTTSCHALK (1995, zitiert in KORN U. Stübing 2003)⁴⁵⁵ gibt für ziehende Rotmilane eine durchschnittliche Flughöhe von 100 bis 300 m an. Im August/September sowie im März/April erreichen Rotmilane Flughöhen bis zu 300 m (LANGE U. HILD 2003)⁴⁵⁶.

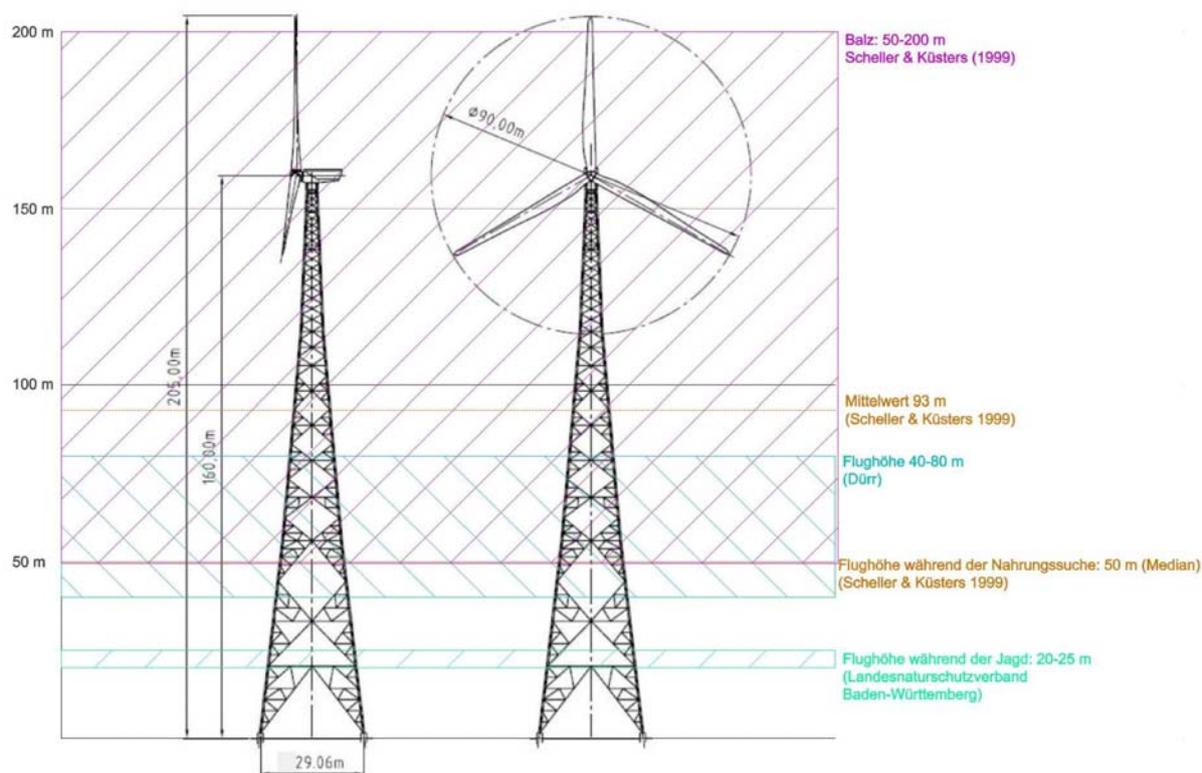


Abbildung 55: Durch Rotmilane genutzte Höhenbereiche nach verschiedenen Autoren am Beispiel einer ca. 200 m hohen Windenergieanlage

Nach dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand ist festzustellen, dass sich Rotmilane während der Brutzeit ganz überwiegend im Höhenbereich bis 50 m, vereinzelt auch bis 80 m

⁴⁵¹ RAABE-VERLAG (Hrsg.; 2005)

⁴⁵² Korn M. u. S. Stübing (2003)

⁴⁵³ Aebischer A. (2009)

⁴⁵⁴ VG BERLIN (Verwaltungsgericht Berlin, 2008): Urteil vom 04.04.2008, AZ 10 A 15.08

⁴⁵⁵ Korn M. u. S. Stübing (2003)

⁴⁵⁶ Lange, D. u. J. Hild (2003)

Höhe über Grund aufhalten. Im Vorfeld der Brutzeit während der Balz sowie im Spätsommer mit beginnendem Zugverhalten werden größere Höhenbereiche genutzt, die während der Zugperiode oberhalb der Wirkzone von WEA liegen. Dem entsprechend sind keine Kollisionsofferfunde, die sich eindeutig auf die Zugperiode beziehen lassen, bekannt (vgl. DÜRR 2007)⁴⁵⁷.

Kollisionswahrscheinlichkeit

Auf Grund der fachöffentlichen Diskussion um die Kollisionswahrscheinlichkeit von Rotmilanen wurden spezifische Untersuchungen hinsichtlich Horstplätze und deren Abstand zu WEA durchgeführt.

Eine erste Kontrolle erfolgte in Brandenburg. Dabei wurden 14 Nester innerhalb eines 1.000 m Umkreises zu WEA ein Jahr lang beobachtet. Drei Horste wurden aufgegeben. Eine Aufgabe ist sicher auf die tödliche Kollision eines Brutvogels zurück zu führen. Die nicht aufgegebenen Horste lagen im Mittel näher an WEA als die aufgegebenen (DÜRR mündlich 2006).

Untersuchungen in 2005 an einem WP der Querfurter Platte (2 km Umfeld mit 30 WEA) mit vier Rotmilanbrutpaaren mit Horstabständen von 420 m, 495 m oder größer zur nächsten WEA. Es wurden zwei tote Rotmilane bei intensiven Nachsuchen festgestellt, hinzu kam einer weiterer nach Abschluss der Untersuchungen außerhalb der Brutzeit durch eine dritte Person. Die nächstgelegenen Horste waren 500 bzw. 1.400 m vom Fundort der Tiere entfernt (MAMMEN et al. 2009)⁴⁵⁸

Hinweise auf die Aufgabe von Horsten finden sich in der Veröffentlichung nicht, im Gegenteil wird von MAMMEN et al. (2006b) dargestellt, dass die Anzahl der Brutpaare im Nahbereich des Windparks über die Betriebsjahre des Windparks konstant blieb. Dies konnte auch für die Jahre 2007 und 2008 bestätigt werden (MAMMEN 2007⁴⁵⁹, MAMMEN U. MAMMEN 2008⁴⁶⁰).

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" wurde 2007 das Vorläuferprojekt ausgeweitet. Es wurden vier Windparks in Sachsen-Anhalt südlich von Magdeburg in die Untersuchung einbezogen. Im Umfeld von insgesamt 112 WEA wurden 23 Rotmilan- und 19 Schwarzmilanhorste erfasst. Es fand eine intensive Schlagopfersuche in allen Windparks mit insgesamt 1.154 Kontrollen statt. In einem der vier untersuchten Windparks wurden zwei kollidierte Individuen gefunden (HÖTKER ET AL. 2008⁴⁶¹, vgl. <http://bergenhusen.nabu.de/for-schung/greifvoegel/>). Unter Berücksichtigung eines weiteren Kollisionsoffers, das 2006 gefunden wurde, ohne dass in diesem Jahr eine systematische Nachsuche durchgeführt wurde, ist von durchschnittlich zwei Kollisionsoffern pro Jahr auszugehen. Die Rate verunglückter Rotmilane pro WEA und Jahr ermittelt sich damit für den betroffenen Windpark mit 34 Anlagen auf 0,058 (Eintrittswahrscheinlichkeit 1:17), für die nicht betroffenen Windparks auf 0. Bei der gemeinschaftlichen Betrachtung aller untersuchter Anlagen ergibt sich die Rate von 0,018 Schlagopfer pro WEA und Jahr

⁴⁵⁷ DÜRR, T. (2007)

⁴⁵⁸ Mammen, U., K. Mammen, Ch. Straßer. u. A. Resetaritz (2009)

⁴⁵⁹ Mammen, U. (2007)

⁴⁶⁰ MAMMEN U. U. K.MAMMEN (Ökotop GbR) (2008)

⁴⁶¹ HÖTKER, H. et al. (2008)

(Eintrittswahrscheinlichkeit 1:56). MAMMEN rechnet die Anzahl der tatsächlich gefundenen Schlagopfer auf Grundlage der von ihm eingeschätzten Sucheffizienz hoch. Dies ist aufgrund des geringen Stichprobenumfangs möglicherweise ergebnisverfälschend. Unter Berücksichtigung einer solchen Dunkelziffer ist die Eintrittswahrscheinlichkeit für den betroffenen Windpark von MAMMEN mit 1:6 bis 1:10 ermittelt worden. Weitere in die Untersuchungen einbezogenen Anlagen, an denen es nicht zu Kollisionen kam, wurden bei der Wahrscheinlichkeitsermittlung nicht berücksichtigt (MAMMEN U. MAMMEN 2008a, S. 6⁴⁶²). Laut MAMMEN ist im Umfeld des untersuchten Windparks trotz der Eintrittswahrscheinlichkeit von 1:6 bis 1:10 für tödliche Kollisionen von Rotmilanen mit WEA in den Jahren 2003 bis 2006 keine Veränderung des örtlichen Bestandes festzustellen (s.o.).

Mit dieser Art der Berechnung kann für das Land Thüringen bei bisher festgestellten 3 Unfällen des Rotmilans in den Jahren 2003 - 08 und durchschnittlich 450 WEA überschlägig ermittelt werden, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit bei $(3 : (450 * 6) = 3 : 2.700 =) 1 : 900$ oder bei einem Faktor von 0,0011 liegt. Wird zur Berücksichtigung der Dunkelziffer um den Faktor 10 erhöht, ergibt sich die Kollisionswahrscheinlichkeit von 1:90 bzw. Bei Faktor 20 erhöht sie sich auf 1:45. Dies bedeutet, dass bei fünf WEA voraussichtlich alle 18 bzw. 9 Jahre ein Rotmilan im Windpark tödlich verunglückt. Während der Gesamtlaufzeit der Anlagen werden also etwa zwei bis drei Rotmilane verunglücken. Da dann jeweils auch die Reproduktion eines Jahres des betroffenen Paares ausfällt, ist mit dem Verlust von 4,4 bis 6,6 Rotmilanen innerhalb von 20 Jahren zu rechnen. In dieser Zeit werden alleine in Thüringen 6.000 Rotmilane das vierte Lebensjahr erreichen und sich damit erstmals am Brutgeschehen in Deutschland beteiligen können. Insofern ist aufgrund der Reaktionsfähigkeit der Art sicher ausgeschlossen, dass die möglichen Kollisionsverluste eine Auswirkung auf die Bestandszahlen haben können. Die Art kann nicht nur hinreichend auf die Auswirkungen der Windenergie, sondern auch auf andere noch relevantere Todesursachen reagieren. Additive Wirkungen unterschiedlicher Todesursachen sind in einem dynamischen, mehrfach rückgekoppelten chaotischem System ausgeschlossen, da Wirkungen von Veränderungen Ausgangsvoraussetzungen beeinflussen.

Bestehende Regelungen

Der NLT (2011)⁴⁶³, die LAG-VSW (2007)⁴⁶⁴ und das LANU (2008)⁴⁶⁵ schlagen einen Abstand zwischen Horst und WEA von 1 km und einen Prüfradius von 6 km auf Nahrungshabitate der Art vor. Das LANU nennt als naturschutzrechtliche und -fachliche Begründung die hohe Kollisionsgefahr. Die TAK (2010)⁴⁶⁶ gibt für den Rotmilan keine Empfehlung.

⁴⁶² MAMMEN U. U. K. MAMMEN (Ökotop GbR) (2008)

⁴⁶³ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁴⁶⁴ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁴⁶⁵ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁴⁶⁶ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

3.4.1.13 Rotschenkel (*Tringa totanus*)

Status

Der Rotschenkel gehört zu den streng geschützten Arten nach Bundeartenschutz-Verordnung. In Deutschland wird er aktuell auf der Vorwarnliste geführt (SÜDBECK et al. 2007)⁴⁶⁷. In der vorangegangenen Roten Liste der gefährdeten Brutvögel (2002-2006) wurde die Art noch als stark gefährdet eingestuft (BAUER et al. 2002)⁴⁶⁸, von 1996-2001 galt sie als gefährdet (WITT et al. 1996)⁴⁶⁹. Innerhalb von Europa ist er als nicht gefährdet eingestuft (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁴⁷⁰.

Verbreitung & Bestand

Die Art kommt innerhalb der Paläarktis von den borealen, über die gemäßigten bis zu den mediterranen Breiten vor, darin inbegriffen sind die Steppenregionen und einzelne Wüstengebiete. Der Rotschenkel ist Brutvogel in weiten Teilen Eurasiens. In Mitteleuropa bilden besonders die Küsten und die küstennahen Tiefländer die Schwerpunktgebiete der Art. So besiedeln Rotschenkel die Küste der Nordsee z.T. häufig und individuenstark. Im Binnenland sind meist punktuelle isolierte und bestandsschwache Populationen zu finden. Südlich der Mittelgebirgsregion existieren nur noch Restvorkommen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1985)⁴⁷¹.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) gibt für das Jahr 2000 einen europäischen Brutbestand von 280.000-610.000 Brutpaaren (BP) an, wovon besonders Russland, Island, Norwegen, Weißrussland und Großbritannien die Mehrzahl an Individuen beherbergen, sodass in Mitteleuropa nur ein Anteil von gut 10 % vorkommen.

SÜDBECK et al. (2007) gibt für das Jahr 2005 einen Bestand von 12.000 Brutpaaren an, wobei sich diese Brutpaare zum Großteil auf nur zwei Bundesländer verteilen. So besitzt Niedersachsen 2005 rund 5.800 BP und Schleswig-Holstein 2001 rund 5.700 BP (NLWKN 2010⁴⁷², LANU 2008⁴⁷³), in Brandenburg gab es in 2007 lediglich 51 BP (LUGV 2010)⁴⁷⁴.

Bestandsentwicklung

Innerhalb von Mitteleuropa verlief die Bestandsentwicklung sehr unterschiedlich und nur wenig dokumentiert. Allgemein verläuft die Entwicklung bezogen auf Größe und Vorkommen der Art sehr schwankend, da die Art an den Küsten von einer entsprechenden Grünlandbildung und in den Flussniederungen vom Wasserstand abhängig ist. Vorkommen im Binnenland sind eher

⁴⁶⁷ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁴⁶⁸ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁴⁶⁹ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁴⁷⁰ BirdLife International (2004)

⁴⁷¹ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1985)

⁴⁷² NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

⁴⁷³ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁴⁷⁴ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

rar bis nicht mehr vorkommend. Bis in die 1980er Jahre nahmen die Bestände im Küstenbereich eher ab. Aktuell sind sie im Bereich der Nord- und z.T. Ostseeküste stabil, wohingegen im Ostseeraum Schleswig-Holsteins Abnahmen zu verzeichnen sind⁴⁷⁵.

Für Deutschland wird die Brutbestandsentwicklung der letzten Jahre, d.h. von 1980-2005 als stabil bezeichnet (WAHL 2008)⁴⁷⁶. Dieses lässt sich auch anhand folgender Bestandszahlen aus den letzten zwanzig Jahren erkennen: 1995 ~11.380 BP (MÄDLOW U. MODEL 2000)⁴⁷⁷; 1997 ~11.390 BP (BOSCHERT 2005)⁴⁷⁸; 1999 ~10.850 BP (BAUER et al. 2002)⁴⁷⁹; 2001 ~10.940 (BOSCHERT 2005); 2003 ca. 10.840 BP (BOSCHERT 2005) und in 2005 12.000 BP (SÜDBECK et al. 2007)⁴⁸⁰.

Lebensraum/-weise

Küsten-Salzwiesen sowie offene Feuchtwiesen, Flussmarsche und -niederungen, Moore und Wiedervernässungsflächen mit nicht übermäßig hoher Vegetation stellen den Lebensraum der Art dar. Daneben benötigen Rotschenkel als Nestdeckung aber auch kleinflächig vorkommende höhere Vegetation sowie feuchte/nasse Bereiche z.B. in Form von flachen Gräben oder Blänken (NLWKN 2010)⁴⁸¹. Oft wird die Art in direkter Nachbarschaft zu anderen Wiesenvögeln angetroffen, so z.B. zu Uferschnepfe, Bekassine oder Kiebitz.

Während der Rastphase sind Rotschenkel besonders in überschwemmten Feuchtgrünländern, die v.a. in Flussauen vorkommen, anzutreffen.

Flug-/Jagdverhalten

Die Markierung bzw. Verteidigung der Reviere erfolgt meist durch einen Imponier- oder Ausdrucksflug, dabei wechseln sich Gleitflug und Schwirrflug ab. Für den letzteren ist charakteristisch, dass der Vogel durch das schnelle Schlagen der Flügel unterhalb des Rumpfes ansteigt. Der anschließende Gleitflug führt dann ungefähr wieder auf die Ausgangshöhe zurück, hierbei werden die Flügel langsam und neben dem Körper bewegt. Dieser Gleitflug endet als Abschluss des gesamten Ausdrucksflug oft in mit einem Sturzflug (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1985)⁴⁸².

⁴⁷⁵ NaturSportInfo (2011)

⁴⁷⁶ WAHL, J. (2008)

⁴⁷⁷ Mädlow, W. u. N. Model (2000)

⁴⁷⁸ Boschert, M. (2005)

⁴⁷⁹ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁴⁸⁰ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁴⁸¹ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

⁴⁸² Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1985)

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Die Dürr-Liste (2011c)⁴⁸³ beinhaltet keine Nachweise der Art.

HÖTKER (2006)⁴⁸⁴ stellte bei der Auswertung unterschiedlicher Studien fest, dass WEA auf die Rotschenkelbestände während der Brutzeit mehr negative als positive Auswirkungen haben (Verhältnis 9 : 2), wobei das Ergebnis nicht signifikant ist. Bei den Minimalabständen wurde ein Median von 188 m und eine Mittelwert von 183 m ermittelt.

REICHENBACH (2003)⁴⁸⁵ untersuchte mehrere Windparks mit Vorkommen von Rotschenkelbruten. Es ergaben sich mögliche Hinweise auf die Meidung der anlagennahen Flächen durch die Art, wobei dies aber auch mit der landwirtschaftlichen Nutzung erklärt werden konnte. Ebenso konnte eine Bestandsabnahme der Art mit dem Bau des Windparks nicht in direkten Zusammenhang gebracht werden. An allen untersuchten Standorten mit Nachweisen dieser Art waren die Brutdichten in der Nähe der WEA geringer als in größerer Entfernung und die Erwartungswerte in der Nähe der Anlagen wurden nur teilweise erreicht. Da aber die Bestandsgrößen zu gering waren, konnten die Aussagen nicht durch statistische Test untermauert werden.

KETZENBERG et al. (2002)⁴⁸⁶ stellten bei der Untersuchung dreier Windparks unterschiedliche Reaktionen des Brutbestandes fest, so nahm der Bestand einmal um 50 % zu, einmal um 50 % ab und blieb in dritten Park konstant. Die Verteilung der Nester innerhalb der Untersuchungsgebiete war nicht in Verbindung mit den WEA zu bringen, d.h. es gab bei der Anlage der Nester keine eindeutige Reaktion auf die WEA. Nahrungssuchende Vögel wurden v.a. im Bereich zwischen 100 und 200 m zu den WEA angetroffen. Die Ergebnisse der Untersuchung lassen eine Beeinträchtigung bis zu 200 m vermuten.

Zwei weitere Untersuchungen berichten von einer Brut der Art im Umkreis von bis zu 100 m um die WEA (WALTER U. BRUX 1999)⁴⁸⁷ sowie von drei Brutzeitfeststellungen des Rotschenkels in unmittelbarer Nähe der WEA in einem Windpark in Wilhelmshaven (SINNING 1999)⁴⁸⁸.

PEDERSEN U. POULSEN (1991)⁴⁸⁹ wiesen eine Vertreibungswirkung u.a. auf Rotschenkel an einer 2 MW-Anlage im Wattenmeer Dänemarks nach. Allgemein für alle Wiesenvögel wurde eine Abnahme im 200-300 m Umkreis um die Anlage von 25 % (30 % auf 5 %) und eine gleichzeitige 25 %ige Zunahme im Umfeld festgestellt.

WINKELMANN (1990)⁴⁹⁰ befasste sich mit den Störeffekten eines Windparks auf Brutvögel über fünf Jahre ab Mitte der 1980er Jahre. Er stellte keine negativen Einflüsse auf die Anzahl

⁴⁸³ Dürr, T. (2011c)

⁴⁸⁴ Hötker, H. (2006)

⁴⁸⁵ Reichenbach, M. (2003)

⁴⁸⁶ Ketzenberg, C., K.-M. Exo u. M. Reichenbach (2002)

⁴⁸⁷ Walter, G. u. H. Brux (1999)

⁴⁸⁸ Sinning, F. (1999)

⁴⁸⁹ Pedersen, M. B. u. E. Poulsen (1991)

⁴⁹⁰ Winkelmann, J.E. (1990)

und die räumliche Verteilung der örtlichen Wiesenvögel fest. So verfügte der Rotschenkel innerhalb des Untersuchungszeitraums über annähernd stabile Bestände.

Die Studien legen eine Empfindlichkeit der Art zur Brutzeit nahe, wobei die Aussagen widersprüchlich sind. So wurden einerseits bestimmte Meideabstände (100-200 m) erkannt, andererseits wurde die Art bei anderen Untersuchungen auch innerhalb dieser Abstände nachgewiesen.

Es stellt sich die Frage, inwieweit vielleicht andere Bedingungen, als die WEA selber, zur Meidung des Nahbereiches durch Rotschenkel führten.

Bestehende Regelungen

Die Tierökologischen Abstandskriterien des Landes Brandenburg (2010)⁴⁹¹ sehen die Einhaltung eines Radius von 1.000 m zu den Außengrenzen der besiedelten Fläche vor. Als Begründung wird auf die im Land bestehende schlechte Bestandssituation hingewiesen, sowie mögliche brutrelevante Auswirkungen durch WEA auf Nistplatzbesetzung, Balz und Brutversorgung. In diesem Zusammenhang wird als Störfaktor auch die Entwertung von Hauptnahrungsflächen genannt.

Das LANU Schleswig-Holstein (2008)⁴⁹² sieht keine artspezifischen Schutzbereiche für die einzelne Art vor, sondern geht von einer allgemeinen Freihaltung der Vertragsnaturschutzgebietskulisse für Wiesenvögel aus. Der NLT (2011)⁴⁹³ und die LAG-VSW (2007)⁴⁹⁴ betrachten die Art nicht gesondert.

3.4.1.14 Schreiadler (*Aquila pomarina*)

Status

Der Schreiadler ist in seiner Verbreitung nicht in Europa konzentriert, besaß im Zeitraum 1994-2003 jedoch einen ungünstigen Erhaltungszustand innerhalb von Europa (SPEC 3) (TUCKER u. HEATH 1994)⁴⁹⁵. Er ist im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und im Anhang A der EU-Artenschutz-Verordnung vom 9.8.2005 aufgeführt.

Innerhalb von Deutschland gilt die Art momentan als "vom Aussterben bedroht" (SÜDBECK et al. 2007)⁴⁹⁶. Innerhalb der vorangegangenen Roten Listen Deutschlands galt er im Zeitraum von 1996-2001 (WITT et al. 1996)⁴⁹⁷ sowie 2002-2006 (BAUER et al. 2002)⁴⁹⁸ noch als "stark gefährdet".

⁴⁹¹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁴⁹² LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁴⁹³ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁴⁹⁴ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁴⁹⁵ Tucker, G.M. u. M.F. Heath (1994)

⁴⁹⁶ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁴⁹⁷ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁴⁹⁸ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

Innerhalb von Europa gilt er seit 2004 als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁴⁹⁹.

Verbreitung & Bestand

Das Verbreitungsareal des Schreiadlers ist verhältnismäßig klein, er kommt vor allem im Osten Europas vor. Hauptverbreitungsgebiete, mit fast 75 % des Brutbestandes, sind Weißrussland, Rumänien, Lettland und Polen. Deutschland bildet mit Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Brandenburg den nordwestlichen Verbreitungsrand. Im Osten verläuft die Grenze leicht östlich des Baltikums, Weißrusslands, durch die Mitte der Ukraine, westlich des Schwarzen Meeres bis zur Türkei. Der (Welt-)Gesamtbestand wird auf ein Mittel von rund 14.500 Brutpaaren geschätzt (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵⁰⁰. Innerhalb von Deutschland werden für 2005 111 Brutpaare angenommen (SÜDBECK et al. 2007). Schwerpunktgebiet ist dabei die Osthälfte Mecklenburg-Vorpommerns mit rund 75 % des deutschen Gesamtbestandes, hinzukommen nur noch Vorkommen in Brandenburg und Einzelnachweise aus Sachsen-Anhalt (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Bestandsentwicklung

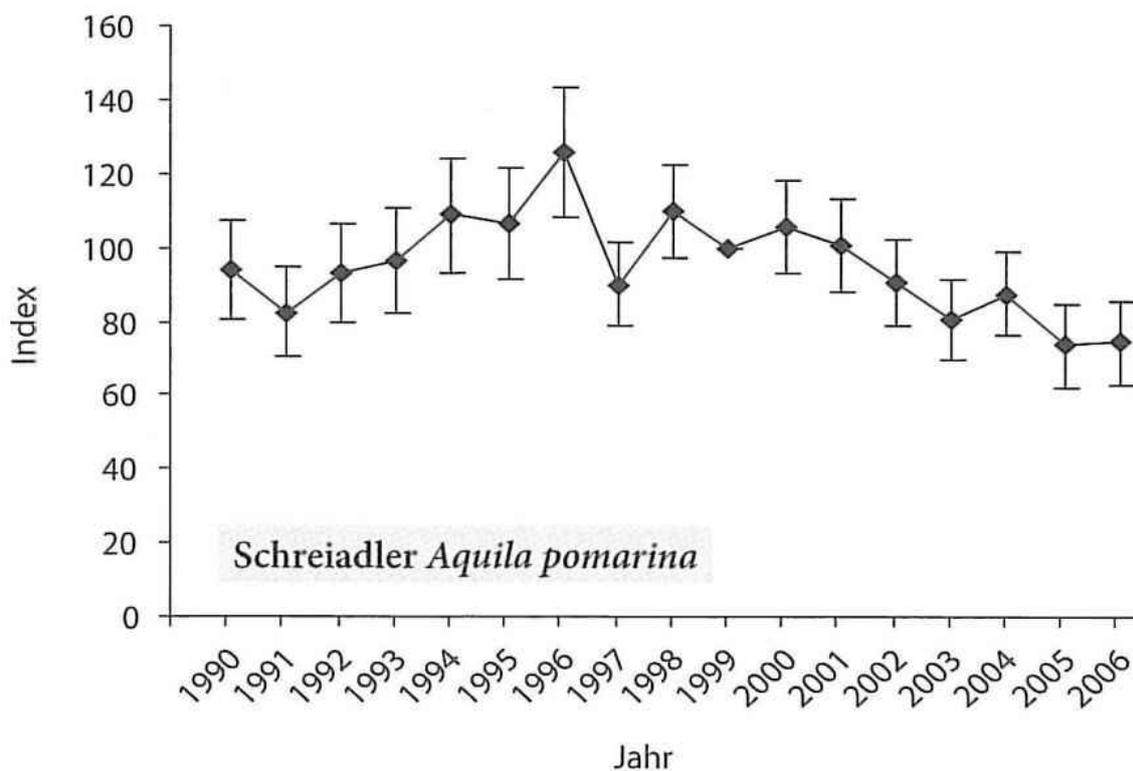


Abbildung 56: Brutbestandsentwicklung des Schreiadlers in Deutschland von 1990-2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009)

⁴⁹⁹ BirdLife International (2004)

⁵⁰⁰ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

Ursprünglich (vor 80-120 Jahren) war das Schreiadlergebiet innerhalb Deutschlands viel weitreichender. So lag die Verbreitungsgrenze weiter in Richtung Westen, bis nach Husum (Schleswig-Holstein), Lüneburg / Celle / Braunschweig (Niedersachsen) und den Bayerischen Wald (Bayern) (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵⁰¹. Im 19. Jh. spielten Arealverluste eine entscheidende Rolle, am Anfang des 20. Jh. dann Jagd, Horstzerstörung und Ei-Entnahmen. Ab den 1950er Jahren setzte im noch vorhandenen Areal eine Erholung ein, ab den 1970er Jahren scheint der Bestand stabil zu sein (BAUER U. BERTHOLD 1997)⁵⁰². Eine neu- oder Wiederbesiedlung ist aufgrund eines fehlenden Populationsdrucks aus dem Hauptverbreitungsgebiet nicht wahrscheinlich.

Der langfristige Entwicklungstrend der Brutzahlen von 1990-2006 (vgl. Abb.) wird mit einer nicht signifikanten Abnahme im Bereich von 10-20% umschrieben. Der kurzfristige Trend (2002-2006) ist durch eine signifikante 10-20prozentige Abnahme der Brutpaare gekennzeichnet. Seit dem Höchststand 1996 nimmt der Schreiadlerbestand fast kontinuierlich ab. So betrug der jährliche Rückgang der im Diagramm dargestellten letzten fünf Jahre 4,5 %. In Brandenburg nahm der Bestand in 10 Jahren um rund 1/3 ab (MAMMEN U. STUBBE 2009)⁵⁰³.

SUDFELDT et al. (2009)⁵⁰⁴ bezeichnen den Trend von 1980-2005 als stabil, hingegen sind im Zeitraum 1995-2008 leichte Abnahmen (< 20 %) zu verzeichnen.

Lebensraum/-weise

Schreiadler stellen spezifische Bedingungen an ihren Lebensraum. Sie benötigen Laub- und Mischwälder, die von Feuchtgebieten, z.B. in Form von nassen Wiesen und Bruchwäldern, durchsetzt bzw. umgeben sind. Der Adler bevorzugt Niederungsgebiete, kommt aber auch in fast völlig trockenen Mittelgebirgslagen (Ungarn, Slowakei), in Laubwaldungen zwischen 300-1.600 m (Rumänien), bis 1.400 m (Bulgarien) oder 1.150 m (Transkaukasien) Höhe vor (zusammengefasst bei MEBS U. SCHMIDT 2006). Analysen der Brutgebiete in Brandenburg ergaben, dass er vor allem in schwach besiedelten und gering erschlossenen Räumen (15-35, ausnahmsweise 75 Einwohner pro 100 km²; 2,2 % Infrastruktureinrichtung) brütet. Niststandorte haben einen Mindestabstand zu Bundesstraßen von 1.000 bis 1.500 m. Die Dichte solcher Straßen beträgt im Umkreis von 2.500 m um das Nest höchstens 50 m/km² (LANGGEMACH et al. 2001)⁵⁰⁵. Schreiadler sind aber keine ausgesprochenen Kulturflüchter, da sie ihre Nahrung vor allem auch auf genutzten Wiesen und Ackerflächen suchen.

Während der Jungenaufzucht werden bestimmte Nahrungshabitate im Umfeld des Horstes (in etwa 1.000 m Entfernung) regelmäßig und hauptsächlich genutzt (feuchte bis nasse Wälder, kurzrasige, feuchte Wiesen). Andere Nahrungshabitate (bis über 6 km Entfernung) werden nur zum Zeitpunkt eines sehr guten Futterangebots (Ackerflächen bei bzw. nach Ernte und Feldbestellung), vor allem auch mit geführten Jungvögeln, angenommen. Während der Jungenaufzucht muss je nach Entwicklungszustand des Jungvogels eine bestimmte Menge Futter in bestimmter Zeit herangeschafft werden. Dabei werden kurze Wege und damit kurze

⁵⁰¹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵⁰² Bauer, H.-G. U. P. Berthold (1997)

⁵⁰³ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁵⁰⁴ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁵⁰⁵ Langgemach, T., T. Blohm u. T. Frey (2001)

Flugzeiten bevorzugt. Längere Flugzeiten werden während der Nestlingszeit nur in Kauf genommen, wenn am Zielort schnell die notwendige Futtermenge erworben werden kann oder wenn Futtermangel zu weiteren Flugwegen zwingt. Dann ist der Bruterfolg grundsätzlich gefährdet.

Schreiadler gelten als reviertreu und können über Jahre/Jahrzehnte im selben Horst brüten, der meist an den Rändern geeigneter Wälder in alten Laub- oder Nadelbäumen errichtet wird. Auch Wechselhorste können vorkommen.

Unter den meist zwei Jungvögeln kommt es zum "Kainismus", dabei drangsaliert der früher geschlüpfte Vogel den später geschlüpfen bis dieser stirbt, sodass meistens nur ein Jungtier ausfliegt (SCHELLER U. MEYBURG 1996)⁵⁰⁶. Die durchschnittliche Reproduktionsziffer liegt nach MATTHES U. MATTHES (1999)⁵⁰⁷ in Mecklenburg-Vorpommern bei 0,39 flüggen Junge pro Revierpaar, in Brandenburg bei 0,65 Jungen pro Paar und Jahr (MEYBURG 1991)⁵⁰⁸, was eher als normal gilt.

Einmal aufgegebene Brutplätze werden selten wieder besiedelt, eine Ausnahme bildet eine Wiederbesiedlung im Harzvorland in Sachsen-Anhalt nach 100 Jahren. Das sich Brandenburg am westlichen Arealrand der Art befindet, hat sich erst aufgrund von weiter westlich stattgefundenen Revieraufgaben ergeben, d.h. jede weitere Aufgabe von Revieren am Verbreitungsrand führt wahrscheinlich zur Verschiebung des Arealrandes weiter nach Osten.

Flug-/Jagdverhalten

Schreiadler jagen hauptsächlich auf zwei Weisen in offenem Gelände (Wiesen, Waldmoore, Grabenränder feuchter Niederungen, kultivierte Flächen). Zum einen erbeuten sie Frösche, z.T. auch Insekten oder Regenwürmer "gehend/rennend" und zum anderen "fliegend" aus kreisenden Suchflügen oder Sitzwarten aus. Die Erfolgsquote beim Jagen wird dabei unterschiedlich angegeben, einmal mit 14 % und einmal mit 38 %. Hauptnahrungsquelle sind Kleinsäuger (z.B. Wühlmäuse), gefolgt von Amphibien (Gras- und Moorfrösche) und Jungvögel bodenbrütender Kleinvögel, nachrangig Reptilien und Großinsekten (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵⁰⁹.

Beim Balzen lassen sich die Männchen mit angewinkelten Flügeln erst steil herabfallen, um dann mit dem gewonnenen Schwung wieder hochzufliegen, wobei eine Sequenz bis zu 50mal wiederholt werden kann (Girlandenflüge) (MEYBURG 1991)⁵¹⁰.

Als Langstreckenzieher überwintert er südlich des Äquators in den ostafrikanischen Savannen.

⁵⁰⁶ Scheller, W. U. B.-U. Meyburg (1996)

⁵⁰⁷ Matthes, J. u. H. Matthes (1999)

⁵⁰⁸ Meyburg, B.-U. (1991)

⁵⁰⁹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵¹⁰ Meyburg, B.-U. (1991)

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Zur Empfindlichkeit dieser Art gegenüber den Wirkungen von Windenergieanlagen gibt es nur sehr wenige Hinweise. Dies liegt daran, dass der Bestand in Deutschland sehr klein ist und 98 % der Nachweise aus den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg stammen. Folglich gibt es bisher nur wenige direkte Konfliktsituationen, die veröffentlicht wurden. In der Liste "Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland" (DÜRR 2011c)⁵¹¹ der Staatlichen Vogelschutzwarte ist diese Art mit einem Verlust für 2008 in Brandenburg aufgeführt (Stand: Januar 2011).

Vorliegende Gefährdungseinschätzungen beruhen im Wesentlichen auf Analogieschlüssen, die vom Besorgnisgrundsatz bestimmt sind. Aufgrund der geringen Verbreitung gibt es nur wenige Spezialisten, die Untersuchungen zur Ökologie bzw. zur Biologie dieser Art durchführen. Innerhalb dieses Fachkreises gibt es zwei unterschiedliche Ansätze zur Einschätzung der Empfindlichkeit. Einerseits fordert MEYBURG, einen Umkreis von 6 km Radius um derzeit besetzte wie auch ehemalige Brutplätze von Windenergieanlagen absolut freizuhalten. Seine Position begründet sich auf eigene telemetrische Untersuchungen, die einen entsprechenden Aktionsradius (Home Range) belegen. Dagegen vertritt SCHELLER aufgrund umfassender Feldbeobachtungen den Ansatz, dass der Aktionsradius sehr heterogen mit wenigen, aber bedeutenden Schwerpunktflecken genutzt wird und dem Schutzbedürfnis dieser Art durch Freihaltung dieser Schwerpunktflecken und der Flugkorridore zwischen Schwerpunktflecken und Horst Rechnung getragen wird. Beide sehen Konflikte in der Empfindlichkeit, insbesondere der Brutpaare, begründet. Das Kollisionsrisiko ist wegen dieser Empfindlichkeit belanglos.

In nicht öffentlich zugänglicher Literatur wird die Auswirkung von Windenergieanlagen auf ein Schreiadler-Brutpaar, welches etwa in 2 km Entfernung zu einem Windpark horstet, beschrieben. Demnach wird der Nahbereich des Windparks grundsätzlich gemieden und ein Bereich, der vom Horst aus gesehen hinter dem Windpark liegt, nicht mehr genutzt. Zu einer Horstaufgabe ist es auch nach mehreren Jahren nicht gekommen.

Bestehende Regelungen

In den "Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg" (LUGV 2010)⁵¹² sind ein Schutzbereich um den Horststandort von 3 km Radius und ein Restriktionsbereich von 3 bis 6 km vorgeschlagen. Als Begründung wird dargelegt, dass die Art innerhalb Deutschlands nicht mehr über optimale Reviere verfügt. "Schreiadler gehören zu den Arten mit der größtmöglichen Sensibilität gegenüber anthropogen bedingten Störwirkungen (Freileitungen, Verkehrswege, Tourismus) in Brandenburg. Windenergieanlagen sind geeignet, Adler von Nahrungsflächen fernzuhalten und dadurch direkt den Bruterfolg zu beeinflussen. Außerdem können sie die (Luft)balz und andere interspezifische Beziehungen zwischen benachbarten Paaren beeinträchtigen, möglicherweise gar verhindern. Bei Gewöhnung einzelner Individuen an die Anlagen besteht ein erhöhtes Kollisionsrisiko." (LUGV 2010).

⁵¹¹ DÜRR, T. (2011c)

⁵¹² LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

Die LAG-VSW (2007)⁵¹³ sieht einen Abstand von WEA von mindestens 6.000 m vor.

3.4.1.15 Schwarzmilan (*Milvus migrans*)

Status

Der Schwarzmilan ist nicht auf Europa konzentriert, hier aber in einem ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁵¹⁴. Er ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und ist verzeichnet im Anhang A der EU-Artenschutzverordnung. In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel von Deutschland wurde die Art von 1996 bis heute nicht als gefährdet geführt (WITT et al. 1996⁵¹⁵, BAUER et al. 2002⁵¹⁶, SÜDBECK et al. 2007⁵¹⁷).

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel Europas ist der Schwarzmilan als gefährdet (VU) gelistet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestand

Schwarzmilane sind Vögel der alten Welt, sie besiedeln mit sechs Unterarten Eurasien, Afrika, Ostindonesien, z.T. Neuguinea und Australien, innerhalb dieser Gebiete fehlen sie im Nordwesten Europas und in den Tundragebieten Russlands und Sibiriens nördlich des 62. Breitengrades sowie in der Sahara (GUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989)⁵¹⁸. Der Bestand in Europa wird für 2000 auf 64.000-100.000 Brutpaare (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004) und um 2004 auf ein Mittel von 87.000 Brutpaare (BP) geschätzt. Innerhalb von Europa liegt ihr Hauptverbreitungsgebiet (um 2004) mit schätzungsweise 80 % des Bestandes v.a. in Russland (~ 40.000 BP), Frankreich (~22.000 BP) und Spanien (~9.000 BP)(MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵¹⁹. Die größten Dichten innerhalb Mitteleuropas werden im Schweizer Alpenvorland erreicht (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989).

Für Deutschland werden Bestandgrößen von 5.000-7.500 Brutpaaren für das Jahr 2005 angenommen (SÜDBECK et al 2007). Bezogen auf die einzelnen Bundesländer kommen in Sachsen-Anhalt, Baden-Württemberg und Brandenburg mehr als 50 % des deutschen Bestandes vor. Selten ist die Art in Schleswig-Holstein (inkl. Hamburg), im Saarland und in Nordrhein-Westfalen mit rund 1 % des Bestandes. Die durchschnittlichen Siedlungsdichten unterscheiden sich je nach Bundesland von rund 1-6 Brutpaaren/100 km². Extremwerte im Länderschnitt sind 0,4 BP/100 km² in Bayern und 6,1 BP/100 km² in Sachsen-Anhalt (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵²⁰.

⁵¹³ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁵¹⁴ BirdLife International (2004)

⁵¹⁵ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁵¹⁶ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁵¹⁷ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁵¹⁸ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

⁵¹⁹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵²⁰ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

Bestandsentwicklung

Der Schwarzmilanbestand ging in Folge von Verfolgung und Habitatzerstörung in mehreren Regionen Mitteleuropas zum Ende des 19. Jh. zurück, teilweise erloschen auch Vorkommen. Im Zeitraum 1930-1960 wurden in Deutschland und Österreich Bestandsanstiege festgestellt, hinzu kam die Wiederbesiedlung Schleswig-Holsteins. In einigen Bundesländern ging zum Ende der 1960er Jahre der Bestand wieder zurück (BAUER U. BERTHOLD 1997)⁵²¹. Seit 1988 stiegen die Bestände bis 1997 langsam etappenweise an. Von 1998-2002 war der steilste Anstieg mit hoch signifikanten Brutbestandszunahmen von 20-50 % (MAMMEN U. STUBBE 2005⁵²², MAMMEN U. STUBBE 2009⁵²³) zu verzeichnen (vgl. folgende Abbildung 57).

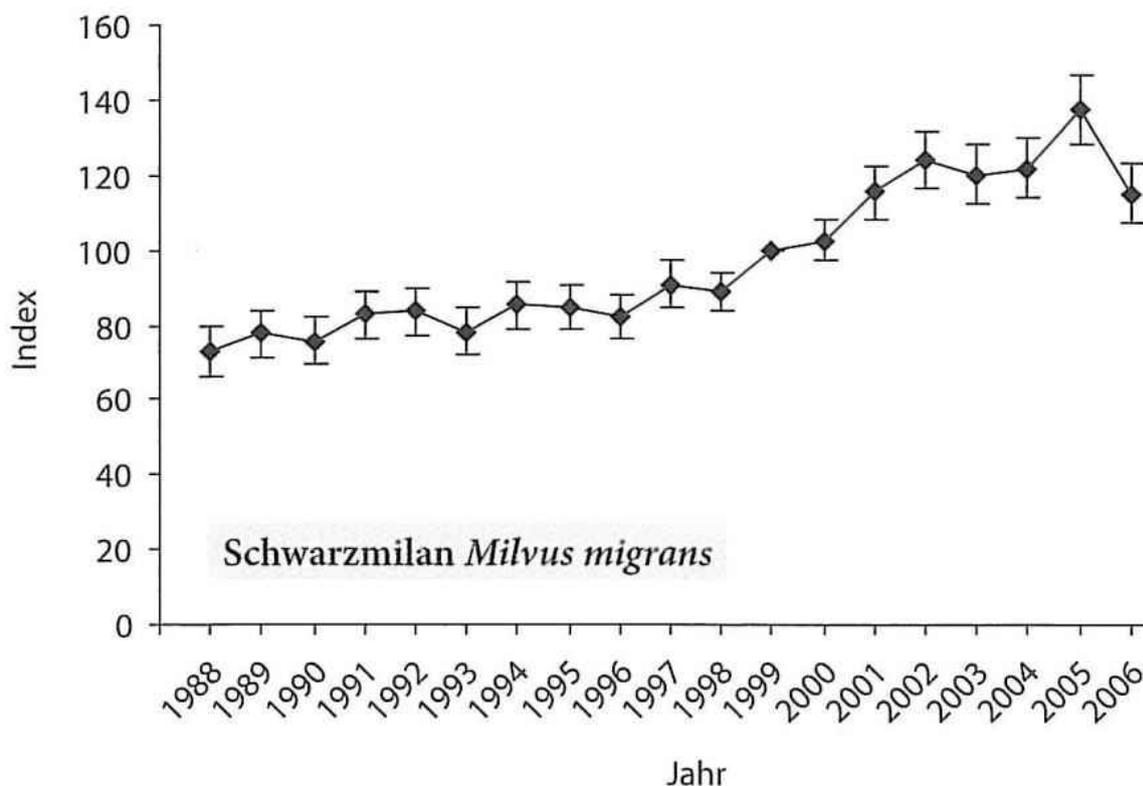


Abbildung 57: Brutbestandsentwicklung des Schwarzmilans in Deutschland zwischen 1988-2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung mit TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009)

Für das Jahr 1999 ging BAUER et al. (2002)⁵²⁴ von 2.700-4.100 Brutpaaren für Deutschland aus. In den Bezugsjahren 2001-04 wurde der Bestand im Mittel auf etwa 3.800 Brutpaare geschätzt (MEBS U. SCHMIDT 2006), aktuell (2005) wird von einer Zahl zwischen 5.000 und 7.500 Brutpaaren des Schwarzmilans in Deutschland ausgegangen (SÜDBECK et al. 2007)⁵²⁵.

⁵²¹ Bauer, H.-G. U. P. Berthold (1997)

⁵²² Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

⁵²³ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁵²⁴ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁵²⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

Betrachtet nach den einzelnen Bundesländern sind in Nordrhein-Westfalen Abnahmen > 20 % zu verzeichnen, alle anderen Bundesländer verfügen über stabile Bestände bzw. verzeichnen Zunahmen von > 20 % oder 20-50 %. In Deutschland sind rund 8-20 % des europäischen Bestandes vertreten. SUDFELDT et al. (2009)⁵²⁶ verzeichnet beim langfristigen Trend von 1980-2005 Zunahmen des Bestandes zwischen 20 und 50 % sowie beim mittelfristigen Trend (1990-2007) sogar starke Zunahmen von > 50 %. Ebenso verzeichnen MAMMEN U. STUBBE (2009)⁵²⁷ hoch signifikante Zunahmen von > 50 % (1988-2006), im jährlichen Mittel rund 3,5 %. Der kurzfristige Bestandstrend von 2002-2006 zeigt eher keine größeren Entwicklungen (< 10 %), von 2005-2006 ging der Bestand deutlich zurück (vgl. Abb). Nach Aussagen der Autoren ist dies möglicherweise auf die Mäusearmut in 2006 zurückzuführen.

Die Hauptursache des positiven Bestandstrends des Schwarzmilans kann in dem Verzicht des Umweltgiftes DDT und die verringerte Belastung der Gewässer mit positiven Auswirkungen auf den Fischbestand gesehen werden.

Lebensraum/-weise

Schwarzmilane errichten ihre Horste meist in alten Waldbeständen und Gewässernähe. Zum Teil kann es auch vorkommen, dass Horste kilometerweit von Gewässern entfernt errichtet werden. Dies geschieht meistens dann, wenn reiche Nahrungsquellen (z.B. Mülldeponien) vorhanden sind. Bei hinreichendem Nahrungsangebot brütet die Art auch kolonieartig mit wenigen hundert Metern Abstand zwischen den einzelnen Horsten (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1989⁵²⁸, MEBS U. SCHMIDT 2006⁵²⁹). Regional wurden auch Vergesellschaftungen von Schwarzmilan- und Rotmilanbrutpaaren beobachtet (MEBS U. SCHMIDT 2006, MAMMEN et al. 2006⁵³⁰). Außerhalb der Brutzeit sind Schwarzmilane sehr gesellig und bilden Schlaf- und Ruheplatzgemeinschaften von bis zu mehreren hundert Tieren oder sammeln sich zur gemeinsamen Jagd an Müllkippen, Rieselfeldern oder frisch bearbeiteten Äckern (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Schwarzmilane sind sehr reviertreu und bilden über Jahre ein Paar. Die Fortpflanzungsziffer hängt neben dem Nahrungsangebot auch sehr stark von den Witterungsverhältnissen zu Beginn der Brutzeit ab (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1989) und schwankt zwischen 1,1 und 2,0 flüggen Jungen pro Brutpaar und Jahr (im Mittel 1,76 flügge Junge pro Paar und Jahr). Die Überlebensrate liegt jährlich bei 60-70 % (MEBS UND SCHMIDT 2006).

Jagd-/Flugverhalten

Beutetiere werden über offenem Gelände, Wasserflächen oder Ortschaften in einem langsamen, niedrigen Suchflug erfasst. Ihre Ernährung ist ubiquistisch und sehr variabel mit räumlichen und zeitlichen Schwerpunkten bei Fischen, Säugetieren oder Vögeln. Aas (z.B. Straßenverkehrsoffer) wird allgemein gern aufgenommen oder auch anderen Vögeln die Beute

⁵²⁶ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁵²⁷ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁵²⁸ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

⁵²⁹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵³⁰ Mammen, U., K. Mammen, CH. Straßmer u. A. Resetaritz (2006)

abgejagt. Ab und an werden vom Boden auch Amphibien, Insekten und Regenwürmer erfasst (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵³¹.

Der Schwarzmilan ist ein Zugvogel und verlässt bereits ab Ende Juli sein Brutgebiet, um in Afrika südlich der Sahara zu überwintern. Ab Mitte März kehrt er in seine europäischen Brutgebiete zurück.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Als Schlagopfer auf Grund von Kollisionen mit Windkraftanlagen sind bislang (Stand 19.01.2011) 18 Schwarzmilane gefunden worden (DÜRR 2011c)⁵³². 13 Tiere wurden in Brandenburg, jeweils zwei Tiere in Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie ein Tier in Sachsen zwischen April und Oktober im Umfeld der Anlagen entdeckt. In den Jahren 2002, 2003 und 2010 wurden jeweils zwei, in den Jahren 2004 und 2007 drei, 2008 fünf und 2009 ein Schlagopfer gefunden. Bei den Monaten fielen besonders der August (n=4) und September (n=5) mit der Hälfte der Funde auf. In allen anderen Monaten, bis auf den Juni mit einem Schlagopfer wurden jeweils zwei Tiere über die Jahre gefunden.

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Eine zusammenfassende Untersuchung über den Bau und Betrieb von Windenergieanlagen und den Bestand an Gast- und Brutvögeln ist von MÖCKEL U. WIESNER (2007)⁵³³ veröffentlicht worden. An elf Windparks in der Uckermark in Brandenburg wurden langjährige Erfassungen vor und nach Errichtung von WEA verglichen.

Schwarzmilane sind in mehreren Windparks als Nahrungsgäste oder Durchzügler beobachtet worden. Sie jagten häufiger inmitten der Anlagen und zeigten in ihrem Verhalten keine Scheu (a.a.O. S. 111).

Hinsichtlich durchziehender oder nahrungssuchender Schwarzmilane wurde kein Meideverhalten gegenüber Windkraftanlagen festgestellt. Bei entsprechender Eignung (Nahrungsangebot) der Flächen nutzten sie auch die Räume zwischen der einzelnen Anlagen eines Windparks zur Jagd. Vereinzelt kamen einzelne Schwarzmilane als Kollisionsopfer mit Windenergieanlagen ums Leben, es wurden aber deutschlandweit in keinem Jahr mehr als fünf Tiere, in einigen Jahren gar kein Tier als Schlagopfer aufgefunden. Angesichts der weiten Verbreitung der Schwarzmilane und ihrer festgestellten geringen Scheu gegenüber den Anlagen ist die Möglichkeit von Kollisionen mit WEA nicht ausgeschlossen, aber trotzdem eher als gering zu erachten. Dies kann durch die Verwendung aktueller Anlagentypen des Binnenlandes mit hohen Türmen und größeren freien Luftraum zwischen den Rotoren und dem Boden entsprechend weiter reduziert werden.

Wenngleich die artbezogene Empfindlichkeit gegenüber der WEA sehr gering ist, könnten besondere standörtliche Verhältnisse vielleicht eine Beeinträchtigung verursachen. Hier kämen insbesondere die Brutplätze in Frage, da insbesondere der Bau, aber auch der Betrieb einer Windkraftanlage immer wiederkehrende Störungen des Umfeldes durch menschliche

⁵³¹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵³² DÜRR, T. (2011c)

⁵³³ MÖCKEL, R. u. T. WIESNER (2007)

Aktivitäten mit sich bringt. Dieses Risiko ist allerdings als sehr gering einzuschätzen, da Störungen, die sich durch eine intensive Bewirtschaftung der an Horste angrenzenden Nutzflächen ergeben, auch ohne weiteres von der Art geduldet werden. Sofern die Bautätigkeit für die Errichtung der Anlagen nicht im unmittelbaren Nahbereich der Horste stattfindet oder bestehende Altholzinseln für die Errichtung der Anlagen oder deren Zuwegungen beseitigt werden, sind keine Auswirkungen zu erwarten.

Bestehende Regelungen

Die TAK (2010)⁵³⁴ aus Brandenburg betrachten den Schwarzmilan nicht. Das NLT-Papier (2011)⁵³⁵, das LANU (2008)⁵³⁶ und die LAG-VSW (2007)⁵³⁷ schlagen einen Abstand von 1.000 m um den Brutplatz, sowie einen 4.000 m Prüfradius bezüglich Nahrungsflächen und Flugwege dorthin vor.

3.4.1.16 Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)

Der Schwarzstorch ist ein dem Menschen gegenüber sehr scheuer Vogel. Dies ist auf seine sehr spezifische Habitatbindung, die Menschenferne bedingt, möglicherweise auch in Verbindung mit einer sehr langen Verfolgung als Fischräuber, zurückzuführen.

Nachdem die Art vor wenigen Jahren in Deutschland nahezu ausgerottet war, hat sie sich in den letzten 25 Jahren sehr positiv entwickelt. In Folge der guten Wiederbesiedlung des ehemaligen Verbreitungsgebietes bzw. der Neuerschließung von Räumen (Mittelgebirgslandschaften) hat ihr Bestand bundesweit deutlich zugenommen. Dies ist sowohl auf die Einstellung der Bekämpfung, als auch auf gezielte Arten- und Biotopschutzmaßnahmen des Naturschutzes und der Forstverwaltungen zurückzuführen.

Da der Schwarzstorch Gegenstand von erfolgreichen Naturschutzmaßnahmen war, ist der Kenntnisstand nicht nur hinsichtlich seiner Biologie, sondern auch bezogen auf seine Ökologie, insbesondere auf seine Lebensraumsprüche, sein Verhalten und seine Reaktionsfähigkeit hervorragend.

Status

Der Bestand des Schwarzstorchs ist auf Europa konzentriert, wo mehr als 50 % des Weltbestandes vorkommt. Für den europäischen Bestand liegt trotz ansteigender Population bis 1990 und anschließend stabiler Population auf Grund der geringen Größe der Population ein ungünstiger Erhaltungszustand vor (SPEC 2). Der Schwarzstorch ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhangs A der EU-Artenschutzverordnung.

⁵³⁴ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁵³⁵ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁵³⁶ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁵³⁷ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel von Deutschland (SÜDBECK et al. 2007)⁵³⁸ wird er als nicht gefährdet aufgeführt. In den beiden vorangegangenen Roten Listen (WITT et al. 1996⁵³⁹, BAUER et al. 2002⁵⁴⁰) galt er jeweils als gefährdet. In der europäischen Roten Liste ist er ab 2004 ebenfalls nicht aufgeführt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁵⁴¹.

Verbreitung und Bestand

Schwarzstörche gelten als die am weitesten verbreitete Storchart, sein Hauptbrutareal erstreckt sich von Spanien, Teilen Frankreichs über Mitteleuropa, komplett Osteuropa quer durch Sibirien bis an deren Ostküste. Hier besiedelt er vor allem die gemäßigt-boreale und mediterrane Klimaregion Eurasiens. Dieses Verbreitungsgebiet ist eher dünn besiedelt, so kommen weltweit zwischen 12.000-16.000 Brutpaare (BP) vor. Innerhalb von Europa wird von 6.000-8.000 Brutpaaren ausgegangen, mit Schwerpunkt vorkommen in Lettland, Weißrussland und Polen mit im Mittel 1.000 BP. Im südlichen Afrika existiert eine isolierte Population von ca. 1.000 BP, die wahrscheinlich nicht mit der eurasischen in Verbindung steht (RHODE 2010)⁵⁴².

In Deutschland gilt der Schwarzstorch als ein sehr seltener Brutvogel mit einer Bestandsgröße von 500-530 Brutpaaren für 2005 (SÜDBECK et al. 2007), RHODE (2010) gibt bis zu 560 Brutpaare für 2008 an. Schwerpunktbundesländer der Verbreitung sind Bayern (80-100 BP), Hessen (70-80 BP; für 2010 sind 57 BP nachgewiesen, an einigen weiteren Standorten besteht Brutverdacht (Richarz 17.09.2011 mündlich)) und Nordrhein-Westfalen (70-80 BP) mit 220-260 Brutpaaren. Für Niedersachsen werden rund 45 Brutpaaren angegeben, die vor allem in den naturräumlichen Regionen Stader Geest, Lüneburger Heide und Wendland, Weser-Aller-Flachland, Weser- und Leinebergland und Harz, sowie mit Einzelvorkommen in der Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung vorkommen (NLWKN 2010). Die wenigsten Brutpaare sind in Schleswig-Holstein (6 BP) und Baden-Württemberg (4-6 BP) beheimatet. Keine Nachweise gibt es aus dem Saarland und den Stadtstaaten, in den restlichen Ländern sind zwischen 30-50 Brutpaare bekannt (RHODE 2010).

Bestandsentwicklung

Besonders in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre stieg der Schwarzstorchbestand wieder an (1990 > 170 BP, DORNBUSCH 1992⁵⁴³). Rund 440 Brut- bzw. Revierpaare waren es 2001 (DORNBUSCH 2004)⁵⁴⁴. Aktuell (Stand: 2008) sind in etwa 500-560 Brutpaare des Schwarzstorchs in Deutschland bekannt (RHODE 2010)⁵⁴⁵. Im Zuge der Bestandszunahme

⁵³⁸ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁵³⁹ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁵⁴⁰ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁵⁴¹ BirdLife International (2004)

⁵⁴² Rhode, C. (2010)

⁵⁴³ DORNBUSCH, M. (1992): Schutzprogramm Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) Sachsen-Anhalt. Merkblatt der Staatlichen Vogelschutzwarte Steckby. 4 S.

⁵⁴⁴ Dornbusch, G. (2004)

⁵⁴⁵ Rhode, C. (2010)

erfolgte auch eine Wiederbesiedlung des westlichen und südwestlichen Arealrandes (bis nach Frankreich und Belgien, JANSSEN et al. 2004⁵⁴⁶). Die Mittelgebirge (Eifel, Rothaargebirge, Sauerland, Thüringer Wald, Rhön, Bayerischer Wald und Erzgebirge) sind dabei die aktuell am dichtesten besiedelten Naturräume (BORSCHERT 2005)⁵⁴⁷ in Deutschland. Die Brutplätze verteilen sich weit über die Mittelgebirge und sind verstreut in den nordöstlichen Bundesländern bis nach Niedersachsen, in Ostbayern sowie am Alpenrand (DORNBUSCH 2004)⁵⁴⁸ zu finden. Insgesamt ist der Schwarzstorchbestand in Deutschland, nach starkem Bestandsrückgang im 19. Jahrhundert - zwischen 1950 und 1960 brüteten in Deutschland nur noch 10 bis 25 Paare (DORNBUSCH 1992)⁵⁴⁹ - und einer stetigen Wiederausbreitung im 20. Jahrhundert, weitgehend stabil (GLUTZ VON BLOTZHEIM U. BAUER 1989)⁵⁵⁰.

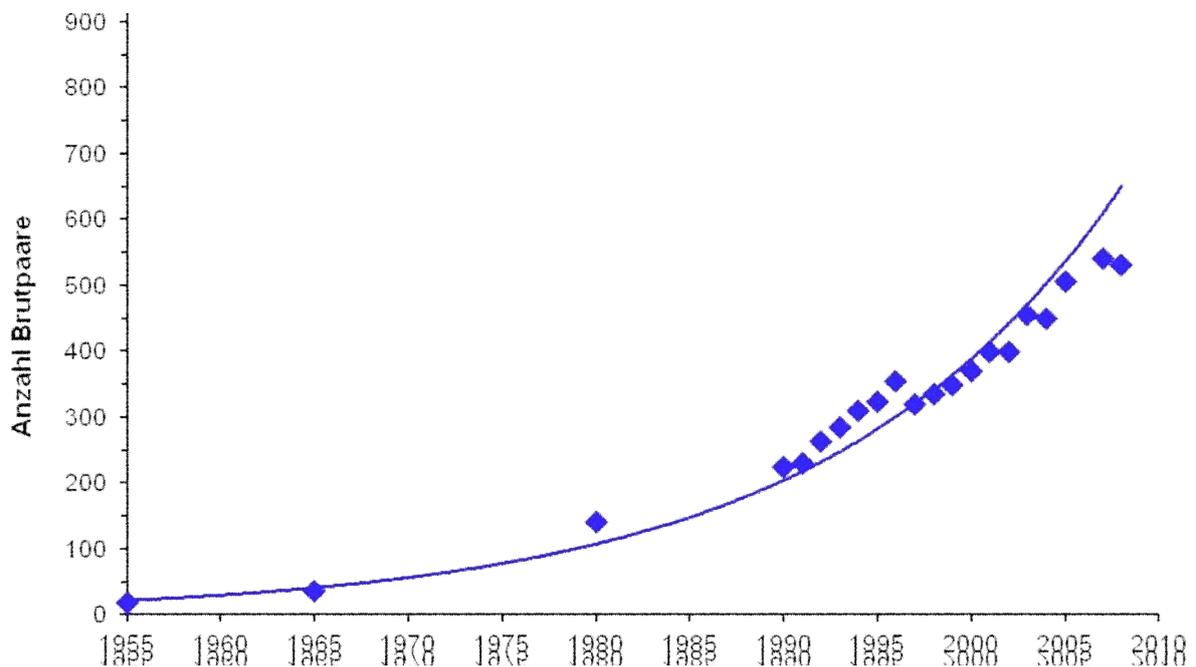


Abbildung 58: Bestandsentwicklung des Schwarzstorchs in Deutschland bis 2008 (Mittelwert angelegender Minima- und Maximawerte der einzelnen Jahre, nach unterschiedlichen Autoren)

Sowohl hinsichtlich des langfristigen (1980-2005) als auch des mittelfristigen (1990-2008) Bestandstrends stellten SUDFELDT et al. (2009)⁵⁵¹ eine starke Bestandszunahme von mehr als 50 % fest.

⁵⁴⁶ Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004)

⁵⁴⁷ Borschert, M. (2005)

⁵⁴⁸ DORNBUSCH, G. (2004)

⁵⁴⁹ DORNBUSCH, M. (1992)

⁵⁵⁰ Glutz von Blotzheim, U. N. u. K. M. Bauer (1989)

⁵⁵¹ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

Lebensraum und Lebensweise

Schwarzstörche brüten in ungestörten Wäldern, oftmals in unmittelbarer Nähe zu Fließgewässern oder Feuchtgebieten, Mooren und Teichen. Eine solche örtliche Nähe ist für eine erfolgreiche Jungenaufzucht, insbesondere für die ersten Versuche des selbständigen Nahrungserwerbs durch den Nachwuchs, unabdingbar. Ein hoher Laub- oder Mischwaldanteil mit unterholzreichen Altholzflächen mit Schneisen und Lichtungen, für den ungehinderten, aber gedeckten Anflug, ist häufig Voraussetzung für die Errichtung der Horste. Optimal ergänzt wird so ein Horstgebiet von nahegelegenen extensiv genutzten Feuchtwiesen. Als Horstbäume dienen vor allem Eichen, Buchen und Kiefern. Der Horst hat einen Durchmesser von 1,0m bis 1,2m und kann bis zu einer Tonne wiegen.

Nach etwa drei bis vier Jahren wird oftmals der Horst, nicht aber das Revier aufgegeben. Wechselhorste liegen in Entfernungen zwischen einem und max. 20 Kilometern.

Die Nahrung der Schwarzstörche ist vorwiegend tierisch und besteht primär aus Fischen, Amphibien, Wasserinsekten und deren Larven, teilweise kommen Kriechtiere, Kleinsäuger und Jungvögel hinzu. Ergänzt wird diese Nahrung von Pflanzen, meist Moose und Wasserpflanzen. Sie wird prioritär an schnellfließenden Bächen und Gräben mit klarem Wasser und kiesigem Grund, in deutlich geringerem Maß an Kleingewässern, in Mooren und nassen Wiesen in der Nähe des Horstes, vereinzelt in bis zu 20 Kilometer, regelmäßig in 6-12 km Entfernung vom Brutplatz erbeutet (JANSSEN et al. 2004⁵⁵², ABBO 2001⁵⁵³). Die Größe des Gebietes, welches Brutpaare nutzen ist ausschließlich von der Qualität der Nahrungshabitate, genauer der Menge der verfügbaren Nahrung in Horstnähe, abhängig. Je weniger naturnah die Fließgewässer, je schlechter das Nahrungsangebot, desto größer das Revier. Suboptimale Lebensräume werden ausschließlich durch Gebietsausweitung, nicht jedoch durch Ausweichen auf ein anderes Nahrungsspektrum (wie bspw. beim Rotmilan) kompensiert.

Der mitteleuropäische Schwarzstorch ist, mit wenigen Ausnahmen, ein Zugvogel der Mittel- und Langstrecken. Als Schmalfrontenzieher nutzt er dafür besonders die Strecke über Gibraltar, zum Teil über das mittlere Mittelmeer und den Bosphorus. Rund 85 % der eurasischen Population überwintert im tropischen Teil Ost- oder Westafrikas.

Das maximal erreichbare Lebensalter von freilebenden Schwarzstörchen liegt bei etwa 18 Jahren (Ringvogel). Die durchschnittliche Lebenserwartung ist aber wesentlich geringer (um die 5 Jahre). Die Sterblichkeit liegt im ersten Lebensjahr bei 60 %, im zweiten bei 26,5 % und im dritten bei 24,5 %. Die Sterblichkeit adulter Tiere beträgt ebenfalls 24,5 %.

Im Alter von drei Jahren beginnt üblicherweise die Reproduktion, deren Erfolg im Schnitt bei 2,36 Jungvögeln pro erfolgreicher Brut liegt (HÖTKER et al. 2004)⁵⁵⁴.

Empfindlichkeit allgemein

Im näheren Umfeld seines Horstes, speziell in der Brutphase, ist der Schwarzstorch allgemein sehr störungsempfindlich. Menschliche Störungen, insbesondere zu Beginn der Brutzeit, oder

⁵⁵² Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004)

⁵⁵³ ABBO (Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburgischer Ornithologen) (2001)

⁵⁵⁴ Hötter, H., K.-M. Thomsen & u.h. Köster(2004)

Veränderungen am Horststandort können die ansonsten ortstreuen Störche zur Aufgabe des Horstes veranlassen.

Jegliche Arten von forstwirtschaftlicher Nutzung, bspw. Durchforstung, Rückearbeiten, Holzabfuhr, Aufarbeitung von Windbruch, Pflanzarbeiten, Wegebau, können zur Aufgabe seines Horstes führen. Holzeinschlag in bis zu einem Kilometer Entfernung führt zum Verlassen des Horstes (DORNBUSCH & DORNBUSCH 1994⁵⁵⁵ in JANSSEN et al. 2004⁵⁵⁶).

Auch jagdliche Nutzungen, z.B. die Jagd an sich, Bau von Jagdeinrichtungen, Unterhaltung von Kirtungen, zur Brutzeit im Umfeld des Horststandortes kann ähnliche Ergebnisse verursachen.

Ähnliche Störungen verursachen des Weiteren Spaziergänger/Jogger, Radfahrer, Reiter und die damit verbundenen Erschließungsmaßnahmen wie Wegebau und Wegeinstandsetzungsmaßnahmen, sowie „Hobby-Flieger“ (Gleitschirm, Heißluftballon u.a.).

Eine weitere nicht unbedeutende Ursache für die Aufgabe von Brutten können auch „Nestbesucher“/Naturbeobachter sein.

Empfindlichkeit gegenüber WEA

Zur Empfindlichkeit des Schwarzstorchs gegenüber den Wirkungen von Windenergieanlagen gibt es nur sehr wenige konkrete Hinweise in Form von speziellen Untersuchungen oder publizierten Beobachtungen. Dies liegt einerseits daran, dass Schwarzstörche überwiegend in größeren, ungestörten Wäldern brüten, andererseits an ihrer großen Scheu gegenüber dem Menschen, sodass Schwarzstorchbeobachtungen, gemessen an der Bestandsgröße, eher selten sind.

Windenergieanlagen an sich stellen meist exponiert aufgestellte dynamische Bauwerke dar, wobei sich die Rotoren in Abhängigkeit von den Windverhältnissen mehr oder weniger stark drehen. Diese Rotorbewegung, verbunden mit Schattenwurf, hinzukommendes Rauschen und die Nachlaufströmung können Auslöser für eine entsprechende Empfindlichkeit von Vögeln allgemein sein (RICHARZ et al. 1999, HORMANN 2000 in JANSSEN et al. 2004, a.a.O.).

Solche Annahmen sind jedoch durch systematische Beobachtungen und Untersuchungen nicht belegt.

Speziell aus der Lebensweise des Schwarzstorches ist eine allgemein hohe Empfindlichkeit gegenüber jeglichen Störungen durch den Menschen ableitbar, die sich jedoch nicht auf technische Einrichtungen übertragen lässt. Vielmehr gibt es Hinweise, dass die Siedlungsnähe aufgesucht wird, wenn der Mensch in frühen Morgenstunden noch nicht präsent ist. Zudem werden Fischteichanlagen trotz entsprechender Abwehrmaßnahmen regelmäßig aufgesucht. Die direkte Störung durch Menschen betrifft einerseits die Errichtung und andererseits den Betrieb, insbesondere die Wartung von Windenergieanlagen, wobei gegebenenfalls neben der technischen Anlage an sich (s.o.), vor allem von der regelmäßigen menschlichen Präsenz eine Störung ausgehen kann.

⁵⁵⁵ Dornbusch, M. u. G. Dornbusch (1994)

⁵⁵⁶ Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004)

Kollision („Vogelschlag“) mit Windenergieanlagen

In der Liste "Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland" (DÜRR 2011c)⁵⁵⁷ ist bis heute (Stand: 19.01.2011) insgesamt ein Totfund des Schwarzstorchs in einem hessischen Windpark im August 1998 nachgewiesen wurden.

Trotz ihrer systematischen Mängel zeigt die zentrale Fundkartei eine artbezogene Rangfolge der Häufigkeit von Kollisionen. Bestimmte Arten kollidieren "häufiger", andere "seltener". Es sind jedoch keine Hinweise abzuleiten ob "häufig" auch "viel" ist. Rotmilan und Seeadler z.B. gehören, gemessen an ihrer Bestandsgröße, zu den häufigsten Kollisionsopfern. Der Schwarzstorch, der in Deutschland etwa die gleiche Bestandsgröße hat wie der Seeadler, zählt zu den extrem seltenen Kollisionsopfern.

Diese Bewertung ist auch nicht durch den Hinweis zu relativieren, dass es an einer systematischen Kadavernachsuche mangle. Die zentrale Fundkartei ist trotz vielfältiger Monitoringprogramme im Wesentlichen das Ergebnis von Zufallsfunden. Obwohl Überreste von Großvögeln noch Monate nach Kollisionen gefunden werden können, sind aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit von Kollisionen systematische Erhebungen nur in sehr langen Zeitspannen möglich. So müsste bspw. ein Windpark von 18 Anlagen mindestens 10 Jahre lang untersucht werden, um die theoretische Eintrittswahrscheinlichkeit von Kollisionen des Rotmilans mit WEA zu überprüfen. Bei seltener kollidierenden Arten, wie dem Schwarzstorch, würde sich der Zeitraum entsprechend verlängern. Dieser systematische Mangel trifft jedoch alle Arten gleichermaßen, wodurch die Vergleichbarkeit innerhalb der Fundkartei wieder gewährleistet ist.

Des Weiteren zeigen andere Kollisionsfunde, beispielsweise an Freileitungen, dass tatsächliche Kollisionsopfer sehr wohl gefunden werden können. Zudem haben sich die, nach dem o.g. Schwarzstorchfund durch HORMANN (dem Finder) und RICHARZ (2001)⁵⁵⁸, geäußerten Besorgnisse (siehe auch ISSELBÄCHER U. ISSELBÄCHER 2001⁵⁵⁹) zahlreicher weiterer Kollisionen nicht bewahrheitet. Auch JANSSEN et al. (2004)⁵⁶⁰ rechnete bei einem weiteren Ausbau von WEA in den letzten Jahren, besonders auch in Schwarzstorchgebieten, mit einem stärkeren Gefahrenpotential. Trotz dieser Befürchtungen gibt es seit 1998, obwohl die Anzahl an WEA weiter zunimmt, kein weiteres nachgewiesenes Schwarzstorch-Kollisionsopfer an WEA (Stand: 19.01.2011). Mehr WEA haben demnach nicht mehr Schwarzstorchopfer in Deutschland bewirkt. Somit hat das Gefährdungspotential pro WEA weiter abgenommen. Folglich belegen diese verwertbaren und nicht nur auf Mutmaßungen gründenden Hinweise eine äußerst geringe Kollisionshäufigkeit der Art.

Nach bisherigen Erkenntnissen werden Kollisionen/Vogelschlag im Allgemeinen populationsbiologisch nicht als relevantes Problem gesehen (STEFFEN et al. 2002, STÜBING 2003 in JANSSEN et al. 2004, a.a.O.). Kollisionen werden von STÜBING (2003) in JANSSEN et al. (2004) als unwesentlich erachtet. Dennoch wird in der Fachöffentlichkeit die Möglichkeit von Kollisionen mit WEA und deren Bedeutung diskutiert. Um diese beurteilen zu können, ist - in Ermangelung spezifischer Hinweise - auch ein Vergleich mit anderen Unfallursachen hilfreich. Dieser o.g. Fund eines verunglückten Schwarzstorchs war Grundlage für die

⁵⁵⁷ DÜRR, T. (2011c)

⁵⁵⁸ Richarz, K., E. Bezzel, & M. Hormann (2001) (Hrsg.)

⁵⁵⁹ Isselbacher, K. & T. Isselbacher (2001)

⁵⁶⁰ Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004)

Einschätzung einer hohen Empfindlichkeit, insbesondere von Jungvögeln, gegenüber WEA bei ISSELBÄCHER U. ISSELBÄCHER (2001, a.a.O.). Dort wird diese eine Kollision an einer WEA in Zusammenhang gebracht mit mehr als 30 weiteren Kollisionen an Mittelspannungsfreileitungen. Von 21 Schwarzstörchen, die in Hessen zwischen 1974 und 1998 gefunden wurden, kamen 11 Vögel durch Stromschlag und vier durch Leitungsanflug um. Sechs bekannte Todesfälle im Biosphärenreservat Rhön sind auf Freileitungen zurückzuführen. In Brandenburg wurden fünf, in Thüringen drei tödliche Unfälle an Freileitungen bekannt. In Rheinland-Pfalz wurden im Ahrtal und seinen Seitentälern seit Mitte der 1980er Jahre etwa 30 meist junge Schwarzstörche als Anflug oder Stromopfer gefunden. Die Funde waren in der Regel nicht das Ergebnis systematischer Nachsuche. Die Unfallopfer wurden fast ausschließlich in den Nahrungshabitaten, meist engen, von mäandrierenden Bächen durchzogenen Kerbtälern mit gestreckt verlaufenden Nieder- oder Mittelspannungsleitungen gefunden.

Neben der immer noch stattfindenden illegalen Nachstellung durch Abschuss, mit Fallen, Gift oder durch das Sammeln von Eiern und neben Störungen durch wasser-, forst- bzw. fischereiwirtschaftlichen Maßnahmen sowie durch die Jagdausübung und Freizeitnutzung der Wälder kommt es damit überproportional häufig zu Verlusten von Schwarzstörchen an Freileitungen durch Stromschlag und Anflug. Freileitungen stellen damit eine der großen Gefahren für den Schwarzstorch dar (JANSSEN et al. 2004).

Ein unmittelbarer Vergleich von Freileitungsunfällen und Kollisionen mit WEA ist angemessen, da in beiden Fällen keine oder nur wenige systematische Erhebungen durchgeführt worden sind. Offensichtlich sind Unfälle an Freileitungen wesentlich häufiger als an WEA. Es zeigt sich aber auch, dass das Gefährdungspotential mit bestimmten Strukturen im Nahrungshabitat in direkter Verbindung steht. Solche Räume, in denen es zu besonderen Gefährdungen kommen kann, sind jedoch für die Errichtung von WEA meist vollständig ungeeignet. WEA könnten nur dann ein zusätzliches Gefährdungspotential verursachen, wenn sie an Hängen in Bereichen von Strukturen, die Thermik bzw. Aufwinde begünstigen, beispielsweise im Übergang von Acker- bzw. Grünland zu Wald, hangparallel errichtet würden.

Brutplatzaufgabe durch direkte Störung des Brutareals

Hinsichtlich einer möglichen Brutplatzaufgabe in Folge von WEA im Umfeld des Horstes sind erste Hinweise einer umfassenden Untersuchung von elf Windparks in der Niederlausitz von MÖCKEL und WIESNER (2007)⁵⁶¹ zu entnehmen. Im Umfeld nur eines Windparks wurde der Brutplatz eines Schwarzstorchs festgestellt. Der Horst befand sich in einer Entfernung von knapp 3 km zur nächstgelegenen WEA und wurde sowohl in den vier Jahren vor dem Bau der Anlagen als auch in den drei Jahren danach fortlaufend besiedelt. Die Bruten verliefen vor und nach der Errichtung der WEA überwiegend erfolgreich (MÖCKEL & WIESNER 2007).

Dagegen berichteten ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001)⁵⁶² vom zeitlichen Zusammenhang der Aufgabe eines Horstes mit der Errichtung von Windenergieanlagen in 1.500 m Entfernung. Ob die Windparkerrichtung in ursächlichem Zusammenhang mit der Horstaufgabe stand, konnte jedoch nicht festgestellt werden. Außerdem bringt HORMANN (2000) in JANSSEN et al.

⁵⁶¹ Möckel, R. & T. Wiesner (2007)

⁵⁶² Isselbacher, K. & T. Isselbacher (2001)

(2004)⁵⁶³ eine Aufgabe eines Schwarzstorchstandortes in Hessen (Vogelsberg) mit dem Ausbau eines Windparks in weniger als 1.000 m Abstand vom Neststandort in Verbindung.

Der diesbezügliche Kenntnisstand ist in einem Verwaltungsstreitverfahren vor dem Thüringer Obergericht am 14.10.2009 von dem gerichtsbestellten Gutachter Dr. Brinkmann umfassend dargestellt worden. Brinkmann führt drei bekannte Beobachtungen von Brutplatzaufgaben in zeitlichem Zusammenhang mit der Errichtung von WEA an, deren Originalquellen er ausgewertet hat⁵⁶⁴. "Diese drei zitierten Beobachtungen geben Hinweise, dass Schwarzstörche möglicherweise durch die Errichtung von WEA im Nahbereich (< 1 km) gestört werden. Ebenso könnte die Brutaufgabe oder die Verlagerung des Neststandortes aber auch auf andere, im Rahmen der Untersuchung nicht ermittelte Faktoren zurückzuführen sein. Weiterhin wird nicht deutlich, ob Störeinflüsse hier potenziell von der Anlage selbst ausgehen oder z.B. indirekt durch eine höhere Frequenz menschlicher Aktivitäten (Bauphase, Wartung der Anlagen) im Nahbereich des Horstes entstanden sein könnten"(BRINKMANN et al 2009, S. 14)⁵⁶⁵.

Ein Zusammenhang zwischen Horstplatzaufgaben von Schwarzstörchen und Bau von WEA kann vor diesem Hintergrund in keinem Fall als belegt, sondern nur als Vermutung betrachtet werden, die im wissenschaftlichen Sinn bestenfalls als Arbeitshypothese zu werten ist.

Weiter berichten BRINKMANN et al. (a.a.O. S. 15) zu Meideabstände: "Für fliegende Schwarzstörche wurden in mehreren Fällen Meidungsabstände zu WEA unter einem Kilometer, minimal 140 m, festgestellt (KORN et al. 2003)⁵⁶⁶. Mögliche Meidungseffekte während des Streckenflugs variieren nach BRAUNEIS (1999)⁵⁶⁷ zwischen 300 und 700 m. ROHDE (schriftl. Mitt. in STÜBING U. KORN 2006)⁵⁶⁸ berichtet von Meidungsdistanzen von 800 m zu Anlagen".

In diesem Bereich in Hessen herrscht die höchste Dichte an WEA und Schwarzstörchen vor, wobei auch nach Errichtung der WEA die Schwarzstorchdichte weiter zunahm (KORN & STÜBING 2003). Wenngleich die WEA voraussichtlich nicht zur stärkeren Verbreitung des Schwarzstorchs beigetragen haben, standen sie diesem Trend offensichtlich auch nicht entgegen.

Werden Windenergieanlagen in einem ausreichenden Abstand (1 km) zum Horst errichtet und zusätzlich in den sich daran anschließenden Gebieten die Hauptflugkorridore zu den Nahrungsgebieten, die Nahrungsgebiete selber sowie die bevorzugt genutzten Thermikgebiete von WEA freigehalten, sollten die WEA keinen Schwarzstorch zur Aufgabe seines Habitats veranlassen.

Dass dies so ist, zeigt sich an der realen Entwicklung von Schwarzstorchbruten und der Zahl von WEA in Hessen. Dabei ist insbesondere zu beachten, dass ein Hauptverbreitungsgebiet des Schwarzstorchs der Vogelsberg ist, wo gegenwärtig etwa 174 WEA betrieben werden.

⁵⁶³ Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004)

⁵⁶⁴ Möller, B.(2008)

⁵⁶⁵ BRINKMANN, R. et al (2009)

⁵⁶⁶ Korn, M. & S. Stübing (2003b)

⁵⁶⁷ Brauneis W., Hutmacher, W., Ossig, H. (1999)

⁵⁶⁸ Stübing S., Korn M. (2006)



Abbildung 59: Übersicht über die Entwicklung von WEA und Schwarzstorch in Hessen bis 2004

Meidung bzw. Aufgabe von Nahrungshabitaten

Aus dem Grundverhalten der Tiere dieser Art ist ein sehr differenziertes und situationsangepasstes Reagieren auf Gefahren und Störungen abzuleiten. Dies konnte auch in unterschiedlichen Projektgebieten (SCHMAL & RATZBOR 1987, 1991, 1992, 1993a, 1993b, 1994, 1995, 1997, 1998)⁵⁶⁹, insbesondere nach baulichen Veränderungen an Nahrungshabitaten, wiederholt beobachtet werden.

Der Schwarzstorch ist gegenüber dem Menschen sehr empfindlich. Dabei ist nicht klar, ob es sich um eine in Folge der Bekämpfung erworbene Empfindlichkeit handelt, die dann - wie bei anderen Großvögeln beobachtet - auch wieder überwunden werden könnte. Möglicherweise handelt es sich jedoch um ein genetisch fixiertes Verhalten. Die Scheu bezieht sich nur auf den Menschen als Person, nicht jedoch auf dessen technische Einrichtungen wie Autos oder

⁵⁶⁹ Schmal + Ratzbor (1987):
Schmal + Ratzbor (1991)
Schmal + Ratzbor (1992, 1994)
Schmal + Ratzbor (1992)
Schmal + Ratzbor (1993a)
Schmal + Ratzbor (1993b)
Schmal + Ratzbor (1995)
Schmal + Ratzbor (1995, 1997)
Schmal + Ratzbor (1998)

Teichanlagen. Auch sind Schwarzstörche nicht geräuschempfindlich. Horste sind in bis zu 100 m Annäherung an Autobahnen festgestellt worden.

Zudem ist der Schwarzstorch kein Ubiquist, sondern auf bestimmte Brut- und Nahrungshabitate hochspezialisiert und an ursprünglich natürliche Funktionen, die auch durch Kulturelemente in der Landschaft wahrgenommen werden können (z.B. Fischteichanlagen), angewiesen. Die Nutzung natürlicher Funktionen in vom Menschen geschaffenen und betriebenen Einrichtungen setzt eine differenzierte Wahrnehmung und ein angepasstes Verhalten voraus. Um an Fischteichen jagen zu können, muss das zeitliche und an größeren Fischanlagen auch das räumliche Auftreten von Menschen erkannt und eingeordnet werden. Dabei weicht er Menschen nicht durch eine Panikflucht aus, wie beispielsweise Graureiher. Vielmehr zieht er sich in den Sichtschutz von Gehölzen zurück, von wo aus er die Situation überblicken kann ohne gesehen zu werden und fliegt, wenn nötig, in Deckung ab. Bei unbekanntem Objekten, die nicht seinem Feindschema entsprechen, wie beispielsweise einem im Bach liegenden Menschen in Taucheranzug, lässt er eine Annäherung bis auf wenige Meter zu, bevor er abfliegt (eigene Beobachtungen).

Aus diesem Grundverhalten ist zu schließen, dass er sein prioritäres Nahrungshabitat 'fischreiches Fließgewässer' auch in der Nähe von WEA weiterhin nutzen würde, wenn zwischen dem Gewässer und dem Anlagenstandort Gehölze einen Sichtschutz gewährleisten, Rückzugsmöglichkeiten in Deckungen möglich sind und die WEA nicht wesentlich lauter als Autobahnen sind. Ob dieser Raum dann genutzt wird, hängt dabei vor allem von der zurzeit nicht bekannten Strukturqualität des Gewässers (standfeste, kiesige Sohle bei geringer Wassertiefe), der Wasserqualität und dem Fischreichtum ab.

Nach KORN & STÜBING (2003)⁵⁷⁰ gehen bei fliegenden Schwarzstörchen mögliche Scheuchwirkungen nicht über eine Entfernung von einem Kilometer hinaus. Meidungsabstände wurden festgestellt, lagen jedoch deutlich unter 1.000 m. Eine Meidung des Schwarzstorchs von Arealen, die der Windenergienutzung dienen, ist nicht belegt. Ein Nachweis dürfte auch nur schwer möglich sein, da die Nahrungssuche meist im Verborgenen erfolgt.

Zusätzlich weisen die präferierten Nahrungshabitate Strukturen auf, die grundsätzlich eine schlechte Baugrundeignung haben, so dass die direkten Nahrungshabitate nur ausnahmsweise von Vorhaben der Windenergienutzung berührt sein dürften. WEA könnten aber eventuell als Barriere wirken, wenn sie zwischen den Brut- und Nahrungsgebieten liegen würden. Wobei ja auch andere Hindernisse (Strommasten, Siedlungen usw.) umflogen werden.

Störungen auf dem Zug (wenn WEA-Bau im Bereich von Zugkorridoren)

Hinsichtlich des Zuges der Schwarzstörche wurde bereits Ende der 90er Jahre beobachtet (BRAUNEIS in ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER 2001)⁵⁷¹, dass Schwarzstörche Ausweichreaktionen von mehreren hundert Metern auf Windparks zeigen und diese somit auf ihrem Zug umfliegen. Da die Flugstrecke dadurch nur unerheblich verlängert wird und keine Kollisionen festgestellt werden, ist grundsätzlich eine nachteilige Auswirkung auf das Zugverhalten ausgeschlossen.

⁵⁷⁰ Korn, M. & S. Stübing (2003)

⁵⁷¹ Isselbacher, K. & T. Isselbacher (2001)

Fazit Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Bei einer Beurteilung der "harten Fakten" und unter Berücksichtigung beruflicher Erfahrungen mit dem Schwarzstorch ist folgende Schlussfolgerung zu ziehen:

Von Windenergieanlagen geht auf Schwarzstörche nur eine geringe Scheuchwirkung aus. Offensichtlich können die Tiere, insbesondere im Flug, die von den WEA ausgehenden Wirkungen sicher und angemessen einschätzen und ihr individuelles Verhalten darauf einstellen. Selbst unerfahrene Jungvögel können auf WEA wesentlich besser reagieren als beispielsweise auf Freileitungen, da WEA immer frei und exponiert liegen und sehr gut zu sehen sind (z.B. im Mittelgebirge meist auf ausgeräumten Ackerhochflächen).

Das, auch im Verhalten gegenüber sonstigen Umweltreizen, gut ausgeprägte Situationseinschätzungsvermögen des sehr scheuen Vogels ermöglicht dem jeweiligen Individuum ein frühzeitiges und vorsorgliches Reagieren. Potentielle Störungen bei der Nahrungssuche werden umgangen, bevor diese Spontanreaktionen hervorrufen, wie es bei anderen Vogelarten üblich ist.

Insofern ist eine Vertreibungswirkung nur innerhalb der unmittelbaren Horstnähe, bei direktem Sichtkontakt, anzunehmen.

In Räumen, in denen sich die örtlichen Bestände des Schwarzstorchs positiv entwickeln, die Lebensraumvoraussetzungen also gut sind, haben dort realisierte Windenergieprojekte im entsprechenden Abstand keine erkennbare Auswirkung auf die Bestandsentwicklung. Sie stehen somit einem guten Erhaltungszustand der Art nicht entgegen. Positive Einflüsse aus dem Lebensraum oder die Verhinderung der unmittelbaren Verfolgung oder anderer Störungen sind entwicklungsbestimmender als theoretisch herzuleitende oder vorstellbare nachteilige Wirkungen von WEA. Die nach absoluten Zahlen und im Verhältnis zu anderen Todesursachen, insbesondere dem Freileitungsanflug, seltenen Kollisionen von Störchen mit Windenergieanlagen haben nach den vorliegenden Untersuchungen bisher keine Auswirkung auf den Bestand im Umfeld der jeweiligen Windparks oder auf den Reproduktionserfolg dieses Bestands gehabt.

3.4.1.17 Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)

Status

Der Seeadler ist nicht auf Mitteleuropa konzentriert, hatte hier aber von 1994-2003 einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (TUCKER U. HEATH 1994)⁵⁷². Er ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und steht im Anhang A der EU-Artenschutzverordnung.

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel von Deutschland wurde die Art von 1996 bis 2006 als "gefährdet" (Kategorie 3) geführt (WITT et al. 1996⁵⁷³, BAUER et al. 2002⁵⁷⁴), in der aktuellen Fassung des Jahres 2007 (SÜDBECK et al. 2007)⁵⁷⁵ wird sie als ungefährdet

⁵⁷² Tucker, G. M. u. M. F. Heath (1994)

⁵⁷³ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁵⁷⁴ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁵⁷⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

eingestuft. Innerhalb der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel Europas ist der Seeadler nicht aufgeführt und gilt damit als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁵⁷⁶.

Verbreitung & Bestand

Der Seeadler besiedelt unregelmäßig die gesamte nördliche Paläarktis, d.h. vom Nordwesten Islands, den Küstenregionen Skandinaviens, Schottlands in den nordöstlichen Teil Deutschlands bis zur Beringstraße, nach Kamtschatka und Japan. Innerhalb Sibiriens begrenzt der 70. Breitengrad das Vorkommen. Die südliche Grenze verläuft von Kroatien zum Kaspischen Meer und bis zum Pazifik zwischen 30 und 40° N (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989)⁵⁷⁷. Schwerpunktgebiete innerhalb Europas sind Norwegen (> 2.000 BP), Russland (~ 1.500 BP) und Deutschland (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵⁷⁸. Für Deutschland werden 2005 zwischen 494-500 Brutpaare (SÜDBECK et al. 2007) angenommen. Der Gesamteuropäische Bestand wird für 2000-2004 auf ein Mittel von rund 6.000 BP geschätzt (MEBS U. SCHMIDT 2006), BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) geht für 2000 von 5.000-6.600 BP aus.

Deutschland wird von der Ostseeküste Schleswig-Holsteins, über Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg bis zur sächsischen Oberlausitz geschlossen besiedelt. Im Osten verläuft die Arealgrenze etwa entlang des Elbtals in Sachsen-Anhalt und Sachsen. Verbreitungsschwerpunkte sind die Mecklenburger Seenplatte und die Oberlausitzer Teichlandschaft. Dementsprechend kommen auch fast 70 % des deutschen Bestandes in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg vor (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵⁷⁹.

Bestandsentwicklung

Anfang des 19. Jh. galt der Seeadler in Westeuropa und Deutschland noch als weit verbreitet. Aufgrund massiver Verfolgung durch den Menschen gingen die Bestände ab 1850 zurück und führten zu Beginn des 20. Jh. zur Ausrottung der Art in weiten Teilen ihres Areals. Schutzmaßnahmen ab den 1930er Jahren sorgten wieder für steigende Bestandszahlen und rund 120 Brutpaaren im Jahr 1950. Aufgrund von Pestiziden und des Insektizides DDT stagnierte die weitere Entwicklung für gut 25 Jahre. Dann erholten sich die Bestände exponentiell von 119 BP in 1976 auf 343 BP in 1999. Ebenso stieg der Bruterfolg von 25 % (1980) auf 57 % (1997) (HAUFF 1998, MEYBURG, HAUFF U. SCHELLER 2001 IN LAU 2003⁵⁸⁰). In 2005 wurde ein Mittel von 497 BP für Deutschland angenommen (SÜDBECK et al. 2007)⁵⁸¹. Aktuell liegt der Bestand 2007 wohl bei 570 BP (HAUFF 2008)⁵⁸².

⁵⁷⁶ BirdLife International (2004)

⁵⁷⁷ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

⁵⁷⁸ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵⁷⁹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵⁸⁰ LAU - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2003)

⁵⁸¹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁵⁸² Hauff, P. (2008)

Insgesamt gesehen verdeutlicht sowohl der langfristige (1980-2005) als auch der mittelfristige (1990-2008) Trend starke Zunahmen des Seeadlerbestandes von mehr als 50 % (SUDFELDT et al. 2009)⁵⁸³.

Ebenso klassifizieren auch MAMMEN U. STUBBE (2009)⁵⁸⁴ den Bestandstrend, so wird im Zeitraum 1990-2006 eine hochsignifikante Zunahme von > 50 % festgestellt, innerhalb des kurzfristigen Zeitraumes (2002-2006) wird von einer hochsignifikanten Zunahme von 20-50 % ausgegangen.

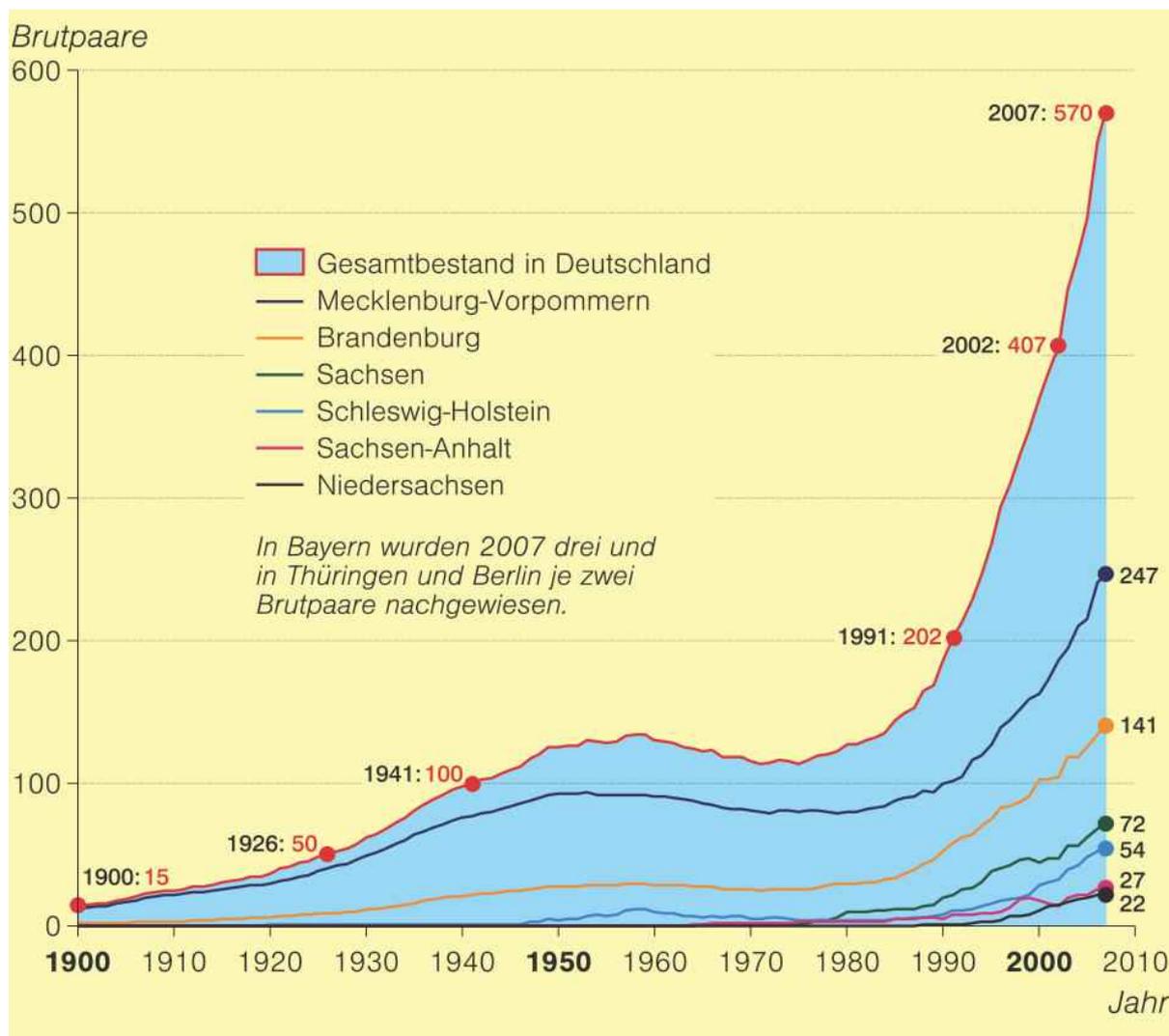


Abbildung 60: Bestandsentwicklung des Seeadlers in Deutschland 1900-2007 (nach HAUFF 2007, Grafik (C): LEIBNIZ-INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE 2008)

Zusätzlich erweiterte sich das Areal wieder in nördlicher, westlicher und südwestlicher Richtung. So wurden Bayern 1998, Berlin 2000 und Thüringen 2002 erstbesiedelt, 2007 existierten in Bayern drei und in Thüringen und Berlin je zwei Brutpaare (HAUFF 2008)⁵⁸⁵.

⁵⁸³ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁵⁸⁴ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁵⁸⁵ HAUFF, P. (2008)

Als Gründe für diese positive Entwicklung können u.a. der konsequente Horstschutz sowie die deutlich besseren Bruterfolge nach Beendigung des DDT-Einsatzes in der Landwirtschaft benannt werden (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989⁵⁸⁶, MEBS UND SCHMIDT 2006⁵⁸⁷). Die inzwischen mehr als 20.000 WEA in Deutschland haben offensichtlich keine Auswirkung auf die positive Bestandsentwicklung des Seeadlers (u.a. DÜRR 2007 mündlich). Vergleicht man diese Verluste mit den zwischen 1990 und 2003 nachgewiesenen 139 Verlusten flügger Seeadler in Brandenburg "tritt die Zahl der dabei an WEA verunglückten zwei Seeadler offensichtlich nicht als bestandsgefährdende Größe in Erscheinung" (KAATZ 2006, S. 51)⁵⁸⁸.

Lebensraum/-weise

Ursprünglich bevorzugten Seeadler große, ungestörte Waldgebiete in Gewässernähe. Zwischenzeitlich werden aber auch Feldgehölze und Baumgruppen als Brutplatz angenommen. Seeadlerhorste werden in großen Bäumen am Waldrand oder freistehend im Wald mit guten An- und Abflugmöglichkeiten in durchschnittlich 20 m Höhe errichtet. Hauptsächlich werden dazu Kiefern, Buchen oder Eichen genutzt, die sich überwiegend in 0-3 km Entfernung zum vorrangigen Jagdgebiet (Gewässer) befinden. Die Gewässer sollten dabei über ein ausreichendes Angebot an Nahrung (Wasservogel, Fische) verfügen. Während der Brut wird nur ein geringes Territorialverhalten gezeigt, es findet lediglich eine Verteidigung des Horstes gegenüber andern Seeadlern statt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989, MEBS U. SCHMIDT 2006).

Abseits des Brutgeschäftes agieren Seeadler sehr großräumig und streifen weit umher. Das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung führt derzeit eine Studie zu Lebensraumgröße und Lebensraumnutzung des Seeadlers durch (HAUFF 2008)⁵⁸⁹. Erste Ergebnisse der Telemetrierung zweier Seeadler zeigen Streifgebietsgrößen mit Flächen zwischen 11 und 84 km². Zu 95 % hielten sich die Seeadler in ihrem Gesamt-Streifgebiet in Bereichen von ca. 1 bis 15 km² auf. Am Beispiel eines Männchen ist zu erkennen, dass dieses besonders aktiv in der Umgebung von Seen ist (95 % der Flugbewegungen), die ihm als mögliche Nahrungsquelle dienen, während alle andere Räume nur sehr selten (5 % der Flugbewegungen) überflogen werden. Für einen weiteren Seeadler wurden die Häufigkeit der Überflüge über verschiedene Biotoptypen verglichen mit dem Vorkommen der Biotoptypen im Untersuchungsraum. Dabei ist festgestellt worden, dass der Seeadler neben dem Überflug von Grünland und Heiden sowie Gewässern fast ausschließlich Wald und forstliche Flächen als Streifgebiet nutzt. Acker- und Siedlungsflächen repräsentieren zwar im Untersuchungsgebiet fast die Hälfte der Bodennutzung, werden aber vom Seeadler gar nicht bzw. sehr selten überflogen (IZW 2008)⁵⁹⁰.

MAMMEN U. STUBBE (2005)⁵⁹¹ geben Dichten von 0,5 BP/100 km² bei 54 Untersuchungen an. Für das Jahr 2001 ist innerhalb Deutschlands eine Fortpflanzungsziffer von 1,0 flüggen Jungen

⁵⁸⁶ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

⁵⁸⁷ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵⁸⁸ KAATZ, J. (2006)

⁵⁸⁹ HAUFF, P. (2008)

⁵⁹⁰ IZW (2008)

⁵⁹¹ Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

pro kontrolliertem Paar (n=345) beobachtet wurden (KOLLMANN et al. 2002)⁵⁹². MAMMEN U. STUBBE (2005) geben für den Zeitraum 1987-2002 eine Fortpflanzungsziffer von 0,9 ausgeflogenen Jungvögeln je Brut an (n=2237).

Die mitteleuropäischen Vorkommen des Seeadlers sind überwiegend Strich- und Standvogel, die Jungvögel ziehen häufig bis in den Mittelmeerraum.

Jagd-/Flugverhalten

Der Seeadler schlägt aus dem Flug oder von Sitzwarten v.a. Fische und Wasservögel. Je nach Position der Fischbeute wird diese unterschiedlich erbeutet. Befindet sie sich nahe der Gewässeroberfläche (z.B. Karpfen), wird sie aus einem flachen Gleitflug heraus ergriffen. Ist sie tiefer im Wasser, erbeutet der Seeadler sie durch einen Sturzflug aus 10-20 m Höhe und taucht dabei auch komplett ein. Zum Teil werden andere Vögel auch direkt im Flug gefangen. Daneben erbeutet er auch Jungvögel beim Plündern anderer Horste, schmarotzt anderen Vögeln ihre Beute ab oder nutzt besonders im Winter Aas. Seeadler sind Nahrungsopportunisten, je nach Jahreszeit werden verschiedene Fisch-, Vogel- und Säugetierarten erbeutet, Hauptnahrungsquelle stellen aber Vögel und Fische dar (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁵⁹³

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Laut der DÜRR-Liste (2011c)⁵⁹⁴ sind bis zum Stand 19.01.2011 insgesamt 57 Schlagopfer des Seeadlers gefunden wurden. Davon 22 Tiere in Schleswig-Holstein, 17 in Brandenburg, elf in Mecklenburg-Vorpommern sowie vier in Sachsen-Anhalt und drei in Niedersachsen. Die Mehrzahl der Funde fiel auf die Monate März (n=9), April (n=8), dann folgten der September und Oktober mit jeweils sechs und der Januar, Mai und August mit fünf Individuen. Innerhalb der Jahresverteilung wurden zwischen 2002 und 2010 zwischen drei und zehn Tiere pro Jahr gefunden.

Wie viele Greifvögel zeigen fliegende Seeadler keine oder nur geringe Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen. KAATZ (2006)⁵⁹⁵ berichtet von Beobachtungen aus dem Windpark Groß Niendorf (Mecklenburg-Vorpommern) von Seeadlern, die ober- und unterhalb der Nabenhöhe der Anlagen und über dem Windpark kreisten. In der Untersuchung "Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz, Land Brandenburg" (MÖCKEL U. WIESNER 2007)⁵⁹⁶ brüteten keine Seeadler im Umfeld der jeweiligen Windparks, wurden aber immer wieder als Durchzügler oder Nahrungsgäste beobachtet.

⁵⁹² KOLLMANN, R. T. NEUMANN U. B. STRUWE-JUHL (2002): Bestand und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland und seinen Nachbarländern. Corax 19, Sonderheft I: 1-14. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006):

⁵⁹³ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁵⁹⁴ DÜRR, T. (2011c)

⁵⁹⁵ KAATZ, J. (2006)

⁵⁹⁶ MÖCKEL, R. u. T. WIESNER (2007)

SCHELLER (2004)⁵⁹⁷ hat für das Forschungsprojekt Windfeld Brüssow (Mecklenburg-Vorpommern) Daten über die Entfernung von Seeadlerhorsten zu Windparks zusammengetragen. 11 % (mind. 21 BP) der im Untersuchungszeitraum in M-V 190 vorgekommenen BP hatten ihren Brutplatz in einer Entfernung von weniger als 3.000 m von einem Windpark.

Laut HAUFF (mdl. Mitteilung in SCHELLER 2004)⁵⁹⁸ gab es - trotz mittlerweile neun gefundener Kollisionsopfer - keinen auf einen Windpark zurückzuführenden Brutplatzwechsel in Mecklenburg-Vorpommern.

Bei an Windenergieanlagen verletzten bzw. verendeten Seeadlern handelt es sich überwiegend um weit umherstreifende immature Tiere (SCHELLER 2004). Von den drei in M-V mit WEA kollidierten Tieren handelte es sich allerdings auch um zwei Altvögel. Die Entfernung zwischen dem nächstgelegenen Horst und den Windparks, in denen die Kollisionen stattgefunden hatten, betrug 1,8 bzw. 8,9 km. Die Windparks lagen nicht in vermeintlichen Anflugkorridoren für Hauptnahrungsgebiete (SCHELLER 2004).

Im Jahre 2007 wurde an einem Windpark mit 15 Anlagen eine Neuansiedlung durch den Seeadler festgestellt. Der Horst entstand in etwa 670 m Entfernung zu einer Windenergieanlage. (SCHELLER 2008)⁵⁹⁹.

KRONE et al. (2010)⁶⁰⁰ bearbeiten innerhalb des Projektes "Greifvögel und Windenergieanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" das Teilprojekt Seeadler. Bei ihren Untersuchungen stellten sie fest, dass Altvögel sich häufiger annähern als Jungvögel. Altvögel zeigen keine Hinweise auf die Meidung von Windparks. Die Annäherung ist dabei abhängig vom Typ und der Struktur des Habitats, sowohl bei Alt- als auch Jungvögeln.

Artbezogene Beurteilung

Seeadler zeigen gegenüber sich drehenden Windenergieanlagen nur wenig Meideverhalten. Brutplätze des Seeadlers befinden sich in Entfernungen bis unter 500 m zu betriebenen Windparks. Es gibt keinen Zusammenhang zwischen dem Abstand des Horstes zu Windenergieanlagen und der Eintrittswahrscheinlichkeit von Kollisionen. Es sind keine Horstaufgaben bekannt, die auf Windenergieanlagen zurückgeführt werden können. Die Flächen von Windparks - in der Regel großräumige Ackerflächen - gehören nicht zu den bevorzugten Jagd- oder Aufenthaltsbereichen und werden lediglich beim Umherstreifen um-, durch- oder überflogen.

Bei der Großvogel-Jagd an Land kann der Seeadler seine besonderen Fähigkeiten und Jagdstrategien nicht entfalten und nutzt nur günstige Situationen (Schwärme). Es kommt vereinzelt immer wieder zu Kollisionen mit den sich drehenden Rotoren, insbesondere von unerfahrenen Jungtieren. Im Verhältnis zu anderen, durch den Menschen gesetzten Todesursachen ist die Windenergienutzung von nur geringer Relevanz.

Anhand der annähernd parallel ansteigenden Anzahl der Brutpaare und der

⁵⁹⁷ Scheller, Dr. W (2004)

⁵⁹⁸ Scheller, Dr. W (2004)

⁵⁹⁹ Scheller, Dr. W (2008)

⁶⁰⁰ Korn, O., M. Gippert, T. Grünkorn u. G. Treu (2010)

Windenergieanlagen in Brandenburg wird deutlich, dass die Kollisionsverluste keine negativen Auswirkungen auf den Brutbestand des Seeadlers haben. Die Art kann auf die wenigen tatsächlichen Verluste hinreichend flexibel reagieren.

Standortbezogen Beurteilung

Wenngleich die artbezogene Empfindlichkeit gegenüber der Windenergienutzung sehr gering ist, könnten besondere standörtliche Verhältnisse vielleicht eine Beeinträchtigung verursachen. Kritisch wäre insbesondere die Errichtung von Windenergieanlagen zwischen einem Brutplatz und den Hauptnahrungsgewässern.

Generelle Abstandempfehlungen sind gegenüber Einzelfallentscheidungen fachlich gesehen nicht geeignet, einen generell höheren Schutz zu entfalten. Dieses trifft insbesondere dann zu, wenn die belegten Kollisionen nicht gehäuft, sondern scheinbar zufällig verteilt auftreten und die Gründe für Kollisionen weitgehend unbekannt sind. Tatsächlich gibt es keinen belegten Zusammenhang zwischen der Nähe eines Horstes zu WEA und auftretenden Kollisionen. Dies liegt zum einen daran, dass die Streifgebiete von Seeadlern nicht konzentrisch um den Horst angeordnet sind. Zum anderen ist die Intensität der Nutzung der Streifgebiete äußerst heterogen. Die Raumnutzung ist im Wesentlichen determiniert durch die Form und Lage der präferierten Nahrungshabitats. Überwiegend werden Moor, Sumpf, Ufer, Inseln, Wasser und Wald überflogen. Grünland und Heide werden unterrepräsentiert, Ackerflächen nur äußerst selten von Brutvögeln überflogen. Insofern sind Hauptnahrungsgebiete im Einzelfall regelmäßig aus der räumlichen Situation heraus mit einer wesentlich größeren Genauigkeit abzugrenzen, als pauschale Abstände es vermögen. Dies bedeutet nicht, dass Einzelbeobachtungen im Einzelfall ein vermeintlich anderes Bild ergeben könnten. Sie sind nicht hinreichend umfassend, sondern geben Zufallsbefunde wieder. Diese repräsentieren Möglichkeiten, nicht aber die Regelmäßigkeit der Raumnutzung.

Orientiert an der arttypischen Präferenz der Nahrungshabitats und im Vergleich zu untersuchten Standorten in Mecklenburg-Vorpommern ist insgesamt festzustellen, dass es hinsichtlich des Seeadlers zu prüfen gilt, ob es durch ein konkretes Vorhaben vor Ort zu ganz außergewöhnlichen Umständen oder zu allgemeinen Umständen kommen könnte, die zur Erfüllung des im Allgemeinen nicht relevanten Tötungsverbot führen oder die Kollisionswahrscheinlichkeit für Seeadler signifikant erhöhen.

Die Folgen nicht gänzlich auszuschließender Kollisionen für den örtlichen Bestand werden aufgrund der Anpassungs- und Reaktionsfähigkeit der Art kompensiert.

Insofern können erhebliche Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes ebenfalls sachgerecht geprüft werden.

Bestehende Regelungen

Die TAK (2010)⁶⁰¹ empfiehlt die Einhaltung eines Schutzradius von 3.000 m zum Horst, sowie die Freihaltung des meist direkten Verbindungskorridors (1.000 m Breite) zwischen Horst und Hauptnahrungsgewässer(n) im Radius von 6.000 m um den Brutplatz. Begründet wird dies

⁶⁰¹ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

aufgrund der sehr hohen Sensibilität der Art gegenüber anthropogen bedingten Störquellen. Des Weiteren können WEA zur Aufgabe des Brutplatzes oder zu direkten Kollisionen führen, wenn sie im direkten Verbindungskorridor zwischen Brutplatz und Nahrungsgebiet liegen, da Seeadler diese meist gradlinig vom Horst aus aufsuchen.

Der NLT (2011)⁶⁰², die LAG-VSW (2007)⁶⁰³ und das LANU (2008)⁶⁰⁴ schlagen ebenfalls einen Abstand zwischen Horst und WEA von 3 km und einen Prüfradius von 6 km auf Nahrungshabitate der Art vor. Das LANU nennt als naturschutzrechtliche und -fachliche Begründung die hohe Kollisionsgefahr und eine Barrierewirkung.

3.4.1.18 Sumpfohreule (*Asio flammeus*)

Status

Die Sumpfohreule ist in ihrer Verbreitung nicht in Europa konzentriert, besitzt jedoch seit 1994 in Europa einen ungünstigen Erhaltungszustand (SPEC 3) (TUCKER U. HEATH 1994⁶⁰⁵, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004⁶⁰⁶). Sie ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhangs A der EU-Artenschutzverordnung von 2005.

In Deutschland gilt die Art von 1996 bis heute durchgängig als vom Aussterben bedroht (WITT et al. 1996⁶⁰⁷, BAUER et al. 2002⁶⁰⁸, SÜDBECK et al. 2007⁶⁰⁹). Innerhalb von Europa gilt sie aktuell als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestand

Sumpfohreulen kommen in weiten Teilen Eurasiens sowie Nord-, Mittel- und Südamerika vor, zusätzlich besiedeln sie Inselgruppen wie die Antillen, Falkland oder Hawaii. Meistens ist ihr Vorkommen nicht flächendeckend, sondern entspricht dem örtlichen Nahrungsangebot. Innerhalb der Paläarktis erstreckt sich ihr Verbreitungsareal von Island und Großbritannien (zerstreut) über das westliche, südwestliche und mittlere Europa mit punktuellen Vorkommen und in schwankenden Dichten. Im Osten hingegen nimmt es weite Teile Skandinaviens, des Baltikums, Weißrusslands und der Ukraine ein, nachdem es letztendlich erst an der Pazifikküste endet. Der 70. und ungefähr 50. Breitengrad begrenzen diesen langgestreckten Gürtel nördlich und südlich (GLUTZ VON BLOTZHEIM U. BAUER 1994)⁶¹⁰.

Die europäischen Bestandszahlen liegen zwischen 58.000 und 180.000 Brutpaaren (BIRDLIFE

⁶⁰² NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁶⁰³ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁶⁰⁴ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁶⁰⁵ Tucker, G.M. u. M.F. Heath (1994)

⁶⁰⁶ BirdLife International (2004)

⁶⁰⁷ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁶⁰⁸ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶⁰⁹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶¹⁰ Glutz von Blotzheim u. M. Bauer (1994)

INTERNATIONAL 2004) mit Verbreitungsschwerpunkt in Russland, Skandinavien, Weißrussland und Großbritannien. Mittel- und Osteuropa verfügen nur über lückige und unregelmäßige Brutpaare (MEBS U. SCHERZINGER 2008)⁶¹¹. In Deutschland werden die aktuellsten Zahlen für 2005 mit einer Spanne von 68 bis 175 Brutpaaren angegeben (SÜDBECK et al. 2007). Die meisten Vorkommen sind im Nordseeküstenbereich und auf den ostfriesischen Inseln zu finden. Im Binnenland tritt die Art besonders bei gutem Nahrungsangebot (hohe Feldmausdichten) auf.

Bestandsentwicklung

Im Binnenland wird nur sporadisch gebrütet, wenn durchziehende oder überwinternde Eulen durch ein entsprechend überpositives Nahrungsangebot (Kleinsäugergradation) dazu verleitet werden. Demnach unterliegen diese Binnenlandvorkommen starken Schwankungen. Es wird angenommen, dass seit dem 19. Jh. diese mitteleuropäischen Binnenlandbestände stark abgenommen haben und regional auch komplett erloschen sind. So werden auch in Jahren hoher Kleinsäugerdichten nur noch vereinzelt Brutpaare beobachtet. Ebenso haben seit den 1970er Jahren auch die mitteleuropäischen Bestände der Küstenregionen um > 50 % abgenommen. Die z.B. in den Roten Listen der vergangenen Jahre angegebenen Bestandszahlen weisen eine hohe Streuung auf, so wurde für 1999 von 30-140 BP (WITT et al. 1996)⁶¹², 2003 von 60-130 BP (BAUER et al. 2002)⁶¹³ und 2005 von 68-175 Brutpaaren (SÜDBECK et al. 2007)⁶¹⁴ ausgegangen. Wird der Mittelwert dieser Werte genommen, suggerieren diese Zahlen einen Bestandsanstieg. SÜDBECK et al. (2009)⁶¹⁵ beurteilen die langfristige Bestandsveränderung hingegen als negativ, mit einer Abnahme von ~ 30 % im Zeitraum von 1980-2005. Der mittelfristige Trend (1995-2006) wird hingegen als stabil eingestuft (SUDFELDT et al. 2009)⁶¹⁶.

Lebensraum

Sumpfohreulen sind Bodenbrüter, bevorzugt in Tundren, Mooren, Verlandungsbereichen, vernässtem Grünland, Dünen, auf Brachland oder vergrastem Kahlschlägen. Der Charakter der Landschaft lässt sich als offenes und weitgehend baumloses Gebiet mit einem Mosaik aus niedriger Vegetation und höheren, deckungsreichen Seggen-, Röhricht- oder Strauchbereichen bezeichnen. Verfügt ein Gebiet über ein hohes Nahrungsangebot werden auch weniger optimal erscheinende Habitate wie Getreideschläge, industrielle Ruderalflächen und lichte Wälder als Brutplatz genutzt (GLUTZ VON BLOTZHEIM U. BAUER 1994)⁶¹⁷.

Sumpfohreulen gelten als vorwiegend dämmerungsaktiv, wobei sich dies während der Fortpflanzungszeit ändert. Ihre Siedlungsdichte als auch ihre Gelegegröße richtet sich nach dem Angebot an Wühlmäusen bzw. Nahrung. So können mehrere Paare während einer

⁶¹¹ Mebs, T. u. W. Scherzinger (2008)

⁶¹² Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁶¹³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶¹⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶¹⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

⁶¹⁶ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁶¹⁷ Glutz von Blotzheim u. M. Bauer (1994)

Wühlmausgradation eng nebeneinander, aber in genau abgegrenzten Territorien, vorkommen, z.B. rund 15 Paare auf 250 ha mit einem Minimalabstand von 145 m zwischen den Nestern. Die Sterblichkeit gilt aufgrund der Bodengelege und im Zuge der weiträumigen Wanderungen als sehr hoch (MEBS U. SCHERZINGER 2008)⁶¹⁸.

Flug-/Jagdverhalten

Sumpfeulen jagen meist in einem niedrigen Suchflug in 0,5-2 Meter Höhe, besonders über offenem, niedrig bewachsenem Gelände, wo sie gedeckte Einstände in Kraut- und Staudenfluren aufsuchen. Ihr Flugverhalten ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Zeit lang gegen den Wind fliegt, sich dann mit dem Wind wieder zu ihrem Ausgangspunkt zurücktragen lässt, um von dort aus zu einem weiteren Beuteflug zu starten. Auf diese Art und Weise wird von ihr das Jagdgebiet systematisch abgesucht. Ihr eigentlicher Flug lässt sich als langsam, gaukelnd, unruhig und, durch das Abwechseln von Gleitstrecken, Rüttelphasen und Höhenkorrekturen, variantenreich bezeichnen. Zeitweise lässt sie sich vom Gegenwind auch rückwärts tragen und bleibt in der Luft stehen (MEBS U. SCHERZINGER 2008).

Als Nahrungsquelle dienen zu 90 % Wühlmäuse, hier besonders Feld- und Erdmäuse. Herrscht daran Mangel, werden auch andere kleine Nagetiere oder Vögel erbeutet. Wurden diese mit Hilfe von Augen und Ohren geortet, lässt sich die Eule, nach einem kurzen Rütteln, mit vorgestreckten Zehen auf ihr Beutetier fallen. Am Erdboden rennt sie auch zum Erbeuten ihrer Beute. Bei schlechtem Wetter oder geschlossener Schneedecke wird auch von Sitzwarten (Pfosten, Erdhügel, Steine) aus gejagt. In größeren Höhen mit ausdauernden Rüttelverhalten wird meist nur bei geringen Kleinsäugervorkommen gejagt (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994)⁶¹⁹.

Die Eulenart ist ein Kurz- bis Langstreckenzieher.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

In Deutschland wurden bisher zwei Totfunde der Art in Bezug zu WEA nachgewiesen, beide stammen aus Brandenburg aus dem Jahr 2005 (DÜRR 2011c)⁶²⁰.

In der Literatur gibt es keine Beobachtungen über das Verhalten von Sumpfohreulen in Verbindung mit WEA. Da die Art meist in geringen Flughöhen anzutreffen ist (bis 20 m), kann das Risiko für Kollisionen eher als gering eingeschätzt werden, da der gefährliche Rotorbereich bei den meisten modernen Anlagen erst in größerer Höhe beginnt.

Bestehende Regelungen

Das Papier des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDKREISTAGES (2011)⁶²¹ sowie die LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007)⁶²² empfiehlt die Einhaltung eines

⁶¹⁸ Mebs, T. u. W. Scherzinger (2008)

⁶¹⁹ Glutz von Blotzheim u. M. Bauer (1994)

⁶²⁰ DÜRR, T. (2011c)

⁶²¹ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁶²² Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

Abstands von 1.000 m um bekannte Vorkommen der Art. Hinzu kommt ein Prüfbereich hinsichtlich Nahrungshabitate von 6.000 m um jede WEA, die bei Nachweis dieser entsprechend freizuhalten sind.

3.4.1.19 Uferschnepfe (*Limosa limosa*)

Status

Die Uferschnepfe gehört zu den streng geschützten Arten laut Bundesartenschutz-Verordnung vom 16.2.2005.

In Deutschland gilt sie seit 2002 als "vom Aussterben bedroht" (BAUER et al. 2002⁶²³, SÜDBECK et al. 2007⁶²⁴). Von 1996-2001 galt sie noch als "stark gefährdet" (WITT et al. 1996)⁶²⁵.

In Europa wird sie seit 2004 als gefährdet (Kategorie VU) geführt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁶²⁶.

Verbreitung & Bestand

Uferschnepfen brüten im Westen von Island, Großbritannien und Frankreich über Mittel- und Osteuropa bis in den Norden Kasachstans, hinzukommen Einzelvorkommen im Osten Russlands. In Skandinavien kommt die Art bis Mittelschweden vor. Im Süden bilden Norditalien, Bulgarien, Rumänien, das Schwarze Meer und Nordkasachstan die Grenze. Damit erstreckt sich das Brutareal größtenteils zwischen dem 45. und 60. Breitengrad (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1985)⁶²⁷.

Der europäische Bestand wird zu Beginn des 21. Jh. auf 99.000-140.000 Brutpaare geschätzt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Innerhalb von Mitteleuropa werden besonders das Tiefland der Niederlande, Norddeutschlands und Polens besiedelt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1985).

Für das Jahr 2005 wurde in Deutschland von 4.700 BP ausgegangen (SÜDBECK et al. 2007), wovon rund zwei Drittel in Niedersachsen brüten (3.000 BP) (NLWKN 2010)⁶²⁸. Damit ist der Schwerpunkt der Verbreitung vor allem der Nordwesten Deutschlands, z.T. gibt es auch noch kleinflächige lokale Vorkommen im Osten und Süden.

⁶²³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶²⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶²⁵ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁶²⁶ BirdLife International (2004)

⁶²⁷ Glutz von Blotzheim, U., K. Bauer u. E. Bezzel (1985)

⁶²⁸ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

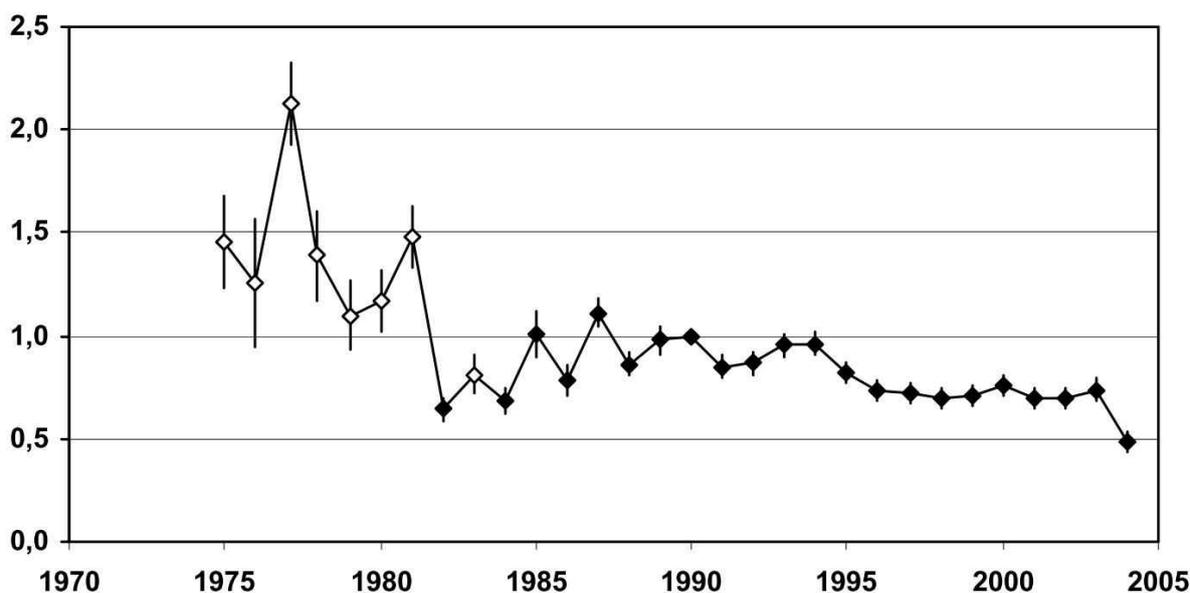
Bestandsentwicklung

Abbildung 61: Bestandsentwicklung der Uferschnepfe in Deutschland. Indexwert berechnet mit TRIM (HÖTKER et al. 2007)

Aufgrund des nur recht lückigen Datenmaterials lassen sich für den Zeitraum zwischen den 1960er bis zu den 1980er Jahren nur wenige Angaben machen. So sollten Mitte der 1960er Jahre rund 14.000 Paare der Uferschnepfe innerhalb Deutschlands vorgekommen sein. 1980 waren es dann wahrscheinlich ≤ 12.000 Paare, es folgte ein Bestandszusammenbruch, der aber aufgrund der guten Küstenvorkommen teilweise wieder aufgefangen wurde. So fand in den 1980er bis 1990er Jahren scheinbar ein Anstieg der Ostsee- und Marschbestände statt, wobei die Binnenlandbestände gleichzeitig absanken. Nach 1990 gab es in den unterschiedlichen Lebensräumen unterschiedliche Entwicklungen. So reduzierten sich die Bestände im Binnenland, an der Ostsee und in den Marschen z.T. erheblich und signifikant. Hingegen nahmen die Uferschnepfen auf den Nordseeinseln signifikant zu, in den Festlandsvorländern der Nordsee war kein eindeutige Tendenz erkennbar (vgl. Abbildung) (HÖTKER et al. 2007)⁶²⁹. Insgesamt gesehen sanken die Bestände deutschlandweit aber weiter ab, dies verdeutlichen auch folgende konkrete Zahlen: 1999 = 6.000-7.300 BP (BAUER et al. 2002)⁶³⁰; 2003 = 5.867-5.991 BP (BOSCHERT 2005)⁶³¹ und 2005 = 4.700 BP (SÜDBECK et al. 2007)⁶³². SÜDBECK et al. (2008)⁶³³ verzeichnet bei der Bestandsveränderung von 1980-2005 Abnahmen von fast 60 %.

Lebensraum/-weise

Heiden, Moore und Steppen, die im Umfeld von Gewässern liegen, stellten die eigentlichen

⁶²⁹ Hötker, H., H. Jeromin u. K.-M. Thomsen (2007)

⁶³⁰ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶³¹ Boschert, M. (2005)

⁶³² Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶³³ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

Lebensräume der Art dar. In der Zwischenzeit werden die tagaktiven Uferschnepfen besonders auf Feuchtwiesen, Nieder- und Hochmooren, Flussniederungen, Sümpfen und Marschen angetroffen. Zum Brutbeginn werden auch vegetationsfreie Stellen innerhalb von Wiesen bevorzugt. Paare benötigen rund 1 Hektar Wiesenfläche als Brutrevier, wenn die Bedingungen optimal sind auch weniger (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1985)⁶³⁴. Uferschnepfen bevorzugen hohe Grundwasserstände, lückige, unterschiedlich hohe Vegetation, größere (500 ha) Bereiche ohne Gehölze sowie Böden mit einem guten Nahrungsangebot. Sie reagieren scheinbar empfindlich auf vertikale Strukturen wie z.B. Brachebereiche (NLWKN 2010)⁶³⁵.

Die schnell in breiten Fronten ziehende Art überwintert vor allem im Mittelmeergebiet, im Süden des Kaspischen Meeres, im Nahen Osten und in Feuchtgebieten innerhalb Westafrikas. Küstennahe Gebiete in Frankreich oder Großbritannien werden ebenfalls als Überwinterungsgebiete genutzt. Der Zug findet während der Nacht statt.

Flug-/Jagdverhalten

Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1985) sind folgende Flugverhalten außerhalb der Brutzeit bekannt: Ein plötzliches Seitwärtskippen des Körpers bis zu 180° um die Längsachse während des eigentlichen Fluges. Ein spezieller Landeanflug, der an fallendes Laub erinnert, d.h. es reiht sich mehrere plötzliche Körperdrehungen aneinander, wobei es dabei auch zur Änderung der Fall- oder Flugrichtung kommen kann. Eine Kombination unterschiedlichster Manöver, wie abwechselnd schnellem Hochfliegen, Seitenwechsel, Sturz, flatterndem Landeanflug, Zickzack-Fliegen und weiteren Richtungsänderungen. Uferschnepfen können beim Wechsel zwischen Schlaf- und Nahrungsplatz so hoch fliegen, dass sie optisch nicht mehr wahrgenommen werden.

Hinzu kommen Feindabwehr in Form von direkten Scheinangriffen des Feindes oder einer Verfolgung mit Hilfe eines schnellen Fluges mit hoher Flügelschlagamplitude.

Uferschnepfen erbeuten ihre Nahrung am Erdboden.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Schlagopfer der Art wurden seit bestehen der DÜRR-Liste (2011c)⁶³⁶ nicht nachgewiesen.

REICHENBACH U. STEINBORN (2007)⁶³⁷ stellten in beiden von ihnen untersuchten Windparks weitgehend konstante Bestände fest. So waren die Brutpaardichten innerhalb der Windparks größer als im Referenzgebiet. Es konnte keine Meidung der Windparks festgestellt werden. Uferschnepfen waren in den Windparks häufiger anzutreffen als im Referenzgebiet. Ein Verdrängungseffekt war nur bis 100 m zu verzeichnen und damit nur kleinräumig. Ab 200 m wurden die Erwartungswerte stark übertroffen. Hingegen fand eine signifikante Meidung von

⁶³⁴ Glutz von Blotzheim, U., K. Bauer u. E. Bezzel (1985)

⁶³⁵ NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010)

⁶³⁶ DÜRR, T. (2011c)

⁶³⁷ Reichenbach, M. u. H. Steinborn (2007)

Gehölzstrukturen statt. Auf den Bruterfolg der Art scheinen die WEA keinen negativen Einfluss zu haben, da erfolgreiche Bruten, wenn überhaupt, nur innerhalb des potentiellen Einflussbereiches der WEA festgestellt wurden.

HÖTKER et al. (2006)⁶³⁸ stellten bei der Auswertung unterschiedlicher Literatur nicht signifikant leicht negative Effekte (6:5) von WKA auf Uferschnepfenbestände fest. Aus fünf Studien, die Uferschnepfen betrachteten, wurde eine Minimalentfernung zu WEA von 300 (Median) bzw. 436 (Mittelwert) m festgestellt. Des Weiteren meiden Uferschnepfen höhere Anlagen scheinbar stärker.

Bei Untersuchungen von KETZENBERG et al. (2002)⁶³⁹ reagierten die Uferschnepfenbestände nach Bau der WEA in den einzelnen untersuchten Windparks (n=3) unterschiedlich, so brachen sie in einem komplett zusammen, im zweiten bleiben sie konstant und im letzten nahmen sie, nach anfänglich stabilen Verhältnissen, weiter zu. Dies lässt keinen eindeutigen Einfluss der WEA auf die Artbestände erkennen. Hohe Brutdichten wurden, sowohl vor als auch nach Bau der WEA, weit ab (700-800 m) des Windparks nachgewiesen. In einem WP wurden mehr Bruten nach dem Bau (n. 2 Jahren) der WEA in 100-400 m Entfernung festgestellt als vorher. Die räumliche Verteilung der Tiere konnte in keinem signifikanten Zusammenhang zum WEA-Standort oder zur landwirtschaftlichen Nutzung hergestellt werden. Nahrungssuchende Tiere waren vermehrt in 100-200 m bzw. 200-300 m Entfernung zu beobachten.

Eine Empfindlichkeit von Uferschnepfen auf WEA lässt sich aktuell innerhalb der Brutzeit nur bezogen auf eine minimale Störung, d.h. einer Meidung des direkten Anlagenumfeldes bis wahrscheinlich 100 m feststellen.

Bestehende Regelungen

Die Tierökologischen Abstandskriterien des Landes Brandenburg (2010)⁶⁴⁰ sehen die Einhaltung eines Radius von 1.000 m zu den Außengrenzen der besiedelten Fläche vor. Als Begründung wird auf die im Land bestehende schlechte Bestandssituation hingewiesen, sowie mögliche brutrelevante Auswirkungen durch WEA wie Nistplatzbesetzung, Balz und Brutversorgung. In diesem Zusammenhang wird als Störfaktor auch die Entwertung von Hauptnahrungsflächen genannt.

Das LANU Schleswig-Holstein (2008)⁶⁴¹ sieht keine artspezifischen Schutzbereiche für diese einzelne Art vor, sondern geht von einer allgemeinen Freihaltung der Vertragsnaturschutzgebietskulisse für Wiesenvögel aus.

Der NLT (2011)⁶⁴² und die LAG-VSW (2007)⁶⁴³ betrachten die Art nicht gesondert.

⁶³⁸ Hötker, H., Jeromin, H. u. K.-M. Thomsen (2006)

⁶³⁹ Ketzenberg, C., K.-M. Exo u. M. Reichenbach (2002)

⁶⁴⁰ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁶⁴¹ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁶⁴² NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁶⁴³ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

3.4.1.20 Uhu (*Bubo bubo*)

Status

Der Uhu steht nicht auf der aktuellen Roten Liste der gefährdeten Brutvögel in Europa oder Deutschland (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004⁶⁴⁴, SÜDBECK et al. 2007⁶⁴⁵), wurde aber auf der Roten Liste Deutschlands von 2002-2006 als gefährdet eingestuft (BAUER et al. 2002)⁶⁴⁶. Er ist verzeichnet im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie dem Anhang II der Berner Konvention und dem Anhang A der EU-Artenschutz-Verordnung. In BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) ist der Uhu als SPEC 3-Art, d.h. er ist in seiner Verbreitung nicht auf Europa konzentriert, hat dort aber einen ungünstigen Erhaltungszustand.

Verbreitung & Bestand

Der Uhu kommt weltweit mit 20 Unterarten vor. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Nordafrika, Südwest-Europa und Skandinavien bis in den Fernen Osten nach Sachalin und zu den südlichen Kurilen. Weiter südlich werden noch die Arabische Halbinsel, Südindien und Südchina bewohnt. Innerhalb von Europa kommt er nicht in weiten Teilen der Tiefebene sowie in Island, den Britischen Inseln, einigen Mittelmeerinseln und in Westfrankreich vor (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994)⁶⁴⁷. Tiefste Vorkommen liegen unter 200 m üNN., aus den Bündner Alpen sind mehrere regelmäßig besetzte Brutplätze zwischen 1.800 und 1.900 m bekannt.

Für das Jahr 2000 wird ein europaweiter Bestand zwischen 19.000 und 38.000 Brutpaaren (BP) angenommen, wobei rund 50 % davon auf Russland und Skandinavien entfallen (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). In Mitteleuropa werden derzeit mindestens 3.300 BP geschätzt (MEBS U. SCHWERZINGER 2008)⁶⁴⁸. Innerhalb Deutschlands werden für 2005 1.400-1.500 Brutpaare angenommen (SÜDBECK et al. 2007), es sind alle Mittelgebirge und Schleswig-Holstein besiedelt. Die Eifel gilt mit 113 Brutpaaren in 2008 als eines der Dichtezentrum der Art (BREUER U. BRÜCHER 2010)⁶⁴⁹.

Bestandsentwicklung

Mitte des 20. Jh. stand der Uhu innerhalb Deutschlands kurz vor der Ausrottung, es gab nur noch rund 50 Brutpaare mit einzelnen Nachweisen aus weit entlegenen Gebieten, wie dem Alpenraum oder dem Fichtelgebirge. In einzelnen Bundesländern war er bereits ausgestorben (GLUTZ VON BLOTZHEIM U. BAUER 1994⁶⁵⁰, MEBS 1998⁶⁵¹). Das Reichnaturschutzgesetz von

⁶⁴⁴ BirdLife International (2004)

⁶⁴⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶⁴⁶ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶⁴⁷ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

⁶⁴⁸ Mebs, T. u. W. Scherzinger (2008)

⁶⁴⁹ Breuer, W. u. S. Brücher (2010)

⁶⁵⁰ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

⁶⁵¹ MEBS, T. (1998)

1934 schützte zwar den Uhu vor weiteren Verfolgungen, konnte aber die schlechte Bestandssituation nicht kompensieren. Aufgrund von jahrhunderterlanger Verfolgung durch den Menschen waren die Brutbestände so gering geworden, dass die Verluste nicht ausgeglichen werden konnten. Uhus wurden abgeschossen, weil sie als Konkurrenten in der Niederwildjagd gesehen wurden, oder die Jungvögel wurden aus den Nestern entfernt, um sie als Lockvogel für die Hüttenjagd auf Raben- und Greifvögel zu verwenden. Ab den 1960/1970er Jahren wurden durch gezielte Schutzmaßnahmen die verbliebenden Vorkommen gesichert bzw. durch Wiederbesiedlungsprojekte für eine Ausbreitung der Art gesorgt. Insgesamt wurden bis zu 3.000 Tiere ausgewildert. Dies waren z.T. in Gefangenschaft aufgezogene Jungtiere oder auch frisch geschlüpfte Tiere, die zu erfolgreich brütenden Wildtieren gesetzt wurden. Der deutschlandweite Bestand wurde 1999 mit 660-780 BP (BAUER et al. 2002)⁶⁵², 2003 mit 885-986 BP (BOSCHERT 2005)⁶⁵³ und 2005 mit 1.400-1.500 BP (SÜDBECK et al. 2007)⁶⁵⁴ angenommen.

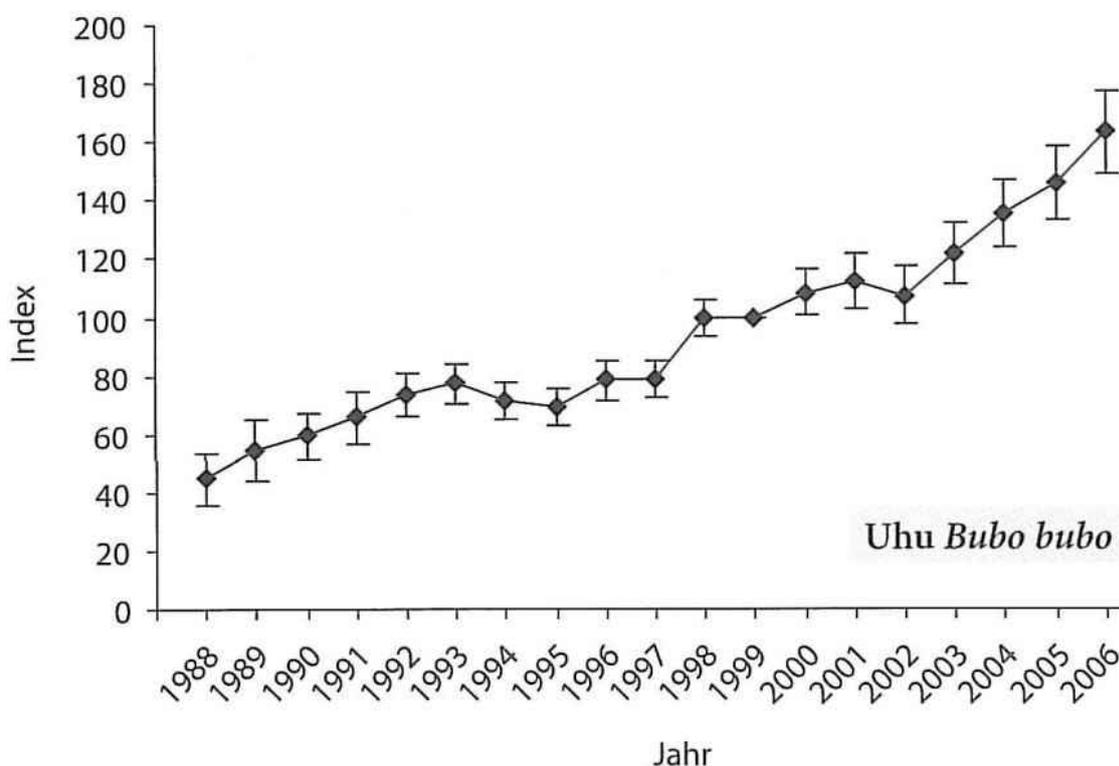


Abbildung 62: Brutbestandsentwicklung des Uhus in Deutschland von 1988 bis 2006 (1999 = Indexwert 100, Berechnung nach TRIM) (nach MAMMEN U. STUBBE 2009)

SÜDBECK et al. (2007)⁶⁵⁵ bezeichnen den Bestand langfristig gesehen als stabil, kurzfristig betrachtet steigt er an (Zunahmen > 20 %). In fast allen Flächenbundesländern waren Zunahmen von > 50 % zu verzeichnen, nur in Mecklenburg-Vorpommern waren diese bei > 20 %. In Bayern wurden, entgegen des deutschlandweiten Trends, sogar Abnahmen von > 20 %

⁶⁵² Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶⁵³ Boscher, M. (2005)

⁶⁵⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶⁵⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

beobachtet. Deutschland beheimatet demnach 4-7 % des gesamteuropäischen Bestandes.

Nach aktuellsten Angaben verzeichnet der Uhu sowohl bei langfristigen (1980-2005), als auch mittelfristigen Bestandstrends (1990-2008) eine sehr positive Entwicklung, so sind in beiden Zeiträumen starke Zunahmen von > 50 % zu verzeichnen (SUDFELDT et al. 2009)⁶⁵⁶. Ebenfalls verzeichnen MAMMEN U. STUBBE (2009)⁶⁵⁷ hoch signifikante Zunahmen von > 50 % im mittelfristigen Trend zwischen 1988 und 2006. Innerhalb ihres kurzfristigen Trends (2002-2006) waren hoch signifikante Zunahmen von 20-50 % zu beobachten. Die mittlere jährliche Bestandszunahme wird mit 6,3 % ($\pm 1,4$ %) angegeben.

Lebensraum/-weise

In der Urlandschaft besiedelte der Uhu natürliche Felsbänder in den Urstromtälern, was auch heute noch in seiner Vorliebe für wasserreiche Gebiete und Felsen, die aus der natürlichen Waldlandschaft herausragen, zu erkennen ist. Erst mit der Öffnung der Waldlandschaft durch den Menschen und der Schaffung von Steinbrüchen als Sekundärlebensräume begann sich die Art in der Kulturlandschaft auszubreiten. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Uhus erstreckte sich über die felsreichen Mittelgebirge und entlang des Alpenrandes. Uhus sind in ihrem Verbreitungsgebiet sehr anpassungsfähig. So besiedeln sie Laub- und Nadelwald, Strauch- und Heckengebiete, Wald- und Grassteppen, Städte und reich strukturiertes Kulturland. Auch in Fels- und Sandwüsten sind sie anzutreffen.

Inzwischen kommen Uhus auch in für sie eher untypischen Lebensräumen, z.B. U-Boot-Bunkern (Bremen), Stadtfriedhöfen (Hamburg), innerstädtischen Kirchen & Schlössern (Hessen) sowie als Baumbrüter im Auwaldbereich des Rheintals (Hessen, Rheinland-Pfalz) vor (STÜBING 2008)⁶⁵⁸.

Der Uhu ist kein Lebensraum-Spezialist. Optimale Lebensräume beinhalten jedoch Felsen mit freiem Anflug für die Horstanlage, nicht zu große Wälder als Tageseinstand, wo sie Schutz suchen können, Freiflächen und ganzjährig eisfreie Gewässer als bevorzugtes Jagdgebiet. In nahrungsreichen Lebensräumen erreicht der Uhu eine hohe Dichte bei entsprechend günstiger Verteilung von potentiellen Felsbrutplätzen (z.B. in der Eifel). In den Alpen lebt er auch oberhalb der Waldgrenze. Dort sind die Reviere aufgrund der geringeren Nahrungsverfügbarkeit mit 20-30 km², im Verhältnis zu den Revieren in der reich strukturierten Kulturlandschaft unserer Mittelgebirge (ca. 5 km²), sehr groß.

Der Uhu nutzt gerne Felsen, Steinbrüche oder alte Greifvogelhorste als Brutplatz, er mag besonders erdiges oder sandiges Substrat in der Nestmulde, blanken Fels meidet er. Er ist aber auch Boden- und Gebäudebrüter. Uhus können Dauerehen führen, häufig ergeben sich aber jedes Jahr neue Konstellationen. Die Paarbildung vollzieht sich während der Herbstbalz vor allem im Oktober, die eigentliche Balz findet im Februar/März statt. Revierflüge mit weit hörbarem Flügelklatschen und intensives Rufen gehören dazu.

Gut geeignete Brutplätze, die Wetterschutz und Schutz vor Feinden bieten, werden oft über Generationen genutzt. Freier Anflug und Störungsfreiheit sind sehr wichtig, damit der Uhu sich

⁶⁵⁶ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁶⁵⁷ Mammen, U. u. M. Stubbe (2009)

⁶⁵⁸ Stübing, S. (2008)

auf eine Brut einlässt. Etwa ein Fünftel aller im Gebiet anwesenden Uhu paare schreitet nicht zur Brut.

Uhus werden im zweiten Lebensjahr geschlechtsreif und führen monogame Dauerehen. Die Altvögel bleiben meistens lebenslang in ihren Revieren. Die Sterblichkeit in den ersten Lebensjahren ist wie bei allen Vögeln recht hoch, etwa 46 % der Uhus sterben im ersten Lebensjahr. Fast doppelt so hoch ist die Sterblichkeit der ausgesetzten Uhus.

Beispiele für Nachwuchsraten sind z.B. sämtlicher Brutversuche aus Baden-Württemberg von 1963-1977. Hier belaufen sich die Raten auf 1,68 Jungen (ROCKENBAUCH 1978⁶⁵⁹), bei der nordbayerischen Jurapopulation auf 1,62 Junge (1957-1969, n=77) bzw. 1,46 Junge (1970-1977, n=144) oder im Frankenwald und Bayerischen Vogtland auf 1,45 Junge (n = 40) (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)⁶⁶⁰.

Jagd-/Flugverhalten

Uhus sind vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv. In der Zeit des größten Nahrungsbedarfs für die Jungen dehnen Uhus ihre Aktivität aus, teilweise sind sie sogar tagaktiv. Uhus jagen vom Ansitz aus und im lautlosen Pirschflug. Die Beutetiere werden vorwiegend akustisch lokalisiert. Sie fliegen lautlos im Ruderflug, der durch längere Gleitstrecken unterbrochen wird. Viele der Beutetiere werden im Schlaf überrascht und überwältigt. In nahrungsreichen Revieren bleiben sie ganzjährig, wobei sich im Winter die Reviere vergrößern.

Uhus nutzen leicht erreichbare und zahlreich vorkommende Beute. Igel, Schermäuse, Ratten, Fledermäuse, Wildkaninchen, Hamster, Feldhasen, Feldhühner, Wasservogel, Frösche und Fische gehören zu seinem - örtlich sehr differenzierten - Beutespektrum. Krähen, Tauben, Graureiher, Raufußhühner, Segler, kleinere Eulen und Käuze sowie Greifvögel dienen dem Uhu ebenfalls als Nahrung. Große Käfer und Maulwurfsgrillen, selten Reptilien, Krebse, Skorpione, Heuschrecken, Regenwürmer und Schnecken kommen noch hinzu, insbesondere im Winter wird auch Aas angenommen. Fast überall kann man darüber hinaus feststellen, dass Uhus sich zu einem wesentlichen Anteil von Mäusen und Ratten ernähren (etwa 24-43 %).

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

In der Liste "Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland" (DÜRR 2011c)⁶⁶¹ der Staatlichen Vogelschutzwarte ist diese Art mit Stand Januar 2011 mit elf Verlusten erfasst. Jeweils vier Verluste in Thüringen (2x2004, 2007, unbekannt) und Nordrhein-Westfalen (2002, 2x2003, 2005) sowie jeweils ein Fund in Brandenburg (2007), Rheinland-Pfalz (2010) und Baden-Württemberg (2001).

Es sind keine Literatur, Studien oder Untersuchungen bekannt, die sich mit dem Verhalten des Uhus bezogen auf WEA auseinandersetzen.

⁶⁵⁹ Rockenbauch, D. (1978)

⁶⁶⁰ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

⁶⁶¹ DÜRR, T. (2011c)

Bestehende Regelungen

Die TAK⁶⁶² empfiehlt einen Radius von 3.000 m um den Horst als Schutzbereich. Dieser Radius wird damit begründet, dass Uhus ihre Horste in der Nähe (bis 5 km) zu gut ausgestatteten Nahrungsflächen (ausgedehnten Ackerflächen und Feuchtgebieten) anlegen. Werden diese Flächen dann für WEA genutzt, treten entsprechende Geräuschemissionen in ihrer Umgebung auf. Da Uhus in hohem Maße Gehörjäger sind, wäre nachfolgend nur noch eine eingeschränkte oder keine Jagd auf Kleinsäuger möglich und würde damit zur Entwertung geeigneter, wichtiger Nahrungsflächen des Uhus führen. Der Verlust wichtiger Nahrungsflächen bedeutet einen größeren Jagdaufwand. Des Weiteren ist aufgrund der damit verbundenen möglichen schlechten "Konditionierung der Weibchen eine anhaltend niedrige Reproduktion denkbar, die sich auf die Bestandsdynamik der jeweiligen Art auswirken dürfte" (LUGV 2010, S. 4). Eine weitere Begründung wird hinsichtlich einer erhöhten Kollisionsgefahr gesehen, da Funde des Uhus und verwandter Arten an WEA bekannt sind.

Der NIEDERSÄCHSISCHE LANDKREISTAG (2011)⁶⁶³, das LANU S-H (2008)⁶⁶⁴ und die LAG-VSW (2007)⁶⁶⁵ schlagen Abstände von 1.000 m von WEA um den Uhubrutplatz vor. Das NLT-Papier und die LAG-VSW sehen zusätzlich einen Prüfbereich hinsichtlich möglicher Nahrungshabitate (inkl. der Flugwege) von 6.000 m, das LANU hingegen von 4.000 m, vor. In NLT-Papier wird darauf hingewiesen, dass "insbesondere für wenig wendige Großvogelarten", wozu auch der Uhu gezählt wird, ein generelles Risiko besteht, an WEA zu verunglücken. Das LANU nennt als naturschutzrechtliche und -fachliche Begründung ebenfalls die Kollisionsgefahr.

3.4.1.21 Wachtelkönig (*Crex crex*)

Status

Der Wachtelkönig ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie.

In Deutschland galt die Art von 1996 bis 2001 als "vom Aussterben bedroht" (WITT et al. 1996)⁶⁶⁶, aktuell (seit 2002) als "stark gefährdet" (BAUER et al. 2002⁶⁶⁷, SÜDBECK et al. 2007⁶⁶⁸).

Innerhalb von Europa ist sie aktuell ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁶⁶⁹.

⁶⁶² LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁶⁶³ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁶⁶⁴ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁶⁶⁵ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁶⁶⁶ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁶⁶⁷ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶⁶⁸ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶⁶⁹ BirdLife International (2004)

Verbreitung & Bestand

Der Wachtelkönig ist von der Atlantikküste Frankreichs über Mitteleuropa und Osteuropa bis nach Westchina und im Gebiet um den Baikalsee verbreitet. Nordeuropa wird bis nach Irland, Schottland und die Mitte Skandinaviens besiedelt. Im Süden verläuft die Grenze von den Pyrenäen (punktuell), ohne den französischen Mittelmeerraum über Norditalien und Südosteuropa bis zur Grenze Griechenlands, nördlich des Schwarzen Meeres über den Kaukasus bis zum Kaspischen Meer. Die Vorkommen in östlichen, südöstlichen Europa sowie östlich des Urals zeichnen sich durch dichte, individuenreiche Bestände aus. Hingegen sind die west-, nordwest- und mitteleuropäischen Bestände eher lückenhaft (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994)⁶⁷⁰.

Innerhalb von Europa wird der Bestand für 2000 auf 1,3-2,0 Mio. Brutpaare (BP), allein 1-1,5 Mio. im europäischen Russland, geschätzt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004), wobei die wichtigsten Vorkommen innerhalb der Niederungen Polens und Ungarns liegen. Innerhalb von Mitteleuropa gilt der Wachtelkönig als unregelmäßig verbreitet, mit jährlich wechselnden Dichtezentren (BFN 2011)⁶⁷¹. Die aktuellsten Zahlen für Deutschland sprechen von 1.300-1.900 Brutpaaren in 2005 (SÜDBECK et al. 2007).

Bestandsentwicklung

Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1994)⁶⁷² waren die Bestände in weiten Teilen Europas ab dem späten 19. bzw. mit Beginn des 20. Jh. durch langfristige Abnahmen gekennzeichnet. Die Gründe dafür waren besonders in der Veränderung der Landwirtschaft zusehen (Zunahme des Mechanisierungsgrades, erhöhter Düngemiteleinsatz, Melioration, Verdrahtung der Landschaft). Zwischen 1900-1950 fand auch in Mitteleuropa ein starker Rückgang des Bestandes statt, wobei konkrete Zahlen meistens fehlen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

Die in den Roten Listen dargestellten Brutbestände lassen den Schluss zu, dass die Bestände des Wachtelkönigs zwischen 1999 und 2003 abgenommen haben und zwischen 2003-2007 als stabil anzunehmen sind, so werden für das Jahr 1999 2.000-3.100 BP (BAUER et al. 2002)⁶⁷³, für 2003 1.619-1.669 BP (BOSCHERT 2005)⁶⁷⁴ und für 2005 1.300-1.900 BP (SÜDBECK et al. 2007)⁶⁷⁵ angegeben.

SUDFELDT et al. (2009)⁶⁷⁶ geben für den Wachtelkönig langfristig, d.h. im Zeitraum 1980-2005, stabile Bestandsverhältnisse an, beim kurzfristigen Trend (1995-2008) wird eine leichte Zunahme < 20 % verzeichnet.

⁶⁷⁰ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

⁶⁷¹ BFN (2011):

⁶⁷² Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

⁶⁷³ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶⁷⁴ Boschert, M. (2005)

⁶⁷⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶⁷⁶ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

Lebensraum/-weise

Die von dem tag- als auch nachaktiven Wachtelkönig vorzugsweise aufgesuchten Biotope zeichnen sich durch Baumarmut, Wechselfeuchte, Hochrasigkeit und extensive Nutzung aus. Solche Biotope können z.B. Überschwemmungsauen in Flussniederungen, Bereiche in Niedermooren oder ungedüngte feuchte aber zur Brutzeit wasserfreie Mähwiesen sein. Die Flächen sollten aber immer noch über entsprechende Deckungsbereiche in Form von einzelnen Sträuchern oder Bäumen verfügen. Es werden auch immer wieder Beobachtungen von Brutten in Getreidefeldern gemacht, wobei es sich scheinbar nur um lokale und mit hohen Verlusten verbundenes Auftreten handelt. Der Wachtelkönig kommt nur punktuell vor, auch innerhalb von besiedelten Flächen konzentrieren sich die Vorkommen dann auf einzelne Schwerpunktbereiche (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

Die Sterblichkeit ist aufgrund äußerer Einflüsse vermutlich sehr hoch, Gelegeverluste sind v.a. durch Bewirtschaftung der genutzten Brutflächen und Prädatoren zu verzeichnen. So wurden bei Untersuchungen in Großbritannien 70-80 % Sterblichkeit im 1. Lebensjahr festgestellt (WIKIPEDIA 2011)⁶⁷⁷.

Die Art gilt als Langstreckenzieher mit Überwinterungsgebieten v.a. im östlichen und südlichen Afrika.

Jagd-/Flugverhalten

Seine v.a. tierische Nahrung (höchstens 20 % vegetarisch) erbeutet der Wachtelkönig ausschließlich am Boden. Somit nimmt er sie direkt vom Boden auf oder sie wird im Laufen oder Rennen von Pflanzen abgelesen. Damit bilden besonders Insekten (Heuschrecken, Käfer, Schnaken, Libellen, Fliegen) und andere Kleintiere (teilweise Frösche, Schnecken, Regenwürmer) sein Hauptnahrungsspektrum, hinzu kommt nichttierische Nahrung wie Grüne Pflanzenteile und Sämereien (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994)⁶⁷⁸.

Wachtelkönige sind Bodenvögel, sie bewegen sich laufend über den Erdboden. Müssen sie fliegen, dann tun sie es nur kurz, in einem flattrigen Flug mit herunterhängenden Beinen und kurzer steiler Landung. Wie alle Rallen erreichen sie dabei keine großen Flughöhen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1994).

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Nach der Liste "Vogelverluste an WEA" (DÜRR 2011c)⁶⁷⁹ wurden bislang (Stand: Januar 2011) keine Wachtelkönige als Schlagopfer von Windenergieanlagen nachgewiesen.

Aufgrund des Flugverhaltens der Art ist die eigentliche Kollisionsgefahr als eher gering einzuschätzen. Beim Wachtelkönig wird besonders die Gefahr der Meidung entsprechender Flächen mit WEA bzw. die Aufgabe des Brutplatzes aufgrund von WEA angenommen.

⁶⁷⁷ WIKIPEDIA (2011)

⁶⁷⁸ Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1994)

⁶⁷⁹ DÜRR, T. (2011c)

MÜLLER U. ILLNER (2001)⁶⁸⁰ beobachteten eine dauerhafte Meidung bei dieser Vogelart. Die Ursache dafür könnte in der Geräuschentwicklung der Anlagen liegen, welche die innerartliche Kommunikation (Balz- und Revierrufe) der Tiere überlagert.

Im Zuge einer Brutvogelerfassung im Umfeld eines großen Windparks und mehrerer Einzelanlagen im Küstenbereich wurde ein Wachtelkönig regelmäßig rufend in einem Abstand von 100-200 m zur nächstgelegenen Windenergieanlage registriert (HANDKE et al. 2004)⁶⁸¹.

Scheinbar kann nicht von einer generellen Meidung von mit WEA bestandenen Flächen ausgegangen werden.

Bestehende Regelungen

Die TAK (2010)⁶⁸² empfiehlt die Einhaltung eines Schutzradius von 1.000 m zu den Außengrenzen der besiedelten Fläche. Begründet wird dies damit, dass Wachtelkönige nachts ziehen und an den Brutplätzen über Kontaktrufe Artgenossen anlocken und damit eine direkte Kollisionsgefahr besteht, sofern sie in die Nähe von WEA gelockt werden.

Der NLT (2011)⁶⁸³ und die LAG-VSW (2007)⁶⁸⁴ empfehlen ebenfalls einen Abstand von 1 km zwischen Brutplatz und WEA. Das LANU (2008)⁶⁸⁵ nennt keine genauen Abstandsradien, sondern spricht von der Freihaltung von Schwerpunktgebieten, die im Rahmen der Planung bestimmt werden müssen. Das NLT-Papier sowie das LANU weisen auf die Möglichkeit einer Verlärmung der Lebensstätte durch WEA und eine damit verbundenen Vertreibung des Wachtelkönigs von seinem Brutplatz hin. Das LANU nennt als naturschutzrechtliche und -fachliche Begründung zum einen die Entwertung des Gebietes oder von Teilen davon aufgrund auftretender Scheuchwirkung und zum anderen die Kollisionsgefahr.

3.4.1.22 Wanderfalke (*Falco peregrinus*)

Status

Der Wanderfalke ist nicht in Europa konzentriert, hat aber innerhalb Europas seit 2004 einen günstigen Erhaltungszustand (Non-SPEC) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁶⁸⁶. Für den Zeitraum von 1994-2003 wurde der Zustand als ungünstig beurteilt. Die Art ist verzeichnet im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und im Anhang A der EU-Artenschutzverordnung.

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel von Deutschland wird er aktuell als ungefährdet

⁶⁸⁰ Müller, A. u. H. Illner (2001)

⁶⁸¹ Handke, K., J. Adena, P. Handke u. M. Sprötge (2004)

⁶⁸² LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁶⁸³ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁶⁸⁴ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

⁶⁸⁵ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁶⁸⁶ BirdLife International (2004)

eingestuft (SÜDBECK et al. 2007)⁶⁸⁷. Im Zeitraum 1996-2006 wurde er noch als gefährdet (Kategorie 3) geführt (WITT et al. 1996⁶⁸⁸, BAUER et al. 2002⁶⁸⁹).

In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel Europas ist der Wanderfalke ebenfalls als ungefährdet aufgeführt (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Verbreitung & Bestandsgröße

Wanderfalken sind weltweit verbreitet, sie besiedeln alle Kontinente (exkl. der Antarktis), jedoch nicht flächendeckend. So fehlen sie z.B. in den Polarregionen, in den großen Wüsten Afrikas und Arabiens bis zur Mongolei und China, in großen Teilen Amerikas, in den Regenwaldgebieten Afrikas und Südostasiens. Innerhalb von Mitteleuropa wurden besonders die Mittelgebirge, die tieferen Alpenlagen sowie der Osten der norddeutsch-polnischen Tiefebene besiedelt (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989)⁶⁹⁰.

Schätzungen beziffern den europaweiten Bestand auf um die 11.000 Paare, wovon Spanien, Großbritannien, Frankreich, Russland (Europa) und Italien die meisten beheimaten (MEBS U SCHMIDT 2006)⁶⁹¹. Nach SÜDBECK et al. (2007) gab es 2005 im Mittel 825 Wanderfalken-Brutpaare innerhalb Deutschlands. Hervorzuheben sind besonders Baden-Württemberg und Bayern mit rund der Hälfte der Brutpaare.

⁶⁸⁷ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁶⁸⁸ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁶⁸⁹ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁶⁹⁰ Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989)

⁶⁹¹ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

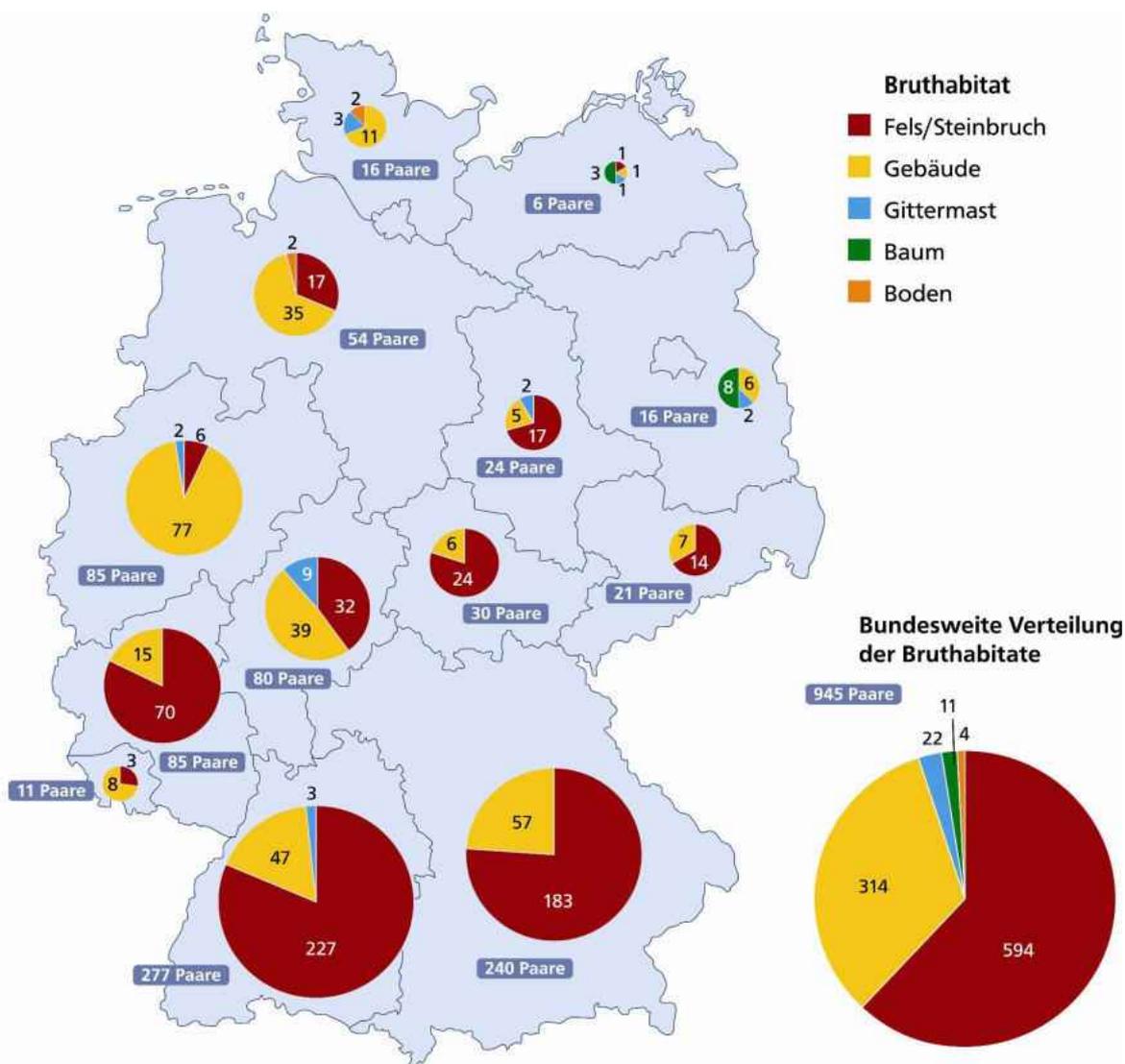


Abbildung 63: Verteilung der Wanderfalken-Paare in Deutschland nach Bundesländern und Bruthabitaten im Jahr 2006 (nach KRAMER in Saar unter www.wanderfalke-bayern.de/page2.html)

Bestandsentwicklung

In den 1930er bis 1950er Jahren betrug der Wanderfalkenbestand innerhalb Deutschlands noch rund 900 Paare und nahm dann innerhalb von 25 Jahren um fast 95 % ab. 1975 gab nur noch rund 40 Brutpaare innerhalb Deutschlands (vgl. Abb. 16). Gründe waren vor allem die Nutzung von Bioziden wie DDT in der Landwirtschaft. Da DDT über einen geringen natürlichen Abbau verfügt, bleibt es lange erhalten und reichert sich damit in der Nahrungskette an. Für den Wanderfalken als Endglied der Nahrungskette und fast ausschließlich als Vogeljäger hatte das zur Folge, dass durch die Anreicherung von Umweltgiften der Kalkstoffwechsel gestört wurde und nur noch Eier mit sehr dünner Eischale gelegt wurden. Die Eierschalen zerbrachen sehr schnell, die Sterblichkeit der Embryonen war stark erhöht, ebenso die Sterblichkeit der geschlüpften Jungvögel. Dies führte zu einem dramatischen Absinken der Reproduktionsrate und zum Zusammenbruch der Population. Ab 1977 wurde die Nutzung von DDT in der Bundesrepublik verboten, was ab ungefähr Mitte der

1980er Jahre zu einer Erholung der Bestände führte. In der ehemaligen DDR setzte dieser positive Trend aufgrund einer längeren Anwendung von DDT 10-15 Jahre später ein. Um auch eine Besiedlung aufgegebenen ehemaliger Verbreitungsgebiete zu sichern, wurden in Gefangenschaft gezüchtete Wanderfalken meist jenseits der natürlichen Rückzugsräume ausgewildert (MEBS U. SCHMIDT 2006⁶⁹², ARBEITSGRUPPE WANDERFALKE IN BAYERN⁶⁹³).

Neben diesem Hauptgrund spielte auch die direkte Verfolgung durch den Menschen eine entsprechende Rolle. So wurden die Vögel bis Anfang der 1970er Jahre verstärkt ausgehorstet, um die Nachfrage von Falkenereien zu decken. Die jetzt ab und an noch vorkommenden Aushorstungen spielen für die Gesamtpopulation scheinbar keine Rolle mehr. Andererseits sind Wanderfalken Prädatoren von Tauben, die auch einen entsprechend hohen Anteil unter ihrer Nahrung ausmachen.

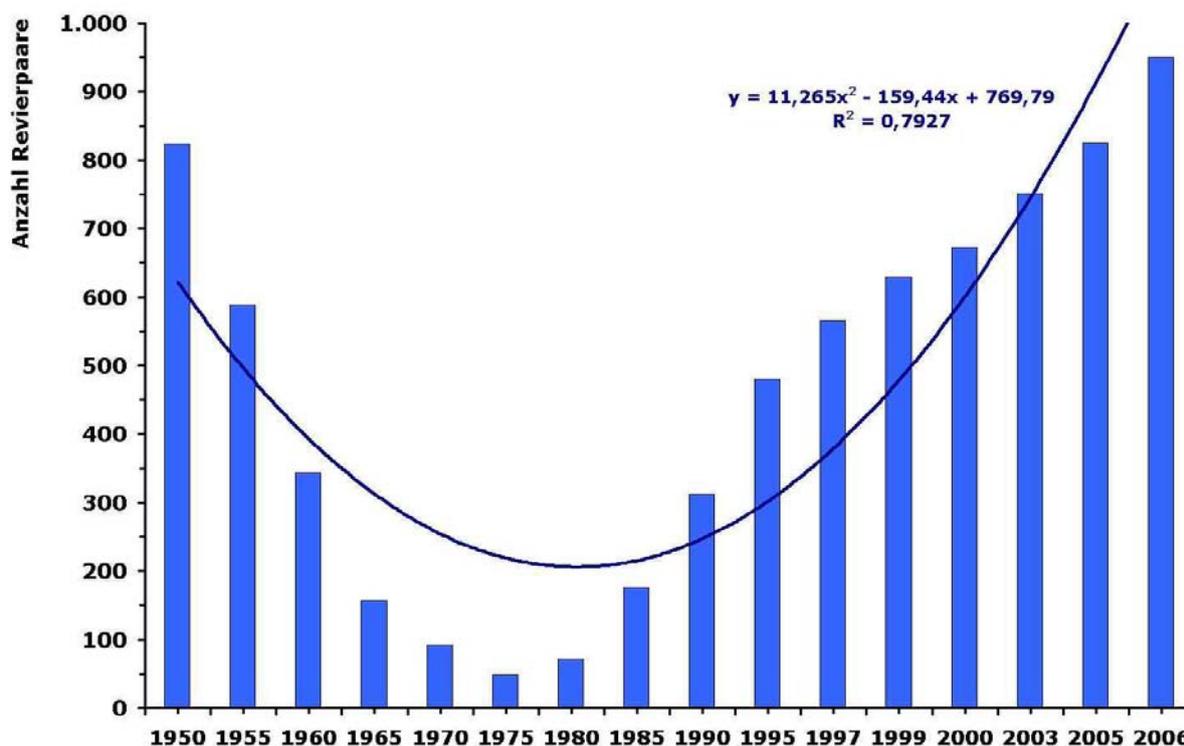


Abbildung 64: Bestandsentwicklung des Wanderfalken in Gesamtdeutschland zwischen 1950-2006 (nach unterschiedlichen Quellen)

Das führt dazu, dass Taubenzüchter auf unterschiedlichste Art und Weise (Störung des Brutplatzes, Fangkörbe für Jungvögel, Gifteinsatz usw.) versuchen, diesen nachzustellen. Indirekte Störungen treten durch Erholungssuchende in unmittelbarer Nähe zu Horstplätzen auf, z.B. beim Wandern oder Klettern (LBV 2001)⁶⁹⁴.

⁶⁹² Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁶⁹³ Arbeitsgruppe Wanderfalken in Bayern (2011)

⁶⁹⁴ LBV - Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (2001)

Der langfristige (1980-2005) und kurzfristige Trend (1990-2008) der Brutbestandsentwicklung des Wanderfalke innerhalb Deutschlands wird mit Zunahmen von > 50 % sehr positiv bewertet (SUDFELDT et al. 2009)⁶⁹⁵.

Lebensraum/-weise

Wie alle Falken nutzen auch Wanderfalke vorhandene Brutmöglichkeiten und bauen ihre Nester nicht selber. Generell besiedelt er eine Vielzahl von Habitaten. Innerhalb seines Verbreitungsgebietes ist der Wanderfalke vorzugsweise Felsenbrüter. Der potenzielle Brutplatz sollte einen freien Anflug ermöglichen. Stehen keine Felswände zur Verfügung, werden auch Ersatzstrukturen in Form von Steinbruchwänden oder auch hohen Bauwerken (Hochhäuser, hohe Brücken, Gittermasten usw.) und dort meist vorhandene Krähenester genutzt. Vor dem Einfluss des DDT existierte innerhalb der norddeutschen und polnischen Tiefebene auch eine sehr große Baumbrüterpopulation, die vorhandene Fisch-, Seeadlerester oder Nester weiterer Arten nutzte. Innerhalb Deutschlands gehörten (vor dem Bestandsrückgang ab den 1950er Jahren) über die Hälfte des Bestandes diesen Baumbrütern an⁶⁹⁶. Momentan existiert noch eine kleine abgeschnittene Restpopulation westlich des Urals. Des Weiteren existieren Bodenbrüterpopulationen innerhalb von großen, unzugänglichen Hochmooren, z.B. in Nordschweden, oder auf Inseln des Wattenmeeres in der Nordsee (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁶⁹⁷.

Flug-/Jagdverhalten

Der Wanderfalke ist Jäger im freien Luftraum, der am liebsten am frühen Vormittag und am späten Nachmittag vorzugsweise taubengroße fliegende Vögel jagt. Seinen Jagdflug startet er entweder von einer Sitzwarte aus oder aus einem hohen Kreisflug. So kann der Vögel auf einer Entfernung von 1 km anjagen und erreicht dabei im Sturzflug sehr hohe Geschwindigkeiten. Nur jeder achte Jagdversuch dieser Art und Weise ist von Erfolg gekrönt, da die Beutetiere durch entsprechend späte Richtungsänderungen diese Versuche vereiteln können (MEBS U. SCHMIDT 2006). Im Umkreis von 3 km um den Brutplatz finden die Mehrzahl der Jagdflüge statt (BUSCHE U. LOOFT 2003)⁶⁹⁸. Damit ergibt sich ein Aktionsraum von höchstens 30 km² innerhalb der Fortpflanzungsperiode.

Die in Mitteleuropa vorkommenden Wanderfalke sind Stand- und Strichvögel, sie unternehmen damit als Erwachsener keine größeren Wanderungen.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten & Kollisionsrisiko

Da der Wanderfalke z.B. auch Hochhäuser und Gittermasten als Brutplatz nutzt oder auch allgemein in Städten brütet, scheint er kein natürliches Meideverhalten gegenüber technischen Anlagen zu haben. Wissenschaftliche Untersuchungen hierzu sind nicht bekannt,

⁶⁹⁵ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁶⁹⁶ LBV - Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (2001)

⁶⁹⁷ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁶⁹⁸ Busche, G. u. V. Looft (2003)

Laut DÜRR-Liste (2011c)⁶⁹⁹ fielen insgesamt vier Wanderfalken Windkraftanlagen zum Opfer, 2010 jeweils ein Tier in Brandenburg und Thüringen, 2008 jeweils ein Wanderfalke in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Bestehende Regelungen

Die TAK (2010)⁷⁰⁰ empfiehlt die Einhaltung eines Schutzradius von 3 km um den Horst. Als Begründung wird angegeben: "Wanderfalken nutzen ausschließlich den Luftraum zur Jagd und sind dabei auf große störungsfreie Horizonte angewiesen. Jagdflüge können bis zu 6.000 m vom Horst entfernt erfolgen. Verluste durch Kollision wurden für zwei Jungvögel im Umfeld eines Horstes in Schleswig-Holstein belegt. Darüber hinaus besteht das Risiko der Vergrämung, wenn die rotierenden Anlagen zu dicht am Brutplatz installiert werden."

Das NLT-Papier (2011)⁷⁰¹ empfiehlt einen Radius von 1.000 m, wobei bei Baum- und Bodenbrüter der Radius auf 3.000 m betragen soll, eine Begründung wird nicht gegeben.

Das LANU Schleswig-Holstein (2008)⁷⁰² geht von einem potenziellen Beeinträchtigungsbereich von mindestens 1.000 m vom Brutplatz aus, hinzu kommt ein Prüfbereich für Nahrungsflächen und Flugkorridore von 3.000 m bei Baumbrüter. Als naturschutzrechtliche und -fachliche Begründung wird die mögliche Kollisionsgefahr angegeben.

3.4.1.23 Weißstorch (*Ciconia ciconia*)

Status

Der Weißstorch ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Auf der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands ist die Art seit 1996 bis heute durchgehend als gefährdet (Kategorie 3) geführt (WITT et al. 1996⁷⁰³, BAUER et al. 2002⁷⁰⁴, SÜDBECK et al. 2007⁷⁰⁵). Innerhalb von ganz Europa gilt er als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004)⁷⁰⁶.

Verbreitung & Bestandsgröße

Weißstörche sind diskontinuierlich über die Paläarktis verbreitet, sie kommen in Europa, Kleinasien, Nordwest-Afrika, Mittelasien sowie mit einzelnen Inselvorkommen in Südafrika

⁶⁹⁹ Dürr, T. (2011c)

⁷⁰⁰ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁷⁰¹ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁷⁰² LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

⁷⁰³ Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁷⁰⁴ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁷⁰⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁷⁰⁶ BirdLife International (2004)

vor (GLUTZ VON BLOTZHEIM U. BAUER 1987)⁷⁰⁷. Der weltweite Bestand wird nach Zählungen 2004/05 in 28 Ländern (~ 88 % der Weltpopulation) auf rund 230.000 Brutpaare (BP) geschätzt. Innerhalb von Europa werden gegenwärtig besonders die Iberische Halbinsel (~ 41.000 BP) und das östliche Mitteleuropa und Osteuropa besiedelt (v.a. Polen, Weißrussland, Ukraine, Baltikum, Russland mit ~ 135.000 BP). Innerhalb von Europa fehlt er nur in Großbritannien und einigen nordischen Ländern (NABU 2006)⁷⁰⁸. Deutschlandweit können für das Jahr 2008 etwa 4.500 Horstpaare angenommen werden. Es gibt aus jedem Bundesland Nachweise der Art, Verbreitungsschwerpunkt sind mit rund 60 % des Bestandes die östlichen Bundesländer mit Brandenburg (1.296 Horstpaare - HPa), Mecklenburg-Vorpommern (863 HPa) und Sachsen-Anhalt (542 HPa) (NABU 2010)⁷⁰⁹.

⁷⁰⁷ GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. U. K. M. Bauer (1987)

⁷⁰⁸ NABU (2006)

⁷⁰⁹ NABU (2010)

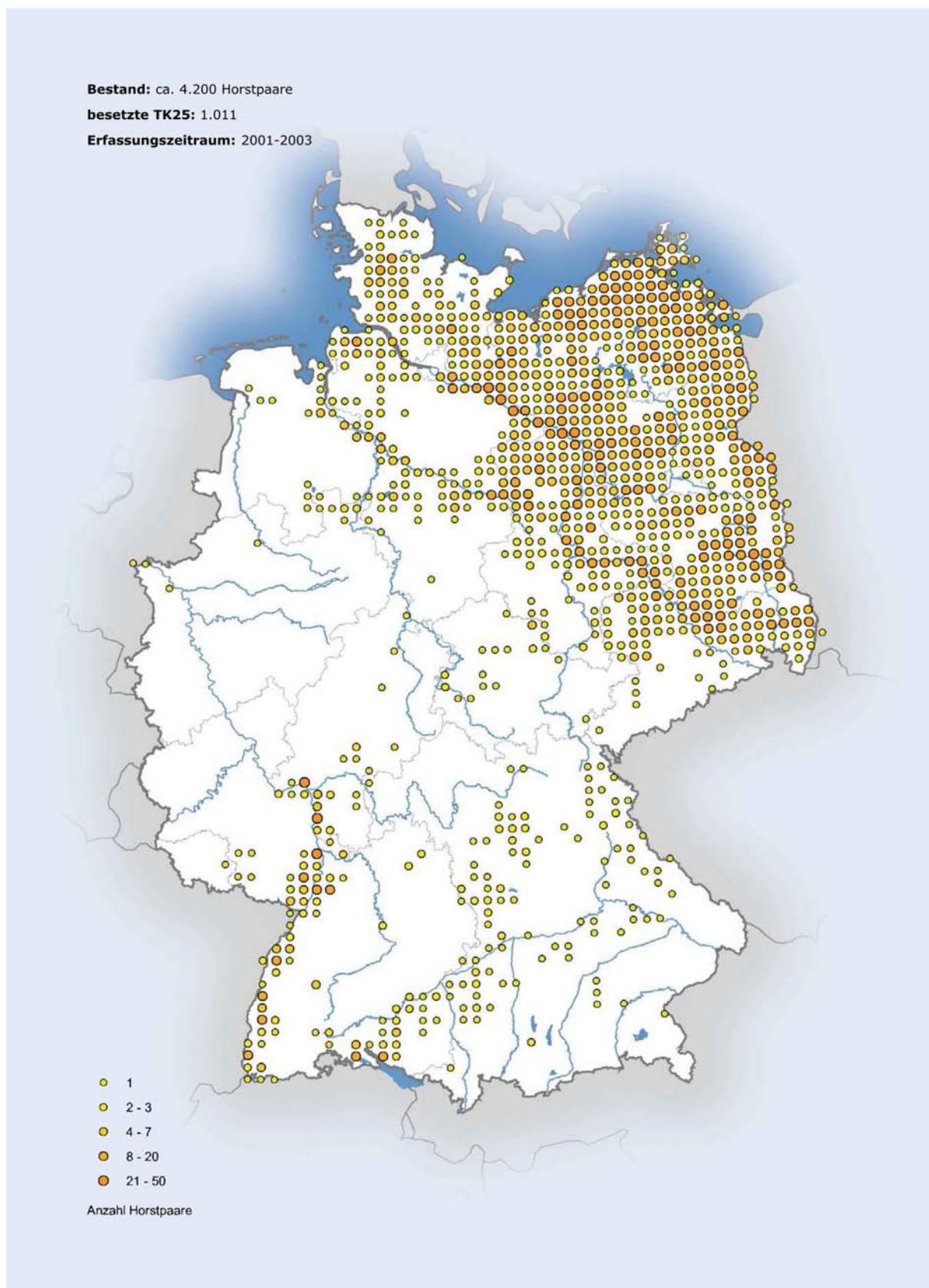


Abbildung 65: Verteilung des Weißstorch-Bestandes innerhalb Deutschlands im Zeitraum 2001-2003 (nach KAATZ U. KAATZ 2006)

Bestandsentwicklung

Zu Beginn der 1930er Jahren lag der Weißstorchbestand in Deutschland noch bei rund 9.500 Horstpaaren, nahm dann in den nachfolgenden Jahrzehnten aber wie in weiten Teilen seines Verbreitungsgebietes (v.a. in Westeuropa) ab. Nach ungefähr 30 Jahren (1958) hatte sich der Bestand fast halbiert. Der Tiefpunkt innerhalb Deutschlands war 1988 mit noch 2.600 Horstpaaren erreicht. In den letzten 20 Jahren stieg der Bestand dann wieder bis auf knapp über 4.500 Horstpaare in 2008 an (NABU 2010).

Auch die Weltpopulation verzeichnet in den letzten Jahren wieder einen starken Zuwachs, so wurden beim Internationalen Weißstorchzensus von 1984 zu 1994/95 Zunahmen von 23 % und von 1994/95 zu 2004/05 Zunahmen von 39 % verzeichnet. Hierbei differenzieren sich die Zunahmen hinsichtlich der West- und Ostzieher erheblich. So verzeichneten die westlich ziehenden Weißstörche in 10 Jahren Zunahmen um 89 %, wohingegen die Ostzieher nur um 28 % zunahmen. In insgesamt vier Ländern gingen die Bestandszahlen aber auch zurück, in drei Ländern stagnierten sie (NABU 2006)⁷¹⁰.

Für Deutschland ist der langfristige Entwicklungstrend von 1980-2005 durch leichte Zunahmen von < 20 % gekennzeichnet, bei der kurzfristigen Entwicklung von 1990-2005 ist hingegen kein Trend zu erkennen (SUDFELDT et al. 2009)⁷¹¹.

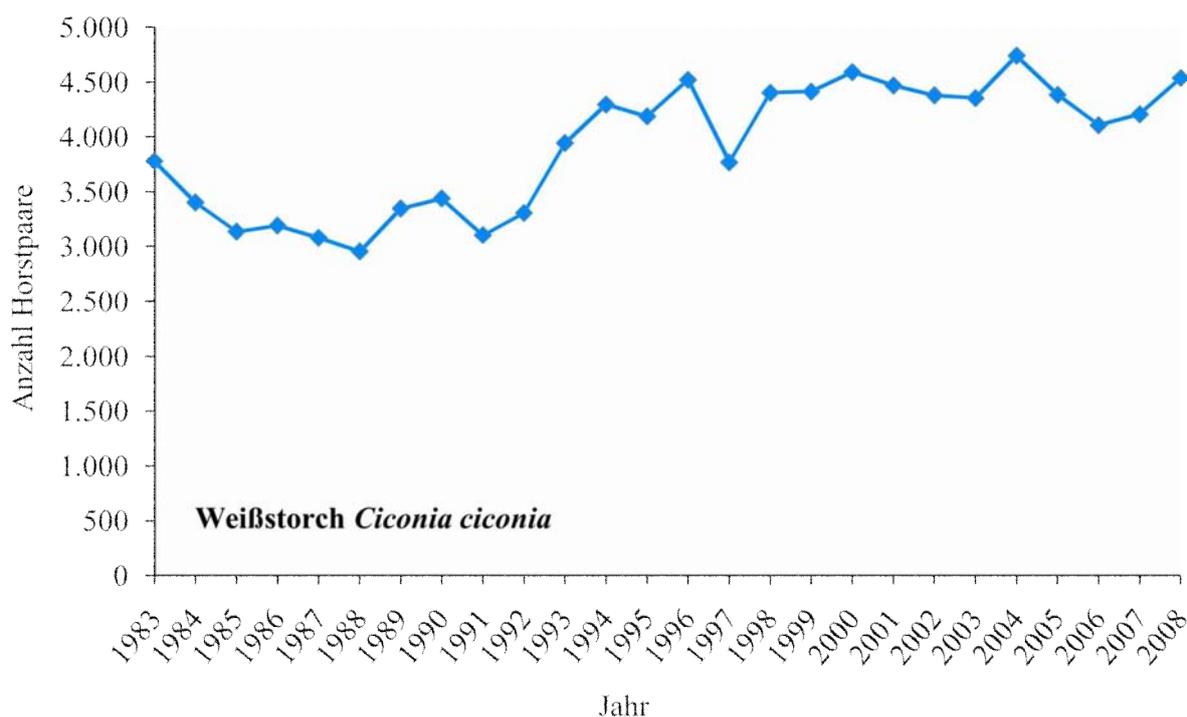


Abbildung 66: Bestandsentwicklung des Weißstorches in Deutschland 1983-2008 (nach NABU 2010)

Die Bestandsstabilisierung ist im Wesentlichen auf die Reduzierung von Zugverlusten und den günstigen Bedingungen in den Überwinterungsgebieten zurückzuführen. In Deutschland ist nach wie vor der Mangel geeigneter Nahrungshabitate bestandsbegrenzender Faktor. Regional ist die aktuelle Bestandszunahme ausschließlich auf Fütterungsmaßnahmen zurückzuführen.

⁷¹⁰ NABU (2006b)

⁷¹¹ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

Diese Entwicklung ist insofern nicht nachhaltig.

Lebensraum/-weise

Weißstörche sind Kulturfolger, die innerhalb von Mitteleuropa offene Landschaften, die über nicht zu hohe Vegetation und ausreichend Nahrungsangebot verfügen, bevorzugen. Grundvoraussetzung für das Vorkommen der Art sind zum einen geeignete Niststandorte (z.B. Dächer, Masten, Schornsteine, Bäume) und zum anderen ausreichend strukturierte Nahrungshabitate. Bevorzugt wird der Brutplatz in Flussaue und Niederungen mit Wiesen und Weiden sowie feuchte und staunasse Senken (KAATZ U. KAATZ 2006)⁷¹².

Diese Gebiete mit ihrer ausreichenden Produktivität werden im Zusammenhang mit der Deckung des Nahrungsbedarfes in notwendigen Zeiten bevorzugt. Solche optimalen, weil hochproduktiven Nahrungshabitate müssen innerhalb eines Umkreises von höchstens 800 m in ausreichender Flächengröße vorhanden sein. Während der Jungenaufzucht muss je nach Entwicklungszustand des Jungvogels eine bestimmte Menge Nahrung in bestimmter Zeit herangeschafft werden. Dabei werden kurze Wege und damit kurze Flugzeiten bevorzugt. Längere Flugzeiten (bis über 6 km) werden während der Nestlingszeit nur in Kauf genommen, wenn am Zielort schnell die notwendige Futtermenge (Mülledeponien, Ackerflächen bei bzw. nach Ernte und Feldbestellung) erworben werden kann oder wenn Futtermangel zu weiteren Flugwegen zwingt. Dann ist der Bruterfolg grundsätzlich gefährdet.

Brutpaare haben eine starke Bindung an ihre Horste. Bei Ausfällen werden diese aber umgehend wiederbesetzt. Weißstörche, die grundsätzlich zu den Koloniebrütern gehören, vertreiben Artgenossen bei Nahrungsmangel. In Zeiten eines schlechten Nahrungsangebotes können bei benachbarten Horsten heftige Rivalitäten entstehen. Der Stress bei der Horst- bzw. Revierverteidigung kann zu zusätzlichen Brutverlusten führen.

Weißstörche nähern sich bei der Futtersuche Windenergieanlagen. Die Nahrungsaufnahme in Windparks und Durchflüge sind belegt (MÖCKEL u. WIESNER 2007)⁷¹³.

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Zur Empfindlichkeit dieser Art gegenüber der Wirkung von Windenergieanlagen gibt es nur wenige konkrete Hinweise. Dies liegt daran, dass Weißstörche siedlungsnah brüten und daher mit Windenergieprojekten, die nur in größerem Abstand zu Siedlungen verwirklicht werden dürfen, kaum in Kontakt kommen. Folglich gab es bisher nur wenige direkte Konfliktsituationen, die veröffentlicht wurden. In der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (DÜRR 2011c)⁷¹⁴ ist diese Art mit Stand Januar 2011 mit 21 Kollisionsopfern aufgeführt. Zwölf Kollisionsopfer wurden in Brandenburg, vier in Mecklenburg-Vorpommern, jeweils zwei in Schleswig-Holstein und Niedersachsen sowie eines in Baden-Württemberg im Zeitraum von 2002 bis 2011 gefunden. Im August (n=8) wurden die meisten Kollisionen festgestellt.

⁷¹² Kaatz, Ch. U. M. Kaatz (2006)

⁷¹³ Möckel, R. u. T. Wiesner (2007)

⁷¹⁴ Dürr, T. (2011c)

Der Weißstorch gehört zu den am besten erfassten und betreuten Vogelarten. Insofern sind Biologie und Lebensweise dieser Art hinreichend bekannt.

Die Todesursachen von Weißstörchen in den ostdeutschen Bundesländern sind umfassend untersucht. Von 1.512 untersuchten Totfunden waren beispielsweise 650 Störche an Freileitungen (43 %) und 33 Tiere an sonstigen Hindernissen kollidiert (2,2 %) sowie 121 Tiere durch Abschuss (4,9 %), gezielte Nachstellung (1,5 %) oder zufälliger Tötung (1,6 %) umgekommen (KÖPPEN 1996)⁷¹⁵.

Eine umfassende und sorgfältige Untersuchung ist von MÖCKEL u. WIESNER (2007)⁷¹⁶ veröffentlicht worden. Bei fünf von elf untersuchten Windparks in der Niederlausitz wurden in der Nähe Weißstörche festgestellt. Bei vier dieser Windparks brüteten mehrere Brutpaare in der Umgebung. Die Entfernungen zwischen Brutplatz und Windpark betragen 420 m, 600 m, 3x 1.100 m, 1.300 m, 2x 1.500 m, 1.875 m, 2.190 m, 2.200 m, 2x 2.500 m, 3.500 m, 3.900 m und 4.200 m. Weiter entfernte Horste wurden nicht näher betrachtet. Es kam zwischen Mai 2003 und September 2005 zu zwei Kollisionen. Ein Altvogel kollidierte in 1.875 m Entfernung zum Nest. Der bereits vor Windparkerrichtung nicht regelmäßig genutzte Horst wurde im Kollisionsjahr nicht wieder besetzt. Des Weiteren kollidierte einer von vier Jungvögeln einer Brut in 420 m Entfernung zum Horst. Obwohl diese Nachbarschaft von Weißstorchnest und Windpark mit fünf Anlagen seit zehn Jahren besteht, ist dieser Horststandort trotz des einmaligen Kollisionsverlustes der reproduktionsstärkste der Umgebung. In der Zeit von 2000 bis 2005 sind 13 Jungvögel erfolgreich ausgeflogen, obwohl das Brutpaar 2003 keinen Bruterfolg hatte.

An allen untersuchten Windparks wurde hinsichtlich des Weißstorchs keine Bestandsveränderung festgestellt. Auch der Reproduktionserfolg war sowohl im Vergleich der Zeiträume vor und nach Errichten des jeweiligen Windparks als auch im Vergleich von Brutstandorten im näheren Umfeld (bis 2.500 m) oder in ferneren Umfeld (zwischen 3.500 m bis 4.200 m) eines Windparks grundsätzlich unverändert. Brutpaare in unmittelbarer Nähe zu Windparks können sowohl die höchste Reproduktionsrate (bei 420 m Abstand) als auch die niedrigste Reproduktionsrate (bei 600 m Abstand) haben.

Aus dieser Untersuchung lassen sich keine generell kritischen Mindestabstände herleiten.

Bestehende Regelungen

In den "Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg" (LUGV 2010)⁷¹⁷ sind ein Schutzbereich um den Horststandort von 1 km Radius und ein Restriktionsbereich von 1 bis 4 km vorgeschlagen. Ähnliche Hinweise gibt der Niedersächsische Landkreistag in seiner Veröffentlichung "Naturschutz und Windenergie" (NLT 2011)⁷¹⁸, dort sogar mit einem Prüfbereich auf Nahrungshabitate bis 6 km. Im NLT-Papier wird keine fachliche Begründung dargelegt. In den TAK wird darauf hingewiesen, dass

⁷¹⁵ KÖPPEN, U. (1996)

⁷¹⁶ Möckel, R. u. T. Wiesner (2007)

⁷¹⁷ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁷¹⁸ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

Weißstörche "empfindlich auf die Errichtung von WEA in der Nähe ihres Brutplatzes reagieren" können. "Gewöhnungseffekte wurden in wenigen Fällen beobachtet, sofern WEA nicht zu dicht am Brutplatz standen. Stehen WEA auf dem Flugweg zwischen Horst und Nahrungsgebiet, so stellen diese ein Hindernis dar."(LUGV 2010).

3.4.1.24 Wiesenweihe (*Circus pygargus*)

Status

Die Wiesenweihe ist nicht in Europa konzentriert, besass im Zeitraum 1994-2003 aber einen günstigen Erhaltungszustand in Europa (Non-SPEC). Für den Zeitraum ab 2004 ist sie bei BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004)⁷¹⁹ nicht aufgeführt. Innerhalb von Europa gilt sie als ungefährdet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Sie ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhangs A der EU-Artenschutzverordnung.

Innerhalb der Roten Liste gefährdeter Brutvögel von Deutschland wird die Art seit 2002 als "stark gefährdet" geführt (BAUER et al. 2002⁷²⁰, SÜDBECK et al. 2007⁷²¹). Von 1996-2001 stand sie noch eine Kategorie höher, also "vom Aussterben bedroht" (WITT et al. 1996)⁷²².

Verbreitung und Bestand

Wiesenweihen brüten nur innerhalb der westlichen Paläarktis. Dieses Gebiet erstreckt sich von Nordwestafrika, quer durch Europa mit einzelnen Vorkommen im südlichen England und Schweden bis nach West- und Mittelsibirien. Weiter nach Westen liegt die Verbreitungsgrenze nach Norden in Mittelrussland und in Sibirien bei etwa 56° nördlicher Breite (MEBS U SCHMIDT 2006)⁷²³. Im Jahr 2000 gab es innerhalb von Europa 35.000 bis 65.000 Brutpaare (BP) dieser Art (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). MEBS U. SCHMIDT (2006) schätzen die Bestände der Westpaläarktis auf ein Mittel von 48.400 Brutpaaren, Russland beherbergt davon rund 75 % der Brutpaare. Die aktuellsten Zahlen für Deutschland sprechen im Jahr 2005 von 410-470 Brutpaaren (SÜDBECK et al. 2007). Innerhalb von Deutschland gibt es unterschiedliche Verbreitungsschwerpunktgebiete: die Hellwegbörde in Nordrhein-Westfalen⁷²⁴, die Mainfränkischen Platten in Bayern⁷²⁵, der Nordwesten Schleswig-Holsteins⁷²⁶ und der

⁷¹⁹ BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): BirdLife International (2004)

⁷²⁰ Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁷²¹ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁷²² Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996)

⁷²³ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁷²⁴ Glimm, D., M. Hölker u. W. Prünke (2001)

⁷²⁵ Belting, C. u. R. M. Krüger (2002)

⁷²⁶ Fehlberg U. H. W. u. Meier B.(2000)

Nordwesten Niedersachsens (Oldenburger Land, LK Diepholz, LK Aurich, Leer)⁷²⁷. Darüber hinaus gibt es bemerkenswerte Bestände im Altmarkkreis im Norden Sachsen-Anhalts⁷²⁸.

Bestandsentwicklung

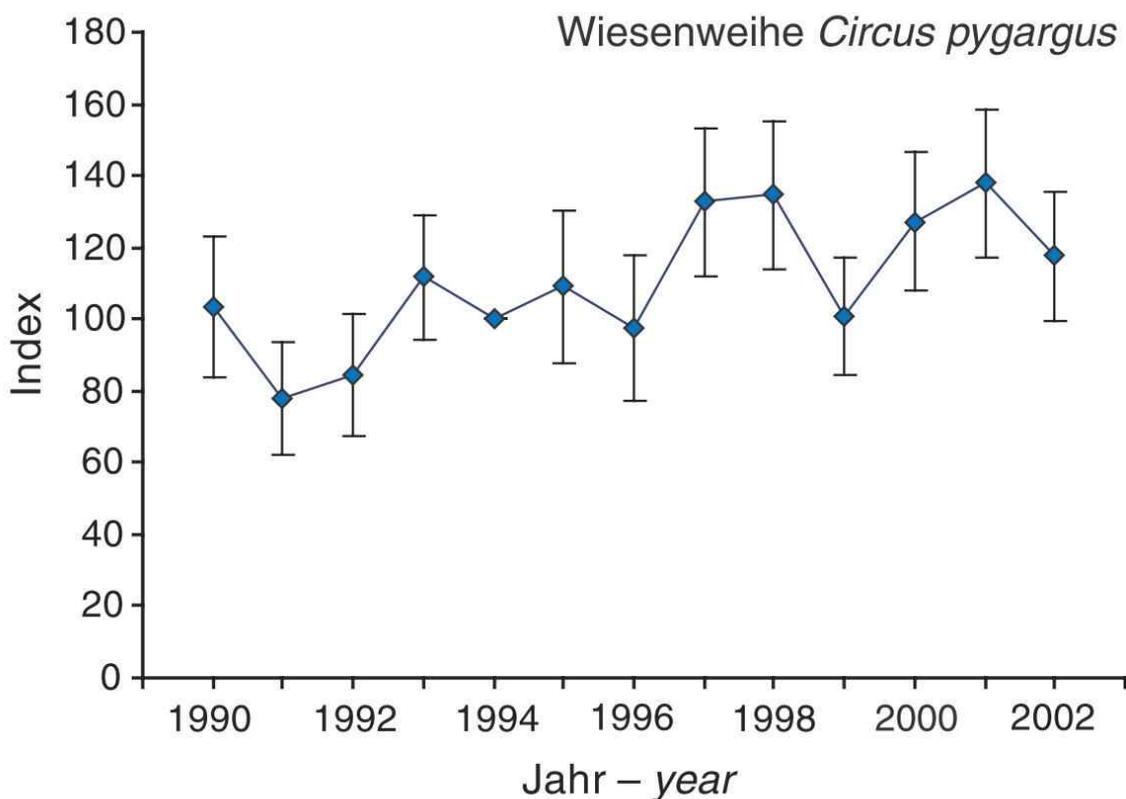


Abbildung 67: Bestandsentwicklung der Wiesenweihe in Deutschland 1990-2002 (1994 = Indexwert 100, Berechnung nach TRIM (nach MAMMEN U. STUBBE 2005))

Aufgrund der Zerstörung ihrer natürlichen Lebensräume (Feuchtwiesen, Torfmoore, Heiden), hoher Brutauffälle und direkter Verfolgung durch den Menschen kam es seit Mitte des 20. Jh. zu starken Abnahmen des Bestandes in Mitteleuropa. Ein gutes Beispiel dafür sind die Niederlande: Mit Beginn des 20. Jh. gab es noch 500-1.000 Brutpaare (BP), 1950 = 250 BP, 1979 = 15-25 BP und letztendlich 1991 zwischen 6-12 BP (TRIERWEILER U. EXO 2009)⁷²⁹. Aufgrund von zwangsweiser Ackerstilllegung durch EU-Bestimmungen verbesserte sich das Nahrungsangebot auf diesen Brachen merklich, was wieder zu einer Zunahme der Population führte. Als Beispiel sind hier die Mainfränkischen Platten zu nennen, wo es den größten Bestandanstieg gab. Von 2 BP (1994), über 36 BP (1999) stieg die Zahl auf 70 BP in 2001 (BELTING U. KRÜGER 2002)⁷³⁰. Bei der Betrachtung der Brutpaarentwicklung fallen die starken

⁷²⁷ pers. Mitt. MORITZ (1997) Zit in: MAMMEN, U. U. M. STUBBE (2005)

⁷²⁸ pers. Mitt. Gnielka, R. Zit in: Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

⁷²⁹ Trierweiler, C. u. K.-M. Exo (2009)

⁷³⁰ Belting, C. u. R. M. Krüger (2002)

Schwankungen innerhalb des Zeitraumes von 1990-2002 auf (vgl. Abb. 1). So folgt nach dreijährigen Zunahmen (z.B. 1991-1993, 1996-1998, 1999-2001) der Bestände um insgesamt 20 % in dem jeweils darauf folgendem Jahr eine Abnahme in unterschiedlicher Stärke. Für den ganzen Zeitraum von 1990-2002 ist nach MAMMEN U. STUBBE (2005)⁷³¹ von einer signifikanten Zunahme der Bestände zwischen 20-50 % auszugehen. Auch über diesen Zeitraum hinaus scheinen die Bestände weiter zuzunehmen. In verschiedenen Quellen werden für unterschiedliche Jahre ansteigende Zahlen angegeben (1999: 234-283 BP; 2003: 307-315 BP; 2005: 410-470 BP) (BAUER et al. 2002⁷³², BOSCHERT 2005⁷³³, SÜDBECK et al. 2007⁷³⁴). SÜDBECK et al. (2008)⁷³⁵ geben Bestandzunahmen zwischen 40-50% für den Zeitraum 1980-2005 an. Der mittelfristige Trend von 1990-2008 verzeichnet sogar Bestandzunahmen von > 50 %.⁷³⁶

Diese positiven Veränderungen sind v.a. entsprechenden Naturschutzmaßnahmen zur Unterstützung der Art zu verdanken.

Lebensraum/-weise

Wieseweihen bevorzugen eher offene und feuchte Niederungen, Flachmoore und Verlandungszonen, kommen aber auch in Heidelandschaften vor. Seit rund 40 Jahren werden auch immer mehr baumlose Ackerlandschaften besiedelt. Dort jagen sie in den naheliegenden Bracheflächen und brüten in Getreidefeldern (v.a. Wintergerste), die aufgrund ihres Bewuchses den naturnäheren Brutplätzen ähneln. Dabei sollte die Vegetation mindestens eine Höhe von 40 cm aufweisen, um genug Schutz für das zukünftige Nest am Boden zu bieten. Solche Ackerbruten nehmen in östliche Richtung eher ab und werden durch Bruten in Niedermooren und Feuchtwiesen ersetzt (MEBS U. SCHMIDT 2006)⁷³⁷.

Die Wieseweihe ist aufgrund des Nahrungsangebotes starken Bestands- und Siedlungsdichte-Schwankungen ausgesetzt. In guten Jahren (Feldmausgradationsjahre) sind diese deutlich erhöht. MAMMEN U. STUBBE (2005)⁷³⁸ geben eine mittlere Brutbestandsdichte von 0,9 BP/100 km² auf Grundlage von 33 Untersuchungen für Deutschland an. Untersuchungen aus Frankreich über sieben Jahre weisen Dichten von 5 BP/100 km² auf (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Wiesenweihen besitzen geringe Fortpflanzungswerte, da sie mit ungünstigen Witterungsbedingungen sowie menschlichen und tierischen Einwirkungen zu kämpfen haben. 1,8 flügge Jungen pro Paar und Jahr sind für die Aufrechterhaltung der Population maßgeblich. Die Überlebensrate liegt in der Bettelflugperiode bei 82 %, wobei aber eher 44 % das fortpflanzungsfähige Alter erreichen. Wiesenweihen sind Langstreckenzieher, die südlich der Sahara überwintern (MEBS U. SCHMIDT 2006).

⁷³¹ Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

⁷³² Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002)

⁷³³ BOSCHERT, M. (2005)

⁷³⁴ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007)

⁷³⁵ Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008)

⁷³⁶ Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009)

⁷³⁷ Mebs, T. u. D. Schmidt (2006)

⁷³⁸ Mammen, U. u. M. Stubbe (2005)

Flug-/Jagdverhalten

Vorwiegend jagt die Wiesenweihe in offenem Gelände, teilweise aber auch entlang von Hecken oder Baumreihen. Hauptnahrung sind Kleinsäuger (Feldmäuse) und Kleinvögel (meist flügge, unerfahrende Tiere) sowie Insekten (Heuschrecken, Libellen, Käfer). Die Arten, die innerhalb des Reviers am häufigsten vorhanden sind, werden auch am häufigsten erbeutet. Wie bei allen Weihen findet die Jagd in einem niedrigen Suchflug mit nach unten gerichtetem Augen statt. Wiesenweihen gelten bei der Verfolgung von Beutetieren als besonders wendig, sie fangen Kleinvögel und Insekten auch direkt im Flug. Sie kommen sehr gut mit Gegenwind klar und entfernen sich für die Nahrungssuche mehrere Kilometer vom Nest.

Männchen versuchen die Weibchen mit auffallenden Schauflügen über dem Revier anzulocken. So kann es auch zu Doppelverpaarung des Männchens mit einem weiteren Weibchen kommen, was sich durch fortgesetzte Balzflüge des Männchens angelockt fühlt (MEBS U. SCHMIDT 2006).

Empfindlichkeit gegenüber WEA und bestehende Regelungen

Meideverhalten und Kollisionsgefahr

Aktuell sind laut DÜRR-Liste (2011c)⁷³⁹ zwei Wiesenweihen-Totfunde unter WEA belegt, jeweils einer 2010 aus Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Hinzu kommen drei Funde von Wiesenweihen in deutschen Windparks bis 2009, wo aber die Verletzungs-/Todesursache nicht geklärt werden konnte.

Für Weihenarten gibt es in Bezug auf Brutvorkommen kaum Aussagen zum Verhalten gegenüber WKA. Am ehesten gelingen daher noch Beobachtungen fliegender Weihen zur Brut- und /oder Zugzeit im Bereich von WKA:

Im Jahr 2005 wurden im Landkreis Prignitz / Brandenburg vier relativ dicht beieinander liegende Wiesenweihenbruten in Getreidefeldern entdeckt, die alle erfolgreich ausflogen (insgesamt 10 flügge Junge). Der betreffende Bereich des Landkreises zählt seit mehreren Jahren zu den am intensivsten von der Windkraftnutzung in Anspruch genommenen Regionen in Nordwestbrandenburg. Die Anzahl der WKA entwickelte sich seit 1991 sprunghaft von einer WKA auf 144 WKA in 2003. Seitdem wurden weitere WKA errichtet. Trotz dieser bereits landschaftsprägenden Dichte von WKA siedelten sich die vier Wiesenweihenpaare im Zentrum der regionalen Windkraftnutzung an, 2 Brutpaare davon innerhalb des 2 km Umkreises eines Windparks, wobei von den Altvögeln die Terrains des benachbarten Windparks mit für die Jagdflüge genutzt wurden (KAATZ 2006)⁷⁴⁰. Diese Beobachtungen sprechen gegen ein ausgeprägtes Meideverhalten der Wiesenweihen gegenüber WEA.

In der Hellwegbörde in Nordrhein-Westfalen, einer zu 75 % offenen, ackerbaulich geprägten Kulturland, fand durch JOST U. RASRAN (2010)⁷⁴¹ eine Analyse der Nistplatzwahl der Wiesenweihe statt. In dem Gebiet gibt es ca. 256 WEA, ca. 35 BP der Wiesenweihe und Daten zu ca. 525 Neststandorten der Art zwischen 1993-2007. Insgesamt war festzustellen, dass im

⁷³⁹ DÜRR, T. (2011c)

⁷⁴⁰ KAATZ, Dr. J. (2006)

⁷⁴¹ Joest, R. u. L. Rasran (2010)

Zeitraum 2005-2007 von 45 Nestern ~ 29 % in 4.000 m, ~ 18 % in 3.000 m und je ~ 13 % in 2.000 bzw. 1.000 m Abstand zur nächsten WEA gefunden wurden. Die restlichen Nester verteilen sich auf Entfernungen zwischen 5.000-8.000 m. Die mittlere Entfernung nachgewiesener Nester in 2005 (n=15) lag bei 3.388 m (± 1.889), 2006 (n=12) bei 2.647 m (1.554) und 2007 bei 3.549 m (1.781). Der Minimalabstand lag im Mittel über alle drei Jahre bei 326 m (2005: 309 m; 2006: 517 m; 2007: 152 m).

GRAJETZKY et al. (2008⁷⁴², 2010a⁷⁴³, 2010b⁷⁴⁴) bearbeiteten innerhalb des BMU-Projektes "Greifvögel und Windkraft" das "Teilprojekt Wieseweihen", wo sie u.a. zu dem Ergebnis kamen, dass Wieseweihen kein Meideverhalten an WEA zeigen. Vier von fünf Vögeln bekundeten eine stärkere Annäherung an WEA als erwartet (GRAJETZKY et al. 2010b). Die Lage des Nestes und der Nahrungsbereiche bestimmt dabei die Intensität der Nutzung. 2007 verteilten sich von 92 Passagen entlang der WEA 75 % verhältnismäßig gleichmäßig auf einen Abstand von 10, 20 und 40 m, danach folgten 30 und 50 m (GRAJETZKY et al. 2008). Es wird angenommen, dass es wegen der geringen Meidung zu Kollisionen kommen könnte. Die Mehrzahl der Neststandorte lagen zwischen 100-500 Meter (~ 35% in 101-300 m; ~ 42% in 301-500m) von WEA entfernt. Das einer WEA am nächsten gelegene Nest befand sich in einer Entfernung von 76 m (GRAJETZKY et al. 2010a). Die Flugaktivitäten fanden sowohl bei Männchen als auch bei Weibchen zu ca. 90 % unterhalb von 20 m, also unterhalb des Rotorbereiches statt. Im Bereich zwischen 0 und 5 Meter lag der Anteil sogar um die 60 %. Bei der Unterscheidung hinsichtlich des Flugverhaltens fiel auf, dass das Kreisen, der Balzflug und die Beuteübergabe die Verhaltensweisen sind, die am ehesten in den kritischen Höhenbereichen stattfinden (GRAJETZKY et al. 2010b). Bei der Beuteübergabe wird die Möglichkeit einer Kollisionen um 90 % gesenkt, wenn Nest und WEA mindestens 200 m voneinander entfernt sind (GRAJETZKY et al. 2010a). Insgesamt gesehen ist die Lage "Nestbereich-WEA" ein entscheidender Faktor für mögliche Kollisionen. Die kritischen Flughöhen konzentrieren sich am Neststandort, 50 % liegen im Radius von 200-500 m um das Nest. Da Wieseweihen vornehmlich unterhalb von 30 m aktiv sind, spielt der Abstand der Rotorspitze von Erdboden eine weitere entscheidende Rolle.

Bestehende Regelungen

Laut der "Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von WEA in Brandenburg" (2010)⁷⁴⁵ wird die Einhaltung eines Schutzradius von 1.000 m zum regelmäßig genutztem Brutplatz im Verbreitungszentrum der Art gemäß Karte des LUGV empfohlen. Das NLT-Papier (2011)⁷⁴⁶ und die LAG-VSW (2007)⁷⁴⁷ schlagen einen Abstand zwischen Horst und WEA von 1 km und einen Prüfradius von 6 km auf Nahrungshabitate der Art vor. Das LANU

⁷⁴² Grajetzky, B., M. Hoffmann u. T. Grünkron (2008)

⁷⁴³ Grajetzky, B., M. Hoffmann u. G. Nehls (2010a)

⁷⁴⁴ Grajetzky, B., M. Hoffmann u. G. Nehls (2010b)

⁷⁴⁵ LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010)

⁷⁴⁶ NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011)

⁷⁴⁷ Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007)

(2008)⁷⁴⁸ spricht von einer Freihaltung der Brutverbreitungsschwerpunkte und der Nahrungshabitate.

3.4.2 Empfehlungen

3.4.2.1 Empfehlungen für die Anlagentechnik

Da die Befeuern großer Windenergieanlagen eventuell das Kollisionsrisiko erhöhen könnte, sollte die Beleuchtungsstärke vorsorglich so schwach wie möglich gewählt werden. Aus Sicht des Vogelschutzes ist es wahrscheinlich günstiger, auf eine weiße Tagesbefeuern zu verzichten und stattdessen eine Farbmarkierung der Rotorblätter zu verwenden. UV-Licht reflektierende Anstriche der WEA könnten die Erkennbarkeit für Vögel verbessern.

3.4.2.2 Empfehlungen für die Planung

Eine Bündelung von WEA in größeren Windparks ist auch aus Gründen des Vogelschutzes anzuraten, da die möglichen negativen Auswirkungen räumlich minimiert werden. Dieses sollte in Bereichen ohne besondere Bedeutung für gefährdete empfindliche Vögel stattfinden außerhalb der regelmäßig genutzten Rastplätze sowie sonstiger Bereiche mit besonderer Bedeutung für den Vogelzug. Bei der Ermittlung von Vorrang- bzw. Eignungsgebieten für die Errichtung von WEA sollten alle betroffenen Belange des Vogelschutzes, insbesondere die spezifischen Empfindlichkeiten von Großvogelarten und allgemein extrem störungsempfindlichen Arten bei der Standortalternativenprüfung berücksichtigt werden.

Voraussetzung dafür ist natürlich die Möglichkeit des realistischen Einschätzens des Bestandes der zu betrachtenden Vogelarten. Die Erfassung der bedeutsamen Vogelarten muss, bezogen auf die relevante Fragestellung, hinreichend vollständig und aktuell sein. Die Ausweisung der Schutzgebiete muss ausreichend und ebenfalls auf einem aktuellen Stand sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ausweisung von Schutzgebieten für den Schutz einzelner Arten nicht ausreichen bzw. sogar ohne Belang sein kann, da andere geeignete Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Eignung der Lebensräume zu sichern. Beispiele dafür sind der Brachpieper oder das Blaukehlchen, die einerseits keine besonderen Störungsempfindlichkeiten gegenüber WEA haben, die aber auf spezielle Strukturen wie trockene Pionierbiotope unterschiedlicher Stadien (Brachpieper) oder Röhrichte an Gewässern (Blaukehlchen) angewiesen sind, so dass diese Strukturen dauerhaft zu sichern bzw. immer wieder anzulegen oder zuzulassen sind.

Die dauerhaften Habitate (Brut- und Nahrungsbereiche) der Vögel sind von den episodisch genutzten Rastflächen (dort auch Nahrungsflächen, Schlafplätze) zu unterscheiden. Viele Vögel (Gebüschbrüter, die meisten Röhrichtbrüter, die meisten Singvögel) benötigen weder für die Zugzeit noch die Brutzeit besondere Abstände zu WEA. Manche Vögel, wie beispielsweise der Kiebitz, halten zu Brutzeiten keine nennenswerten Abstände zu WEA. Ziehende Kiebitze dagegen zeigen insbesondere in großen Verbänden deutliches Meideverhalten zu Windkraftanlagen.

Wenn sich Brutplätzen der gefährdeten oder störungsempfindlichen Vogelarten in der Nähe

⁷⁴⁸ LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008)

von geplanten Standorten befinden, ist die Raumnutzung der entsprechenden Brutvögel zu überprüfen. Dazu ist sowohl das Wissen um die ökologischen Ansprüche und das Verhalten der Arten, die Ausprägung der Landschaft am Standort und die vor Ort zu erhebenden Verhaltensmuster der Brutvögel zu beachten. Die Größe des Betrachtungsraumes ist von der Mobilität und Spezialisierung der jeweiligen Arten sowie von der Landschaftsstruktur abhängig. Je weiter Brutvögel zum Nahrungserwerb fliegen und umso spezieller ihre Lebensraumsprüche sind, desto größer muss das zu untersuchende Gebiet sein. Genügen Teilräume nicht der Habitatpräferenz der betroffenen Arten, brauchen diese auch nicht weiter untersucht werden.

Brutvogelarten, die einer besonderen Betrachtung bedürfen sind:

alle heimischen Adlerarten, Dommeln, Rotmilan, Uhu, Sumpfohreule, Schwarzstorch, Weißstorch, Kranich, Großtrappe, Singschwan, Wachtelkönig und alle Rauhfußhühner.

Darüber hinaus gelten noch weitere Arten in den unterschiedlichen Auflistungen als windkraftrelevant. Auch diese sind näher zu betrachten. Dabei ist bei der Beurteilung der Situation besonders die Wechselbeziehung zwischen Brut- und Nahrungshabitaten zu beachten. Für eine erfolgreiche Brut sind die jeweiligen Nahrungshabitats sowie die Flugwege dorthin umso wichtiger, je spezialisierter die Brutvögel in Hinsicht auf Nahrungserwerb oder Flugwege sind.

Die Belange des Brutvogelschutzes sprechen immer dann gegen ein Vorhaben, wenn die Bewertung der Umweltwirkungen eines Vorhabens Gefahren oder erhebliche Beeinträchtigungen erwarten lässt.

Hinsichtlich der bedeutenden Vogelrastgebiete sollte davon auszugehen sein, dass diese als Vogelschutzgebiete, die alle wesentlichen Funktionen (Rast-, Nahrungs- und Schlafplätze) umfassen, gesichert sein sollten. Solche Gebiete wären insbesondere Feuchtgebiete internationaler Bedeutung gemäß Ramsar-Konvention bzw. Europäische Vogelschutzgebiete. In solchen Schutzgebieten wäre die Errichtung von WEA nur möglich, wenn eine formale Prüfung die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen nachgewiesen hätte. Dies wird in der Regel jedoch nicht möglich sein.

Auch außerhalb von Schutzgebieten können die Belange des Vogelzuges gegen ein Vorhaben zur Nutzung der Windenergie stehen. Dies wird immer dann der Fall sein, wenn besondere räumliche Verhältnisse und das konzentrierte Vorkommen durch WEA gefährdeter oder gestörter Vogelarten Gefahren oder erhebliche Beeinträchtigungen erwarten lassen. Zu betrachten sind dabei neben den Rastgebieten auch bedeutende Durchzugsgebiete, in denen es auf Grund räumlicher Besonderheiten zu einer Zugverdichtung kommt.

Für die Einschätzung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen oder Gefahren sind in der Regel Erhebungen der relevanten Brutvögel und des Zugesgeschehens um den möglichen Standort eines Windparks notwendig. Die Größe des zu betrachtenden Gebietes ist von den zu erwartenden Arten und deren Raumspruch/Habitatpräferenz sowie der Landschaftsstruktur abhängig. Die Einschätzung der Bedeutung als Rastplatz sollte auf mehrjährigen Beobachtungen beruhen, um Zufallsergebnisse oder natürliche Schwankungen über die Jahre auszuschließen. In diesem Zusammenhang kommt langjährigen Datensammlungen der Verbände und Behörden eine zentrale Bedeutung zu. Die Zugzahlen sind in Zusammenhang zu bringen mit dem großräumigen Zugeschehen der Vögel. Vorhandene, insbesondere langjährige Erfassungen sind auch in einem weiteren Umfeld zu berücksichtigen, da daraus

möglicherweise ein Nutzungsmuster des eigentlichen Untersuchungsgebietes abgeleitet werden kann.

Die Errichtung der Anlagen und Erschließungseinrichtungen sollte generell außerhalb der Brutzeiten, bei entsprechender Eignung der Flächen auch außerhalb der voraussichtlichen Rastzeiten vorgenommen werden, um Beeinträchtigung in diesen Bereichen zu vermeiden.

3.5 Sonstige Tierwelt

3.5.1 Sachstand

Neben den möglichen Auswirkungen auf die Vogelwelt sind auch auf Insekten, Fledermäuse und andere Wildtiere sowie Nutztiere Auswirkungen von WEA denkbar. So wurde bei Untersuchungen aufgrund der Minderung der Stromausbeute ein Zerplatzen von Insekten an den Vorderkanten der Rotorblätter festgestellt⁷⁴⁹, Fledermausexperten haben tote Fledermäuse unterhalb von WEA gefunden. Allgemein gibt es die Befürchtung, dass Wildtiere durch WEA beunruhigt und vertrieben werden und vereinzelt wurden auch Befürchtungen geäußert, dass Nutztiere wie Rinder oder Pferde beeinträchtigt würden.⁷⁵⁰

3.5.2 Insekten

Insekten können durch den Aufprall an den sich bewegenden Rotorblättern getötet werden. Dies betrifft zum einen die Tiere, die sich ohnehin in diesen Luftschichten bewegen. Darüber hinaus wird teilweise befürchtet, dass die Erwärmung der Gondel sowie die Befeuern der Anlagen dazu führen könnten, dass Insekten zusätzlich angelockt und schließlich von den Rotoren erfasst werden. Weiterhin besteht die Befürchtung, dass der Schattenwurf der Rotoren bei tagaktiven Insekten einen Fluchtreflex auslösen könnte, der diese zur Meidung des entsprechenden Gebietes veranlasst⁷⁵¹.

Die Analysen der Insektenreste an Rotoren durch die Norddeutsche Naturschutz-Akademie⁷⁵² ergaben, dass durchschnittlich 75 - 80 % der Insekten aus Dipteren (Zweiflügler) der unmittelbaren Umgebung bestanden. Für die Beeinträchtigungen der Gesamtpopulation der Insekten durch WEA fehlen jedoch Anhaltspunkte. Im Verhältnis zu anderen Gefahrenquellen, wie beispielsweise dem seit Jahrzehnten ohne erkennbaren Folgen wirkenden Autoverkehr, ist jedoch von WEA eine äußerst geringe Auswirkung auf die Population von Insekten zu erwarten, wenn man bedenkt, "dass allein in Österreich pro Jahr 14 Milliarden (14000 000 000 000 000) Insekten auf den Windschutzscheiben von Autos enden"⁷⁵³.

Insekten sind nach ihrer Überlebensstrategie reine r-Strategen. Sie existieren i.d.R. durch eine immer wiederkehrende Neubesiedlung geeigneter Lebensräume, die sie auf Grund ihrer Massenvermehrungsfähigkeit durch wenige Ausgangs-Individuen mit hohen Dichten besiedeln

⁷⁴⁹ 01e - VfU-Report 02/2001, Schorndorfer Nachrichten. <http://www.vfu-gmbh.de/vfurep05.htm>

⁷⁵⁰ Menzel, Tierärztliche Hochschule Hannover, mdl. 2.10.2003; Köpke 2004, S. 41.

⁷⁵¹ Naturschutzbund Österreich. <http://www.naturschutzbund.at/steiermark/windkraft.html>

⁷⁵² NNA (1990)

⁷⁵³ Kiefer, A. und Sander, U. (1993).

können, solange die Lebensbedingungen stimmen. Ändern sich die Ausgangsvoraussetzungen durch natürliche oder menschliche Einflüsse, sind drastische Bestandseinbrüche arttypisch. Empfindlich gegenüber Einwirkungen sind vor allem die teilweise recht komplexen Vermehrungszyklen und eine teilweise hohe Bindung an andere Arten. In diese Wechselbeziehungen wirken WEA i.d.R. nicht ein.

Generell bewegen sich Insekten aufgrund von Thermik in verschiedenen Luftschichten bzw. Höhenlagen und kommen auch in Höhe der Rotorblätter vor. Sie werden aber nicht aktiv von Wärme oder Licht der WEA angelockt. Zwar besitzen die meisten moderneren Anlagen (insbesondere die Anlagen mit Getriebe) Kühlsysteme und emittieren bei Nennlast Wärme über Lüftungsschlitze aus der Gondel. Von der bei Nennlast der Anlagen auf 40 – 50° C erwärmte Luft⁷⁵⁴ in 60 - 100 m Höhe kann jedoch bei den vorauszusetzenden Windstärken von mehr als 4 - 5 m/s keine Insekten anlockende Wirkung prognostiziert werden. Über die Wirkungen der Befuerung auf Insekten liegen noch keine Untersuchungen vor. Angesichts der Höhe der Anlagenbefuerung und den kurze Zeit aufflackernden horizontal oder nach oben gerichteten Lichtstrahlen sind erhebliche Auswirkungen auf Insekten unwahrscheinlich.

Hinsichtlich der Insekten gibt es keine Regeln für den Umgang.

3.5.3 Wild und Nutztiere

Wildtiere könnten durch die Bewegung und die Geräusche von WEA irritiert und verscheucht werden, so dass ihnen die Standorte von WEA bzw. Windparks als Lebensraum verloren gehen. Auch auf Nutztiere ist eine Irritation und Scheuchwirkung denkbar, durch die es zu Beeinträchtigungen dieser Tiere (z. B. verringerte Milchleistung bei Kühen) kommen könnte.

Bei einer Untersuchung der Aktivitäten von Wildtieren (Rehwild, Feldhase, Rotfuchs, Rebhuhn und Rabenkrähe) im Bereich von WEA⁷⁵⁵ konnte keine Meidung festgestellt werden. Selbst der Nahbereich der Anlagen wurde flächendeckend als Lebensraum genutzt. Das Wild scheint sich an das Vorhandensein der WEA, die Geräuschemissionen und den Schattenwurf zu gewöhnen. Die Bauzeit einer WEA hingegen muss als Störungszeit angesehen werden, wobei dies keine gravierenden Auswirkungen auf die Populationen der Tiere nach sich zieht.

Eine Untersuchung zu den Reaktionen von Pferden auf WEA⁷⁵⁶ zeigt als Ergebnis, dass der größte Teil der Tiere kaum auf WEA reagiert. Bei der Verhaltensbeobachtung von 45 Pferden zeigten nur 2 eine Irritations-Reaktion auf den bewegten Schattenwurf von WEA, an den sie sich aber in kurzer Zeit gewöhnten. Die Anlage selbst wurde nicht beachtet, denn bei bedecktem Himmel konnte keine Reaktion beobachtet werden.

Hinsichtlich der Wild- und Nutztiere gibt es keine Regeln für den Umgang.

⁷⁵⁴ Pommer mündl. 16.01.2003

⁷⁵⁵ TiHo Hannover: <http://www.tiho-hannover.de/einricht/wildtier/windkraft.htm>

⁷⁵⁶ SEDDIG, A. (2994)

3.5.4 Fledermäuse

Windenergieanlagen stellen mechanische Hindernisse in der Landschaft dar. Damit ähneln sie grundsätzlich Strukturen wie Bäumen, Masten, Zäunen oder Gebäuden, wobei WEA in der Regel höher sind und eine Eigenbewegung haben. Grundsätzlich sind solche mechanischen Hindernisse für alle Fledermausarten beherrschbar, auch wenn es bei kurzfristigen Änderungen zu Kollisionen oder - wenn Hindernisse entfallen - zu unnötigen Ausweichbewegungen kommen kann.

Beim Betrieb von WEA handelt es sich jedoch um bewegte Hindernisse, bei denen die Rotoren Flügelspitzen Geschwindigkeiten bis zu 250 km/h erreichen. Obwohl Ausweichbewegungen gegenüber sich schnell nähernden Beutegreifern beobachtet wurden, sind Objekte, die sich schneller als etwa 60 km/h bewegen, durch das Ortungssystem der Fledermäuse vermutlich nur unzulänglich erfassbar. Dadurch kann es zu Kollisionen mit den sich bewegenden Rotoren kommen.

Zusätzlich entstehen beim Betrieb von WEA durch die Bewegung der Rotoren turbulente Luftströmungen. Damit ähnelt die Wirkung von WEA der Wirkung von schnellem Straßen- und Bahnverkehr, der jedoch in der Aktivitätsphase der Fledermäuse hell weiß beleuchtet ist.

Die Luftverwirbelungen können sich auf den Flug der Fledermäuse bzw. den Flug ihrer Beutetiere auswirken. Verwirbelungen mit hoher Intensität können Fledermäuse möglicherweise direkt töten, was einer Kollision gleichzusetzen ist.

Unter Berücksichtigung von Analogien folgt daraus, dass es durch die Summe der Wirkungen auch zu Scheuchwirkungen kommen könnte. Tiere weichen den WEA aus oder meiden den bekannten Raum. Schlimmstenfalls werden Transferflüge verlegt (Barrierewirkung) oder Jagdgebiete vom Aktivitätsraum abgeschnitten (Auswirkung einer Barriere) bzw. seltener oder nicht mehr aufgesucht (Vertreibung oder Habitatentwertung). Solche potenziellen Auswirkungen greifen jedoch nur dann, wenn sich der jeweilige Wirkraum mit dem Aktivitätsraum von Fledermäusen überschneidet. Dies ist nur für wenige Fledermausarten anzunehmen. Die meisten Arten jagen struktur gebunden und deutlich unter 30 m, nur wenige meist bis 50 m über Gelände. Allerdings sind Flüge einzelner Arten in größeren Höhen (bis zu 500 m über Gelände) und im freien Luftraum bekannt. Zudem sind arttypische Flughöhen und Flugverhalten in der Migrationsphase (Schwarmphase und Zug) nicht hinreichend bekannt, um sicher Rückschlüsse zu ermöglichen.

3.5.4.1 Meideverhalten

Es könnte vermutet werden, dass Fledermäuse, deren Aktivitätsraum durch WEA betroffen wird, die jeweilige Kollisionsgefahr durch Ausweichbewegungen und Meidung des Umfeldes von (bekannten) WEA minimieren. Einzelbeobachtungen belegen diesen Gedankenansatz. Eine Untersuchung im Windpark Midlum bei Cuxhaven (im Zeitraum von 1998-2000) zeigte das unterschiedliche Jagdverhalten von Breitflügel- und Zwergfledermaus auf. Die Anzahl der Breitflügel-Fledermäuse nahm im Bereich des Windparks stetig ab, wobei die Zahl in der Umgebung gleich blieb. Die Zwergfledermaus veränderte ihr Jagdverhalten im direkten Umfeld

der WEA, hat diesen Bereich jedoch nicht stärker gemieden (BACH)⁷⁵⁷. Dies könnte mit artspezifischen Reaktionen der Fledermäuse auf Ultraschallstörgeräusche zusammenhängen, die von WEA höchst unterschiedlich emittiert werden. Die Breitflügelfledermaus meidet z.B. Ultraschall emittierende WEA, die Zwergfledermaus hingegen nicht (SCHMAL+RATZBOR 2005)⁷⁵⁸.

Bei anderen Untersuchungen in Windparks in Ostfriesland und Bremen wurde allerdings auch nach Errichten der Anlagen eine hohe Aktivität an Breitflügelfledermäusen in den Windparks registriert. Bei den untersuchten Windparks handelte es sich um neuere Anlagen mit Nabenhöhen von etwa 70m, so dass auch ein Zusammenhang mit der Größe des freien Luftraumes unter den Anlagen bestehen könnte.

Vermutlich gehört auch der Große Abendsegler - zumindest in seinem Sommerlebensraum - insofern zu den WEA meidenden Arten, als dass er die Anlagen als Hindernisse erkennt und sie umfliegt. Innerhalb von im Betrieb befindlichen Windparks wurden in Sachsen zusätzlich zur Schlagopfersuche auch umfangreiche Detektorbegehungen durchgeführt (SEICHE et al.)⁷⁵⁹ mit dem Ergebnis, dass 14 Fledermausarten, unter anderem der Große Abendsegler, die Zwergfledermaus, die Breitflügelfledermaus und die Fransenfledermaus, im unmittelbaren Umfeld der Anlagen festgestellt wurden. Da Fledermäuse ihren Sommerlebensraum in Abhängigkeit von kurzfristig veränderlichen Wetterbedingungen und sonstigen Einflüssen hoch variabel nutzen, ist aus solchen Erkenntnissen keine generelle, nachteilige Auswirkung von WEA auf den Lebensraum insgesamt, die Nahrungshabitate, die Art, die Population oder den örtlichen Bestand abzuleiten.

Im Leitfaden zur Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten (RODRIGUES et al.)⁷⁶⁰ wird in der Übersicht der Auswirkungen der Windenergienutzung auf Fledermäuse dargestellt, dass lediglich für die Abendsegler und die Zweifarbfledermaus ein Risiko des Verlustes von Jagdhabitat besteht. Nachgewiesen wurde ein solcher Verlust im Zuge der bisherigen Untersuchungen allerdings noch nicht.

3.5.4.2 Kollision

Für jagende, umherstreifende oder ziehende Fledermäuse stellen die sich drehenden Rotoren von Windenergieanlagen Hindernisse dar, welche nicht immer sicher erkannt werden können, was insbesondere die sich mit hoher Geschwindigkeit bewegenden Flügelspitzen betrifft. Verschiedene Untersuchungen aus mehreren Bundesländern und auch internationale Studien belegen, dass vor allem Fledermausarten des Offenlandes sowie ziehende Arten als Schlagopfer unter Windenergieanlagen gefunden werden.

⁷⁵⁷ BACH, L. 2002b.

⁷⁵⁸ Schmal + Ratzbor 2005.

⁷⁵⁹ Seiche et al. 2007.

⁷⁶⁰ Rodrigues et al. 2008.

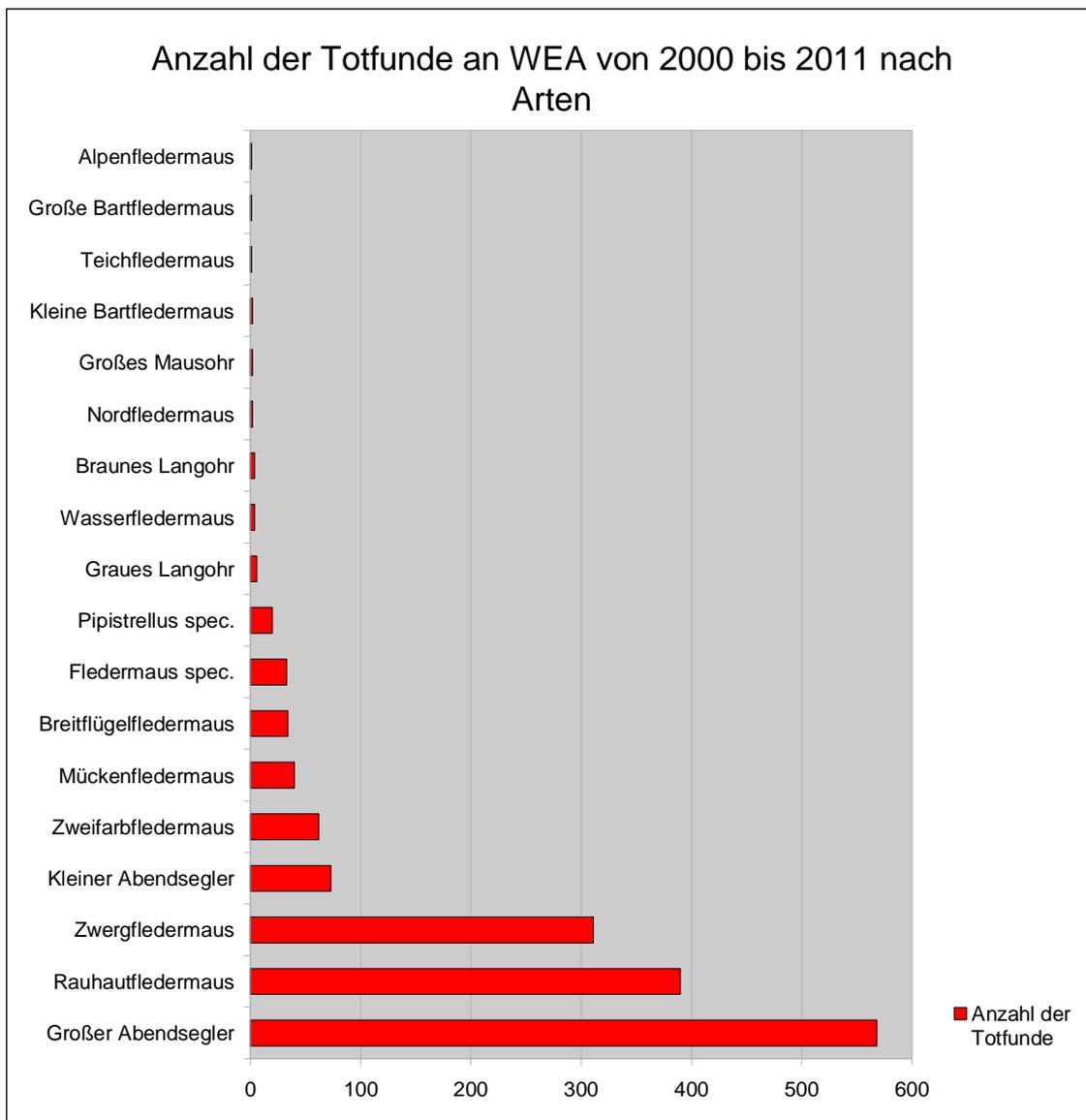


Abbildung 68: Anzahl der Totfunde an WEA von 2000 bis 2011 nach Arten (DÜRR 2011b)

Sowohl Meldungen über zufällig als auch im Rahmen besonderer Forschungsvorhaben und Monitoringuntersuchungen aufgefundene Schlagopfer werden durch die Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg in einer Schlagopferkartei gesammelt (DÜRRB)⁷⁶¹. Die folgende Abbildung 69 ist eine Auswertung dieser Schlagopferkartei (Stand 29.11.2011) mit Aufgliederung in die sieben am häufigsten gefundenen Fledermausarten und deren Anteile an den Schlagopfern.

Die Dürr-Liste mit Stand 29.11.2011 zählt für Deutschland bisher 568 Schlagopferfunde des Großen Abendseglers auf, davon allein 357 in Brandenburg. Die überwiegende Zahl der Meldungen bezieht sich auf die Jahre 2003-10, also einen Zeitraum von acht Jahren, was einer durchschnittlichen Quote von 65 Schlagopfern / Jahr entspricht, in Brandenburg 41 Opfer / Jahr.

⁷⁶¹ DÜRR (2011b)

Von den 390 mit Stand 29.11.2011 in der Dürr-Kartei aufgeführten Schlagopfern der Rauhautfledermaus wurde ebenfalls annähernd die Hälfte in Brandenburg gefunden. Dagegen weist die dritte der relativ häufig kollidierenden Arten, die Zwergfledermaus mit 121 von insgesamt 311 gefundenen Schlagopfern ihren Schwerpunkt in Baden-Württemberg auf.

Fast 88% der im Rahmen eines Forschungsprojekts (BRINKMANN et al. 2011)⁷⁶² gefundenen Kollisionsopfer gehören zu den vier Arten Rauhautfledermaus (31%), Großer Abendsegler (27%), Zwergfledermaus (21%) und Kleiner Abendsegler (9%).

Die Entwicklung der Schlagopferzahlen ist abhängig von der Anzahl der Anlagen, angesichts der schwierigen Auffindbarkeit der Fledermäuse aber auch von der Anzahl der darauf ausgerichteten Untersuchungen. Für die hier relevanten Fledermausarten ist über den Zeitraum 2002 bis 2011 keine besondere Steigerung der Schlagopferzahlen festzustellen.

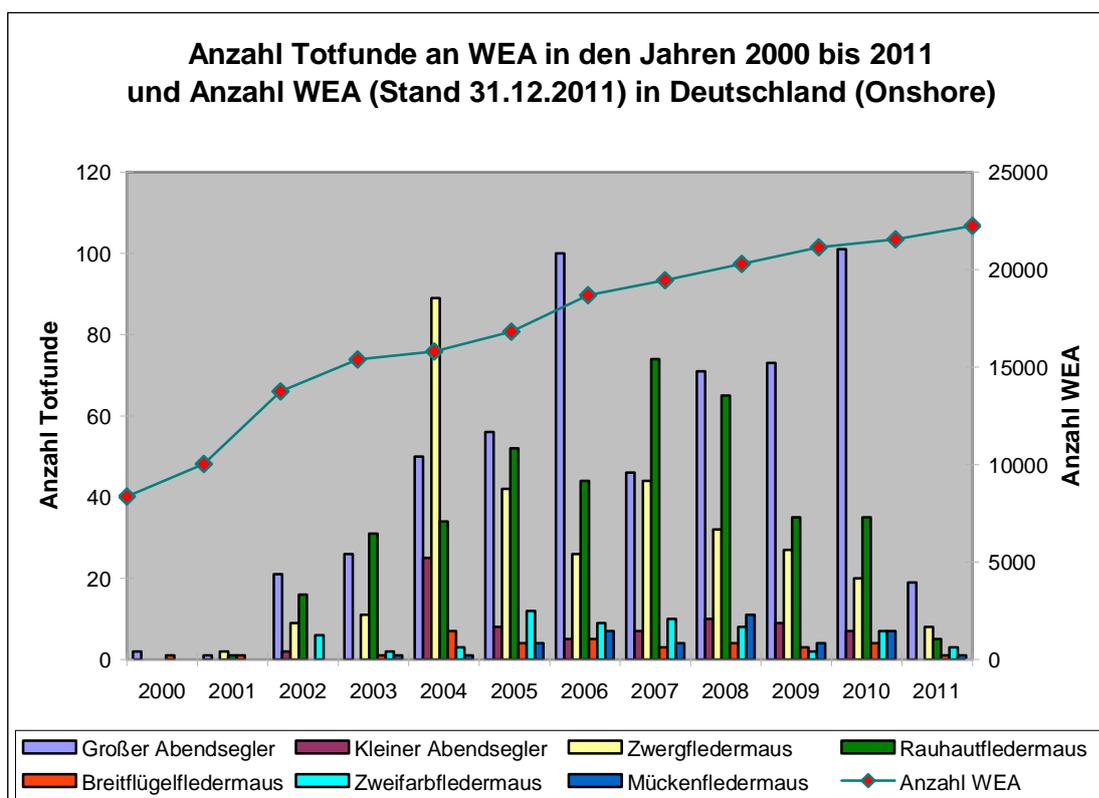


Abbildung 69: Anzahl der Totfunde an WEA in den Jahren 2000 bis 2011 und Anzahl WEA in Deutschland (Onshore)

Unter Berücksichtigung der Populationsgröße und Fundhäufigkeit gelten die folgenden Fledermausarten als potenziell von Kollisionen betroffen (eingriffsrelevante Arten):

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

⁷⁶² Brinkmann, B., Niermann, I. & O. Behr (2011)

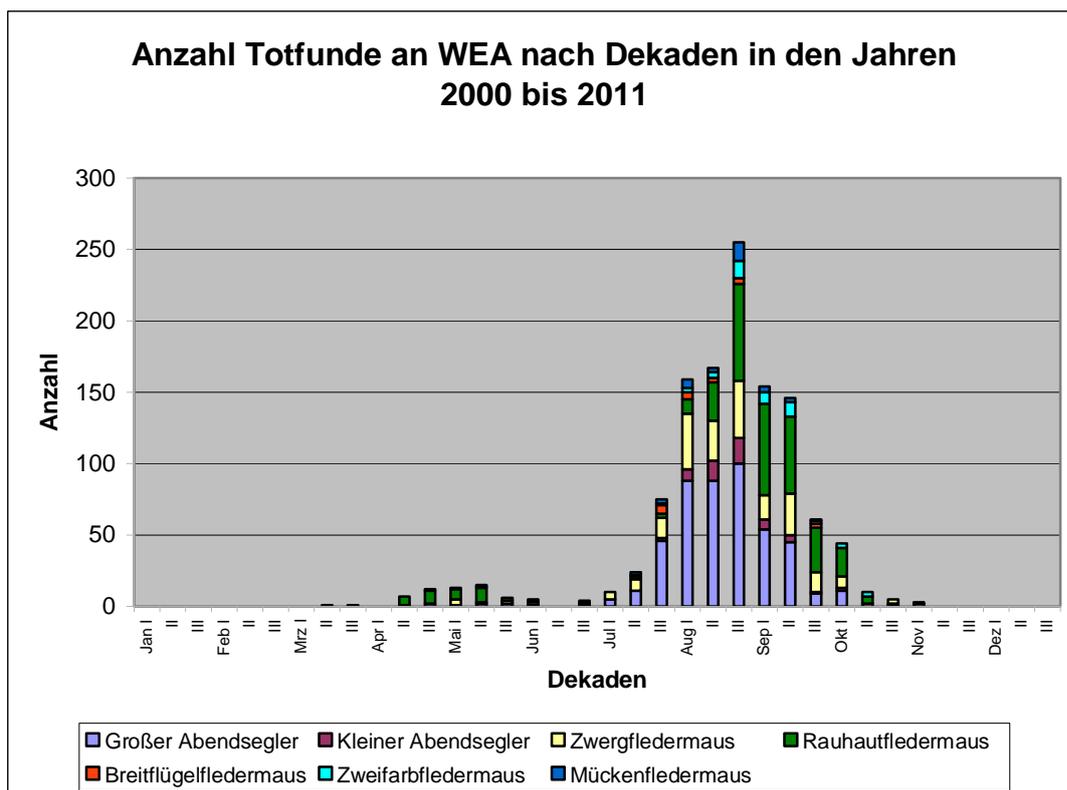


Abbildung 70: Anzahl der Totfunde an WEA nach Dekaden in den Jahren 2000 bis 2011

Bei näherer Auswertung der Datensammlung "Fledermausverluste an Windenergieanlagen" (DÜRR)⁷⁶³ wird deutlich, dass während des Heimzuges und während der Reproduktionszeit (im Sommerlebensraum) nur verhältnismäßig wenige Tiere verunglücken. Erst mit Auflösung der Wochenstuben bzw. dem Beginn des Herbstzuges, also von der dritten Dekade des Julis bis zur zweiten Dekade des Oktobers, steigt die Zahl der Verluste an (vgl. Abbildung 70). Daraus folgt, dass nur in einer bestimmten Zeitphase bzw. nur in einem Lebenszyklus eine relevante Kollisionswahrscheinlichkeit besteht. Etwa 90 % der Kollisionsopfer werden in diesem Zeitraum festgestellt. Welche Auswirkungen diese erhöhte Kollisionswahrscheinlichkeit auf die Art, die jeweilige Population oder den örtlichen Bestand im Umfeld des geplanten Vorhabens hat, ist weitgehend unbekannt. Hinweise auf nachteilige Auswirkungen fehlen.

Bei einer Einzelbetrachtung der Arten ergeben sich weitere zeitliche Begrenzungen der Kollisionshäufigkeit.

Die Zwergfledermaus wurde als Kollisionsopfer vor allem in der Zeit der ersten Augustdekade bis zur zweiten Septemberdekade gefunden. Weitere, aber deutlich weniger Kollisionsopfer wurden in der zweiten und dritten Julidekade sowie der dritten September- und ersten Oktoberdekade gefunden.

Die überwiegende Zahl der Großen Abendsegler kollidierte im Zeitraum erste bis dritte Augustdekade. Aber auch die Dekaden davor (III/Jul) und danach (I + II/September) dokumentieren mit jeweils um die 50 Schlagopfern eine deutliche Kollisionshäufigkeit. Wenige

⁷⁶³ DÜRR (2011b)

weitere Schlagopfer wurden in der ersten und zweiten Julidekade sowie der dritten September- und ersten Oktoberdekade gefunden. In anderen Zeiträumen gab es nur sehr vereinzelte Kollisionsopfer.

Neben der artabhängigen, zeitlichen Differenzierung weisen die festgestellten Kollisionen eine unterschiedliche räumliche Verteilung auf. Während der weit überwiegende Teil der kollidierten Zwergfledermäuse im südwestlichen Deutschland gefunden wird, werden die Schlagopfer des Großen Abendseglers meist im Nordosten festgestellt. Beide Arten sind in beiden Teilgebieten Deutschlands anzutreffen.

Hinsichtlich der möglichen Auswirkungen einzelner Schlagopfer auf den lokalen Bestand wurde bei langjährigen Untersuchungen des Großen Abendseglers deutlich (BLOHM U. HEISE)⁷⁶⁴, dass auch mit Errichtung mehrerer Windenergieanlagen im Umfeld eines Abendsegler-Sommerquartiers keine Einbußen des lokalen Bestandes auftraten. Vielmehr hat sich der beobachtete Bestand deutlich positiv entwickelt.

In der Untersuchung über die Aktivität von Fledermäusen an Windkraftstandorten in der Agrarlandschaft Nordbrandenburgs (Göttsche u. Matthes)⁷⁶⁵ wurde mittels mehrerer Detektoren in unterschiedlichen Höhen und Richtungen herausgearbeitet, dass die Fledermausaktivitäten mit zunehmender Höhe stark abnehmen und in Gondelhöhe nur noch einen Bruchteil der Aktivitäten am Boden ausmachen, wobei sich artspezifisch unterschiedliche Verhältniszahlen ergeben (s. Abbildung 72). Insbesondere dürften die unterschiedlichen Windstärken und sonstigen Witterungsverhältnisse sowie die damit zusammenhängende räumliche Verteilung der Insekten dafür eine Rolle spielen.

⁷⁶⁴ BLOHM U. HEISE 2009, Abb. 27.

⁷⁶⁵ Göttsche u. Matthes 2009.



Abbildung 71: Langfristige Entwicklung einer Abendseglerkolonie und Bau von WEA

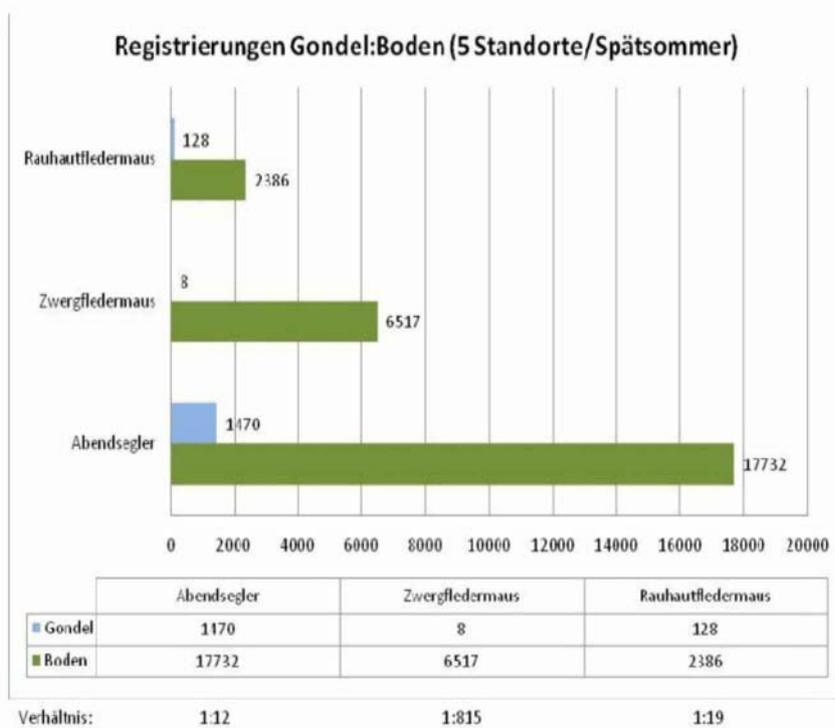


Abbildung 72: Fledermausregistrierungen in Gondelhöhe (blau) und bodennah (grün)

Auch die Untersuchungen zur "Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wümme (Niedersachsen)" (BACH, L. & P. BACH)⁷⁶⁶ erbrachte als ein Ergebnis, dass sich (im Wald) deutliche Unterschiede in der Höhenverteilung von Fledermausaktivitäten zeigen. Diese betragen am Boden (4m Höhe) 59 %, im Kronenbereich (15m Höhe) 30 % und oberhalb der Baumkronen (30m Höhe) 11 % aller erfasster Aktivitäten.

Die Kollisionshäufigkeit ist grundsätzlich von der Aktivität von Fledermäusen in Gondelhöhe und insoweit indirekt von der Windgeschwindigkeit, dem Monat und der Jahreszeit (in absteigender Bedeutung) abhängig und zwischen den untersuchten Windparks und den einzelnen Anlagen sehr unterschiedlich.

Nur acht bis zehn der etwa 25 in Deutschland lebenden Fledermausarten kollidierten an WEA. Fast 88% der im Rahmen eines Forschungsprojekts (BRINKMANN et al. 2011)⁷⁶⁷ gefundenen Kollisionsopfer gehören zu den vier Arten Rauhaufledermaus (31%), Großer Abendsegler (27%), Zwergfledermaus (21%) und Kleiner Abendsegler (9%). Nicht betroffen sind Gleaner, insbesondere die Arten der Gattung *Myotis* (0,2% der erfassten Rufe). Die Mehrheit der Kollisionen findet im Juli bis September statt. Im Jahr 2007 wurden 22 kollidierte Fledermäuse an 12 WEA (1,83 Totfunde pro Jahr und Anlage), im Jahr 2008 35 Kollisionsopfer an 18 WEA (1,94 Totfunde pro Jahr und Anlage) gefunden. Die Varianz der Totfunde liegt bei 0 bis 14 Tieren pro Anlage (a.a.O.).

Bei Extrapolation der Kollisionsfunde unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Fundverteilung und der Standort bezogenen Findewahrscheinlichkeit ergeben sich 0 bis 54 errechnete Kollisionsopfer mit einem Durchschnitt von 9,3 Kollisionsopfern pro WEA und Jahr. Nach dem im Forschungsvorhaben entwickelten statistischen Verfahren, der "oikostat Formel", werden nach der akustischen Aktivität durchschnittlich sieben Kollisionsopfer pro WEA und Jahr ermittelt (a.a.O.).

Doch diese Untersuchungen zeigen auch, dass es nicht regelmäßig oder gar zwingend zu Kollisionen kommt. Die Anzahl der tatsächlich gefundenen Kollisionsopfer an den 70 untersuchten WEA schwankt deutlich von von 0 bis 9 Stück. Die Abweichung vom Mittelwert liegt bei 0% bis 300%. Bei den hochgerechneten Zahlen ist die Spanne mit 0 bis 54 noch größer. Der in die Durchschnittsbildung eingegangene höchste Wert ist sechsmal höher als der Mittelwert. Offensichtlich müssen am jeweiligen Standort erst bestimmte Voraussetzungen für Kollisionen erfüllt sein, die allerdings nicht abschließend oder vollständig bekannt sind. Nach den vorliegenden Untersuchungen steigt die Zahl der Kollisionen mit der Aktivität von Fledermäusen im Gefahrenbereich der WEA. Die Aktivitäten sind von Wetterfaktoren, insbesondere der Windgeschwindigkeit, abhängig. Allerdings kommt es auch bei gleichen Aktivitätshöhen zu sehr unterschiedlichen Schlagopferzahlen. Ursache sind möglicherweise unterschiedliche Verhaltensmuster in verschiedenen Landschaftsräumen und während verschiedener Lebenszyklen. Beim Frühjahreszug und im Sommerlebensraum gibt es verhältnismäßig wenige Kollisionen. Die Aktivitäten ausschließlich erwachsener Tiere konzentrieren sich während der Jungenaufzucht auf die Jagd und auf Transferflüge von den Tagesquartieren bzw. Wochenstuben zu den Jagdgebieten. Zu gehäuften Kollisionen kommt es, zumindest im südwestlichen und nordöstlichen Teil von Deutschland, in der Phase, in der

⁷⁶⁶ Bach & Bach 2011.

⁷⁶⁷ Brinkmann, B., Niermann, I. & O. Behr (2011)

die Wochenstuben aufgegeben werden und junge und erwachsene Tiere gemeinsame Flüge unternehmen. Betroffen sind dann etwa zu gleichen Teilen junge und erwachsene Fledermäuse. Im nordwestlichen Teil von Deutschland sind auch in dieser Phase die Kollisionen deutlich seltener. Insofern ist möglicherweise auch die Nähe zu den Wochenstuben bzw. den Reproduktionsgebieten von Belang. Vielleicht schlägt sich diese Nähe auch in erfassbaren sehr kurzfristigen und sehr hohen Aktivitäten nieder, wie sie von großen Trupps, die ungerichtet durch die Landschaft fliegen, verursacht werden können.

Auch eine Auswertung der Schlagopferfunde von Fledermäusen von DÜRR⁷⁶⁸ auf der Datenbasis von 441 WEA und 199 Schlagopfern, die im Zuge von 9.453 Kontrollgängen aufgefunden wurden, zeigt hinsichtlich der Fragestellung einer unterschiedlichen Schlagwahrscheinlichkeit je nach Abstand der WEA von den nächstgelegenen Gehölzen keine Zusammenhänge. Wiederum wird deutlich, dass ein Zusammenhang zwischen der Intensität der Kontrollen und der Anzahl der Funde besteht und dass die Schlagwahrscheinlichkeit allgemein sehr gering ist. Es wurden beispielhaft folgende Fundraten ermittelt.

Tabelle 18: Fundraten von Fledermausschlagopfern und Abstand zu WEA

Abstand WEA zu Gehölzen in m	Fundrate (Schlagopfer/WEA * Jahr)
0 - 50	0,35
101 - 150	0,80
201 - 250	0,22
451 - 500	0,00
501 - 550	0,66
551 - 600	0,30

3.5.4.3 Bestehende Regelungen

Hinsichtlich der Fledermäuse schlagen Rahmel et al. (1999) ein mögliches Untersuchungskonzept vor. Dieses Konzept beinhaltet eine Erfassungsmethodik, die fledermauskundliche Daten fachlich aufbereitet und Grundlage für eine Konfliktanalyse hinsichtlich der Beeinträchtigungen durch WEA sein kann. Bei Untersuchungen müssen die Fledermäuse nicht als Gesamtpopulation gesehen werden, sondern die einzelnen Arten differenziert werden. Die Ergebnisse können Aufschluss über das Jagdverhalten und über die Nutzung von Flugrouten geben. Probleme bereiten jedoch die technischen Möglichkeiten der Nachweisbarkeit (begrenzte Reichweite der Detektoren, Variabilität der art- und gattungsspezifischen Ortungslaute, Überlagerung der Rufe durch Fremdgeräusche).

Grundsätzlich können Abstände zu den Aufenthaltsbereichen geschützter Fledermausarten festgelegt werden, in denen die Errichtung und Betreibung von Windkraftanlagen ausgeschlossen (Schutzbereiche) oder nur unter besonderen Umständen zugelassen werden soll

⁷⁶⁸ DÜRR 2008.

(Restriktionsbereiche). In der folgenden Tabelle 19 werden die Abstandsempfehlungen in Hinblick auf die Belange des Fledermausschutzes von Brandenburg vorgestellt.

Tabelle 19: Abstandsempfehlungen Fledermausschutz in Brandenburg

<p>Schutzbereich: Einhalten eines Radius von mindestens 1.000m</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zu Fledermauswochenstuben und Männchenquartieren der besonders schlaggefährdeten Arten (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zwergfledermaus, Zweifarbfledermaus, Rauhautfledermaus) mit mehr als etwa 50 Tieren, - zu Fledermauswinterquartieren mit regelmäßig > 100 überwinternden Tieren oder mehr als zehn Arten, - zu Reproduktionsschwerpunkten in Wäldern mit Vorkommen von > 10 reproduzierenden Fledermausarten, - zu Hauptnahrungsflächen der besonders schlaggefährdeten Arten mit > 100 zeitgleich jagenden Individuen.
<p>Schutzbereich: Einhalten eines Radius von 200 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zu regelmäßig genutzten Flugkorridoren, Jagdgebieten und Durchzugskorridoren schlaggefährdeter Arten
<p>Restriktionsbereich:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Außengrenze Vorkommensgebiet bzw. Winterquartier + Radius 3 km - Strukturreiche Laub- und Mischwaldgebiete mit hohem Altholzanteil > 100 ha und Vorkommen von mindestens zehn Fledermausarten oder hoher Bedeutung für die Reproduktion gefährdeter Arten

3.5.5 Empfehlungen

3.5.5.1 Empfehlungen für die Anlagentechnik

Die vorhergehende Abschätzung über die Wirkung der Befeuerung auf **Insekten** ließ keinen nachhaltigen Schaden vermuten, jedoch sollte die Befeuerung gerade in den frühen Abendstunden untersucht und ggf. verändert werden. Durch eine Veränderung der Lichtintensität der weißen Befeuerung kann die Anziehungskraft erheblich verringert werden. Ein Dimmen der vom Boden sehr gut sichtbaren Befeuerung würde in dieser Zeitspanne eine eventuelle Anlockung verhindern bzw. minimieren.

3.5.5.2 Empfehlungen für die Planung

Die aufgeführten Faktoren hinsichtlich der Beeinträchtigungen der **Fledermäuse** durch Windenergieanlagen lassen keine Rückschlüsse auf Populationsveränderungen zu. Derzeit fehlen genauere Untersuchungen und Erkenntnisse über die Verhaltensweisen in den einzelnen Lebensräumen der Fledermäuse.

Aktuelle Vergleiche haben gezeigt, dass die bioakustischen Aktivitätserfassungen von Fledermäusen mit Geräten unterschiedlicher Hersteller zu extrem unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Selbst die Geräte eines Herstellers weichen deutlich von einander ab,

wenn die Mikrofone nicht kalibriert sind. Zudem führen variable Dämpfungseigenschaften der Luft zu abweichenden Ergebnissen.

Aus Aktivitätsmessungen am Boden sind keine sicheren Rückschlüsse auf zukünftige Aktivitäten im Gefahrenbereich von geplanten WEA möglich. Höhenmessungen sind nur bei so geringen Windgeschwindigkeiten möglich, bei denen sich die Rotoren von WEA nicht drehen (Balloning) und können nur kurzzeitig durchgeführt werden. Die Aussagekraft ist sehr eingeschränkt. Die Korrelation zwischen Aktivitäten von Fledermäusen im Gefahrenbereich von WEA und Kollisionszahlen hat eine sehr große Schwankungsbreite. Zudem ist der Zusammenhang von Aktivität und Kollision nicht über die Zeit konstant. Im Einzelfall kann es zu extremen Abweichungen kommen.

Insofern sind Empfehlungen für die Planung zukünftigen Forschungsergebnissen vorbehalten.

3.6 Relevanzschwellen

3.6.1 Eingangsthese

Die erforderliche "Nutzung erneuerbarer Energien" muss umwelt- und naturverträglich erfolgen. Doch wie kann dies verwirklicht werden? Zur zielgerichteten Entwicklungssteuerung muss bekannt sein, welche Gefahren, Behinderungen oder Beeinträchtigungen für bzw. von Natur und Landschaft von Windenergieanlagen ausgehen können.

In der öffentlichen Diskussion ist es unstrittig, dass die Nutzung der Windenergie Folgen für Natur und Landschaft hat. Dabei werden neben Veränderungen des Landschaftsbildes und des Lebensumfeldes insbesondere Kollisionen von Vögeln und Fledermäusen mit WEA, das Meideverhalten von Tieren gegenüber WEA und Windparks, eine sich daraus ergebende Barrierewirkung sowie die baubedingte Zerstörung von Nestern und Brutplätzen bzw. Ruhestätten und Winterquartieren benannt.

Den auf die Tiere bezogenen Besorgnisse liegen vor allem verallgemeinerte Einzelbeobachtungen zugrunde, die teilweise gut dokumentiert (Quellen: DÜRR-Liste, BRAUNEIS usw.) sind oder die sich aus gezielten Untersuchungen (Quellen: NNA, SCHREIBER, HÖTKER usw.) ableiten lassen. Generalisierende Untersuchungen, die sich auf die Auswirkung der Windenergienutzung an sich auf Arten oder Artengruppen beziehen, sind die Ausnahme (RASRAN 2008 und 2010).

Besonders umfassend sind Kollisionsopfer dokumentiert. Auf Grundlage gemeldeter Einzelfunde und den Ergebnissen teils sehr aufwändiger Schlagopfersuchen durch Behörden und Windparkbetreibern wird bei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg eine bundesweite Schlagopferkartei für Vögel und Fledermäuse geführt. Mit dieser Kartei sind Kollisionshäufigkeiten einzelner Fledermaus- oder Vogelarten in Relation zur Kollisionshäufigkeit von anderen Arten zu bestimmen. Eine entsprechende Rangfolge kann abgeleitet werden.

Während die Folgen für Gastvögel in Norddeutschland bereits sehr früh untersucht wurden (NNA 1990) und dazu fortlaufend neue Veröffentlichungen bekannt werden (z.B. REICHENBACH) gibt es hinsichtlich ziehender Vögel in den Mittelgebirgen nur wenige Hinweise, die dazu nur auf Feldbeobachtungen beruhen (z.B. BRAUNEIS, ISSELBÄCHER).

Hinsichtlich des Meideverhaltens brütender Singvögel gibt es seit 2004 durch die Veröffentlichung von BIRDLIFE (2004) einen abschließenden Kenntnisstand.

Das Phänomen "Barrierewirkung" ist nur durch wenige Feldbeobachtungen belegt (Quellen: Kranich, Niemeyer, Kranich, Meyenbach, Schreiadler) und offensichtlich nur sehr kleinräumig wirksam. Beispielsweise weichen ziehende Kraniche Windparks aus oder überfliegen sie. Nahrungssuchende Kraniche meiden bei der Zwischenrast offensichtlich die Ackerflächen, die von ihren typischen Schlafplätzen aus gesehen hinter Windparks liegen. Ähnliches gilt vermutlich auch für brütende Schreiadler, die vom jeweiligen Nest aus gesehen hinter einem Windpark liegende Nahrungsflächen seltener oder nicht mehr nutzen.

Trotz dieser Kenntnislage zu erkennbaren Folgen fällt es schwer, eine nachteilige Auswirkung auf Populationen, örtliche Bestände oder die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes im Einzelfall an bestehenden WEA festzustellen oder für geplante Projekte standortkonkret prognostizieren zu können. Selbst umfassende Studien, die sich mit isolierten Teilproblemen befassen (WEA und Greifvögel bzw. Fledermäuse), können keinen Zusammenhang zwischen individuenbezogenen Folgen und ökosystemaren Auswirkungen herstellen. Vermutete Abhängigkeiten zwischen der Entfernung einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte bestimmter Vogel- oder Fledermausarten und WEA bzw. den Aktivitäten von Tieren in der Nähe von WEA und der Wahrscheinlichkeit bzw. Häufigkeit von Kollisionen lassen sich aus den vorliegenden Sachverhaltsinformationen weder ableiten noch belegen. Bezüglich windkraftrelevanter Greifvogelarten konnte keine signifikante Korrelation zwischen der Zunahme von Windkraftanlagen und einem Rückgang der Bestände, der Bestandsdichte oder der Reproduktion festgestellt werden. Bezüglich der Fledermäuse ist noch nicht einmal bekannt, wie viele Individuen die jeweiligen Populationen oder örtliche Bestände umfassen. Auch ist nicht bekannt wann welche Fledermausarten in welcher Anzahl und in welcher Art und Weise ziehen und ob die bekannten Kollisionen überhaupt eine quantifizierbare Auswirkung auf Fledermausgemeinschaften haben. Dennoch benennen die genannten Studien unabhängig von dem Ausmaß der Beeinträchtigungen vorsorgliche Maßnahmen zur Minimierung der festgestellten Folgen.

Mit einem solchen Vorsorgeansatz soll dem fehlenden Wissen Gewicht beigemessen werden, um sicherstellen zu können, dass nicht nur zu erwartende, sondern auch mögliche oder denkbare Auswirkungen der Windenergienutzung sicher auszuschließen sind. Dieser Ansatz findet sich auch in anderen Bereichen der Diskussion um die Nutzung der Windenergie. Dabei ist oftmals der Vorsorgeansatz im Einzelnen umso weitgehender, je geringer oder unbestimmter das Wissen um die tatsächlichen Auswirkungen von WEA auf die Tierwelt ist.

Im Ergebnis führt dies zu teils widersprüchlichen Erkenntnissen. So ist beispielsweise der Seeadler die Vogelart, von der, gemessen an ihrer Bestandsgröße, mehr Individuen an WEA umkommen als bei anderen Vogelarten. Dennoch ist die Entwicklung des Seeadlerbestandes positiv mit der Zunahme von WEA in seinem Lebensraum korreliert. Auch finden sich keine Hinweise, dass es bei Horsten mit einem geringeren Abstand als 3 km zu WEA häufiger zu Kollisionen oder Nestsauflagen kommt als unter anderen Voraussetzungen. Jedoch ergeben erste überschlägige Ermittlungen, dass bei neun von zwölf Brutpaaren in der Nähe von Windparks der Bruterfolg unterdurchschnittlich und nur bei zwei von zwölf Brutpaaren überdurchschnittlich war (Dürr VG Cottbus mündl.). Wie groß die Durchschnittsabweichung war und ob dies in der Spanne der Standardabweichung der Durchschnittsbildung lag, konnte nicht dargelegt werden.

Dieses Beispiel veranschaulicht die Schwierigkeiten selbst auf Grundlage tatsächlich festgestellter Kollisionen, die Auswirkungen der Windenergienutzung auf die jeweiligen Populationen bzw. Bestände sowie auf die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes sach- und fachgerecht zu quantifizieren. Umso schwieriger ist es, mögliche zukünftige Auswirkungen eines noch geplanten Vorhabens zu prognostizieren. Dies ist aber sowohl im Rahmen der Standortfindung als auch im Rahmen der Vorhabensgenehmigung verfahrensrechtlich erforderlich. Die Prognosefähigkeit leidet zudem unter dem Umstand, das zwischen feststellbaren Folgen der Windenergienutzung und den tatsächlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter des Naturschutzrechtes nicht unterschieden wird bzw. eine Unterscheidung nur auf einer sehr fachspezifischen Ebene und unter Berücksichtigung komplexer ökologischer Sachzusammenhänge möglich ist.

Dies wäre ein naheliegender Grund für eine grundlegende Vereinfachung, wie sie sich in Handlungsempfehlungen, Positionen und auch in Verwaltungsverfahren zunehmend feststellen lässt. Doch stellt sich die Frage, ob solche Vereinfachungen der Sache gerecht werden können und den fachgesetzlichen naturschutzbezogenen Zulassungsvoraussetzungen genügen.

Mit zunehmender Vereinfachung besteht die Gefahr, dass Argumentationsketten und Sachverhaltsbetrachtungen beliebig auf konkrete räumliche Situationen anwendbar werden. Die Identifizierung realer Probleme im Einzelfall und die sachgerechte Gegensteuerung leidet unter Verallgemeinerungen. Ein Übermaß an Vorsorge blockiert gegebenenfalls langfristig den Handlungsrahmen zur Eingriffsfolgenbewältigung. Erforderliche und erfolgsversprechende, aber möglicherweise unpopuläre Ansätze des Artenschutzes treten unter solchen ungünstigen Voraussetzungen hinter einfach zu kommunizierenden, aber nicht so wirksamen Maßnahmengruppen zurück. Vor allem aber kann die Planungs- oder Zulassungsentscheidung für Standorte oder Vorhaben angreifbar werden.

3.6.2 Relevanzschwellen der Behörden

Um mögliche nachteilige Auswirkungen in einem Standortfindungs- oder Anlagengenehmigungsverfahren sachgerecht zu identifizieren, gibt es unterschiedliche Ansätze. Trotz vielfältiger Studien gibt es bis heute keine einheitliche Einschätzung möglicher Auswirkungen von Windenergieanlagen und deren Bedeutung für den Naturhaushalt. Dies ist einerseits auf die nur sehr eingeschränkt erkennbaren Wirkzusammenhänge in dynamischen Systemen zurückzuführen. Andererseits ändern sich die Ausgangsvoraussetzungen, wie beispielsweise die Höhe und Größe von WEA bzw. die überplanten Räume mitunter schneller als Erkenntnisse über Bestehendes gewonnen werden können. Deshalb begründen sich Bedenken vielfach mehr auf besorgnisgetragene Annahmen, die nicht unbedingt aus belastbaren Sachverhalten hergeleitet sind und eher eine "gefühlte Wahrheit" widerspiegeln. Diese kann intuitiv komplexe Wirkzusammenhänge zutreffend erfassen oder sich in unrealistischen Ängsten verlieren. Dennoch, oder gerade deshalb, bilden sie Art und Dimension von Besorgnissen ab, die real existieren. Doch kann dies Grundlage für die Beurteilung der umwelt- und naturverträglichen Nutzung der Windenergie sein, wenn sichere Beurteilungsmaßstäbe fehlen oder nicht anwendbar sind, aber andererseits die Gefahr des Missbrauchs besteht, wenn persönliche und sachfremde Ziele über Naturschutzbelange verfolgt werden?

Im Rahmen der Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen geben die jeweils zuständigen Naturschutzbehörden sowie gegebenenfalls die Fachbehörden für Naturschutz

Stellungnahmen ab, die von den zuständigen Genehmigungsbehörden bei ihrer Entscheidung berücksichtigt werden. Aus diesem Grund kommt den besorgnisgetragenen Annahmen solcher Behörden ein besonderes Gewicht zu, da anders als außerbehördliche Verfahrensbeteiligte, die Behörden eine vertiefte Sachkenntnis haben und sie zudem in ihrem Handeln an Recht und Gesetz gebunden sind.

3.6.2.1 Ausgewertete Stellungnahmen

Bei der Vielzahl der Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Nutzung der Windenergie sind Stellungnahmen der verfahrensbeteiligten Naturschutz- oder Fachbehörden nicht systematisch auswertbar. Für die eingangs dargelegte Fragestellung sind alle Verfahren, die keine erheblichen Konflikte mit Belangen des Naturschutzes aufweisen, zudem ohne Belang. Eine Zufallsauswahl von kritischen Verfahren kann jedoch zeigen, welche Bedenken und Besorgnisse das Verwaltungshandeln bestimmen. Diese Auswahl ist zwar nicht repräsentativ, zeigt aber die Besonderheiten und Extreme auf und bietet daher die Möglichkeit, handlungsorientiert Problemfelder oder Lösungsansätze zu benennen.

Ausgewertet wurden solche Stellungnahmen von Naturschutzbehörden bzw. den zugehörigen Einheitsbehörden sowie beteiligten Fachbehörden der Länder, die in Verfahren abgegeben wurden, welche von Mitgliedern des Bundesverbandes Windenergie als kritisch und für eine bestimmte Problemlage charakteristisch benannt wurden. Die Stellungnahmen stammen aus unterschiedlichsten Verfahrensständen. Bei der Auswertung wurde bewusst nicht berücksichtigt, ob die Stellungnahmen zu einer Versagung bzw. einer wesentlichen Änderung des beantragten Vorhabens oder zu Nebenbestimmungen bzw. Auflagen geführt haben oder ob die entgegenstehenden Bedenken der Naturschutzbehörden von den Genehmigungsbehörden in der Abwägung überwunden bzw. von Gerichten aufgehoben wurden. Da nur Art und Gewicht der in das Verfahren eingestellten Besorgnis als Grundlage einer Konfliktbetrachtung analysiert werden sollten, wurde die Durchsetzungsfähigkeit der Bedenken nicht weiter betrachtet.

Auf Wunsch derjenigen, welche die Verfahrensunterlagen zur Verfügung stellten und zum Schutz der sonstigen Verfahrensbeteiligten erfolgt die Auswertung ohne Hinweise auf die Beteiligten oder das Verfahren.

3.6.2.2 Verfahrensgrundlage

Windenergieanlagen werden in der Regel nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in einem gebündelten Verfahren genehmigt. Die Zulassungsentscheidung ist gebunden. Die Genehmigung ist zu erteilen, wenn bestimmte immissionsschutzrechtliche Voraussetzungen erfüllt sind und andere öffentlich-rechtliche Vorschriften nicht entgegen stehen (§ 6 Abs. 1 BImSchG).

Umweltbezogene öffentlich-rechtliche Vorschriften, die der Errichtung und dem Betrieb von WEA entgegenstehen können, ergeben sich insbesondere aus dem Naturschutzrecht. Dies sind vor allem die Eingriffsregelung (§ 13 ff BNatSchG) und die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote (§§ 44 und 45 BNatSchG) sowie fallweise die Schutzvorschriften für Natura 2000-Gebiete (§§ 33 und 34 BNatSchG) und die Schutzvorschriften für andere zu geschützten Teilen von Natur und Landschaft erklärten Gebieten (BNatSchG § 20 ff). Weitere öffentlich-

rechtliche Vorschriften ergeben sich aus dem Baurecht. Danach sind Windenergieanlagen im Außenbereich privilegiert zulässig, wenn die Erschließung gesichert ist und öffentliche Belange nicht entgegen stehen (§ 35 Abs.1 BauGB). Eine Beeinträchtigung öffentlicher Belange liegt insbesondere dann vor, wenn durch das Vorhaben schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können (§ 35 Abs. 3 Ziff. 3. BauGB) oder Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege, des Bodenschutzes, des Denkmalschutzes oder die natürliche Eigenart der Landschaft und ihr Erholungswert beeinträchtigt oder das Orts- oder Landschaftsbild verunstaltet werden (§ 35 Abs. 3 Ziff. 5. BauGB). Ob die Beeinträchtigung von öffentlichen Belangen einem Vorhaben entgegen steht, ist in einer nachvollziehbaren Abwägung zu prüfen, wobei teils die gleichgerichteten naturschutzrechtlichen Vorgaben mit eingestellt werden, teils die baurechtlichen Vorgaben isoliert eingestellt werden. Im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans ist ein Vorhaben zulässig, wenn es den Festsetzungen nicht widerspricht (§ 30 Abs. 1 und 2 BauGB). Die umweltbezogenen Belange sind bei der Aufstellung des Bebauungsplans nach den baurechtlichen Vorschriften (§§ 1a und 2 Abs. 3 und 4 BauGB) zu berücksichtigen.

Der Antragsteller reicht die zur Prüfung des Vorhabens erforderlichen Unterlagen ein; die Genehmigungsbehörde holt die Stellungnahmen der Behörden ein, deren Aufgabenbereich durch das Vorhaben berührt wird (§ 10 Abs. 1 und 5).

3.6.2.3 Ergebnisse der Auswertung der Stellungnahmen der Naturschutzbehörden

3.6.2.3.1 Fledermäuse

Kenntnisstand

Die nach § 7 Abs. 2 Ziff. 14 BNatSchG streng geschützten Fledermäuse gelten als "windkraftrelevant". Diese Einschätzung begründet sich auf Funden kollidierter Fledermäuse an Windenergieanlagen, welche in der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg "Fledermausverluste an Windenergieanlagen" kontinuierlich aufgelistet werden, Untersuchungen zu Projekten mit mehreren Kollisionsopferfunden (BRINKMANN. & SCHAUER-WEISSHAHN 2006)⁷⁶⁹ sowie der Antwort der Bundesregierung auf eine "Kleine Anfrage" (Drucksache 15/5064) vom März 2005 und wird gestützt von einer aktuellen Studie (BRINKMANN et al. 2011)⁷⁷⁰. Zudem werden im Rahmen von Begleituntersuchungen an Windparks immer wieder verendete Fledermäuse gefunden.

Obwohl in Form von Grundlagenuntersuchungen, Bestandserfassungen zur Auswirkungsprognose und Begleituntersuchungen ein erheblicher Aufwand betrieben wurde und wird, ist bis heute weitgehend unbestimmt, welche Rahmenbedingungen in welcher Weise die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen beeinflussen können. Zwar gibt es eine Korrelation zwischen der Aktivität von Fledermäusen in Gondelhöhe und der Häufigkeit von Kollisionen, jedoch unterscheiden sich die Zusammenhänge sowohl von Naturraum zu Naturraum als auch

⁷⁶⁹ Brinkmann, R. & H. Schauer-Weissshahn (2006)

⁷⁷⁰ Brinkmann, B., Niermann, I. & O. Behr (2011)

über die beobachtete Zeit. Insgesamt gibt es eine große Abweichung vom mittleren Wert, was zu einer erheblichen Prognoseunsicherheit führt. Sicher scheint nur zu sein, dass es kollisionsgefährdete und weniger kollisionsgefährdete Arten gibt (a.a.O.).

Es ist aber nicht bekannt ob und wenn ja in welcher Intensität sich die beobachteten Kollisionen auf die Bestände der einzelnen Fledermausarten und damit auf den Erhaltungszustand der jeweiligen Arten oder die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes auswirken.

Relevanzschwellen der Behörden

Großer Abendsegler, Zwergfledermaus und Rauhaufledermaus werden des öfteren in Vorhabensgebieten nachgewiesen. Dabei handelt es sich um Arten, die deutlich häufiger als andere Arten mit Windenergieanlagen kollidieren und ca. 80 % der Totfunde ausmachen (DÜRR, 2010⁷⁷¹; NIERMANN, 2009⁷⁷²). Aktuelle Untersuchungen zeigen jedoch, dass aus den am Boden erfassten Aktivitäten keine Rückschlüsse über Aktivitäten im Gefahrenbereich der sich drehenden Flügel einer Windenergieanlage gezogen werden können. Zwar sind die Aktivitäten in Gondelhöhe deutlich geringer als am Boden, jedoch korrelieren die Aktivitätsverteilungen weder positiv noch negativ. Fledermausaktivität in Gondelhöhe ist jedoch die zentrale Grundvoraussetzung für Kollisionen an WEA. Die Kollisionswahrscheinlichkeit scheint abhängig von der Intensität der Höhenaktivitäten zu sein. Die Abhängigkeit variiert jedoch in den unterschiedlichen Naturräumen. Selbst wenn die Kollisionshäufigkeit einzuschätzen wäre, könnte daraus kein Rückschluss auf die Auswirkung auf den Erhaltungszustand der jeweiligen Arten gezogen werden, da Größe und Altersaufbau der einzelnen Populationen nicht bekannt sind. Wenn entsprechende Kartierungen oder Erhebungen durchgeführt wurden, werden immer Fledermäuse erfasst und unabhängig von den erfassten Arten und der Intensität der Aktivität in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden behandelt. Dabei wird i.d.R. nicht danach differenziert, ob im jeweiligen Gebiet bzw. seinem Umfeld Quartiere oder Wochenstuben vorhanden sind oder ob es sich um ein Jagd- oder Transfergebiet handelt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegengesetzt wird angesehen, dass:

- aufgrund des Artnachweises im Vorhabensgebiet und der Annahme eines artspezifisch erhöhten Kollisionsrisikos zumindest beim Großen Abendsegler das Tötungsverbot erfüllt sei;
- von den Vorhaben verursachte massive Eingriffe in den Lebensraum der Fledermäuse, eine erhebliche Einflussnahme auf die Reproduktionen von Fledermausarten und das Kollisionsrisiko von Individuen der benachbarten Reproduktionsgebiete (umliegende Wälder) die Fledermauspopulationen erheblich nachteilig beeinflussten und den Erhaltungszustand der Arten verschlechterten und
- zur Reproduktionszeit ein sehr hohes Kollisionsrisiko für die Lokalpopulation der Fledermäuse bestünde und für ziehende Tiere von einem weiteren erheblichen Kollisionsrisiko ausgegangen werden müsse.

⁷⁷¹ DÜRR, T. (2010): Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Schlagopferkartei des Landesumweltamtes Brandenburg Stand 15.09.2010

⁷⁷² Niermann, I. (2009)

3.6.2.3.2 Avifauna

Kenntnisstand

Die "europäischen Vogelarten" nach § 7 Abs. 2 Ziff. 12 BNatSchG sind besonders und teilweise auch streng geschützt (§ 7 Abs. 2 Ziff. 13 und 14 BNatSchG). Von den knapp über 250 heimischen Vogelarten werden etwa 34 Arten sowie zwei Artengruppen als "windkraftrelevant" betrachtet. Dies sind Birkhuhn, Haselhuhn, Auerhuhn, Rohrdommel, Zwergdommel, Kormoran, Fischreiher, Schwarzstorch, Weißstorch, Fischadler, **Seeadler**, Schreiadler, Kornweihe, Wiesenweihe, Rohrweihe, **Rotmilan**, Schwarzmilan, Wespenbussard, Baumfalke, Wanderfalke, Kranich, Großtrappe, Wachtel, Wachtelkönig, Brachvogel, Kampfläufer, Rotschenkel, Uferschnepfe, Kiebitz, Goldregenpfeifer, Mornellregenpfeifer, Sing- und Zwergschwan, Uhu sowie Möwen und nordische Gänse. Seit einiger Zeit werden vereinzelt Eulen und Spechte als zwei weitere relevante Vogelgruppen genannt.

Die Beurteilung des "Kollisionsrisikos"⁷⁷³ für Vögel fußt im Wesentlichen auf einem Vortrag auf dem 5. Internationalen Symposium "Populationsökologie von Greifvogel- und Fledermausarten" im Jahre 2002. Dort berichteten **DÜRR** und **LANGGEMACH** von Rotmilanen, die mit Windenergieanlagen kollidiert waren, und befürchteten: "Wegen der flächenhaften Verbreitung des Rotmilans und einer inzwischen ebenfalls nahezu flächendeckenden Verteilung der WEA kann es in den kommenden Jahren zu bedeutsamen, möglicherweise sogar bestandsbeeinträchtigenden Verlusten durch WEA kommen. Angesichts der internationalen Verantwortung Deutschlands für den Erhalt dieser Art ist es umso dringlicher, möglichst umfassend angelegte Vermeidungsstrategien zu entwickeln. Auch für den Seeadler erweisen sich die derzeit verwendeten Windenergieanlagen zunehmend als problematisch" (DÜRR & LANGGEMACH 2006, S. 486)⁷⁷⁴

Im März 2005 verwies die **Antwort der Bundesregierung auf eine Kleine Anfrage im Bundestag** (Drucksache 15/5064)⁷⁷⁵ auf ein besonderes Risiko für Rotmilan und Seeadler, da die Zahl der bisher gefundenen, von Windkraftanlagen getöteten Rotmilane und Seeadler in Relation zur Häufigkeit beider Arten in Deutschland vergleichsweise hoch sei.

Diese Antwort wurde aus der kontinuierlich geführten zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg "Vogelverlusten an Windenergieanlagen in Deutschland" hergeleitet.

Diese Funddatei listet etwa seit dem Jahr 2000 Funde von Kollisionsopfern an Windenergieanlagen auf. Unter Berücksichtigung der Bestandgröße der jeweiligen Art kann eine Rangfolge der Kollisionshäufigkeit einzelner Vogelarten abgeleitet werden. Gemessen an ihrer Bestandgröße verunglücken Greifvögel häufiger an Windenergieanlagen als Singvögel und andere Artengruppen. Seeadler und Rotmilan kollidieren wesentlich häufiger als andere Greifvogelarten. Von anderen Arten sind nur sehr vereinzelte (Weihen, Störche, Kormoran,

⁷⁷³ "Risiko" ist ein in der Umweltplanung und bei der Risikobewertung gebräuchlicher Begriff, der das Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses und seiner Schwere beschreibt. Im Gegensatz dazu wird in Bezug auf Kollisionen an Windenergieanlagen der Begriff "Kollisionsrisiko" durchgehend im Sinne von Kollisionswahrscheinlichkeit oder -häufigkeit verwendet.

⁷⁷⁴ Dürr, T. & T. Langgemach (2006)

⁷⁷⁵ Deutscher Bundestag (2005)

Uhu, Gänse usw.) oder keine Anflugopfer (Birk-, Hasel- u. Auerhuhn, Rohr- und Zwergdommel, Großtrappe, Wachtel, Wachtelkönig, Brachvogel, Kampfläufer, Rotschenkel, Uferschnepfe, Mornellregenpfeifer, Zwergschwan) gefunden worden. Die Auswertung der Fundkartei lässt nur eine relative Bewertung in Bezug auf andere Vogelarten zu. Ob relativ häufige Kollisionen mit WEA für die jeweilige Vogelart auch eine häufige Todesursache sind, kann daraus nicht abgeleitet werden.

Jedoch weist eine aktuelle Studie nach, dass es bei 11 "windkraftrelevanten" Vogelarten, u.a. dem Rotmilan, keine signifikante Korrelation zwischen Bestand, Bestandsdichte oder Bruterfolg und der Zunahme von Windenergieanlagen im Umfeld der Horste gibt. Einzig beim Seeadler gibt es eine positive Korrelation. Obwohl Individuen dieser Art häufiger als andere Vogelarten mit Windenergieanlagen kollidieren, wächst der Bestand in gleicher Weise wie die Anzahl der Windenergieanlagen (RASRAN 2010a, siehe auch RASRAN et al 2008a und b, und 2010b)⁷⁷⁶. Insofern sind weder Auswirkungen der Windenergienutzung an sich auf den Erhaltungszustand der untersuchten Arten noch Auswirkungen einzelner Vorhaben auf den jeweiligen Bestand nachzuweisen.

Zur Meidung von Offenlandbrütern und Zugvögeln gegenüber Windenergieanlagen gibt es vielfältige Untersuchungen.⁷⁷⁷ Es zeigen sich für die in Norddeutschland typischen Wiesenbrüter oft Meidungen des Nahbereichs von Anlagen, welche im weiteren Umfeld wieder ausgeglichen werden. Bezüglich des Wachtelkönigs gibt es keine Untersuchungen mit Sichtbeobachtungen, insbesondere von den alleine für Gelege und Jungenaufzucht zuständigen weiblichen Vögel zum Verhalten gegenüber WEA. Das Meideverhalten wird aus der durchschnittlichen Entfernung rufender Männchen zu WEA abgeleitet. Auch wird das

⁷⁷⁶ Rasran, L., Hötter, H., Mammen, U. (2008a): Effect of wind farms on population trends and breeding success of Red Kites and other birds of prey

Rasran, L., Hötter, H., Dürr, T. (2008b): Analysis of collision victims in Germany

Beide Vorträge in: Birds of Prey and Windfarms: Analysis of Problems and possible solutions. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October in Berlin

Rasran, L. (2010a): Teilprojekt Greifvogelmonitoring und Windkraftentwicklung auf Kontrollflächen in Deutschland

Rasran, L., Mammen, U. & Grajetzky, B. (2010b): Modellrechnungen zur Risikoabschätzung für Individuen und Populationen von Greifvögeln aufgrund der Windkraftentwicklung

Beide Vorträge mit Präsentation auf der Abschlusstagung des Projekts "Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" am 08.11.2010 in Berlin

⁷⁷⁷ Norddeutsche Naturschutzakademie (NNA, Hrsg; 1990)

Möckel, R. u. T. Wiesner (2007)

NABU (2008)

Reichenbach, M. & Steinborn, H. (ARSU GmbH, 2008)

Reichenbach, M. & Steinborn, H. (ARSU GmbH, 2008b)

Reichenbach, M. & Steinborn, H. (ARSU GmbH, 2007)

Reichenbach, M., H. Steinborn, K. Windelberg (2008)

ARSU & BioConsult SH (2010)

Blanck, K-D. (2009)

Meideverhalten von Zugvögeln für unterschiedliche Naturräume unterschiedlich gewichtet, da insbesondere in den bewaldeten Mittelgebirgsregionen großräumige Ackerfluren als Bereich für die Zwischenrast wesentlich seltener sind als in der Küstenregion.

Relevanzschwellen der Behörden

3.6.2.3.2.1 Seeadler

Der Seeadler wird, wenn er bei Kartierungen oder Erhebungen erfasst wurde, in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden immer behandelt. Mit 57 bekannten Funden (DÜRR 2011d)⁷⁷⁸ gehört er, gemessen an seiner Bestandsgröße, zu den häufigsten Kollisionsoptionen aller Vogelarten. Rund zwei Drittel aller Kollisionsoptionen sind Jungvögel oder nicht territoriale Tiere. Nur ein Drittel aller Kollisionsoptionen ist als Brutvogel einem konkreten Horst zuzuordnen. Alle bekannten Horste in Brandenburg und die meisten bekannten Horste in anderen Bundesländern werden von benannten Horstbetreuern überwacht. Von den in Brandenburg bekannt gewordenen Todesfällen beim Seeadler sind in der Periode von 2002 bis 2007 4,2 % auf Kollisionen mit WEA zurückzuführen. Die anderen Todesursachen sind vor allem Vergiftung (28,5 %), Kollisionen im Schienen- oder Straßenverkehr (18,8 %), Anflüge an Freileitungen und Stromtod (6,9 %) bzw. Abschuss und Nachstellung (4,9 %) (nach RYSLAVY 2004 bis 2009)⁷⁷⁹. Dennoch wächst der Seeadlerbestand in Brandenburg und Deutschland exponentiell und in gleicher Weise wie die Anzahl der Windenergieanlagen (siehe a.a.O. und RASLAN 2010a)⁷⁸⁰. Windenergieanlagen werden von Seeadlern nicht gemieden. In der Mehrheit der ausgewerteten Fälle wird eine besondere Kollisionsgefahr gesehen aber auch eine Störung wird angenommen. Dabei ist nicht entscheidend, ob er als Brutvogel im 3000 m-Radius nachgewiesen ist (Tabuzone nach NLT, LAG-VSW, TAK Bbg. und LANU)⁷⁸¹ oder als Nahrungsgast bzw. Durchzügler nur gelegentlich oder ausnahmsweise ein Projektgebiet überfliegt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- ein Seeadler-Horst sich in 1.000 bis 1.200 m oder in 1.700 m Entfernung befinde; zur Vermeidung einer Gefährdung müsse aber gemäß TAK ein Mindestabstand von 3.000 m (Tabubereich bzw. Schutzbereich) eingehalten werden;
- die Gefährdung des örtlichen Brutpaares in einem hohen Kollisionsrisiko und der Gefahr der Tötung und/oder Störung bestünde und neben den örtlichen Brutvögeln weitere Individuen aus anderen Brutgebieten bei der Nahrungssuche oder beim Durchzug gefährdet seien;
- ein Projektgebiet auch dann vom Seeadler als Nahrungshabitat genutzt werden könne, wenn es dort keine Fischgewässer gibt und sich daraus in Verbindung mit

⁷⁷⁸ DÜRR, T. (2011d)

⁷⁷⁹ RYSLAVY, T. (2004-2009)

⁷⁸⁰ Rasran, L. (2010a)

⁷⁸¹ LAG-VSW (2007)

NLT (NIEDERSÄCHSISCHER LANDKREISTAG, 2007, 2011)

TAK (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburgs) (2011)

LANU (Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein) (2008)

dem fehlenden Meideverhalten ein erhöhtes Tötungsrisiko ergäbe;

- wenn ein Seeadler in Nähe seines Nistplatzes in einem Projektgebiet nach Nahrung suche, könnten WEA unmittelbare Auswirkungen auf die Nist-, Brut- und Wohnstätten haben und damit die brütenden Vögel stören;
- sich das Risiko des Erfolgseintritts in einer Kollision eines Seeadlers in signifikanter Weise erhöhe;
- durch mögliche Kollisionen und Störungen von Individuen durch WEA sich der Erhaltungszustand der lokalen Population der Seeadler verschlechtern könne;
- für den Seeadler eine artbezogene Empfindlichkeit gegenüber WEA bekannt sei und dass - wenn WEA im horstnahen Bereich lägen - dort regelmäßige Nahrungsgäste vorkämen und Überflüge stattfänden;
- Seeadler gemessen an ihrer Verbreitung und ihrer Häufigkeit im Vergleich zu anderen Vögeln häufig Opfer von Kollisionen mit WEA seien und bereits daher eine erhöhte signifikante Tötungsgefahr anzunehmen sei und
- aufgrund der relativen Häufigkeit von Seeadlernachweisen in einem Planungsgebiet, in Verbindung mit dem bekannten Kollisionsrisiko die Signifikanz einer möglichen Tötung bzw. Verletzung gegeben sei.

3.6.2.3.2.2 Rotmilan

Der Rotmilan wird, wenn er bei Kartierungen oder Erhebungen erfasst wurde, in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden behandelt. Mit 146 bekannten Funden (DÜRR 2011d)⁷⁸² gehört er im Verhältnis zu anderen Vogelarten zu den häufigsten Kollisionsopfern. Dennoch haben diese und andere Todesursache langjährig keine Auswirkung auf den Bestand, die Bestandsdichte oder den Bruterfolg in Gebieten mit Windenergieanlagen (siehe RASRAN 2010a)⁷⁸³. Der Rotmilan hat kein Meideverhalten gegenüber WEA. Aufgrund seines begrenzten Verbreitungsgebietes in Mitteleuropa stünde Deutschland in besonderer Verantwortung für die Erhaltung dieser Art. In der Mehrheit der Fälle wird eine besondere Kollisionsgefahr gesehen. Dabei ist nicht entscheidend, ob er als Brutvogel im 1000 m-Radius nachgewiesen ist (Tabuzone nach NLT, LAG-VSW und LANU) bzw. zum Brutrevier gehörende Nahrungshabitate durch WEA genutzt werden, oder ob er als Nahrungsgast erfasst wurde. Dem jeweiligen Vorhaben als entgegenstehend wird angesehen, dass:

- durch das nicht vorhandene Meideverhalten gegenüber WEA eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos nicht auszuschließen sei;
- die Errichtung von WEA innerhalb der Tabuzone der Abstandsempfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (1.000 m) eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für die Tiere darstelle, auch wenn die Art in den tierökologischen Abstandskriterien Brandenburgs (TAK) nicht aufgeführt ist;
- gerade in einem Dichtezentrum der Verbreitung der Art der Verlust einzelner Tiere

⁷⁸² DÜRR, T. (2011d)

⁷⁸³ RASRAN, L. (2010a)

bereits nachteilige Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Population hätte, die bereits aus einigen Brutpaaren bestünde;

- gerade am Rand des Verbreitungsgebietes der Art Verluste einzelner Tiere bereits nachteilige Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Population hätte, die bereits aus einem einzelnen Brutpaar bestünde und
- die geplanten WEA zwischen Horststandorten und standortstabilen Nahrungshabitaten wie elektrifizierten und nichtelektrifizierten Bahntrassen, Bundesfernstraßen, Kompostierungsanlagen und Sammelplätzen, Bodendeponien und Bodenentnahmeflächen lägen.

3.6.2.3.2.3 Schwarzmilan

Der Schwarzmilan wird in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden nur recht selten und eher beiläufig behandelt. Mit 18 bekannten Funden (DÜRR 19.01.2011) gehört er zu den selteneren Kollisionsopfern. In der Mehrheit der Fälle wird eine besondere Kollisionsgefahr nicht gesehen. Wenn er in einer Stellungnahme aber behandelt wird, ist es nicht entscheidend ob er als Brutvogel im 1.000 m - Radius nachgewiesen ist (Tabuzone nach NLT, LAG-VSW und LANU), als Durchzügler oder Nahrungsgast erfasst wurde oder sein Vorkommen im Projektgebiet auf Grund der Verbreitung dieser Art nur vermutet wird. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- für die Art ein Kollisionsrisiko bzw. die signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos nicht auszuschließen sei;
- regelmäßige Individuenverluste wegen eines etwa 1.000 m entfernten Brutplatzes zu erwarten seien und
- es zu Nahrungsflächenverlusten während des Zuges kommen könne.

3.6.2.3.2.4 Mäusebussard

Der Mäusebussard wird in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden, auch wenn er bei Kartierungen erfasst wird, nur ausnahmsweise behandelt. Mit 165 bekannten Funden (DÜRR)⁷⁸⁴ ist er zwar die Vogelart mit der größten Zahl an Kollisionsopfern. Relativ zur Bestandsgröße sind die Kollisionszahlen jedoch gering. In der Regel wird eine besondere Kollisionsgefahr nicht gesehen. In den Stellungnahmen zum einzigen auswertbaren Projekt werden zwei Reviere innerhalb des Projektgebietes wegen der vermutlich hohen Bedeutung eines ehemaligen Militärflug- und Übungsgeländes unterstellt, obwohl eine sachgerechte Brutvogelkartierung keinen Nachweis erbracht hatte. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- mit Vogelschlag zu rechnen sei und
- für Mäusebussarde wegen der hohen Bedeutung des ehemaligen Militärgeländes als Nahrungshabitats und dem angenommenen Vorkommen von Revierpaaren eine erhebliche Schlaggefahr bestünde.

⁷⁸⁴ DÜRR, T. (2011d)

3.6.2.3.2.5 Rohrweihe

Die Rohrweihe wird, wenn sie bei Kartierungen oder Erhebungen erfasst wurde, in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden behandelt. Mit neun bekannten Funden (DÜRR)⁷⁸⁵ gehört sie, auch unter Berücksichtigung der Bestandsgröße, zu den seltenen Kollisionsopfern. In den auswertbaren Stellungnahmen werden sowohl Brutvögel im 1.000 m - Radius (Tabuzone nach LAG-VSW, NLT, TAK), in größerer Entfernung und als regelmäßige Nahrungsgäste ohne Brutplatzzuordnung berücksichtigt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- eine grundsätzliche Gefährdungsmöglichkeit durch fehlendes Meideverhalten bei regelmäßigem Vorkommen im Projektgebiet gegeben sei;
- Individuen die Nähe von WKA nicht meiden und dies zu einem erhöhten Kollisionsrisiko führe;
- die grundsätzliche Gefährdungsmöglichkeit und das regelmäßige Vorkommen dieser Art im Vorhabensgebiet die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen eines benachbarten Vogelschutzgebietes (VSG) in Frage stelle;
- lokale Brut- und Rastpopulationen so gering seien, dass schon Einzelkollisionen vermieden werden sollten und
- eine erhebliche Beeinträchtigung von Brutvögeln zu erwarten seien.

3.6.2.3.2.6 Kornweihe

Die Kornweihe wird, wenn sie bei Kartierungen oder Erhebungen erfasst wurde, in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden behandelt. Individuen dieser Art sind bisher nicht als Kollisionsoffer gefunden worden (DÜRR)⁷⁸⁶. In den auswertbaren Stellungnahmen werden Kornweihen entweder als fiktive Brutvögel behandelt, da sie in Deutschland als Brutvogel praktisch nicht vorkommen, oder als Durchzügler und Wintergäste berücksichtigt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- eine grundsätzliche Gefährdungsmöglichkeit durch fehlendes Meideverhalten bei regelmäßigem Vorkommen im Projektgebiet gegeben sei;
- Individuen die Nähe von WKA nicht meiden und dies zu einem erhöhten Kollisionsrisiko führe;
- die grundsätzliche Gefährdungsmöglichkeit und das regelmäßige Vorkommen dieser Art im Vorhabensgebiet die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen eines benachbarten VSG (begründet) in Frage stelle;
- lokale Brut- und Rastpopulationen so gering seien, dass schon Einzelkollisionen vermieden werden sollten und
- eine erhebliche Beeinträchtigung von Brutvögeln zu erwarten sei.

⁷⁸⁵ DÜRR, T. (2011d)

⁷⁸⁶ DÜRR, T. (2011d)

3.6.2.3.2.7 Wiesenweihe

Die Wiesenweihe wird, wenn sie bei Kartierungen oder Erhebungen erfasst wurde, in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden behandelt. Mit zwei bekannten Funden (DÜRR)⁷⁸⁷ (ein dritter Fund ist in der Fundkartei noch nicht aufgeführt) gehört sie, auch unter Berücksichtigung der Bestandsgröße, zu den sehr seltenen Kollisionsopfern. In den auswertbaren Stellungnahmen werden sowohl Brutvögel bis in 10.000 m Entfernung (Tabuzone nach TAK und NLT 3 km, nach LAG-VSW 1 km; Restriktionsbereich nach TAK und LAG-VSW bis 6 km, nach NLT bis 12,5 km), und als Durchzügler berücksichtigt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- eine Erhöhung des Kollisionsrisikos bei Anwesenheit im Projektgebiet als signifikant angesehen wird;
- ein Kollisionsrisiko zur Brutzeit und während der Nacherntezeit gesehen wird;
- während der Brutzeit zeitliche und räumliche Konflikte mit vorgesehenen WEA trotz Vermeidungsmaßnahmen verblieben und
- eine erhebliche Beeinträchtigung von Brutvögeln zu erwarten sei.

3.6.2.3.2.8 Turmfalke

Der Turmfalke wird in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden, auch wenn er bei Kartierungen erfasst wurde, nur ausnahmsweise behandelt. Mit 42 bekannten Funden (DÜRR)⁷⁸⁸ ist er zwar eine Vogelart mit eher häufigen Kollisionsopfern, relativ zur Bestandsgröße sind die Kollisionszahlen jedoch gering. In der Regel wird eine besondere Kollisionsgefahr nicht gesehen. In Abstandsempfehlungen zum Vogelschutz ist der Turmfalke nicht aufgeführt. In der einzigen auswertbaren Stellungnahme werden zwei nachgewiesene Brutplätze in den Türmen von ehemaligen Heizkraftwerken mit 100 m bzw. 200 m Abstand zur nächstgelegenen WEA der Beurteilung zugrunde gelegt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- bedingt durch den sehr geringen Abstand die Schlaggefahr überproportional groß sei und
- Störungen nicht ausgeschlossen werden könnten.

3.6.2.3.2.9 Uhu

Der Uhu wird in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden nur recht selten behandelt. Mit elf bekannten Funden (DÜRR)⁷⁸⁹ gehört er, auch unter Berücksichtigung seiner Bestandsgröße, zu den selteneren Kollisionsopfern. In der überwiegenden Mehrheit der Fälle wird eine besondere

⁷⁸⁷ DÜRR, T. (2011d)

⁷⁸⁸ DÜRR, T. (2011d)

⁷⁸⁹ DÜRR, T. (2011d)

Kollisionsgefahr gesehen. Dabei ist es nicht entscheidend, ob er als Brutvogel im 1.000 m - Radius nachgewiesen ist (Tabuzone nach LAG-VSW), im 3.000 m - Radius nachgewiesen ist (Tabuzone nach TAK und NLT) oder Brutplätze in 5 bzw. 7 km Entfernung vermutet werden. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- für die Art ein Kollisionsrisiko, trotz einer Entfernung zwischen dem Uhu-Brutplatz und WEA-Standorten von bis zu 7 km, nicht auszuschließen sei, da dieser Vogel bei der Nahrungssuche sehr große Aktionsräume abdecke.

3.6.2.3.2.10 Großer Brachvogel

Der Große Brachvogel wird in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden nur ausnahmsweise behandelt. Individuen dieser Art sind bisher nicht als Kollisionsopfer gefunden worden (DÜRR)⁷⁹⁰. In der Regel wird eine Kollisionsgefahr nicht gesehen. In der Stellungnahme zum einzigen auswertbaren Projekt wird das vermutete Meideverhalten brütender Tiere als Störung im Sinne des Artenschutzrechtes thematisiert. In zwei Jahren gab es erfolgreiche Bruten in Entfernungen von 175 m und 146 m zu bestehenden WEA. Eine neu zu errichtende WEA hat zu den bekannten Brutplätzen auf Ackergrasflächen in einem ansonsten ausschließlich ackerbaulich genutzten Gebiet einen Abstand von 400 m bzw. 925 m. Als dem Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- das Meideverhalten des Großen Brachvogels zu WEA im Mittel bei 425 m liege. Damit ergäbe sich für den Großen Brachvogel durch die Errichtung einer weiteren WEA auf jeden Fall eine Beeinträchtigung seines Brutreviers.

3.6.2.3.2.11 Großtrappe

Die Großtrappe kommt nur in Brandenburg in Restbeständen vor und wird insofern nur dort in Stellungnahmen der Naturschutzbehörden behandelt. Individuen dieser Art sind bisher in Deutschland nicht als Kollisionsopfer gefunden worden (DÜRR)⁷⁹¹. In der einzigen auswertbaren Stellungnahme wird eine vermutete Barriere für Tiere, die bekanntermaßen zwischen unterschiedlichen Einstandsgebieten wechseln, thematisiert. Als dem Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- die geplanten WEA in einem Wanderkorridor eine Barrierewirkung entfalten würden und daher bei einem Meideverhalten der Individuenaustausch behindert würde und/oder bei einer Gewöhnung an die WEA ein hohes Kollisionsrisiko bestünde.

3.6.2.3.2.12 Kiebitz

Der Kiebitz ist in Gebieten mit WEA ein relativ häufiger Brutvogel und kommt dort als Zugvogel vor allem auf größeren Ackerflächen vor. Dennoch ist er selten Gegenstand von

⁷⁹⁰ DÜRR, T. (2011d)

⁷⁹¹ DÜRR, T. (2011d)

Stellungnahmen der Naturschutzbehörden in kritischen Verfahren. Mit drei bekannten Funden (DÜRR)⁷⁹² gehört er, auch unter Berücksichtigung der Bestandsgröße, zu den äußerst seltenen Kollisionsopfern. Langzeituntersuchungen in Norddeutschland zeigen, dass Kiebitze zwar in unmittelbarer Nähe von WEA (bis in 100 m Entfernung) etwas seltener brüten als nach Vergleichserfassungen zu erwarten gewesen wäre, aber in etwas größerer Entfernung (über 100 m Entfernung) deutlich häufiger brüten (REICHENBACH & STEINBORN 2007)⁷⁹³ und daher im gesamten Projektgebiet nach Errichtung von WEA deutlich mehr Kiebitze brüten als anzunehmen wäre. Nur in einem auswertbaren Projekt wurde der Kiebitz als Brutvogel behandelt. Als dem Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- obwohl Kiebitze offensichtlich kein Meideverhalten gegenüber bestehenden Anlagen zeigen und aus landesweiter Sicht es nur erste Hinweise auf eine allgemeine Meidung gegenüber vertikalen Kulissen gäbe, sei demzufolge der Lebensraumverlust mit einem 100 m-Radius sachgerecht zu ermitteln.

3.6.2.3.2.13 Wachtelkönig

Der Wachtelkönig ist nur in wenigen Verbreitungsgebieten ein in einzelnen Jahren häufiger Brutvogel. Kollisionsopfer sind nicht bekannt (DÜRR)⁷⁹⁴, jedoch wird das vermutete Meideverhalten brütender Tiere als Störung im Sinne des Artenschutzrechtes thematisiert. Die Besorgnisannahme stützt sich jedoch nicht auf Sichtbeobachtungen der allein für Gelege und Jungenaufzucht verantwortlichen weiblichen Tiere oder der Feststellung von Brutplätzen, sondern nur auf die Orte, an denen männliche Tiere, welche nach der Begattung großräumige Ortswechsel vollziehen, rufen. Langjährige Erfassungen zeigen von Jahr zu Jahr stark variierende Aktivitäten und einen Wechsel der Stellen, an denen Rufe erfasst wurden, auch wenn einzelne Räume wiederkehrend genutzt werden. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- sich bei Unterschreitung eines Abstandes von 1.000 m eine Störung des Brutgeschehens, zumindest aber der Rufer und damit durch eine Zerstörung der Lebensstätten Konflikte mit den artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen ergäben.

3.6.2.3.2.14 Grauammer

Die Grauammer wird nur vereinzelt in Nordrhein-Westfalen als Brutvogel und in Brandenburg als Brut- und als Zugvogel in Stellungnahmen zu kritischen Projekten behandelt. Nur in Brandenburg wurden 23 Kollisionsopfer, überwiegend während der Zugperiode, gefunden (DÜRR)⁷⁹⁵. Der Brutbestand in Brandenburg beträgt etwa 10% des bundesweiten Bestandes von 21.000 bis 31.000 Brutpaaren. Mehrere Erfassungen zeigen, dass den Grauammern als Bewohnern der offenen Agrarlandschaft durch die an WEA entstehenden Hochstaudenfluren und Gebüsche attraktive Brutplätze neu geschaffen werden. In den ausgewerteten

⁷⁹² DÜRR, T. (2011d)

⁷⁹³ Reichenbach, M. & Steinborn, H. (ARSU GmbH, 2007)

⁷⁹⁴ DÜRR, T. (2011d)

⁷⁹⁵ DÜRR, T. (2011d)

Stellungnahmen werden keine Rotorkollisionen, sondern Mastanflüge als Konflikt zugrunde gelegt. Dabei ist das Vorkommen im jeweiligen Untersuchungsbereich relevant. Die Entfernung zu Singwarten oder Brutplätzen wird nicht gesondert betrachtet. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- die Art in den jeweiligen Projektgebieten in NRW eine geringe Populationsgröße habe und daher auch der Verlust einzelner Individuen populationsrelevant sei, was bereits zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes führen könne und
- wegen der bisherigen Funde das Tötungsrisiko durch WEA in Vorkommensgebieten der Graumammer signifikant erhöht sei.

3.6.2.3.3 Lokal- Population

Kenntnisstand

Der Begriff Population ist rechtlich als eine biologisch oder geografisch abgegrenzte Zahl von Individuen einer Art definiert (§ 7 Abs. 2 Ziff. 6 BNatSchG) und deckt sich damit mit dem wissenschaftlichen Begriff, der als biologische Abgrenzung gemeinsame Gruppenmerkmale bestimmt. Die geografische Abgrenzung ist sehr stark von der Mobilität und Lebensweise der jeweiligen Arten abhängig. Um eine Population lokalisieren zu können, ist ihre Verbreitung auf biogeografischer Ebene in einem Mitgliedsstaat zu berücksichtigen (GDU 2007⁷⁹⁶: Kap II RN 39). Eine generelle Anwendung dieser räumlichen Abgrenzung kann für einzelne Tierarten unangemessen sein. So ist die Auswirkung auf Tiere, die große Lebensräume beanspruchen, gegebenenfalls grenzübergreifend auf Populationsebene zu bewerten. Dagegen ist bei relativ fragmentierten Habitaten einer nur wenig mobilen Art die Situation vor Ort bzw. auf Ebene der Metapopulation, also einer Gruppe räumlich getrennter Populationen einer Art zwischen denen ein gewisser Austausch stattfindet, zu berücksichtigen (GDU 2007, Kap. III RN 46).

Relevanzschwellen der Behörden

Unabhängig von der wissenschaftlichen Definition der Population wird der Begriff in vielen Stellungnahmen auf den von der jeweiligen Planung betroffenen Landschaftsausschnitt, die kommunale oder regionale Gebietseinheit oder sonstige Flächenkategorien (z.B. Schutzgebiet) oder einzelne Horste von Großvögeln bezogen. Dabei erfolgt häufig eine semantisch nicht nachvollziehbare Vermengung mit weiteren Schlüsselbegriffen, wie z.B. Kollisionsrisiko und Signifikanz. Folgende Aussagen werden getroffen:

- Bereits das einzelne Brutpaar bei Seeadlern sei eine lokale Population, sodass bei einer WEA-Errichtung von einem signifikant erhöhten Mortalitätsrisiko für die Tiere auszugehen sei.
- Die lokalen Brut- und Rastpopulationen in einem VSG seien gering. Es könne eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos bedeuten, wenn deren Fortbestand durch den Tod weniger Exemplare gefährdet sei.
- Die Beeinträchtigung bereits eines Paares des Baumfalken sei erheblich für die

⁷⁹⁶ GDU (2007)

lokale Population eines Landkreises in NRW. Ein erhöhtes Kollisionsrisiko sei für den Baumfalken im Projektgebiet derzeit nicht auszuschließen.

- Die Jagdgebiete von zwölf nachgewiesenen Fledermausarten in einem geplanten Windpark gehörten zur Lokalpopulation. Die Lokalpopulation der Fledermausarten seien durch den Bau der Anlagen erheblich gefährdet. Somit sei es unzulässig, die geplanten WEA im Jagdgebiet und an Reproduktions- und Paarungsquartierstandorten zu errichten.

- Bei der Betrachtung von insgesamt drei Seeadlerpaaren in einem über das Vorhabensgebiet hinausgehenden Raum seien Individuenverluste am betrachteten Seeadlerhorst zweifelsfrei populationserheblich.

3.6.2.3.4 Vogelschutzgebiete (Erhaltungsziele)

Kenntnisstand

Die europäische Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) verpflichtet die Mitgliedsstaaten in Art. 3, die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um für alle europäischen Vogelarten eine ausreichende Vielfalt und eine ausreichende Flächengröße der Lebensräume zu erhalten oder wieder herzustellen. Dazu dient insbesondere die Einrichtung von Schutzgebieten. Diese Vogelschutzgebiete sind nach der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) Bestandteil eines kohärenten europäischen ökologischen Netzes besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“. Die Mitgliedstaaten wurden durch die FFH-Richtlinie verpflichtet, im Verhältnis der in ihren Hoheitsgebieten vorhandenen natürlichen Lebensraumtypen und Habitats zur Errichtung von Natura 2000 beizutragen und besondere Schutzgebiete auszuweisen. Entsprechend den Kriterien für die Ausweisung von Schutzgebieten und dem Auswahlverfahren sind für Schutzgebiete konkrete Schutzziele benannt. Vorhaben in Vogelschutzgebieten und FFH-Gebieten sind vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Schutzgebiets zu überprüfen ist. Ergibt die Prüfung der Verträglichkeit, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist es unzulässig. Nähere Hinweise zur Prüfung der Verträglichkeit von Windenergieprojekten und "Natura 2000 - Gebieten" hat die Direktion Umwelt der Europäischen Union in einem Leitfaden "Wind energy developments and Natura 2000" veröffentlicht.

Relevanzschwellen der Behörden

Natura 2000 - Gebiete werden in behördlichen Stellungnahmen immer behandelt, wenn sie betroffen sind oder betroffen sein könnten. Selbst wenn sie in der weiteren Umgebung des Projektgebietes liegen, wird zumindest eine Auseinandersetzung mit den Erhaltungszielen und Eigenschaften von Schutzgebieten gefordert.

Bei der Bewertung der Verträglichkeit eines Projektes werden weniger das eigentliche Schutzgebiet und seine Erhaltungsziele als vielmehr die im Gebiet als Brut-, Zug- oder Rastvögel sowie als Nahrungsgäste oder Durchzügler vorkommenden Individuen der unterschiedlichen "windkraftrelevanten" Arten und ihre mögliche Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen von WEA betrachtet. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- Rotmilan, Rohrweihe und Kornweihe, die wertgebende Arten eines Vogelschutzgebietes (VSG) sind, grundsätzlich gefährdet werden könnten und bei regelmäßigem Vorkommen dieser Arten im Projektgebiet die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des VSG begründet in Frage gestellt sei;
- für 13 wertbestimmende Arten eines VSG erhebliche Beeinträchtigungen im Zuge der Umsetzung eines geplanten Projektes durch Beeinträchtigung/Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten sowie potenziellen Verlust von Einzeltieren durch Kollisionen zu erwarten bzw. nicht auszuschließen seien: Wespenbussard (Nahrungsgast), Schwarzmilan (Durchzügler, Nahrungsgast), Rotmilan (angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast), Rohrweihe (Brutvogel), Kornweihe (Wintergast, Durchzügler, Nahrungsgebiet, Schlafplatz), Wiesenweihe (regelmäßiger Durchzügler, angrenzend Brutverdacht), Baumfalke (Nahrungsgast, angrenzend Brutvogel), Heidelerche (Brutvogel, Durchzügler, Rastvogel), Brachpieper (Brutvogel), Ortolan (Brutvogel), Seeadler (Nahrungsgast, angrenzend Brutvogel), Ziegenmelker (zukünftig potentieller Brutvogel), Merlin (Überwinterer);
- der Bebauung relevanter Rast- und Nahrungsflächen für meidende (z.B. Goldregenpfeifer) oder schlaggefährdete Vogelarten (besonders betroffen voraussichtlich Seeadler, Rotmilan) die gebietsbezogenen Erhaltungszielen für diese Vogelarten entgegen stünden und
- bei der Errichtung von WEA der Lebensraum beeinträchtigt sowie zu schützende Vögel belastet würden, weil diese in ihren Jagd- und Nahrungshabitaten u.a. schlaggefährdet (u.a. Seeadler, Rotmilan) seien und ein günstiger Erhaltungszustand der geschützten Lebensräume und Arten trotz Durchführung des Vorhabens stabil bleiben müsse.

In einem für Rotbauchunken und andere Amphibien ausgewiesenen FFH-Gebiet wird dem Bau eines Windparks entgegengehalten, dass

- durch Vibrationen, welche von den WEA ausgehen würden, der Fortpflanzungserfolg der wertgebenden Arten in einem 1000 m entfernten Laichgewässer gefährdet sei.

3.6.2.3.5 Abstandskriterien

Kenntnisstand

Abstandsempfehlungen, in denen Schutzradien gegenüber bestimmten Gebieten (Schutzgebiete nach § 20 BNatSchG oder Gebiete mit besonderer Bedeutung für Vögel) oder den Vorkommen bestimmter Arten (Fortpflanzungs- und Ruhestätten) festgesetzt wurden, wurden sowohl von kommunalen Interessenverbänden (Niedersächsischer Landkreistag)⁷⁹⁷ oder Fachgruppen (Länderarbeitsgemeinschaft der staatlichen Vogelschutzwarten⁷⁹⁸) als

⁷⁹⁷ NLT (2007, 2011)

⁷⁹⁸ LAG-VSW (2007)

Empfehlung sowie als Landeserlass (Windkrafterlass Brandenburg mit Tierökologischen Abstandsempfehlungen, TAK)⁷⁹⁹ herausgegeben.

Ziel dieser Veröffentlichungen war es, bei Zulassungsentscheidungen unsichere Prognosen nachteiliger Umweltwirkungen und deren schwierige Beurteilung hinsichtlich ihrer Erheblichkeit für bestimmte Tierarten durch konkrete Angaben zum Abstand von Vorhaben zu den jeweiligen Brutplätzen, Habitaten oder Schutzgebieten zu ersetzen.

Die jeweiligen Schutzradien fußten dabei weniger auf bekanntem Wissen um die artspezifische Reaktion auf die Wirkungen von WEA als vielmehr auf der Einschätzung der allgemeinen Gefährdung von Arten und deren in Fachkreisen anerkannten allgemeinen Schutzbedürftigkeit. Fehlende Kenntnisse zur Empfindlichkeit von Arten gegenüber den Wirkungen von WEA wurden durch vorsorgeorientierte Annahmen ersetzt.

Zwischenzeitlich wurde der mangelnde Wissensstand um artspezifische Reaktionen auf WEA durch zahlreichen Forschungsprojekte und Untersuchungen weitgehend behoben, so dass i.d.R. eine Einzelfallbetrachtung hinsichtlich der räumlichen Situation des jeweiligen Vorhabens und der spezifischen Raumnutzung durch die nachgewiesenen Vogelarten bzw. Fledermausarten möglich ist.

Relevanzschwellen der Behörden

Trotz des inzwischen weitreichenden Kenntnisstandes über Wirkungen von WEA auf die Tierwelt werden in behördlichen Stellungnahmen den Prognosen hinsichtlich der Umweltwirkungen von Windenergievorhaben weiterhin die ursprünglich als vorsorgeorientierter Behelf konzipierten und vielfach durch konkrete Forschungsergebnisse widerlegten Abstandsempfehlungen zugrunde gelegt. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- für alle in einem Vorhabensgebiet nachgewiesenen Fledermausarten ein hohes Kollisionsrisiko bestehe, wenn die WEA-Standorte nicht den Mindestabstand von 150 m + Rotorradius zu Gehölzstrukturen einhielten;
- bei Unterschreitung der empfohlenen Abstände eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für Individuen der jeweiligen Art gegeben sei, diese beschränke sich nicht nur auf die im Schutz- oder Tabubereich brütenden Tiere, sondern auch auf überfliegende, nahrungssuchende oder rastende Individuen;
- bei Unterschreitung der empfohlenen Abstände eine Störung für Individuen der jeweiligen Arten auftreten könne und dies immer auch zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes führen müsse bzw. da eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes bei Abstandsunterschreitung abzunehmen sei, eine Störung stattfände;
- bei Unterschreitung der empfohlenen Abstände die jeweiligen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten zerstört würden, da bei Nest-, Horst- bzw. Ruhestättenaufgabe der Erhaltungszustand der lokalen Population, welche bereits aus wenigen oder einzelnen Brutpaaren bestünde, nachteilig verändert würde und

⁷⁹⁹ Windkrafterlass Bdbg. (2011)

- bereits der Verstoß gegen die Abstandsempfehlungen der Vogelschutzwarten so evident sei, dass dieses als ausreichend für die Feststellung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos anzusehen wäre.

3.6.2.3.6 Flugkorridore

Kenntnisstand

Flugkorridore als Verdichtungszone des Vogelzugs werden häufig als ein der Windenergienutzung entgegenstehender Belang dargestellt. So veröffentlichte z.B. der NABU Hessen eine Karte "Zugvogelkorridore in Hessen"⁸⁰⁰ und fordert, die dargestellten Bereiche neben anderen Geländestrukturen von WEA freizuhalten. Andererseits belegen aber systematische Untersuchungen, dass Vogelzug nur unter ganz besonderen geografischen Bedingungen (z.B. Meerengen, Küstenlinien) bestimmten Leitlinien folgt, und im Übrigen weitgehend unabhängig von Geländestrukturen und damit nicht prognostizierbar abläuft. So kommen GRUNWALD, KORN & STÜBING (2007)⁸⁰¹ nach der Auswertung von Herbstzugbeobachtungen nach standardisiertem Verfahren an 120 Standorten im Südwesten Deutschlands (Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland) im Zeitraum 2000 bis 2006 (insgesamt 883 Zähltag mit 3330 Stunden) zu dem Schluss: "Großräumige, zusammenhängende Korridore mit signifikanten Verdichtungen des Tagzuges sind trotz des umfangreichen Datenmaterials allerdings nicht zu identifizieren" (a.a.O., S. 325). Auch BECKER et al.(1997)⁸⁰², kommen nach Abgleich von jahrelangen Radarbeobachtungen und Geländestrukturen zu dem Schluss, dass "... Zugwege sowie ... Zugkonzentrationspunkte im Binnenland ... eher auf der räumlichen Verteilung der Beobachter bzw. der Intensität der Beobachtungen als auf realen Verdichtungen des Vogelzuges (beruhen)" (a.a.O., S. 315).

Daneben werden lokale Flugkorridore zwischen Brut- und Nahrungshabitaten angeführt, die i.d.R. durch konkrete Erfassungen zur Raumnutzung der jeweiligen Vogelart bestimmbar sind.

Relevanzschwellen der Behörden

Unter den ausgewerteten Stellungnahmen beschäftigen sich nur wenige mit einem 'lokalen Flugkorridor'. Flugkorridore werden immer im Zusammenhang mit erhöhtem Kollisionsrisiko bzw. dem Tötungsverbot nach §44 BNatSchG behandelt, was aber nicht ausschließt,

⁸⁰⁰ Erstellt auf der Grundlage von:

- "Datenmaterial der ehrenamtlichen Ornithologen aller NABU-Kreisverbände aus langjährigen Erfassungszeiträumen, die überwiegend mehrere Jahrzehnte umfassen
- Auswertung der Internet-Beobachtungsportale (www.natur-hessen.de, <http://www.hgon.de/voegel/beobachten/hgon-birdnet/>), kreisweite Beobachtungsportale bzw. Mailinglisten (u. a. Vögel Hessen, Birdnet.de)
- Auswertung ornithologische Fachpublikationen einiger hessischer Landkreise
- unveröffentlichte Gutachten"

⁸⁰¹ Grunwald, T., M. Korn & S. Stübing (2007)

⁸⁰² Becker, J., E. Küsters, W. Ruhe, H. Weitz, H. (1997)

gleichzeitig eine Barrierewirkung und Entwertung hinterliegender Nahrungsflächen anzuführen. Als dem jeweiligen Vorhaben entgegenstehend wird angesehen, dass:

- ein WEA-Bereich zum Erreichen der Nahrungsflächen von Brutvögeln benachbarter Horste durchfliegen werden müsse und die WEA dann eine Barriere bilden würden; die WEA sorgten somit für ein direktes Schlagrisiko und damit auch für die Entwertung der Nahrungshabitate;
- alle den betrachteten Raum nutzende Greifvögel von geplanten WEA, die eine Barriere bildeten, betroffen wären, weil sie diesen Raum vollflächig mit ungerichteten Flugbewegungen in unterschiedlichen Höhen nutzten;
- das Tötungsverbot bereits dann erfüllt sei, wenn für die einzelnen Individuen bestimmter Arten gegenüber dem allgemein für diese Tierarten bestehenden Kollisionsrisiko vorhabensbedingt ein erhöhtes Tötungsrisiko, wie z.B. in Flugkorridoren bzw. Jagdgebieten in der Umgebung von Reproduktionsstätten, zu prognostizieren sei und
- ziehende Vögel durch WEA in Flugkorridoren durch horizontale und/oder vertikale Zugverdichtung einem erhöhten Kollisionsrisiko ausgesetzt seien.

3.6.3 Artenschutzrechtliche Relevanzschwellen im Ordnungs- und Strafrecht

Die von Naturschutzbehörden im Rahmen von Anlagenzulassungsverfahren zuvor genannten Besorgnisse werden in der Regel auf die Zugriffsverbote des besonderen Artenschutzes nach dem Bundes-Naturschutzgesetz bezogen. Danach ist es u.a. verboten, Vögel und Fledermäuse zu fangen, zu verletzen oder zu töten, zu stören bzw. ihre Fortpflanzungs- oder Ruhestätten zu beschädigen oder zu zerstören. Vielfach wird eine besondere und weitgehende Auslegung dieser Verbotstatbestände des nationalen Rechtes als erforderlich erachtet, um die europarechtlichen Vorgaben aus der Vogelschutzrichtlinie und der Habitatrichtlinie umsetzen zu können.

Jedoch sind die artenschutzrechtlichen Bestimmungen ursprünglich nicht als Voraussetzung für die Anlagenzulassung, sondern vor allem als Ordnungs- und Strafrecht in das Naturschutzgesetz eingefügt worden. Im Kapitel 10 des Bundes-Naturschutzgesetz sind die Bußgeld- und Strafvorschriften bestimmt. Danach handelt ordnungswidrig, wer u.a. einen Vogel oder eine Fledermaus fängt, verletzt oder tötet, ein Tier erheblich stört oder eine Fortpflanzungs- oder Ruhestätte beschädigt oder zerstört. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu 50.000 Euro geahndet werden. Wenn jemand die verbotenen Handlungen gewerbs- oder gewohnheitsmäßig begeht, kann auch mit einer Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren bestraft werden.

Sowohl im Ordnungs- oder Strafrecht als auch bezogen auf das Anlagengenehmigungsrecht sind die verbotenden Straftatbestände identisch.

Bezogen auf den besonderen Artenschutz wird das Ordnungs- und Strafrecht offensichtlich nur ausnahmsweise angewendet. In der Tagespresse werden Fälle verbotener Tötung von Individuen streng geschützter Arten nur sehr selten bekannt. Bezogen auf Kollisionen von Vögeln und Fledermäusen an Windenergieanlagen hat eine Recherche in Norddeutschland ergeben, dass den Naturschutzbehörden solche Fälle zwar gelegentlich gemeldet werden, diese

aber weder als Ordnungswidrigkeit durch die zuständige Naturschutzbehörde noch als Straftat durch die jeweilige Staatsanwaltschaft verfolgt werden. Selbst als die festgestellte Kollision eines Vogels mit einer WEA zu einer zeitlich begrenzten Stilllegungsverfügung durch die zuständige Behörde nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz geführt hatte, wurde diese Kollision nicht als Ordnungswidrigkeit oder Straftat verfolgt.

Insofern stellt sich die Frage, ob hier vom Grundsatz der "Einheitlichkeit der Rechtsordnung" abgewichen wird, welche Bewertungs- oder Beurteilungsmaßstäbe in den unterschiedlichen Rechtsebenen herangezogen werden und warum die Ergebnisse der Rechtsanwendung zu solch deutlichen Disparitäten führen. Oder sind die Zugriffsverbote des besonderen Artenschutzrechtes bei der ordnungsrechtlichen Auslegung auf einen konkreten Sachverhalt anders auszulegen als bei der genehmigungsrechtlichen Auslegung einer erst zukünftig möglicherweise wirksam werdenden Folge eines Vorhabens.

3.7 Flugbewegungen ziehender Vögel am Beispiel eines mehrjährigen Radarmonitorings

3.7.1 Einführung

Die Nutzung der Windkraft zur Energiegewinnung hat in Norddeutschland früh begonnen. Bereits in den 1990er Jahren wurden westlich von Emden die ersten Windenergieanlagen (WEA) aufgestellt. Zwischen 1999 und 2002 errichtete das Unternehmen ENERCON auf dem Wybelsumer Polder westlich des Emdener Hafens im Mündungsbereich der Ems in die Nordsee 42 WEA des Typs E-66. Auf dem westlich davon gelegenen Rysumer Nacken wurden zwei Anlagen des Typs E-126 sowie zwei Anlagen des Typs BARD 1 im Jahre 2008 in Betrieb genommen. In den Zeiträumen von November 2008 bis März 2009 und von Dezember 2009 bis April 2010 wurde von einem Standort am Mahlbusen, etwa mittig zwischen den Windparks "Wybelsumer Polder" und "Rysumer Nacken", über ein vertikal und horizontal betriebenes Radargerät der Vogelflug erfasst und aufgezeichnet. Darüber hinaus dokumentierten die Projektbetreuer die Wetterverhältnisse und andere Rahmenbedingungen. Die Radarerfassung erfolgt mit einer hochauflösenden digitalen Schiffsradar-Antenne (Raymarine HD Digital). Der offene Schlitzstrahler hat eine Drehbalkenlänge von 195 cm und eine Sendeleistung von 12 kW (nach Herstellerangaben entspricht die effektive Sendeleistung der einer analogen Antenne entsprechender Abmessungen mit 25 kW Sendeleistung) bei einer Sendefrequenz von 9,4 GHz. Im Horizontalbetrieb beträgt der vertikale Öffnungswinkel der Antenne 25°, der horizontale Öffnungswinkel beträgt 0,75° (effektiv). Im Vertikalbetrieb sind die Öffnungswinkel jeweils um 90° versetzt.

Die Antenne wird entweder über eine Prozessoreinheit (GPM 400) und einen Bordmonitor (G120) oder ein Multifunktionsdisplay der E-Serie (E120) gesteuert. Über einen Netzwerkanschluss wird ein externer Rechner an das Radarsystem angeschlossen. Die Radarbilder werden im DVI-Standard über den Ausgang der Prozessoreinheit übertragen und in 6 Sekundenintervallen über einen externen Rechner auf eine externe Festplatte gespeichert.

In der Abbildung 73 sind die ständig aufgezeichneten Bodenechos vom Radargerät dargestellt. Bei der Interpretation der Radarbilder ist zu berücksichtigen, dass horizontüberragende Objekte wie Bäume, Hecken, Wälle und Deiche, Geländekanten, Gebäude, Masten, WEA und ein Radarturm einerseits, Bodensignale und hohe Luftfeuchtigkeit oder Regen andererseits verursachen Fehlechos, welche die Radarechos von Vögeln hinter diesen Objekten verschatten bzw. Radarechos über den Objekten überlagern. Zudem ist die Erfassungshöhe in der Nähe des Radargeräts so gering, dass dort viele Flugbewegungen nicht erfasst werden und das Gebiet unterrepräsentiert ist. Bodensignale und Störechos überdecken oder verschatten sowohl im Horizontal- als auch im Vertikalmodus Bereiche, die von Vögeln beflogen werden können, so dass diese Flüge nicht erfasst werden konnten. Auf Grund der bekannten Höhe von Landmarken, Wällen, Hecken und Baumreihen kann abgeschätzt werden, dass im überwiegenden Teil des Erfassungsbereichs Flugbewegungen unterhalb von etwa 30 m Höhe nicht aufgezeichnet werden können. Nur im Bereich des Mahlbusens und der angrenzenden Offenlandflächen können Objekte auf oder knapp über der Wasseroberfläche oder in sehr geringer Höhe über dem Boden erfasst werden. Ebenfalls können die Art und die Anzahl von Vögeln eines Trupps nicht aus dem Radarecho bestimmt werden. Regen und Nebel können das Radarbild beeinflussen. Starkniederschläge überlagern andere Radarechos. Insofern sind Bilder

phasenweise nicht auswertbar. Zwar ließe sich die Empfindlichkeit der Auflösung umstellen, jedoch hätte dies auch Einfluss auf die Erfassbarkeit von Vögeln. Da Flugaktivitäten bei Starkregen nicht angemessen beobachtet werden können und stark eingeschränkt sind wurde auf eine Einstellungsoptimierung verzichtet. Für die einzelnen Flugbewegungen kann der Mittelpunkt von Vektoren lagegenau bestimmt werden. Zusammenhängende Flugbewegungen wurden aneinander gefügt, so dass neben dem Start- und Endpunkt weitere Punkte erfasst wurden, an denen sich die Richtung ändert. Bei der Auswertung wurden Radarechos, die an Bodensignalen endeten über diese verlängert, wenn sich aus der zeitlichen Abfolge ergab, dass sich das Radarecho auf der anderen Seite des Bodenechos fortsetzte. Diese Zusammenhängenden Flugbewegungen von einzelnen Trupps werden als Tracks bezeichnet von denen insgesamt 17.929 in beiden Erfassungsperioden aufgezeichnet wurden.

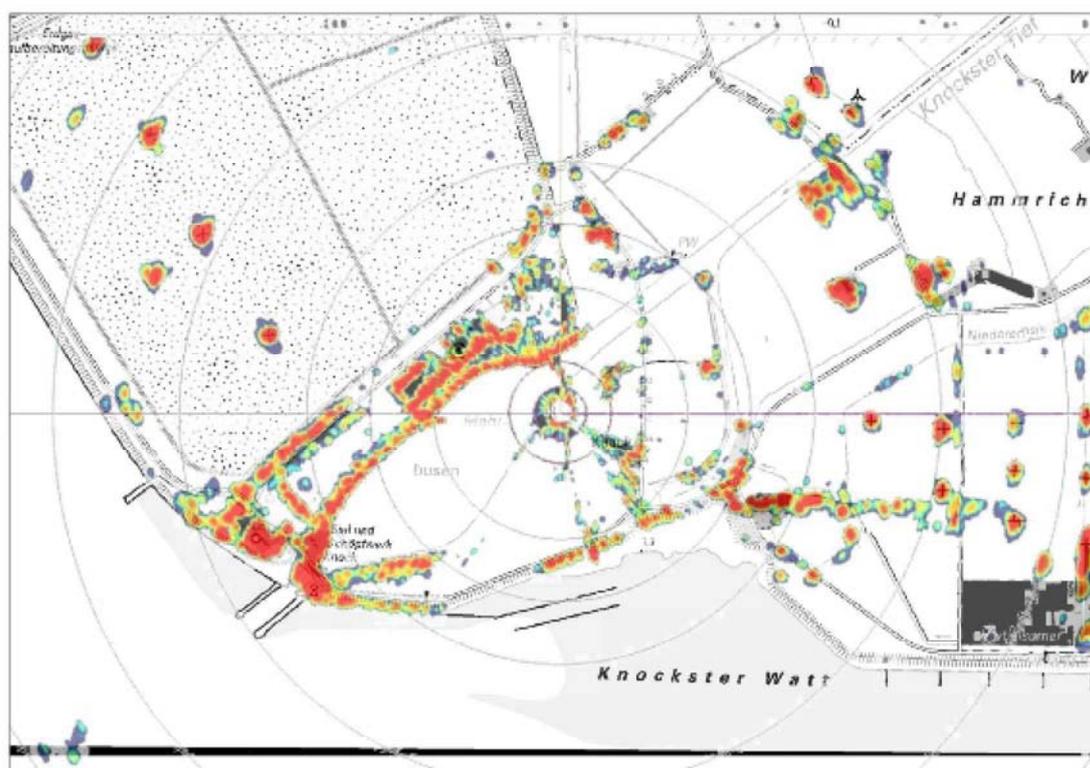


Abbildung 73: Übersicht über den Radarstandort und die ständig aufgezeichneten Bodenechos

Bei der Analyse der gesammelten Daten wurden zwei grundlegende Ansätze verfolgt. Im ersten Teil wird das Verhalten der Vogeltrupps in definierten Radien um die WEA untersucht und im zweiten Teil werden zwölf Flächen bzw. vier Flächengruppen (FG) analysiert. Die erfassten Flugaktivitäten der jeweiligen Gebiete werden mit dem Gesamtdatensatz aller aufgezeichneten Flugbewegungen verglichen, um mögliche Differenzen erkennen und bestimmen zu können. Die Analyse umfasst die Auswertung der Daten über die Anzahl und die Länge der Flugbewegung in Form von Tracks. Dabei besteht ein Track aus einem Trupp von Vögeln von unbekannter Art und unbekannter Größe. Des Weiteren wurde die durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel, der durchschnittliche Grad eines Richtungswechsels und die durchschnittliche Distanz zwischen den Kursänderungen je Track betrachtet. Außerdem wurden die Tracks und Richtungswechsel besonders untersucht, die über nennenswert hohe und aussagekräftige Werte verfügen. Dabei wurden die jeweils

vorherrschenden Witterungsverhältnisse mit protokolliert, so dass auch Rückschlüsse gezogen werden können, ob bei wechselnden Witterungsbedingungen die Flugaktivitäten variieren. Anschließend werden ausgewählte Flugbewegungen verschiedener Vogeltrupps analysiert. Dieser letzte Teil soll Verhaltensmuster und/oder Raumnutzungsstrukturen verdeutlichen. Das Ziel dieser Betrachtungsweise ist es mögliche abweichende Flugverhaltensmuster zu identifizieren und ihre erkennbaren Ursachen zu bestimmen. Wird dies erreicht, können Aussagen zu den eventuellen Wirkungen von Windenergieanlagen auf den Vogelzug gemacht werden.

3.7.2 Analyse der Anflugs- und Gefährdungsradien

In der Abbildung 74 sind die Windenergieanlagen (WEA) und die untersuchten Radien sowie alle aufgezeichneten Flugbewegungen in Form von Tracks dargestellt. Insgesamt wurden in beiden Erfassungsperioden 17.929 Tracks aufgezeichnet. Um die WEA wurde ein Anflugsradius von 800 m gezogen. Dies wäre die technisch aktuelle maximale Annäherung, bei der die WEA bei einem Anflug in Richtung des Windenergieanlagenstandortes, rechtzeitig zum völligen Stillstand gebracht werden könnte, bevor der Vogeltrupp die WEA erreicht.

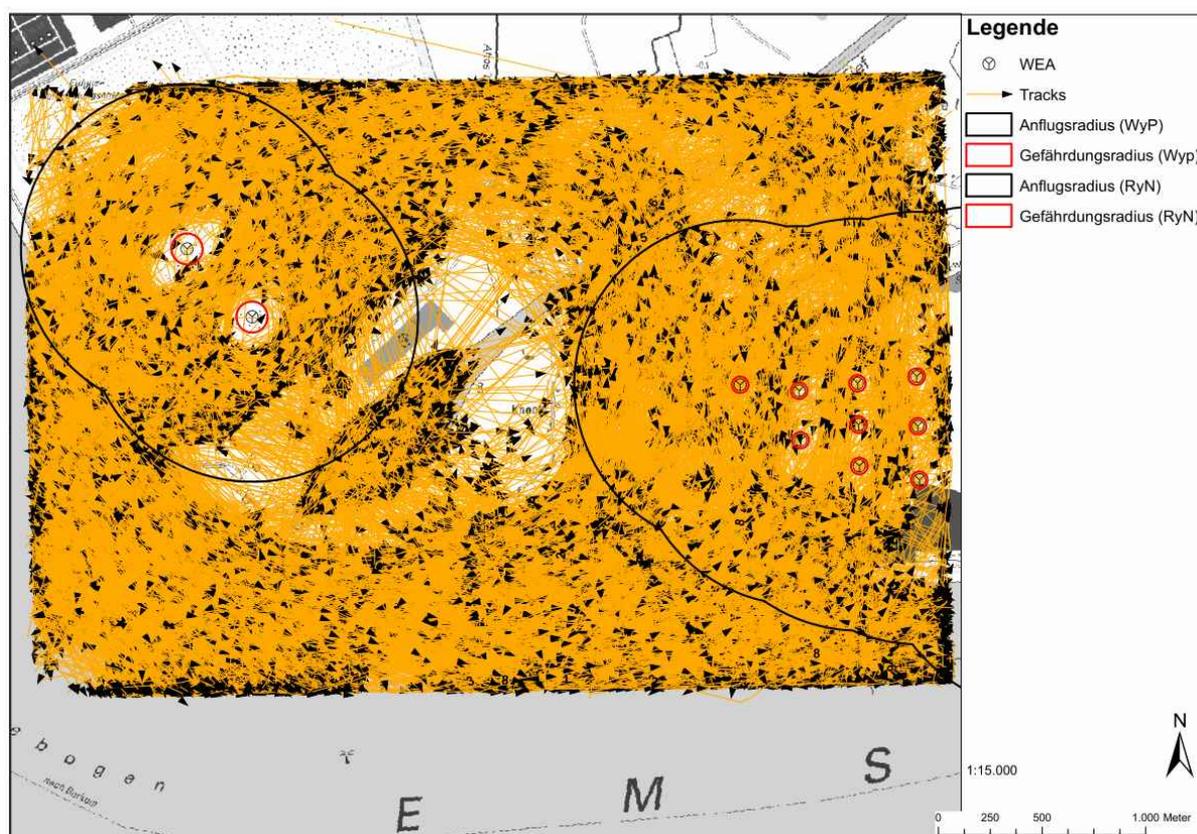


Abbildung 74: Übersicht über die Windenergieanlagenstandorte sowie den Anflugs- und Gefährdungsradien

Aufgrund der unterschiedlichen Rotorradien, von 33 m (WyP) und 63 m (RyN), wurden abweichende Gefährdungsradien um die bestehenden WEA bestimmt. So soll der 40 m Radius im Windpark Wybelsumer Polder (WyP) bzw. 75 m Radius im Windpark Rysumer Nacken (RyN) den Wirkungsbereich aufzeigen, indem mögliche Kollisionen auftreten könnten.

Die Anzahl der aufgezeichneten Tracks in den 800 m Radien, um die bestehenden WEA liegt bei ca. 4.000 - 4.500 Tracks (siehe Abbildung 75 und Abbildung 76). Das sind von allen erfassten Flugbewegungen etwa 24,80 % im Bereich Wybelsumer Polder (WyP) und 22,72 % in dem vom Rysumer Nacken (RyN). In den Gefährdungsradien wurden insgesamt 1,25 % (WyP) und 0,09 % (RyN) aller Tracks erfasst. Dabei beinhaltet der Anflugsradius flächenmäßig jeweils etwa 23,32 % (WyP) und 20,48 % (RyN) sowie der Gefährdungsradius im WyP ca. 0,35 % und im RyN etwa 0,27 % der Gesamtfläche.

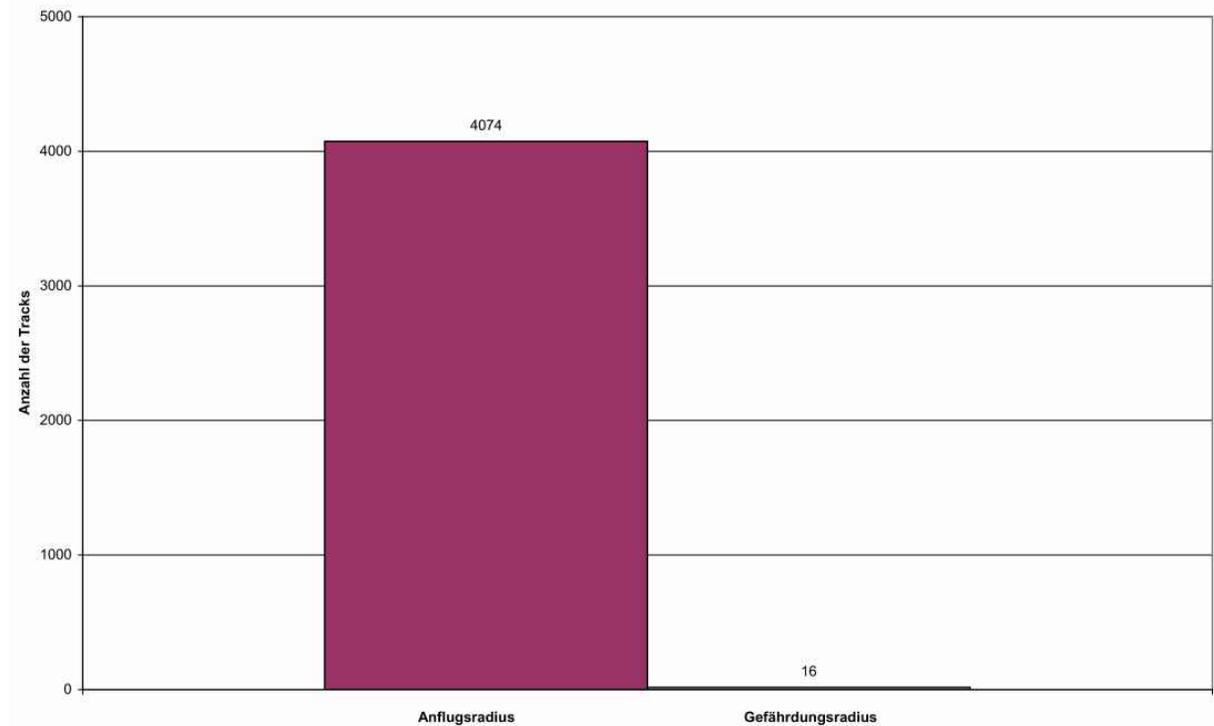


Abbildung 75: Einflüge im Bereich des WP Rysumer Nacken (n = 17.929)

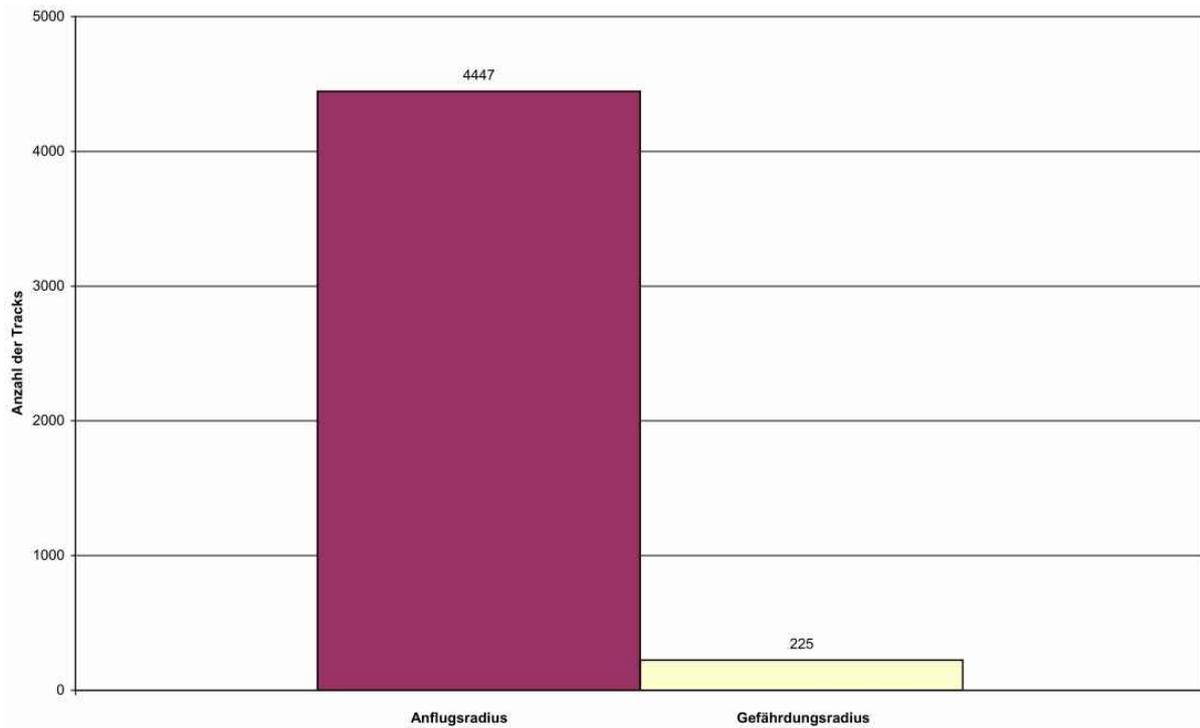


Abbildung 76: Einflüge im Bereich des WP Wybelsumer Polder (n = 17.929)

Bei der Anzahl der erfassten Flugbewegungen in den Erfassungsperioden ist ein deutlicher Unterschied in der prozentualen Anzahl der Tracks zu beobachten, die ausgehend vom Anflugsradius den 40 m bzw. den 75 m Radius schneiden. Den 40 m Radius des WP Wybelsumer Polder queren 5,08 % der Tracks. Dagegen wird der 75 m Radius des WP Rysumer Nacken von nur 0,39 % der Tracks gekreuzt. Von allen Tracks, die in die Anflugsradien beider Windparks eingedrungen sind, queren 2,85 % der Tracks die jeweiligen Gefährdungsradien (siehe Abbildung 77).

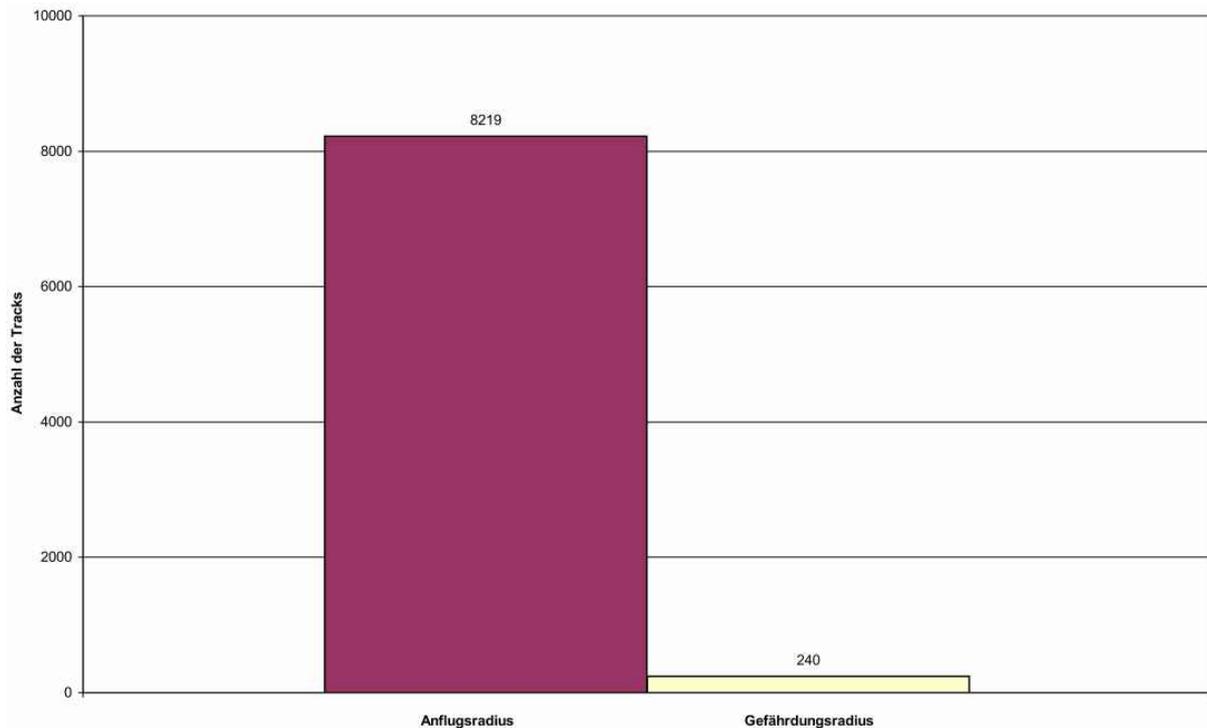


Abbildung 77: Einflüge in die untersuchten Radien beider Windparks

Die folgende Abbildung 78 und die Abbildung 79 verdeutlichen die Flugbewegungen in den Anflugsradien der untersuchten Windparks. Dabei sind die Tracks gelb markiert, die den 800 m Radius schneiden und türkis die den 40 m bzw. 75 m Radius kreuzen. Es sind die Hauptzugbewegungen im Bereich der Ems und in Richtung Nord \Leftrightarrow Süd sowie weniger Flugbewegungen von West \Leftrightarrow Ost zu beobachten.

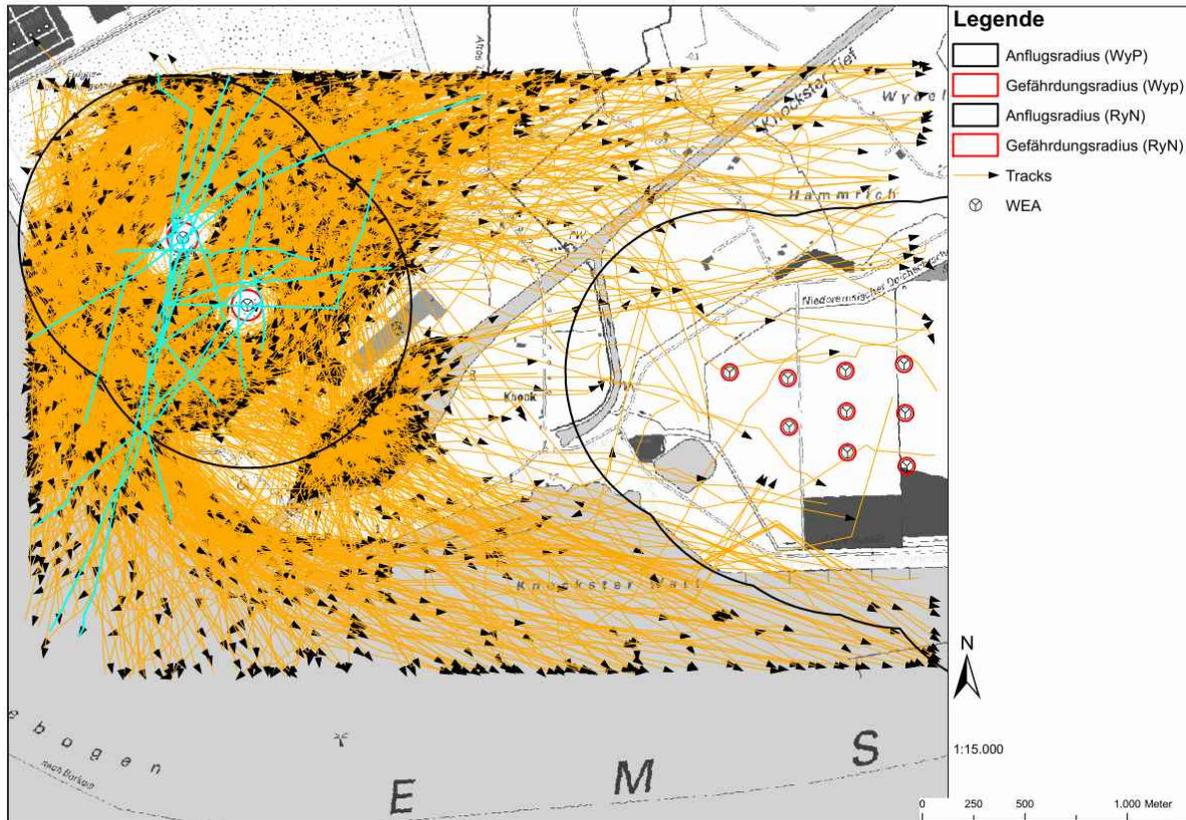


Abbildung 78: Übersicht über die erfassten Tracks in den Radien des WP Rysumer Nacken

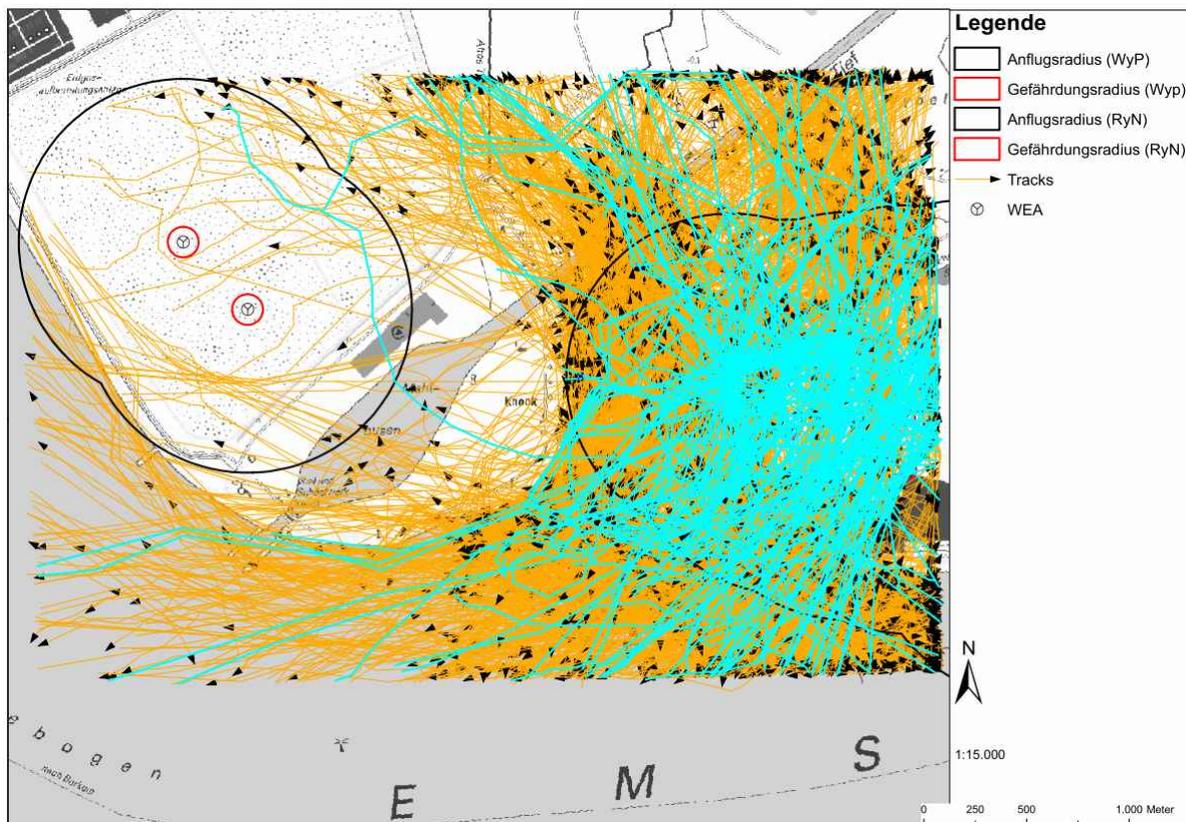


Abbildung 79: Übersicht über die erfassten Tracks in den Radien des WP Wybelsumer Polder

Der Abbildung 80 ist die prozentuale Verteilung der aufgezeichneten Flugbewegungen bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen zu entnehmen.

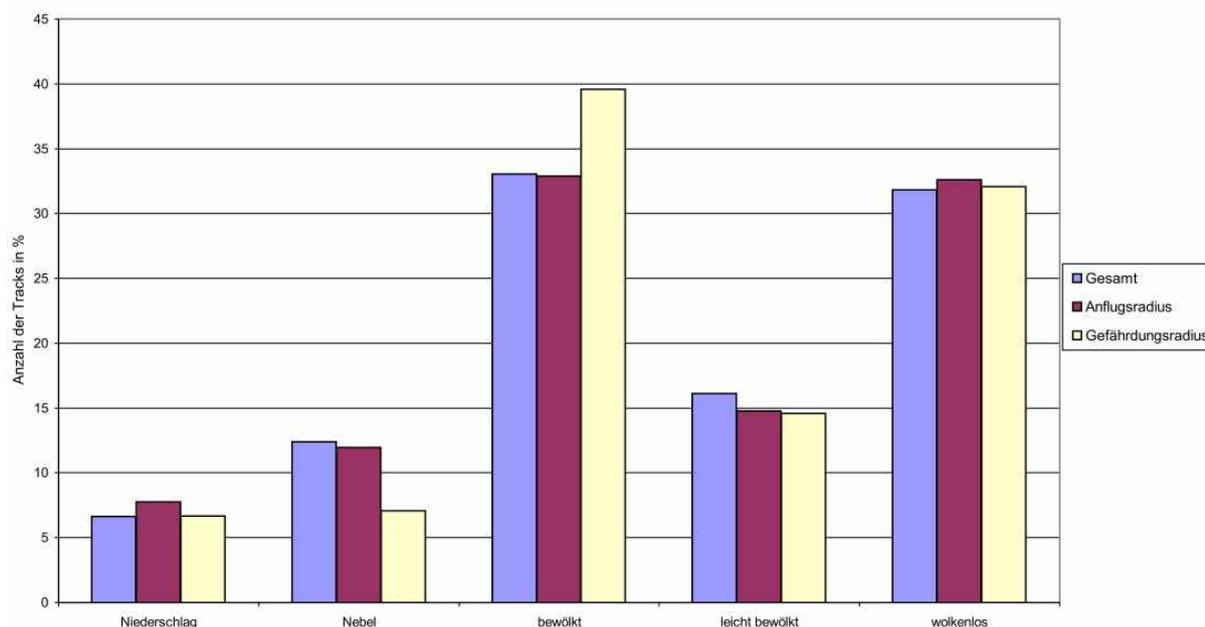


Abbildung 80: Verteilung der Flugaktivitäten bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen

Danach wurden die Mehrzahl der Tracks bei Bewölkung und wolkenfreiem Himmel erfasst. Bei der prozentualen Verteilung aller Richtungswechsel in Verbindung mit den Witterungsverhältnissen ist ein ganz ähnliches Verteilungsmuster zu erkennen. Es sind aber im prozentualen Vergleich zur Anzahl aller Tracks verstärkt Richtungswechsel bei Nebel sowie vermindert bei leichter Bewölkung aufgezeichnet wurden. Bei Niederschlag, leichter Bewölkung und wolkenlosem Himmel ist der prozentuale Anteil der Flugbewegungen in den untersuchten Radien zur Gesamtanzahl nahezu identisch. Dagegen wurden im Gefährdungsradius weniger Flugaktivitäten bei eingeschränkten bodennahen Sichtverhältnissen sowie vermehrte Aktivitäten bei überwiegender Bewölkung aufgezeichnet.

3.7.2.1 Anzahl der Richtungswechsel

Neben der unterschiedlichen Aktivitätsdichte um die WEA ist auch eine wechselnde Anzahl von Richtungswechseln pro Track erfasst wurden. Im Durchschnitt erhöhte sich die Anzahl der Kursänderungen um 1,5 Richtungswechsel im Anflugsradius und um weitere 1,5 Richtungswechsel im Gefährdungsradius der WEA (siehe Abbildung 81).

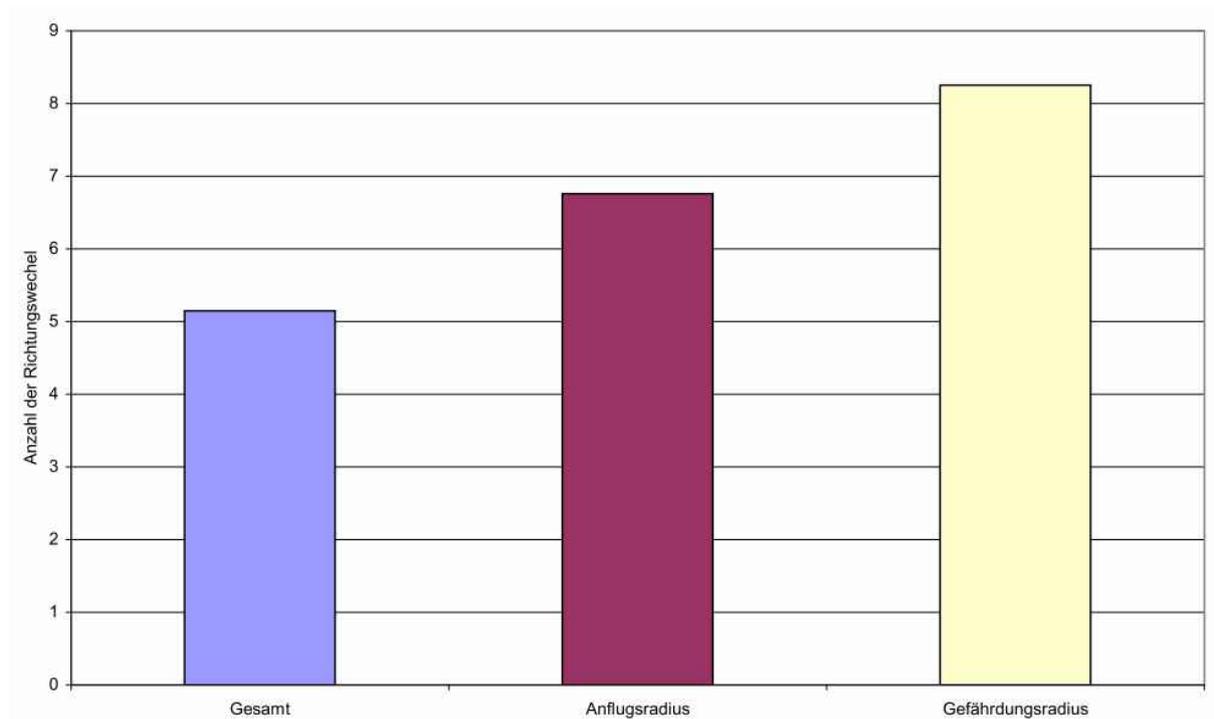


Abbildung 81: Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel pro Track

Dabei ist ein Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Anzahl der Richtungswechsel bei allen Tracks zu beobachten (siehe Abbildung 82). Die Anzahl der Richtungsänderungen je Track liegt generell bei Nebel am höchsten und ist im Übrigen, bis auf bei leichter Bewölkung, auf relativ gleichem Niveau. Bei den Tracks der Anflugsradien ist die Anzahl jeweils unabhängig, außer bei Niederschlag (11 %), von den wechselnden Witterungsverhältnissen um ca. 30 % gegenüber der Gesamtdurchschnittszahl erhöht. Bei den Tracks der Gefährdungsradien steigt die Anzahl der Kursänderungen im Vergleich zu der Gesamtdurchschnittszahl an, je "besser" die Wetterbedingungen werden. Prozentual ist die Anzahl der Richtungswechsel gegenüber dem Gesamtwert bei Niederschlag um 2 %, bei Nebel um 44 %, bei Bewölkung um 56 % und bei leichter Bewölkung 66 % sowie bei wolkenlosem Himmel um über 90 % höher.

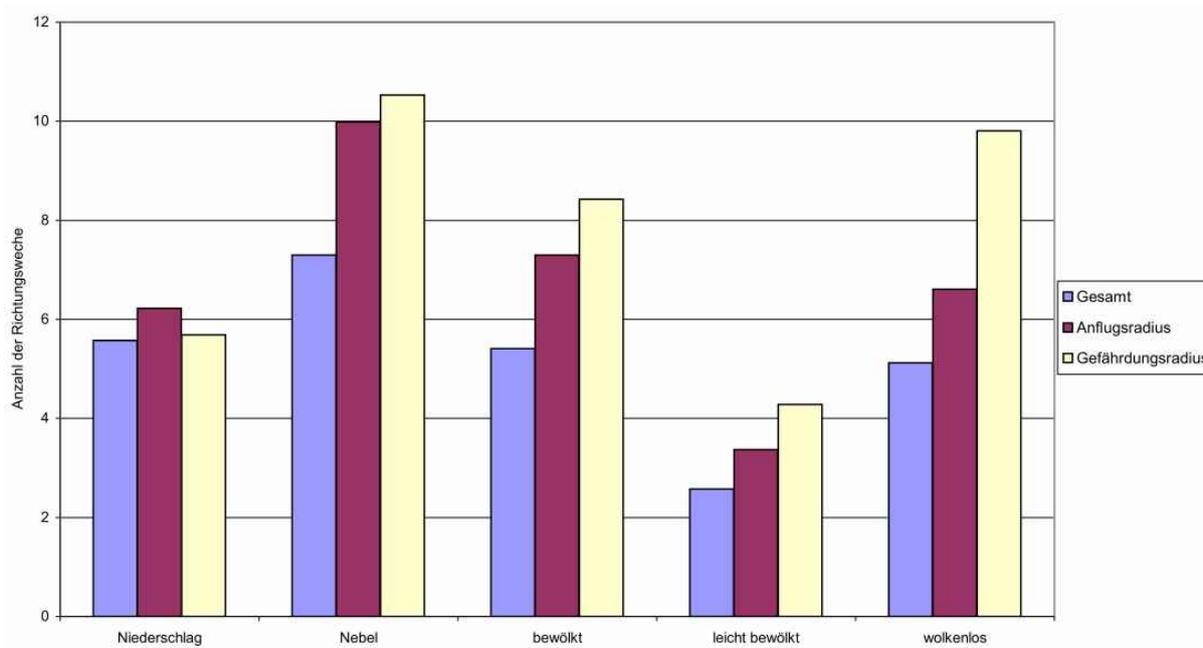


Abbildung 82: Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel pro Track unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse

Die durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel ist somit sowohl im Anflugsradius sowie im Gefährdungsradius erhöht. Es wurden auch in den beiden Radien prozentual weniger Tracks erfasst, die nur bis zu zehn Richtungswechsel während ihres Fluges im Radarbereich vorgenommen haben (siehe Abbildung 83). Ab elf Richtungswechsel wurden in den beiden Radien prozentual mehr Tracks aufgezeichnet. Insbesondere bei elf bis 15 Kursänderungen wurden im Gefährdungsradius prozentual vermehrt Kursänderungen erfasst.

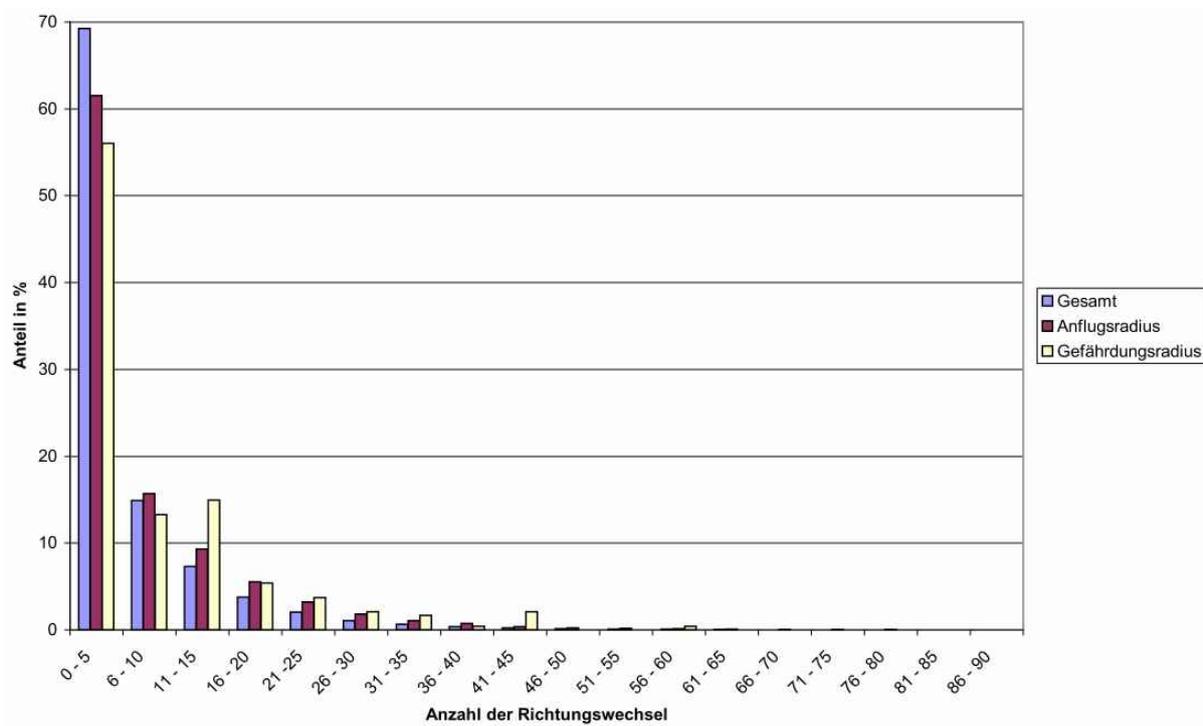


Abbildung 83: Verteilung der Anzahl der Richtungswechsel bei den erfassten Tracks

3.7.2.2 Grad der Richtungswechsel

Die nachfolgende Abbildung 84 zeigt auf, dass sich der durchschnittliche Grad eines Richtungswechsels im Gefährdungsradius zwar um 1,5 erhöht. Dies aber im Anflugsradius nicht zu beobachten ist.

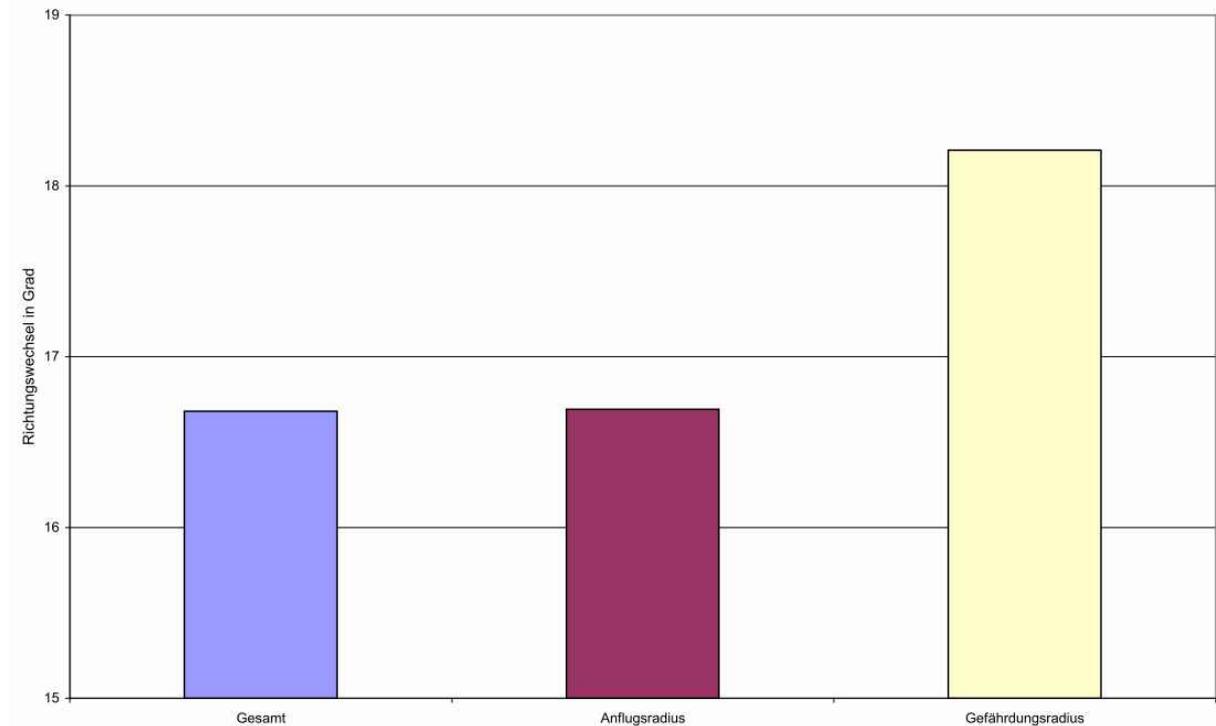


Abbildung 84: Durchschnittlicher Grad eines Tracks

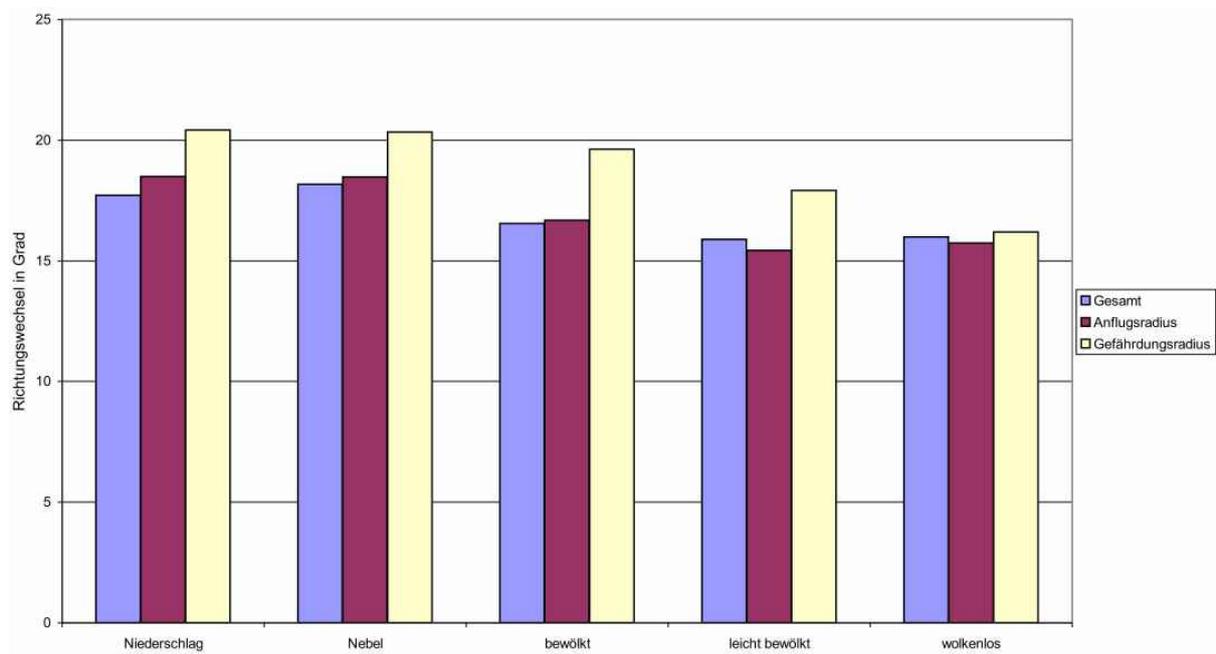


Abbildung 85: Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels bei verschiedenen Witterungsverhältnissen

Bei schlechteren Witterungsverhältnissen wurden generell durchschnittlich größere Richtungswechsel aufgezeichnet (siehe Abbildung 85). Dabei beträgt die Abweichung beim Anflugsradius lediglich $\pm 4\%$ und beim Gefährdungsradius hingegen zwischen $+1$ und $+19\%$ Prozent, wobei bei besseren Witterungsbedingungen die Differenz abnimmt. Werden die Durchschnittsdaten der Anzahl der Richtungswechsel und des Grades der Richtungswechsel verknüpft, bedeutet dies, dass ein durchschnittlicher Track den Kurs insgesamt um 86° , ein Track der den Anflugsradius schneidet um 113° und ein Track der den Gefährdungsradius quert um 150° ändert. Dieser durchschnittliche Gesamtgrad eines Tracks beider Radien ist im Wesentlichen witterungsabhängig (siehe Abbildung 86). So liegt der Gesamtdurchschnittsgrad generell bei Nebel am höchsten wobei die prozentuale Abweichung von dem Gesamtdurchschnitt in beiden Radien bei besseren Witterungsverhältnissen zunimmt. Insbesondere die Tracks der Gefährdungsradien weichen bei wolkenlosem Himmel über 90% vom Gesamtdurchschnitt ab.

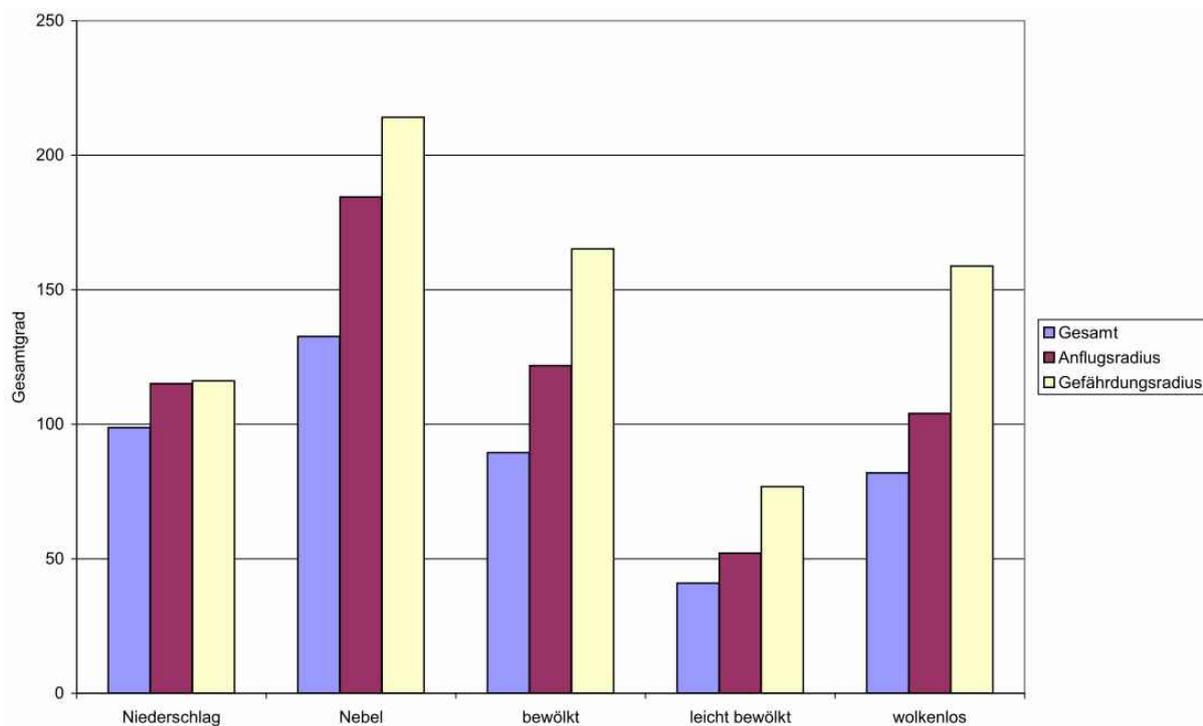


Abbildung 86: Durchschnittlicher Gesamtgrad eines Tracks bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen

Von den 1055 Tracks mit einer Anzahl an Richtungswechseln vom mehr als 18, kreuzen den Anflugsradius vom WyP $43,7\%$ und den vom RyN $36,87\%$ der Tracks. Der Gefährdungsradius vom WyP wurde von $2,65\%$ und der vom RyN von $0,28\%$ der Tracks gequert. Vergleichbares zeichnet sich bei den 1011 Tracks an die den größten Gesamtgradwert ($> 320^\circ$) bei Richtungswechseln besitzen. In diesem Fall kreuzen $46,88\%$ den Anflugsradius vom WyP und $32,15\%$ den vom RyN sowie $3,26\%$ den Gefährdungsradius vom WyP und $0,1\%$ den vom RyN. Werden für die beiden Erfassungsperiode nur die einzelnen Richtungswechsel zur Betrachtung herangezogen, liegen von denen die eine Kursänderung von über 45° ($n = 5196$) haben $22,69\%$ im Anflugsradius des WyP und $15,43\%$ in dem vom RyN. In den Gefährdungsradien wurden keine Richtungswechsel über 45° erfasst. Bei Kurswechseln von mehr als 90° ($n = 429$) liegen $28,21\%$ im Anflugsradius des WyP und $9,09\%$ in dem vom RyN. Beim Vergleich der Verteilung von Richtungswechseln (siehe Tabelle 20) wurden prozentual leicht erhöhte Werte im Anflugsradius ermittelt. In folge der fehlenden

Richtungswechsel $> 45^\circ$ in den Gefährdungsradien wurden vor allem kleinere Richtungswechsel aufgezeichnet.

Tabelle 20: Verteilung der Richtungswechsel bezüglich ihrer Größe in Grad

Fläche \ Vergleich	Anzahl der RW $< 30^\circ$ in %	Anzahl der RW $30^\circ - 60^\circ$ in %	Anzahl der RW $60^\circ - 90^\circ$ in %	Anzahl der RW $> 90^\circ$ in %
Gesamt	89,51 %	8,83 %	1,33 %	0,33 %
Anflugsradius	88,13 %	9,92 %	1,58 %	0,37 %
Gefährdungsradius	94,74 %	5,26 %	0,00 %	0,00 %

Dabei wurde insbesondere bei schlechten bodennahen Sichtbedingungen eine prozentuale Zunahme an größeren Richtungswechseln erfasst. Im Umkehrschluss wurden dementsprechend bei besseren bodennahen Sichtverhältnissen prozentual weniger Kursänderungen aufgezeichnet (siehe Abbildung 87). Diese Tendenz wurde sowohl bei den Werten für alle Richtungswechsel sowie für die im Anflugsradius erfasst. Aufgrund der fehlenden großen Richtungswechsel im Gefährdungsradius konnte dieses Muster dort nicht festgestellt werden.

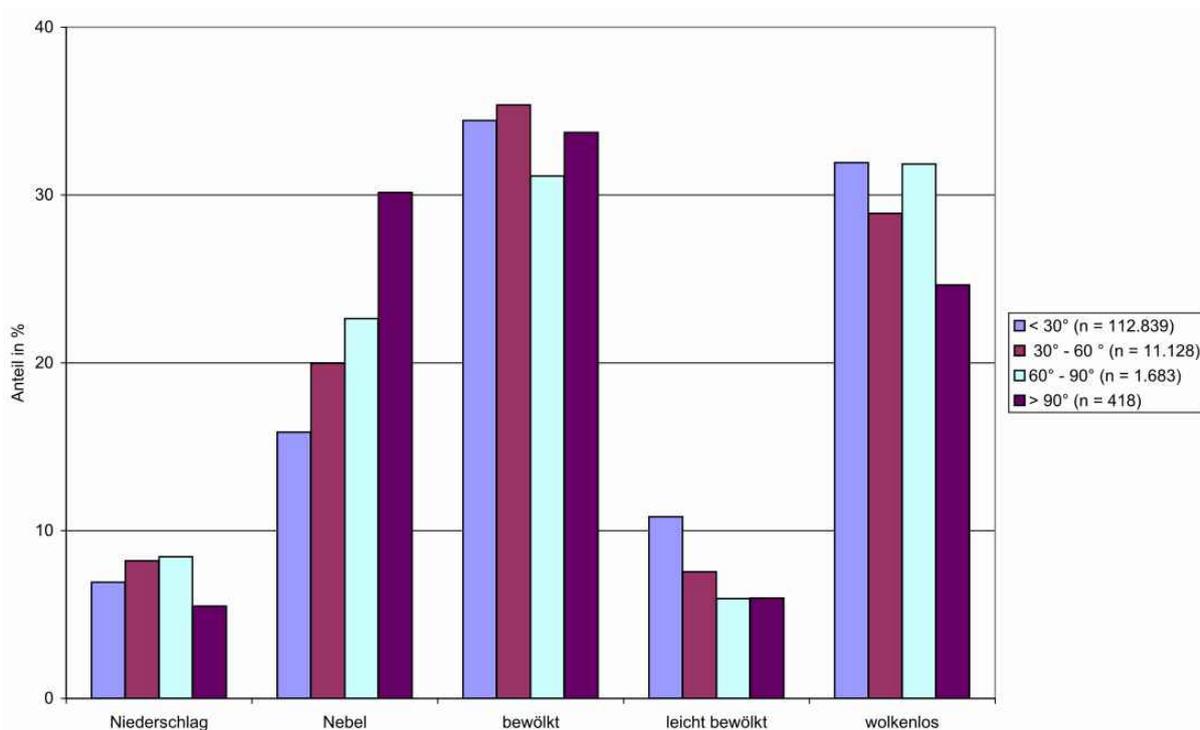


Abbildung 87: Verteilung der Richtungswechsel in Größenklassen bei verschiedenen Witterungsbedingungen

Die Abbildung 88 zeigt die Verteilung der Richtungswechsel $> 45^\circ$ im Erfassungsbereich sowie die daraus resultierenden Ballungsräume auf.

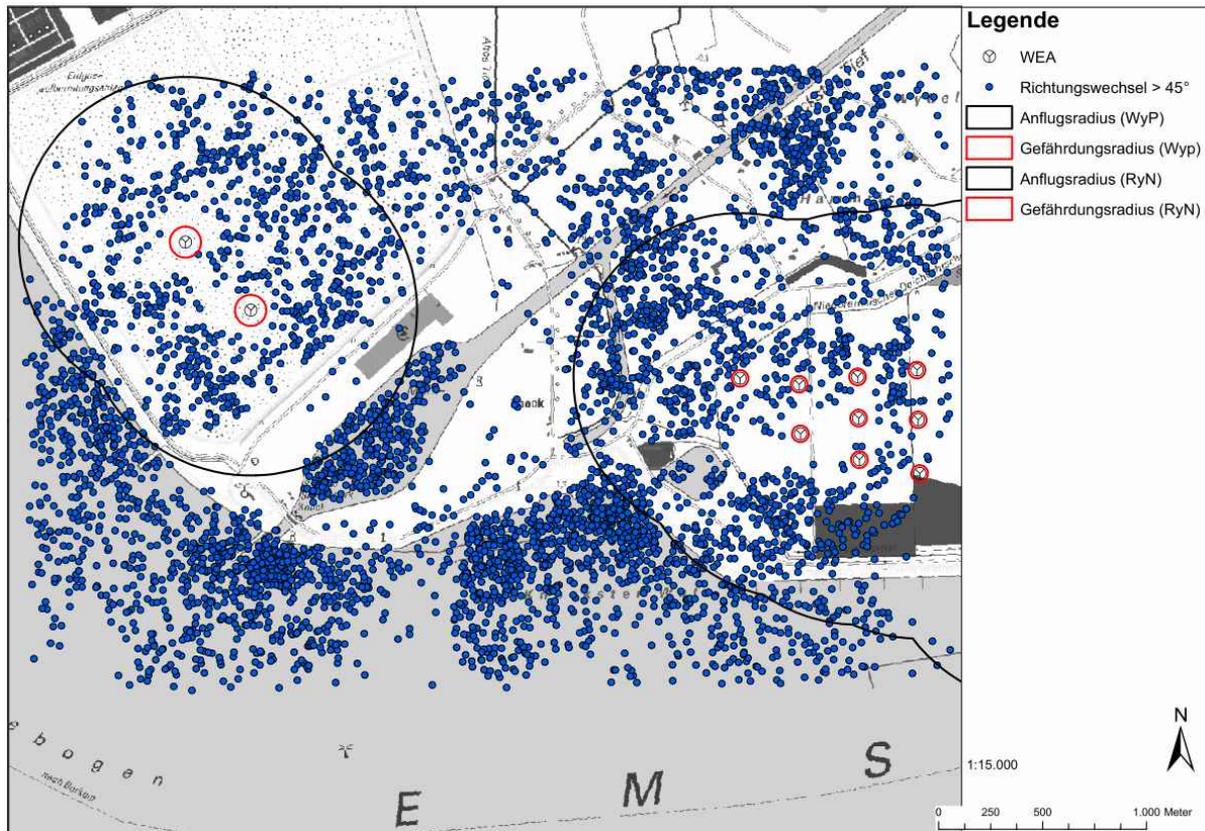


Abbildung 88: Übersicht über die Verteilung der Richtungswechsel $> 45^\circ$ im Erfassungsraum

Demnach sind insbesondere Teile der Küstenlinie und des Mahlbusens (am SO-Rand vom Anflugsradius Rysumer Nacken) sowie das Knockster Tief (im Nordwesten) Ballungsräume für deutliche Kursänderungen. Die Tracks mit einer außergewöhnlichen Anzahl an Richtungswechseln und/oder des Gesamtgrads der Richtungswechsel vollziehen diese daher nicht zwangsläufig innerhalb der untersuchten Radien. Beispielhaft sei einer der Tracks dargestellt, der jeweils zu den 100 Tracks gehört, welcher mit die höchste Anzahl an Richtungswechseln und mit die höchste Summe am Gesamtgrad besitzt sowie beide Radien durchquert und zwei Kursänderungen von über 90° (rot Markiert) und drei von über 45° (blau Markiert) umfasst (siehe Abbildung 89).

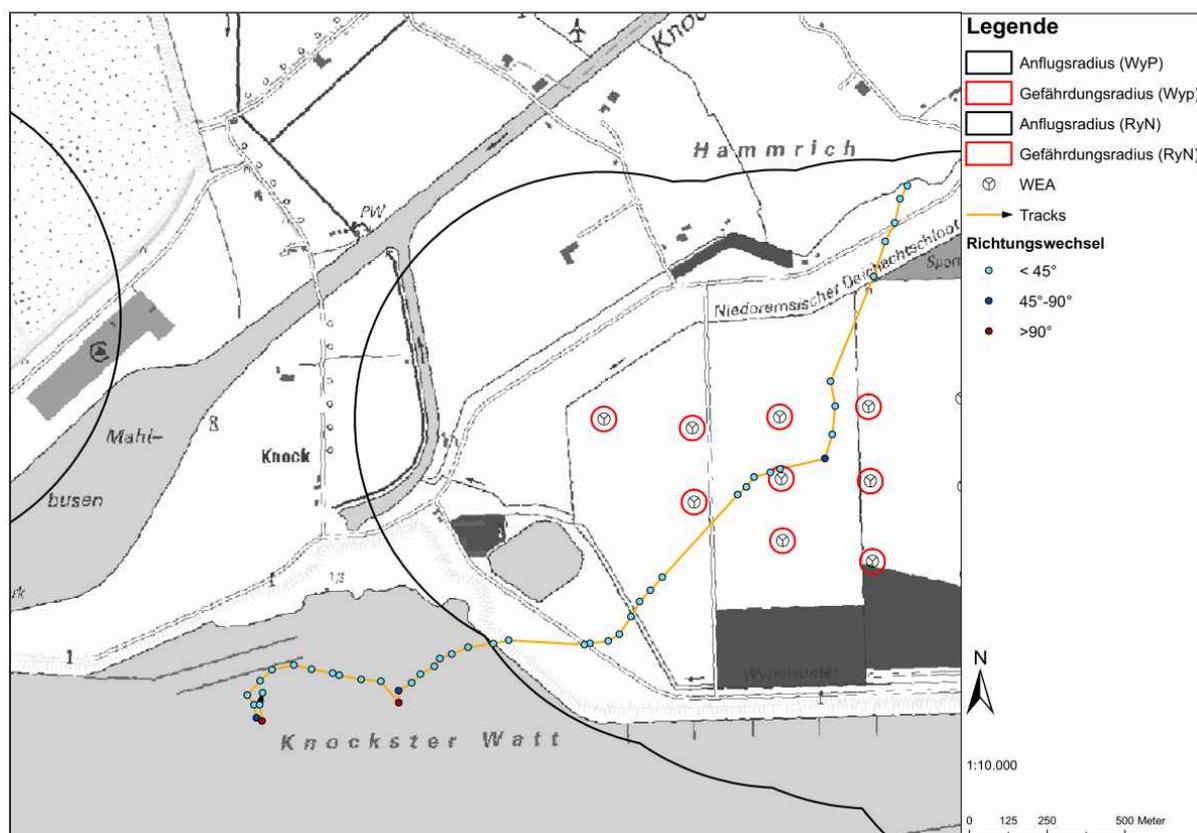


Abbildung 89: Darstellung des Beispieltracks zur Veranschaulichung beobachteter Flugbewegungen

Die Trackaufzeichnung beginnt im nördlichen Teil des Anflugsradius vom Windpark Wybelsumer Polder und der Vogeltrupp bewegt sich in südöstliche Richtung um vermutlich im Knockster Watt, einer temporär trocken liegenden Wattfläche, zu landen. Dabei wird der Gefährdungsradius einer der Windenergieanlagen gekreuzt. Die Mehrheit der deutlichen Kursänderungen ist beim Landemanöver zu beobachten. Das Knockster Watt gehört zu einem der ermittelten Ballungszentren von Richtungswechseln. Der markierte Richtungswechsel im Anflugsradius liegt bei ca. 60° und die Addition der neun Kursänderungen im näheren Umfeld der WEA ergibt $150,79^\circ$ oder $15,88\%$ vom Gesamtwinkel des Tracks.

3.7.2.3 Distanz zwischen den Richtungswechseln

Neben der Anzahl der Richtungswechsel und des Grades der Richtungswechsel ist auch die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln inhomogen (siehe Abbildung 90). Wird von der Annahme ausgegangen, dass vermehrte und verstärkte Richtungswechsel sich negativ auf die Fitness der Vögel eines Trupps auswirken, würde im Umkehrschluss eine erhöhte Distanz zwischen den Richtungswechseln einen positiven Effekt auf die Kondition der Tiere zur Folge haben. Insofern wäre die deutliche Abweichung der Tracks der Gefährdungsradien positiv zu bewerten. Die Differenz zwischen dem Gesamtdurchschnitt und dem des Anflugsradius ist relativ gering.

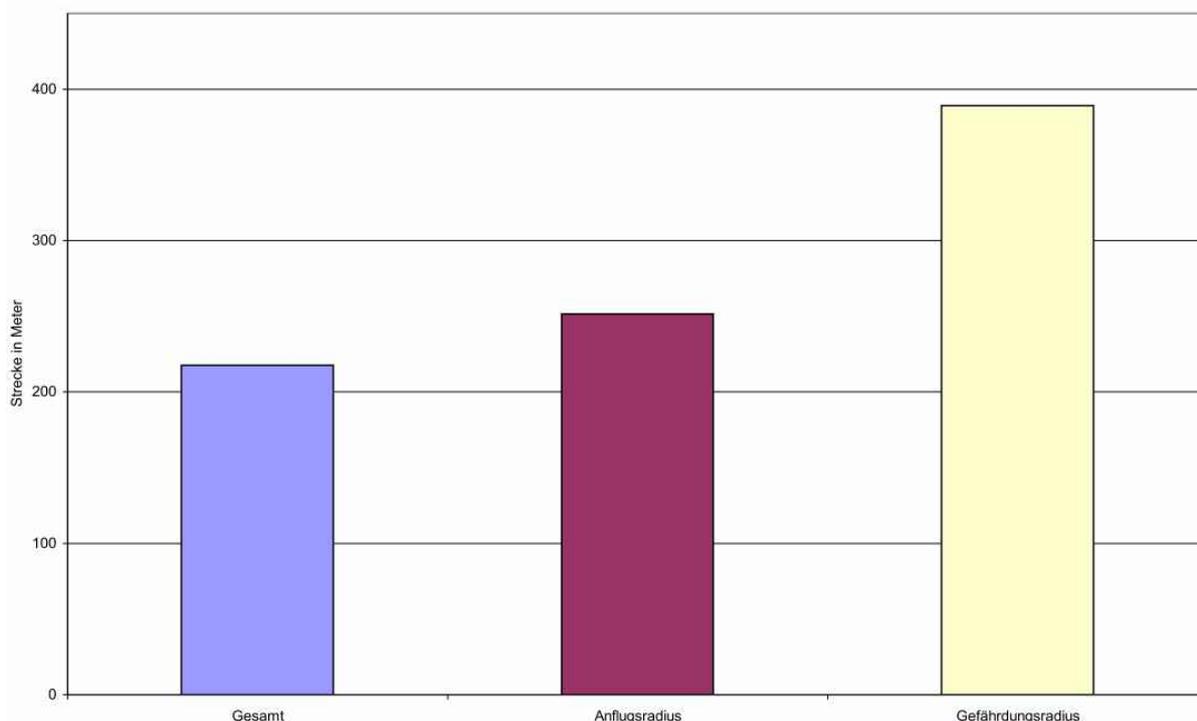


Abbildung 90: Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln

Die Auswertung der Daten hinsichtlich der zurückgelegten Strecke zwischen den Richtungswechseln und den unterschiedlichen Witterungsverhältnissen zeigt, dass insbesondere bei Bewölkung und deutlich abgemildert bei leichter Bewölkung und Niederschlag die Abweichung zunimmt, während bei wolkenlosem Himmel oder Nebel eine relativ gleichbleibende Distanz erfasst wurde (siehe Abbildung 91).

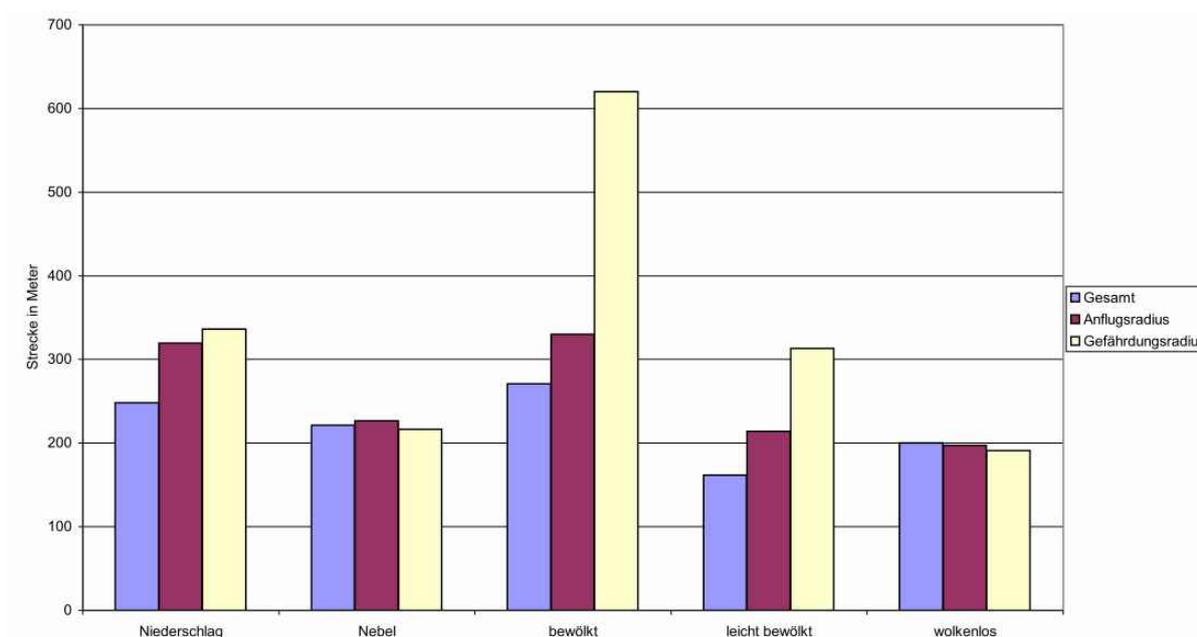


Abbildung 91: Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen

3.7.2.4 Länge der Tracks

In der folgenden Abbildung 92 ist die Gesamtlänge der Tracks in den Radien und der Gesamtdurchschnitt dargestellt.

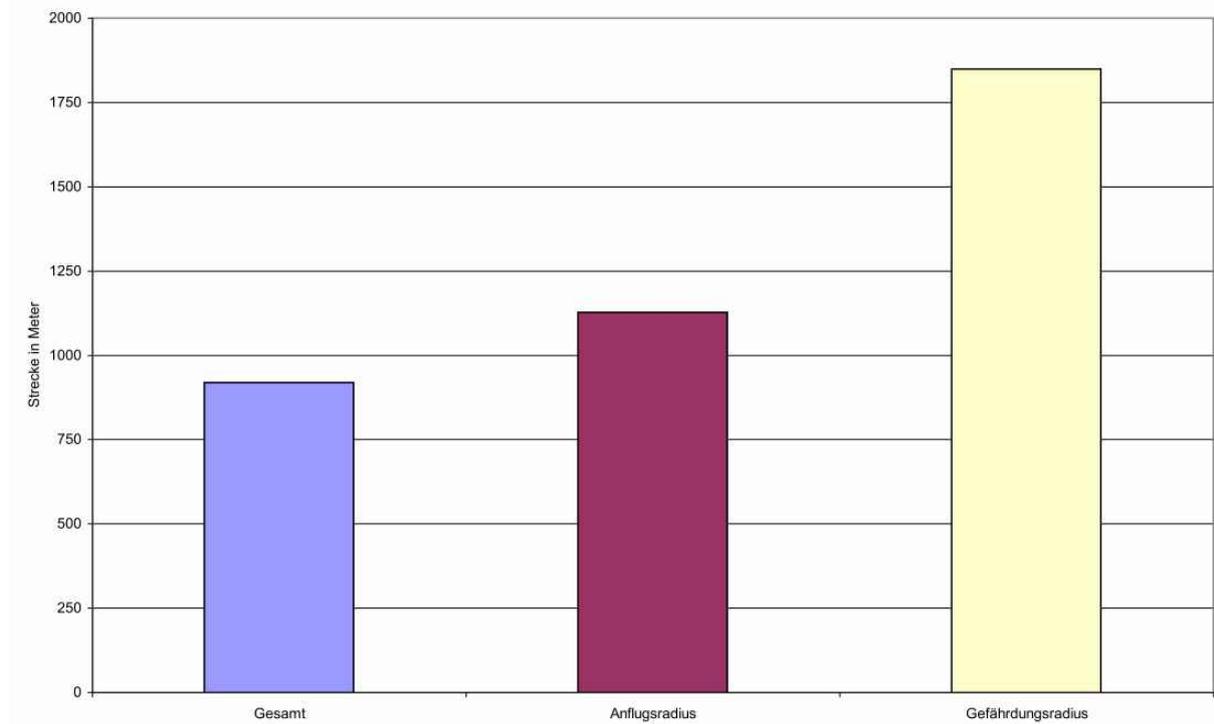


Abbildung 92: Durchschnittliche Länge der Tracks

Im Gegensatz zum Gesamtdurchschnitt verdoppelt sich die Gesamtlänge der Tracks in den Gefährdungsradien. Die Länge eines Tracks, der den Anflugsradius quert, ist dagegen nur um etwa 22 % erhöht.

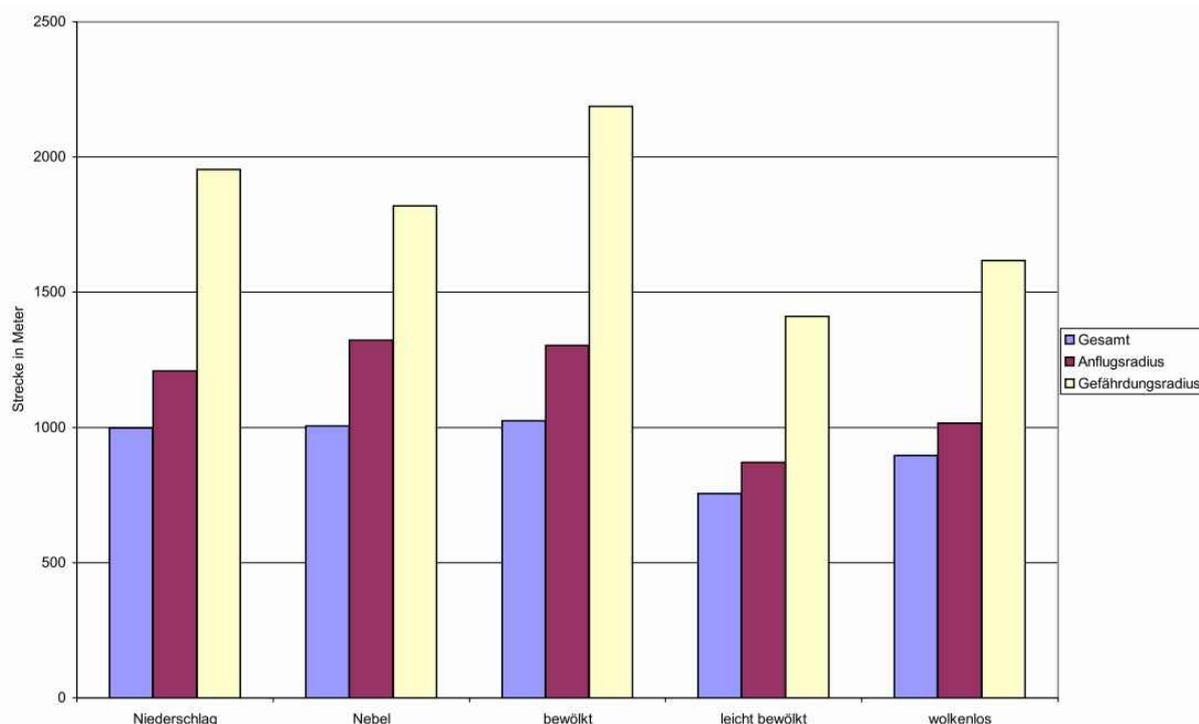


Abbildung 93: Durchschnittliche Länge der Tracks unter Berücksichtigung wechselnder Witterungsverhältnissen

Die durchschnittliche Länge eines Tracks, der den Gefährdungsradius kreuzt, ist bei wechselnden Witterungsverhältnissen prozentual signifikant höher als die Gesamtdurchschnittsdistanz. Die Spanne reicht dabei von 113 % bei Bewölkung sowie 96 % bei Niederschlag bis hin zu 81 % bei Nebel und wolkenfreiem Himmel (siehe Abbildung 93). Bei den Tracks die den Anflugsradius queren ist auffällig, dass bei leichter Bewölkung und bei wolkenlosem Himmel die durchschnittliche Länge der Tracks um 15 bzw. 13 Prozent über denen des Gesamtdurchschnitts liegen. Dagegen beträgt die Abweichung bei schlechteren Witterungsverhältnissen zwischen 21 (Niederschlag), 27 (Bewölkung) und 32 Prozent (Nebel).

3.7.2.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigen die Flugaktivitäten, die den Anflugsradius queren, keine so deutlichen Abweichungen von den Gesamtdurchschnittswerten, wie die Tracks der Gefährdungsradien. Der durchschnittliche Grad eines Richtungswechsels ist nahezu identisch und die Distanz zwischen den Richtungswechseln liegt nur knapp 16 % über dem Gesamtdurchschnitt. Die Gesamtlänge der erfassten Tracks liegt 23 % über dem Gesamtdurchschnitt und die Anzahl der Kursänderungen ist um 31 % erhöht. Bei der Witterungsabhängigkeit ist ein differenzierteres Gesamtbild entstanden. Die Flugaktivitäten sowie der durchschnittliche Grad der Kursänderungen sind auf etwa dem gleichem Niveau wie beim Gesamtdurchschnitt und die Anzahl der Richtungswechsel ist konstant um ca. 30 % erhöht. Das Auswirkungsmuster der Witterungsverhältnisse ist bei der Distanz zwischen den Richtungswechseln ähnlich dem der Gefährdungsradien mit der Einschränkung, dass die Abweichung bei Bewölkung nicht so gravierend ist. Bei besseren Witterungsverhältnissen liegt

die Gesamtlänge weniger deutlich über dem Gesamtdurchschnitt wie dies bei schlechteren Bedingungen der Fall ist.

Die Flugaktivitäten im unmittelbaren Umfeld (Gefährdungsradien) der WEA weichen deutlicher ab. Die Distanz liegt insgesamt mit 101 % sowie zwischen den Kursänderungen mit 79 % deutlich über dem Gesamtdurchschnitt. Die Anzahl der Richtungswechsel nimmt ebenfalls um etwa 60 % zu. Der Grad eines durchschnittlichen Richtungswechsels jedoch steigt lediglich um drei Grad bzw. 9 %. Diese Tendenzen sind auch bedingt Witterungsabhängig. Ein großer Teil der Flugaktivitäten fand bei besseren Wetterbedingungen statt. Neben den generellen witterungsbedingten Aktivitätsmustern besitzen die Tracks der Gefährdungsradien ein inhomogenes Muster. So wurden mit verbesserter Wetterlage bei der durchschnittliche Anzahl an Richtungswechsel schlechtere Werte ermittelt. Jedoch bei schlechten Witterungsbedingungen lag der durchschnittliche Grad der Kursänderungen deutlicher über dem Gesamtdurchschnitt.

Insgesamt ist der Prozentsatz derjenigen Tracks, die den Anflugsradius schneiden und sich im weiteren Flugverhalten den WEA unmittelbar nähern, gering bis sehr gering. Des Weiteren müssen die ermittelten Differenzen und ihre Ursache nicht uneingeschränkt von den WEA herbeigeführt werden. Auch andere Einflüsse besitzen eine wichtige Rolle im Flugverhalten der untersuchten Vogeltrupps. Hinzu spiegeln die Gesamtdurchschnittswerte auch jene Flugbewegungen wieder, die nur kurz im Erfassungsbereich des Radargeräts liegen. Beispielfhaft könnte dies durch Störungen verursachte Aufflüge oder durch Störungen des Radarsignals verursachte Echoverluste sowie Vorbeiflüge, die den Erfassungsbereich nur kurz schneiden, sein (siehe Abbildung 94). Diese Flugaktivitäten beeinflussen die Gesamtdurchschnittszahlen insbesondere bei der Anzahl der Richtungswechsel pro Track, bei der Distanz zwischen Richtungswechseln sowie bei der Gesamtdistanz eines Tracks. So kreuzen rund 30 % aller Tracks unter 200 m die Anflugsradien aber nur ein einzelner Track die Gefährdungsradien.

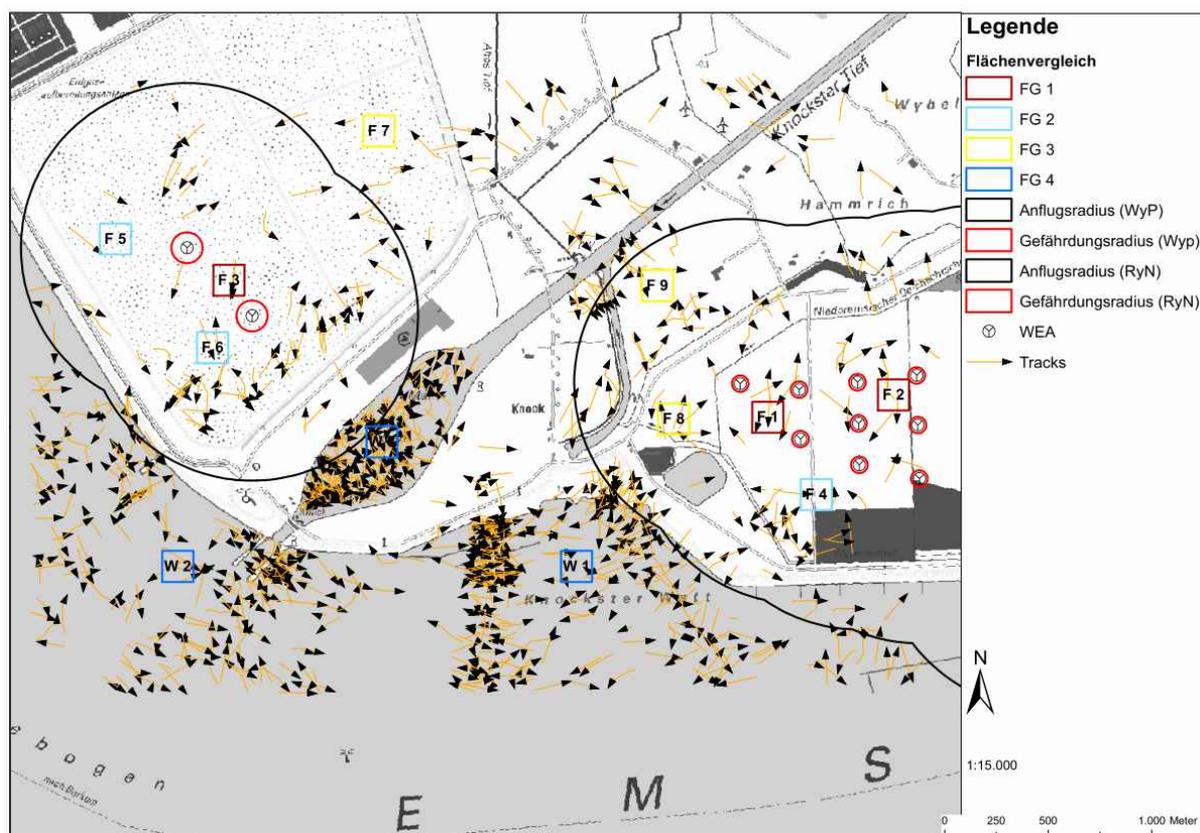


Abbildung 94: Darstellung aller Tracks mit einer Gesamtdistanz unter 200 m

Um diese Fehlerquellen zu minimieren ist neben der Betrachtung der Wirkradien eines WP auch eine Vergleichende Untersuchung ähnlicher Flächen durchzuführen. Dies wird im folgenden Kapitel, unter Berücksichtigung der Bereits in diesem Kapitel erkannten Verhaltensmustern, angewendet.

3.7.3 Flächenanalyse

Um die im vorigen Teil bereits ermittelten Ergebnisse überprüfen und ergänzen zu können wurden insgesamt zwölf Flächen miteinander verglichen. Für diese Flächenanalyse werden drei Flächen (Flächengruppe 1 = F 1, F 2 & F 3) zwischen den WEA der jeweiligen Windparks sowie drei Flächen (Flächengruppe 2 = F 4, F 5 & F 6) unmittelbar vor (d.h. zwischen WEA und Ems) den Windparks und drei Vergleichsflächen (Flächengruppe 3 = F 7, F 8 & F 9) mit gleichartiger Raumstruktur sowie drei Wasserflächen (Flächengruppe 4 = W 1, W 2 & W 3) im Bereich des Knockster Watt, der Ems und des Mahlbusens untersucht. Die Flächen besitzen die gleichen Ausmaße und sind wie in Abbildung 95 im Raum verteilt. Die Einteilung in Flächen und Flächengruppen ermöglicht zum einen die einzelnen Flächen untereinander zu Vergleichen sowie auch generellere Aussagen über bestimmte Raumstrukturen treffen zu können.

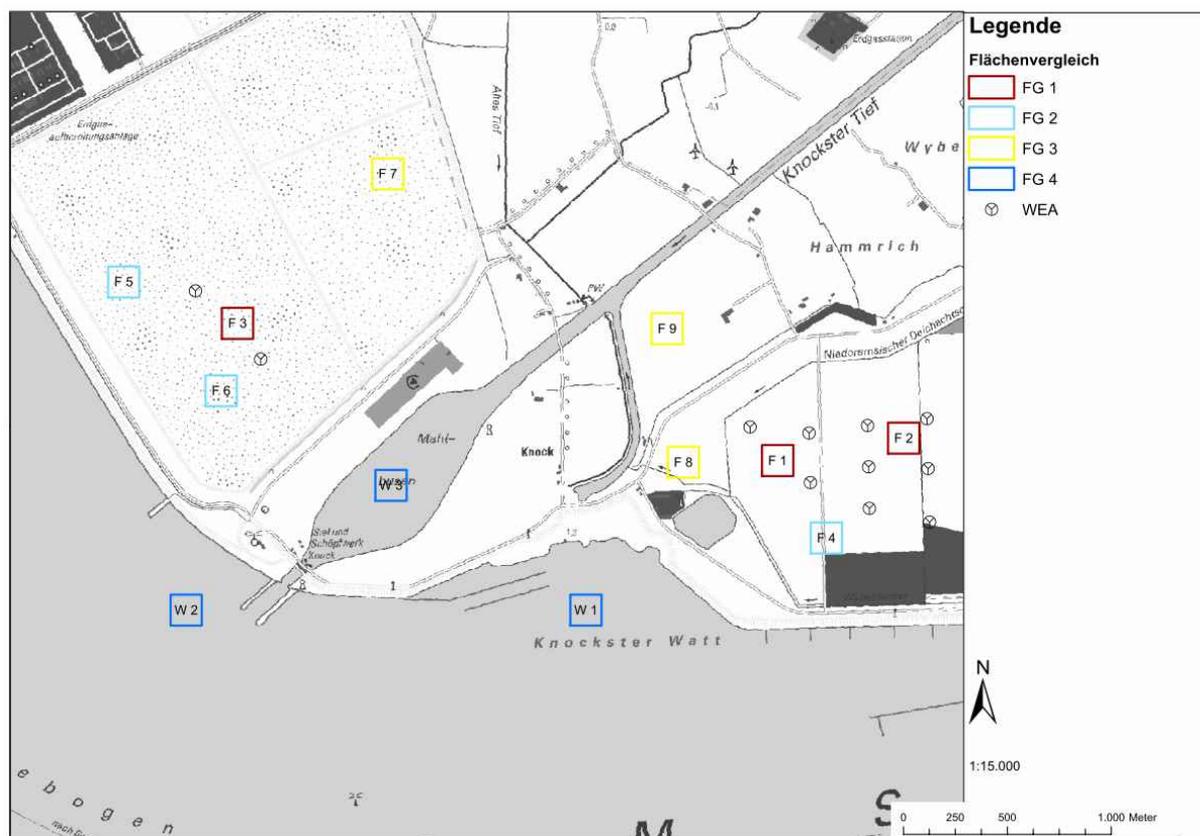


Abbildung 95: Übersicht über die zur Betrachtung herangezogenen Flächen und ihrer Einteilung in Flächengruppen (FG)

Die quadratischen Flächen haben 150 m lange Seiten und besitzen vom Erfassungsbereich jeweils einen Flächenanteil von 0,17 %, wobei 1,12 % bis 4,13 % aller Tracks die einzelnen Flächen kreuzen. Insgesamt queren 21,19 % aller aufgezeichneter Tracks die zwölf Einzelflächen. Die ermittelten Daten der Einzelflächen bzw. Flächengruppen werden in Verbindung mit dem Gesamtdurchschnitt gesetzt. Die ermittelten Werte für die Einzelflächen besitzen eine hohe Fluktuation, die durch die Betrachtung der Flächengruppen meist ausgeglichen wird, so dass statistisch aussagekräftigere und präzisere Annahmen über das Flugverhalten getroffen werden können. Zur besseren Orientierung und Darstellbarkeit wird in den folgenden Abbildungen, bei denen die Abhängigkeit von Witterungsverhältnissen untersucht wird, meist auf die Flächengruppen eingegangen. Die beschriebenen Muster oder Schemen der Einzelflächen sind dann mit Hilfe der Tabellen im Anhang nachzuvollziehen.

Die Anzahl der Tracks, die eine Einzelfläche quert, variiert zwischen 201 und 740 Tracks (siehe Abbildung 96). Dabei wurde im Bereich der Ems eine höhere Anzahl von Tracks festgestellt, die nachweislich dem Hauptzugkorridor der Vogeltrupps in diesem Sektor entspricht.

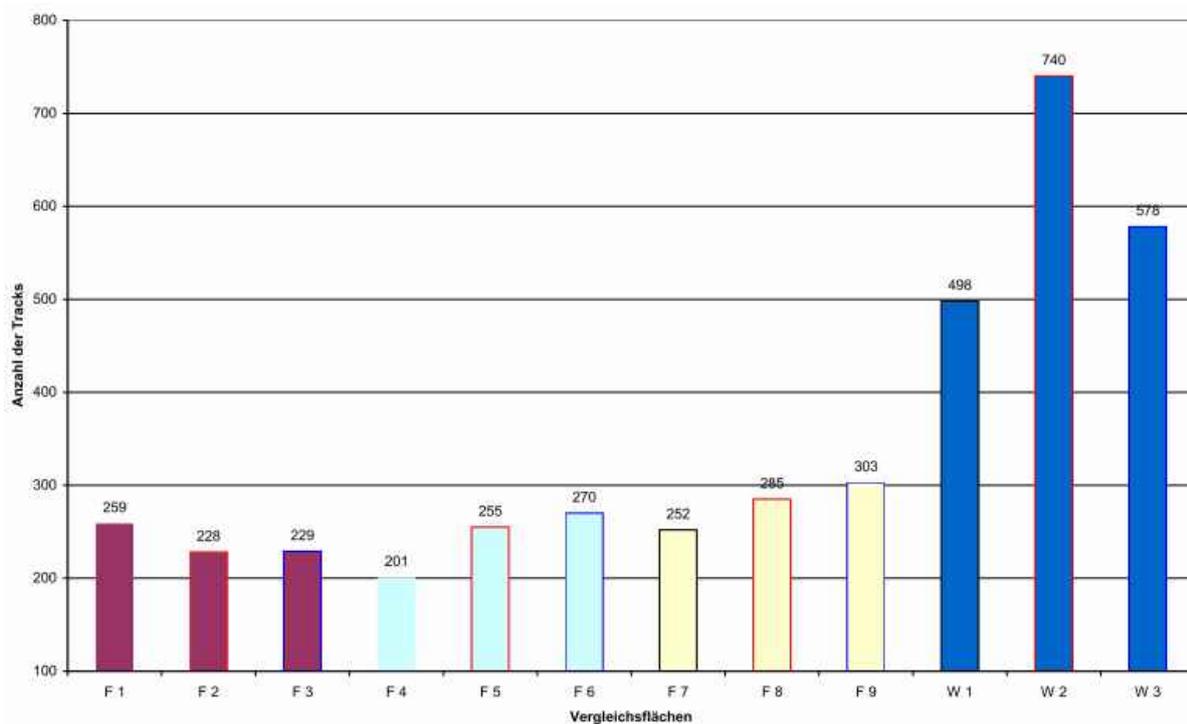


Abbildung 96: Anzahl der Einflüge in die untersuchten Flächen

Der prozentuale Anteil der Tracks in den Flächengruppen an der Gesamtflugbewegung ist in der Abbildung 97 dargestellt. Die Darstellung unterstützt die oben angeführte Feststellung der besonderen Bedeutung der Ems als Zugkorridor. Darüber hinaus besteht zwischen den Flächen innerhalb und vor den Windparks sowie den Vergleichsflächen kein nennenswerter Unterschied.

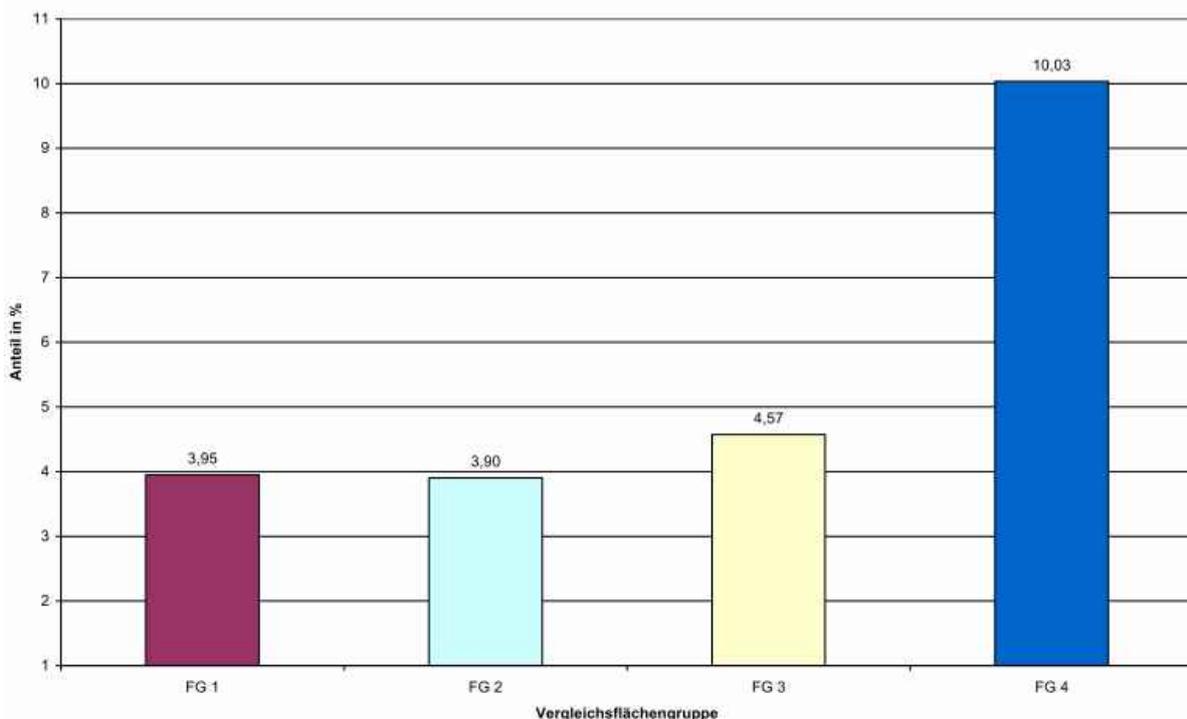


Abbildung 97: Prozentualer Anteil der Tracks einer Flächengruppe an der Gesamtflugbewegung

Neben der unterschiedlichen räumlichen Verteilung der beobachteten Tracks sind diese auch zu unterschiedlichen Witterungsverhältnissen erfasst wurden (siehe Abbildung 98).

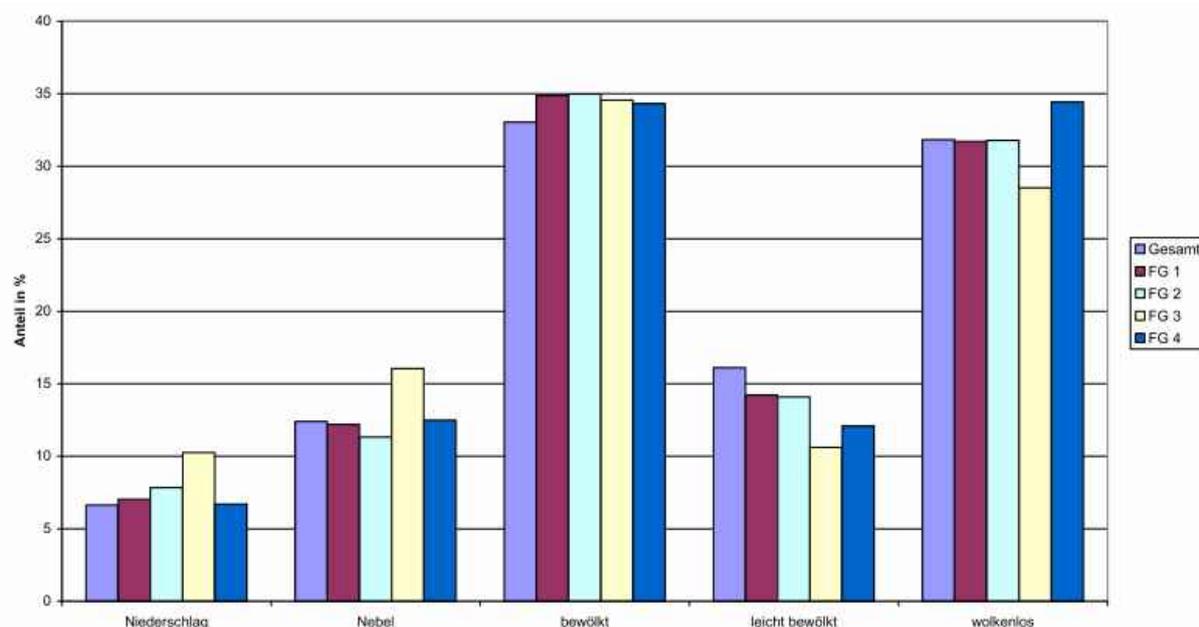


Abbildung 98: Verteilung der Flugaktivitäten der Flächengruppen bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen

Die meisten Tracks wurden bei Bewölkung und wolkenlosem Himmel aufgezeichnet. Dabei wurden prozentual bei schlechten Witterungsverhältnissen vermehrt Tracks in den Vergleichsflächen erfasst. Bei leichter Bewölkung und wolkenlosem Himmel ist ein gegensätzliches Muster zu erkennen. Leichte Schwankungen wurden bei diesen Witterungsbedingungen auch bei der FG vier aufgezeichnet. Die Abweichungen bewegen sich aber insgesamt in einem moderaten Bereich, so dass keine Besonderheiten festzustellen sind. Bei der Einzelflächenbetrachtung sind die Differenzen deutlich ausgeprägter, jedoch ist eine völlig andere Verteilung der Aktivitätsmuster nicht zu beobachten.

3.7.3.1 Anzahl der Richtungswechsel

Die wesentliche prozentuale Mehrzahl der Tracks besitzt im durchschnitt bis zu fünf Richtungswechsel (siehe Abbildung 99). Ab elf Kursänderungen steigt der Anteil bei den FG eins bis drei gegenüber der FG vier und dem Gesamtdurchschnitt deutlich an.

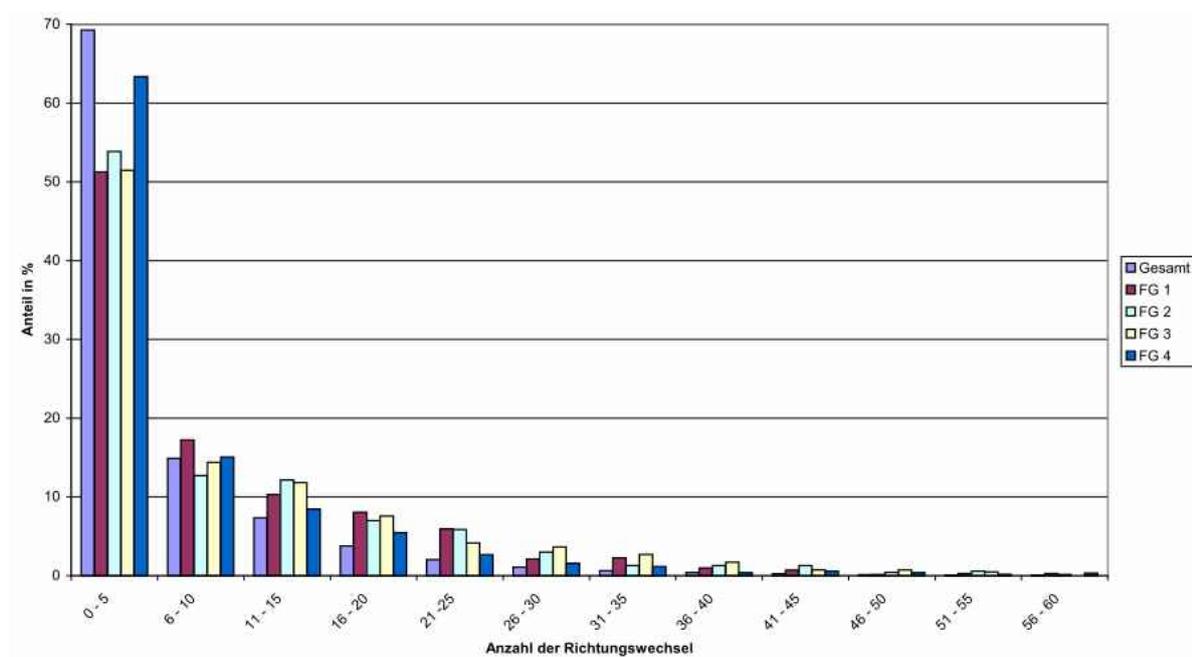


Abbildung 99: Verteilung der Anzahl der Richtungswechsel bei den erfassten Tracks

Dies ist insbesondere bei den Flächen drei und sieben zu beobachten. Es sei aber darauf hingewiesen, dass Schwankungen bei allen Flächen, mit Ausnahme der Fläche (W) drei, aufgezeichnet wurden. Die Fläche (W) drei liegt als einzige bei bis zehn Richtungswechseln über dem Durchschnitt. Zu diesem Ergebnis führen die Vielzahl der kurzen Flugbewegungen, die im Vergleich zu den anderen Flächen von dem Radargerät erfasst wurden (siehe Abbildung 94). Die durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel für die einzelnen Flächen variiert dementsprechend deutlich (siehe Abbildung 100).

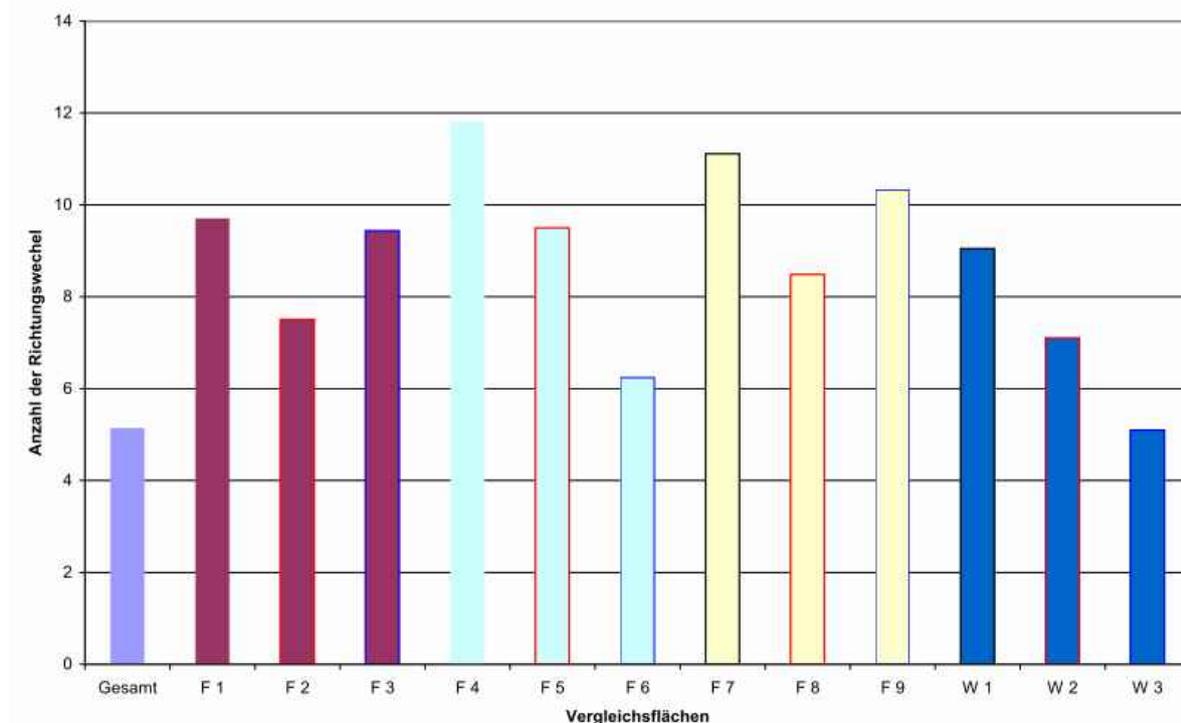


Abbildung 100: Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel je Track

Die Flächen vier, sieben und neun verfügen über die höchste durchschnittliche Anzahl an Kursänderungen. Im Gegenzug sind die Flächen zwei, sechs und (W) drei durch die geringste Anzahl an durchschnittlichen Richtungswechseln gekennzeichnet. Werden die Tracks in den jeweiligen Flächengruppen betrachtet, entsteht der Eindruck, dass die Diskrepanz zwischen den Flächen im Einflussgebiet der Windparks und den Vergleichsflächen relativ gering ist. Deutlicher ist der Unterschied zwischen den genannten Flächen und den Wasserflächen bzw. zu dem Gesamtdurchschnitt (siehe Abbildung 101).

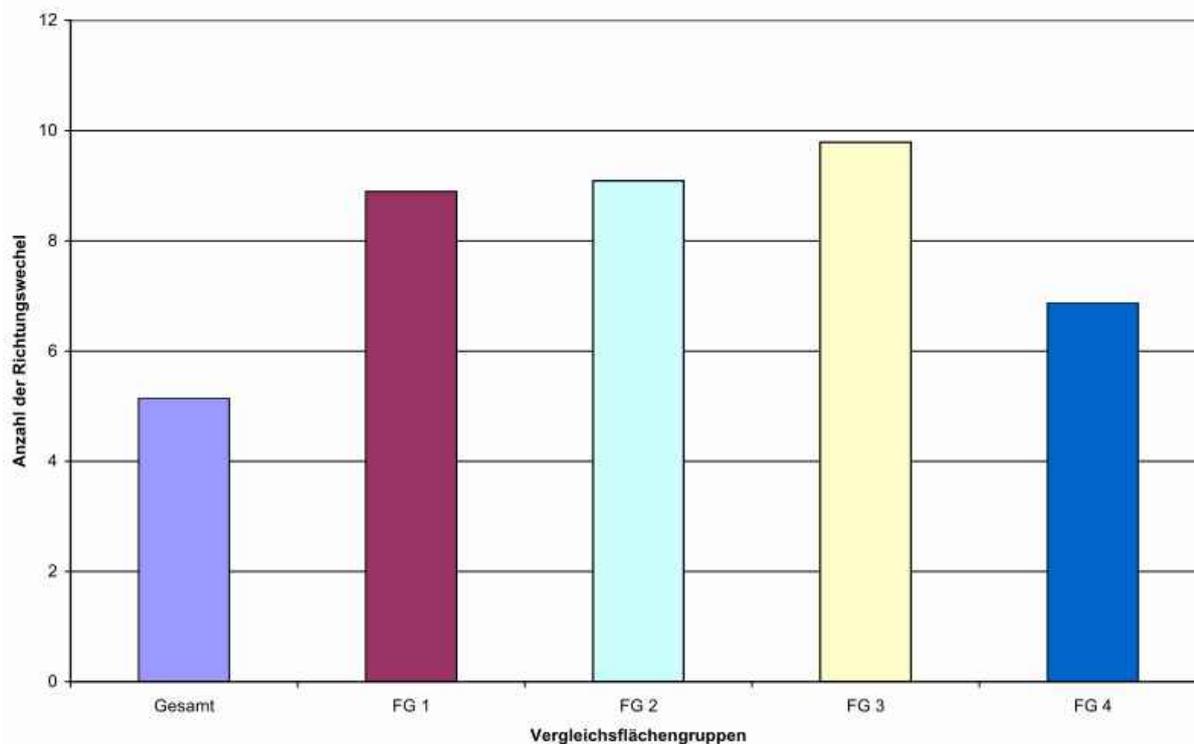


Abbildung 101: Durchschnittliche Anzahl der Richtungswechsel pro Track in den jeweiligen Flächengruppen

So steigt die durchschnittliche Anzahl an Richtungswechseln vom Gesamtdurchschnitt um 3,75 Kursänderungen zu den Flächen innerhalb der WP und über weitere 0,19 Richtungswechsel bei den vorgelagerten Flächen bis hin zu weiteren 0,7 Richtungswechseln bei den Vergleichsflächen. Diese Tendenz der vermehrten Richtungswechsel ist bei den Flächengruppen im wesentlichen Maße Witterungsabhängig (siehe Abbildung 102).

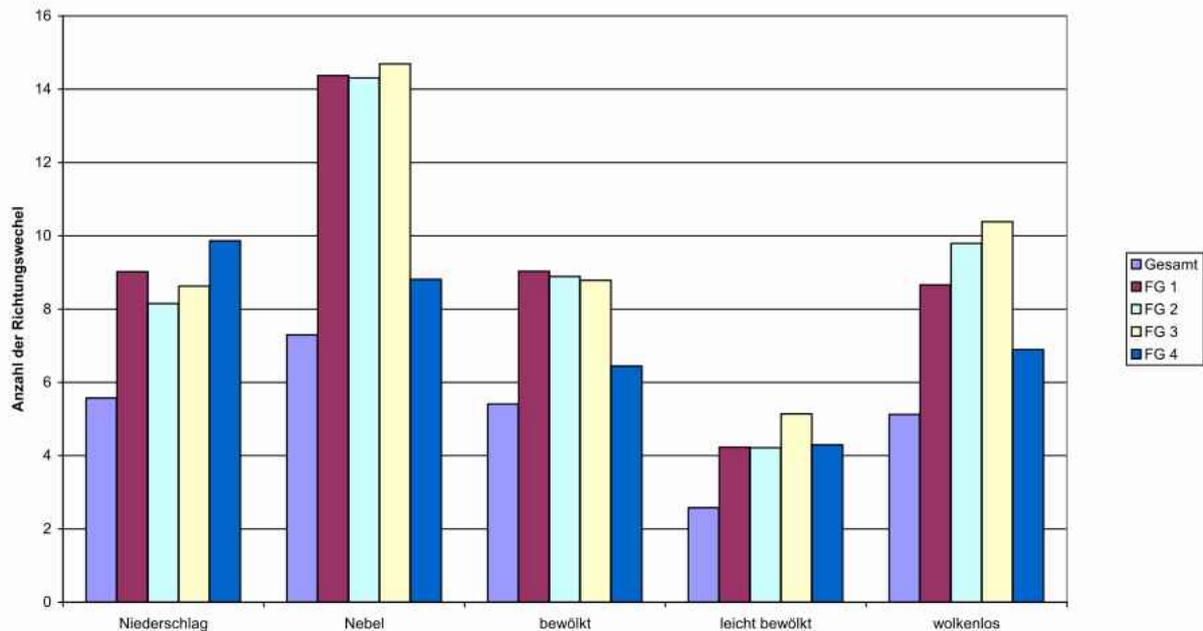


Abbildung 102: Anzahl der Richtungswechsel pro Track der jeweiligen Flächengruppen unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse

So wurden durchschnittlich bei Nebel die meisten Kursänderungen je Track vollzogen. Bei anderen Wetterbedingungen, mit Ausnahme bei leichter Bewölkung, ist eine relativ gleichbleibende Abweichungen erfasst wurden. Einzig bei den Wasserflächen wurde bei Niederschlag eine deutlich erhöhte Anzahl von Richtungswechseln beobachtet. Hinsichtlich der Einzelflächenbetrachtung sind bei Nebel die Flächen eins, vier und sieben durch eine hohe Anzahl an Kursänderungen gekennzeichnet. Meist besteht, insbesondere bei Niederschlag und leichter Bewölkung, bei der Anzahl der durchschnittlichen Kursänderungen eine hohe Diskrepanz zwischen den Flächen.

3.7.3.2 Grad der Richtungswechsel

In der folgenden Abbildung 103 ist der durchschnittliche Grad der Richtungswechsel eines Tracks dargestellt. Dabei weisen die Flächen sechs, acht und neun die höchsten Werte auf und liegen 15 bzw. zehn Prozent über dem Gesamtdurchschnittswert. Dagegen verfügen die Flächen fünf, sieben und (W) zwei über den geringsten Durchschnitt und liegen um sechs bis elf Prozent unter dem Gesamtwert.

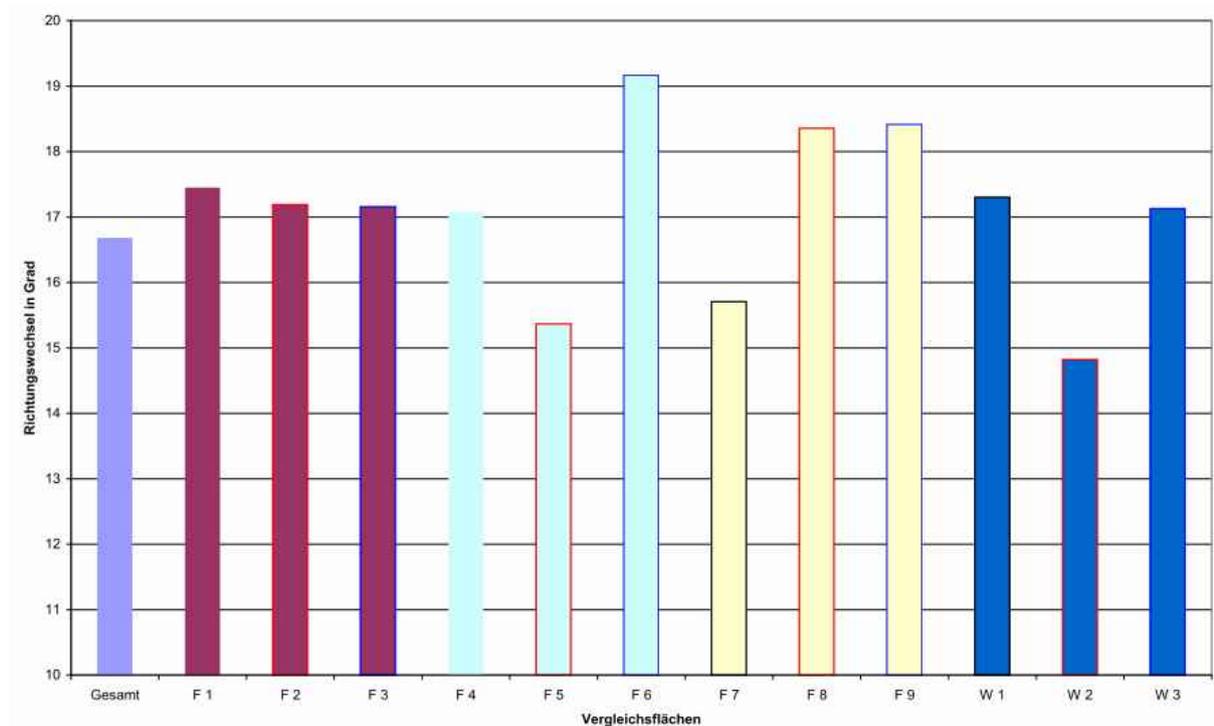


Abbildung 103: Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels

Die Spannweite der Werte bei den Einzelflächen werden bei der Auswertung der Flächengruppen zum großen Teil ausgeglichen, so dass die ermittelten Werte um $\pm 5\%$ um den Gesamtdurchschnittswert liegen (siehe Abbildung 104).

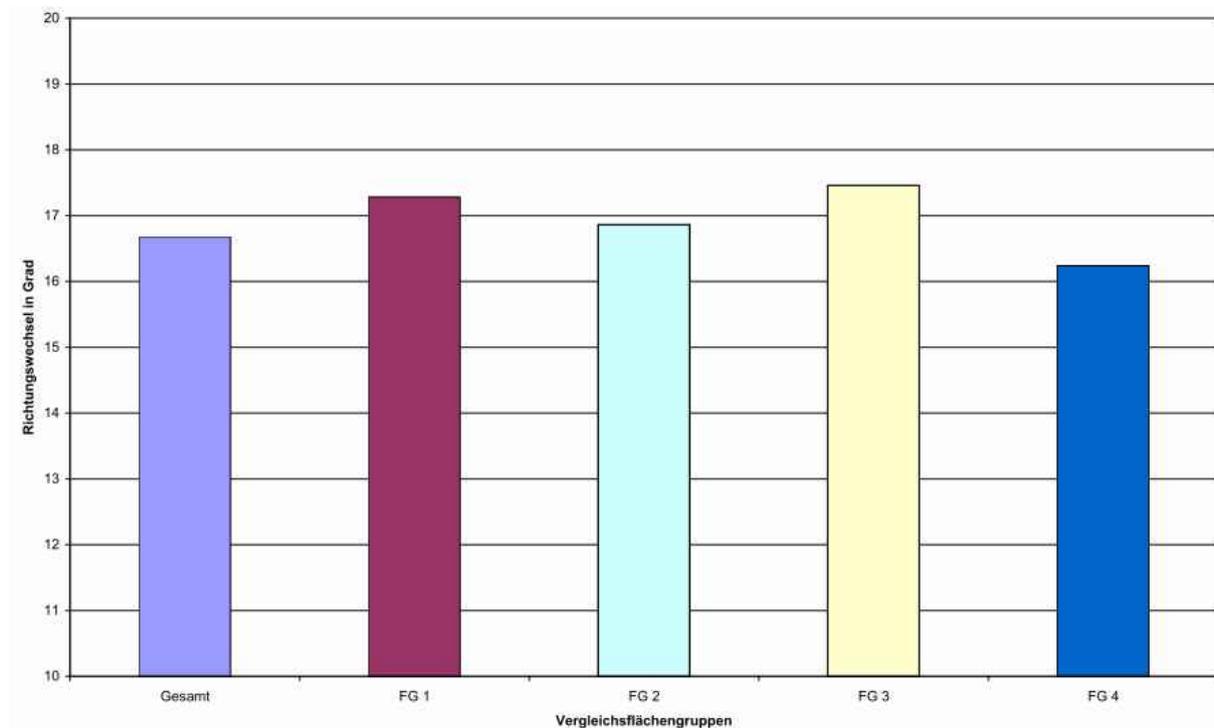


Abbildung 104: Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels der jeweiligen Flächengruppe

Die Analyse des durchschnittlichen Grades eines Richtungswechsels hinsichtlich der Abhängigkeit wechselnder Witterungsbedingungen ist in der Abbildung 33 abgebildet.

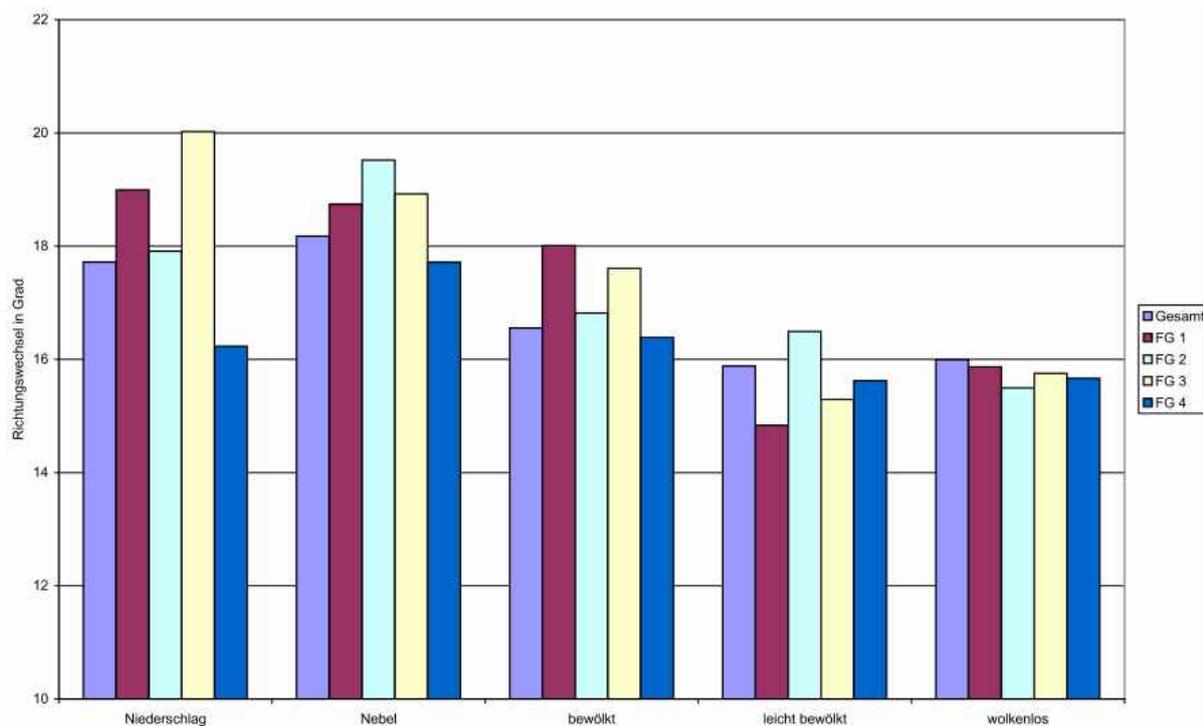


Abbildung 105: Durchschnittlicher Grad eines Richtungswechsels der jeweiligen Flächengruppe bei verschiedenen Witterungsverhältnissen

Dabei wurde ein genereller Trend zu weniger Grad pro Richtungswechsel bei besseren Wetterbedingungen festgestellt sowie eine geringer werdende Abweichung der untersuchten Flächengruppen untereinander bzw. zum Gesamtdurchschnittswert. So beträgt die Abweichung bei schlechten Witterungsverhältnissen bis zu $\pm 8\%$ um den Gesamtdurchschnittswert und weicht bei guten Verhältnissen um maximal 2% ab. Insbesondere die Werte der FG eins bis drei sind bei schlechten Verhältnissen erhöht und nähern sich dann dem Gesamtdurchschnitt an. Diese Schwankungen sind verstärkt auch bei der Einzelflächenbetrachtung zu beobachten. Die Fluktuation liegt hier, bei schlechten Witterungsverhältnissen, bei $\pm 20\%$. Dagegen wurden prozentual und mengenmäßig geringere Schwankungen bei besseren Verhältnissen festgestellt. Ausnahmen mit einer besonderen Abweichung der ermittelten Werte wurden bei der Fläche zwei, bei leichter Bewölkung, von $4,27^\circ$ ($26,89\%$) unter dem Gesamtdurchschnitt sowie ein erhöhter Wert bei der Fläche acht, bei Niederschlag, von $6,53^\circ$ ($36,85\%$) erfasst.

Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Anzahl der Kursänderungen je Track ergibt dies einen durchschnittlichen Gesamtgrad eines Tracks, der zwischen $85,82$ (Gesamt) und $201,8$ Grad (F 4) liegt. Werden die Flächengruppen herangezogen liegt die Differenz zwischen den $85,82^\circ$ des Gesamtdurchschnitts und ca. 171° der Vergleichsflächen, wobei die innerhalb und vor den Windparks einen Wert von rund 153° sowie die Wasserflächen einen Wert von etwa 112° aufweisen. Der durchschnittliche Gesamtgrad ist im erheblichen Maße witterungsabhängig (siehe Abbildung 106). Dabei liegt der Gesamtdurchschnitt bei Nebel am höchsten. Die Landflächen weichen dabei über 100% von dem Gesamtdurchschnitt ab. Besonders deutlich wurde diese Abweichung bei den Einzelflächen drei, vier und neun erfasst. Insgesamt besteht bei den Einzelflächen eine hohe Fluktuation von -50 bis $+270\%$ bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen.

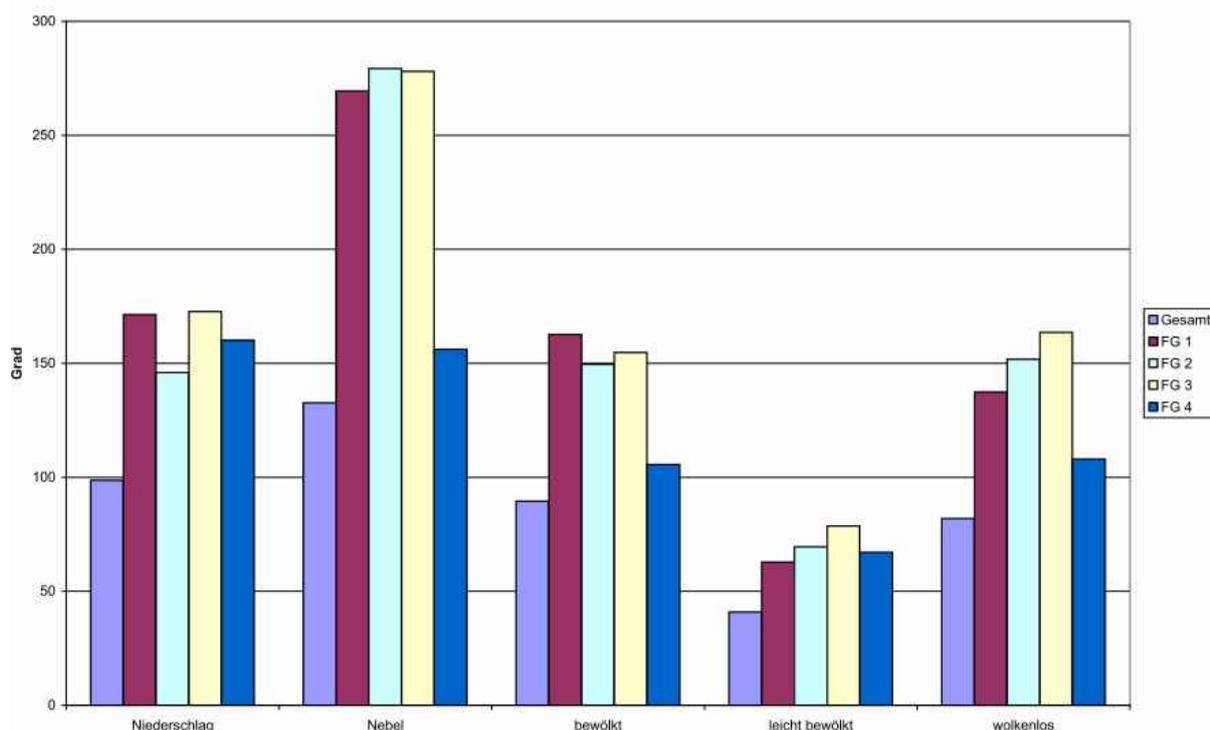


Abbildung 106: Durchschnittlicher Gesamtgrad eines Tracks der Flächengruppen bei verschiedenen Witterungsverhältnissen

Die deutliche Mehrzahl der Richtungswechsel überschreitet nicht die 30° und ist bei allen untersuchten Flächen relativ konstant. Hinsichtlich der Kursänderungen über 30° besteht ein inhomogeneres prozentuales Verteilungsgefüge. Dies verdeutlicht die folgende Tabelle 21, in der beispielsweise die FG eins zwar prozentual über dem Gesamtdurchschnitt aber unter dem durchschnitt der anderen Flächengruppen bei der Anzahl der Kursänderungen zwischen 30 - 60 Grad liegt sowie den höchsten prozentualen Anteil bei der Anzahl der Kursänderungen von 60 - 90 Grad besitzt. Dies ist insbesondere zurückzuführen auf den hohen Anteil an Richtungswechseln (60 - 90 Grad) bei der Fläche zwei. Ein abweichendes Muster bezüglich der prozentualen Verteilung der Richtungswechsel ist bei den Einzelflächen nicht zu beobachten (siehe Abbildung 88).

Tabelle 21: Prozentuale Verteilung der Richtungswechsel (in Größengruppen) der Flächengruppen

Fläche Vergleich	Anzahl der RW < 30° in %	Anzahl der RW 30° - 60° in %	Anzahl der RW 60° - 90° in %	Anzahl der RW > 90° in %
FG 1	88,90	7,97	2,70	0,43
FG 2	87,66	10,36	1,81	0,16
FG 3	88,73	9,33	1,81	0,13
FG 4	88,86	9,41	1,33	0,40

Gesamt	89,51	6,57	1,33	0,33
--------	-------	------	------	------

Bereits in der Abbildung 87 ist die prozentuale Verteilung der Kursänderungen bei verschiedenen Witterungsverhältnissen dargestellt. Dabei ist eine deutliche Zunahme der stärkeren Richtungswechsel bei Nebel festgestellt wurden sowie eine Abnahme bei leichter Bewölkung und wolkenlosem Himmel. Die Verteilung hinsichtlich der Wetterbedingungen bei Niederschlag und Bewölkung sind dagegen relativ konstant.

Die Analyse von Tracks mit einer hohen Anzahl von Kursänderungen oder einem hohen Wert an der Gesamtsumme des Grades der Richtungswechsel lässt ein deutliches Muster erkennen. Denn von den Tracks, die mehr als 18 Richtungswechsel besitzen ($n = 1055$), queren etwa 11 % die Windpark nahen Flächen. Die Vergleichsflächen werden dagegen von ca. 13 % und die Wasserflächen von etwa 16 % dieser Tracks gekreuzt. Ein ähnliches Muster ist bei Tracks zu erkennen, die über einen Gesamtgradwert von mehr als 320 Grad verfügen ($n = 1011$). Dabei wurde die Flächen in und um die Windparks von etwa 10 % sowie die Vergleichs- und Wasserflächen von ca. 15 % der Tracks durchquert. Somit erscheinen die Tracks, welche die Flächen in der Umgebung der WEA schneiden, im durchschnitt seltener eine sehr hohe Anzahl an Richtungswechsel und / oder einen hohen Gesamtgrad zu besitzen. Die Betrachtung der Richtungswechsel, die mit einem besonders hohen Grad verbunden sind, ergibt ein differenzierteres Ergebnis. Es wurden zwar ebenfalls bei allen Kursänderungen von über 45° ($n = 5196$) in den Flächen in und um die Windparks (0,67 % und 0,65 %) weniger Richtungswechsel als in den Vergleichs- und Wasserflächen (0,75 % und 1,15 %) beobachtet. Jedoch bei Kursänderungen über 90° ($n = 429$) wurden 0,70 % bei den Flächen in den Windparks, 0,23 % bei den Flächen vor den Windparks und den Vergleichsflächen sowie 1,40 % bei den Wasserflächen aufgezeichnet. Im Ergebnis wurden bei den Wasserflächen meist schlechtere prozentuale Werte erfasst.

3.7.3.3 Distanz zwischen den Richtungswechseln

Die Distanz zwischen den Richtungswechseln fluktuiert deutlich bei den untersuchten Flächen (siehe Abbildung 107). Wenn von der Annahme ausgegangen wird, dass vermehrte und verstärkte Richtungswechsel sich negativ auf die Fitness der Tracks auswirken, würde im Umkehrschluss eine erhöhte Distanz zwischen den Richtungswechseln den Stress mindern. Insofern wäre die um knapp 200 m erhöhte Distanz zwischen den Kursänderungen der Fläche vier sowie die um ca. 140 m erhöhte der Flächen neun und (W) eins positiv zu bewerten. Demgegenüber wären die im Vergleich zur Gesamtdurchschnittsdistanz ermittelten Werte von -21 % der Fläche (W) drei sowie von -4 % der Fläche sechs negative Kennzahlen.

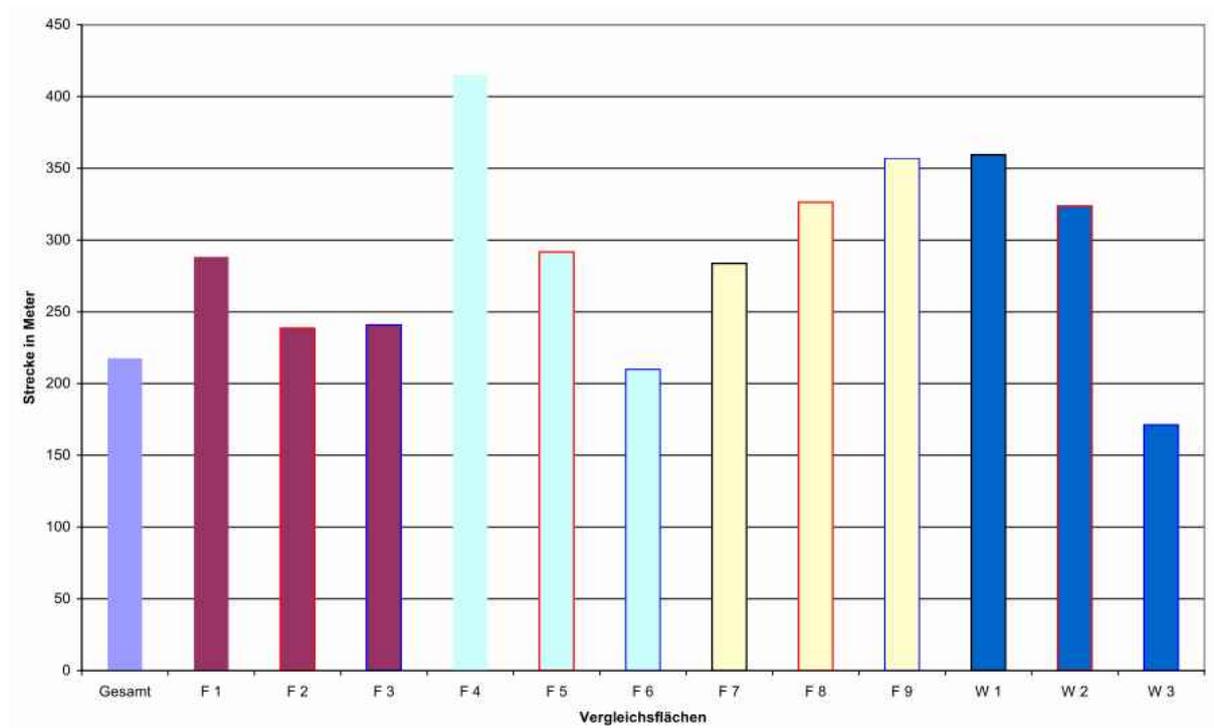


Abbildung 107: Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln

Bei der Analyse der Flächengruppen wird die hohe Divergenz der Einzelflächen weitestgehend ausgeglichen (siehe Abbildung 108).

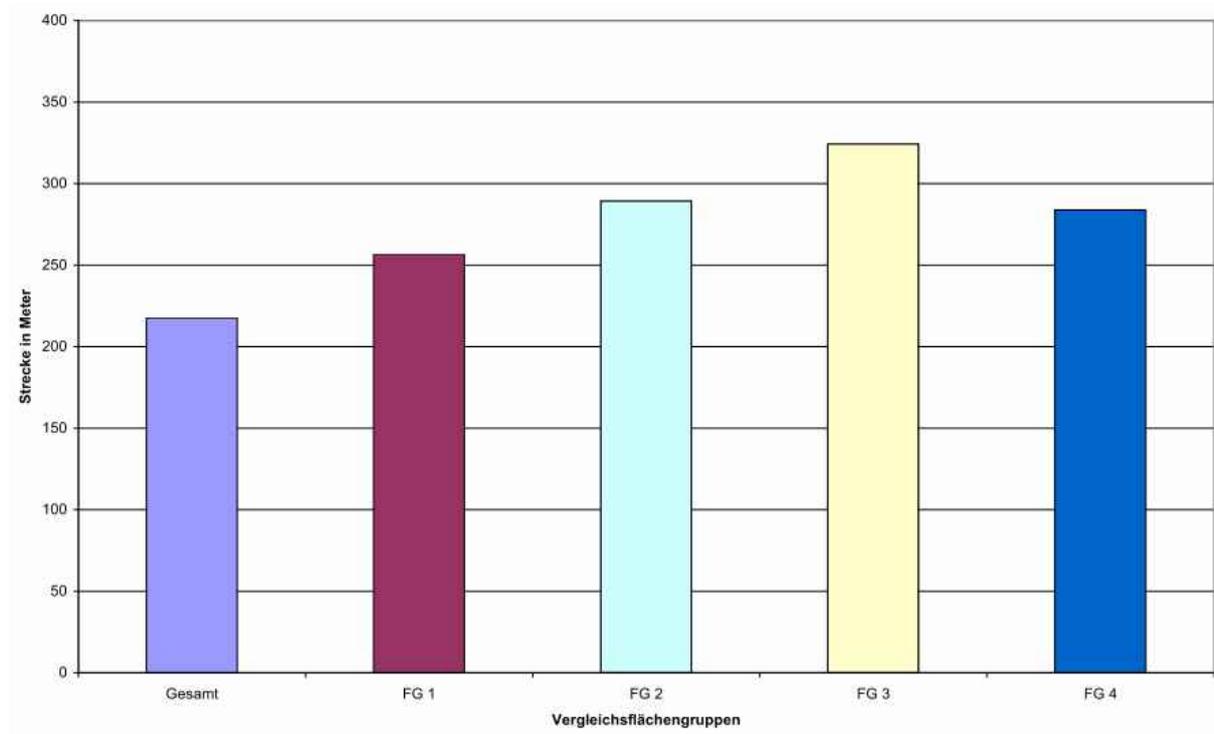


Abbildung 108: Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln der jeweiligen Flächengruppen

Die Flächengruppen liegen alle über der Gesamtdurchschnittsdistanz, wobei die Vergleichsflächen mit ca. 50 % die höchste ermittelte Abweichung besitzt. Die FG zwei und vier rangieren mit etwa 30 % über dem Gesamtdurchschnitt sowie die FG eins mit ca. 20 %. In

der FG eins befinden sich zwar keine Flächen die einen negativen Wert gegenüber der Gesamtdurchschnittsdistanz besitzen, jedoch liegen die drei enthaltenen Flächen gemeinsam im unteren Bereich. Dagegen sind bei der FG drei relativ hohe konstante Distanzen zwischen den Kursänderungen ermittelt wurden. Innerhalb der FG zwei und vier ist eine hohe Fluktuation der erfassten Einzelflächenwerte zu beobachten.

Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse ist in Abbildung 109 dargestellt. Die aufgezeichneten Daten besitzen eine sehr hohe Spannweite. Besonders auffällig dabei ist, dass bei Nebel die Werte für die Flächen in und um die Windparks deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt liegen sowie signifikant von denen der Vergleichsflächen abweichen. Die Flächen der Vergleichsflächen weisen durchgängig mit die besten ermittelten Werte auf. Die anderen Flächen der Flächengruppen verfügen über deutlich verstreute Werte bei wechselnden Witterungsverhältnissen.

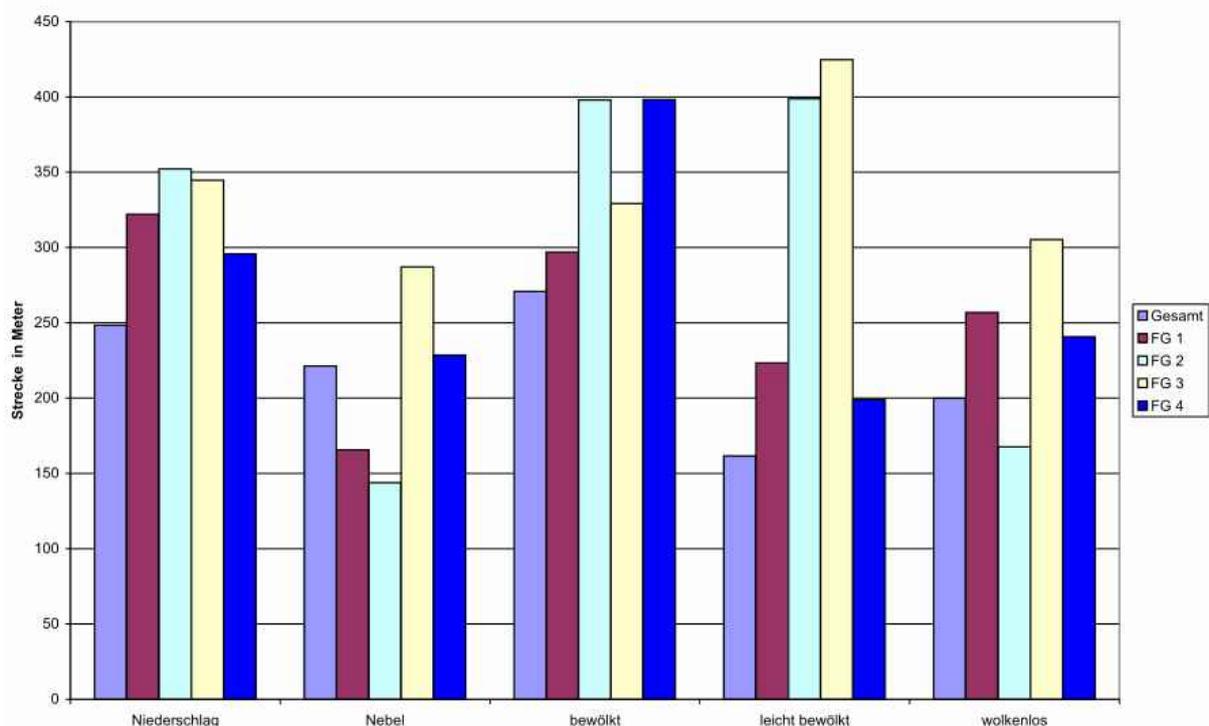


Abbildung 109: Durchschnittlich zurückgelegte Distanz zwischen Richtungswechseln der jeweiligen Flächengruppe unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse

Ebenfalls bei den Einzelflächen variieren die aufgezeichneten Daten erheblich. Witterungsbedingt sind bei Nebel die Entfernungen zwischen den Richtungswechseln mit am geringsten. Im Flächenvergleich verfügen die Flächen vier, neun und (W) eins über die größten Distanzen zwischen den Kursänderungen. Dagegen besitzen die Flächen drei, sechs und (W) drei die geringsten Distanzen.

3.7.3.4 Länge der Tracks

In die Analyse fließt ebenfalls die durchschnittliche Länge eines Tracks in den untersuchten Flächen mit ein. Dabei variiert die durchschnittliche Länge eines Tracks zwischen etwa 775 m bei der Fläche (W) drei und 1775 m bei der Fläche vier (siehe Abbildung 110).

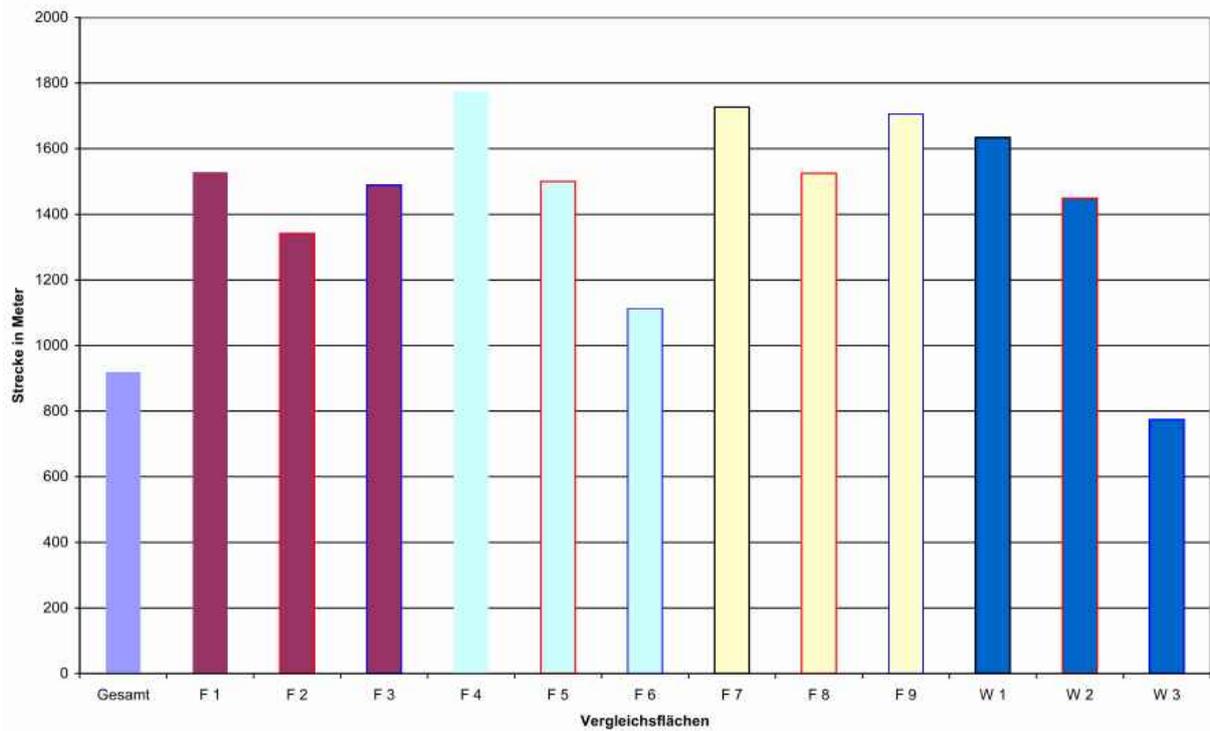


Abbildung 110: Durchschnittliche Länge der Tracks

Der Gesamtdurchschnitt verfügt über einen geringen Wert aufgrund der erfassten Tracks, die den Untersuchungsraum nur kurz queren sowie denjenigen Tracks die einem kurzen Positionswechsel zugerechnet werden können. Die Raumstruktur des Mahlbuses (W 3) führt auch zu der Annahme, dass hier vor allem kurze Flugbewegungen vollzogen werden (s. Abbildung 111).

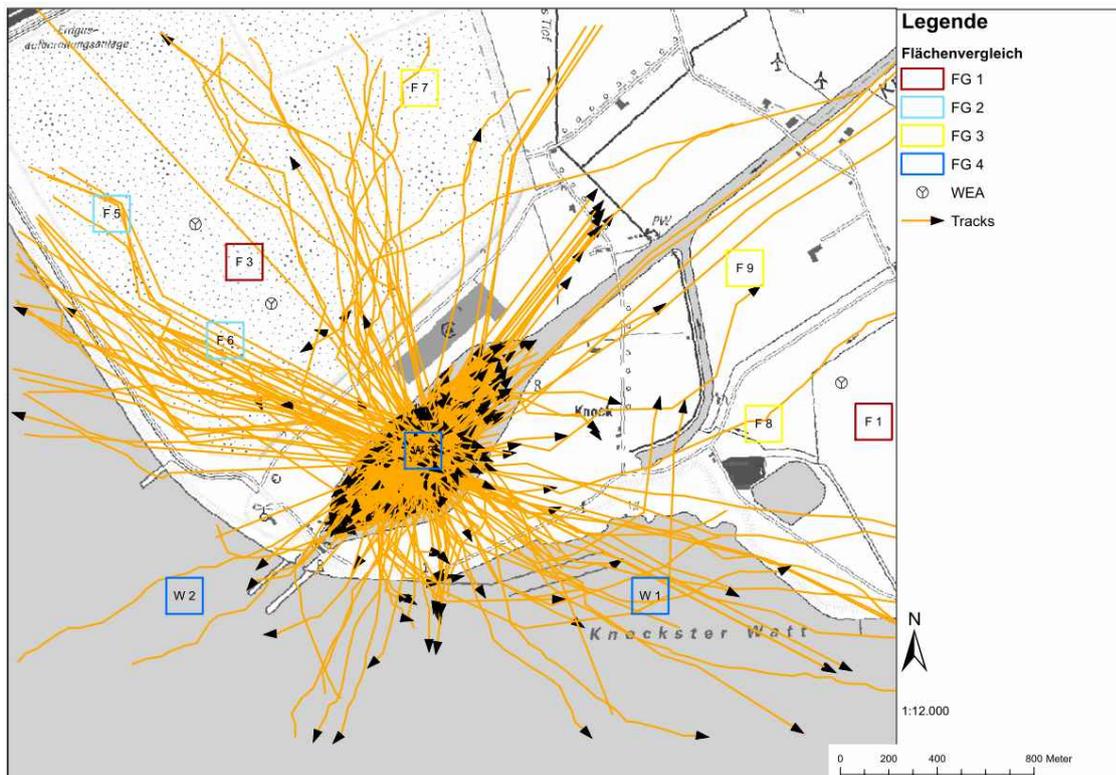


Abbildung 111: Darstellung aller Tracks in der Fläche (W) drei im Bereich des Mahlbusses

Betreffend der Fläche sechs, die über eine geringe Distanz zwischen den Richtungswechseln sowie eine geringe Durchschnittsdistanz im Vergleich zu den anderen untersuchten Flächen besitzt, ist wohlmöglich dem Umstand geschuldet, dass im Bereich des Weges zwischen Mahlbussen und Rysumer Nacken eine Vegetationsbedeckung vorherrscht, die das Radarsignal nachweislich beeinträchtigt hat (siehe Abbildung 112).

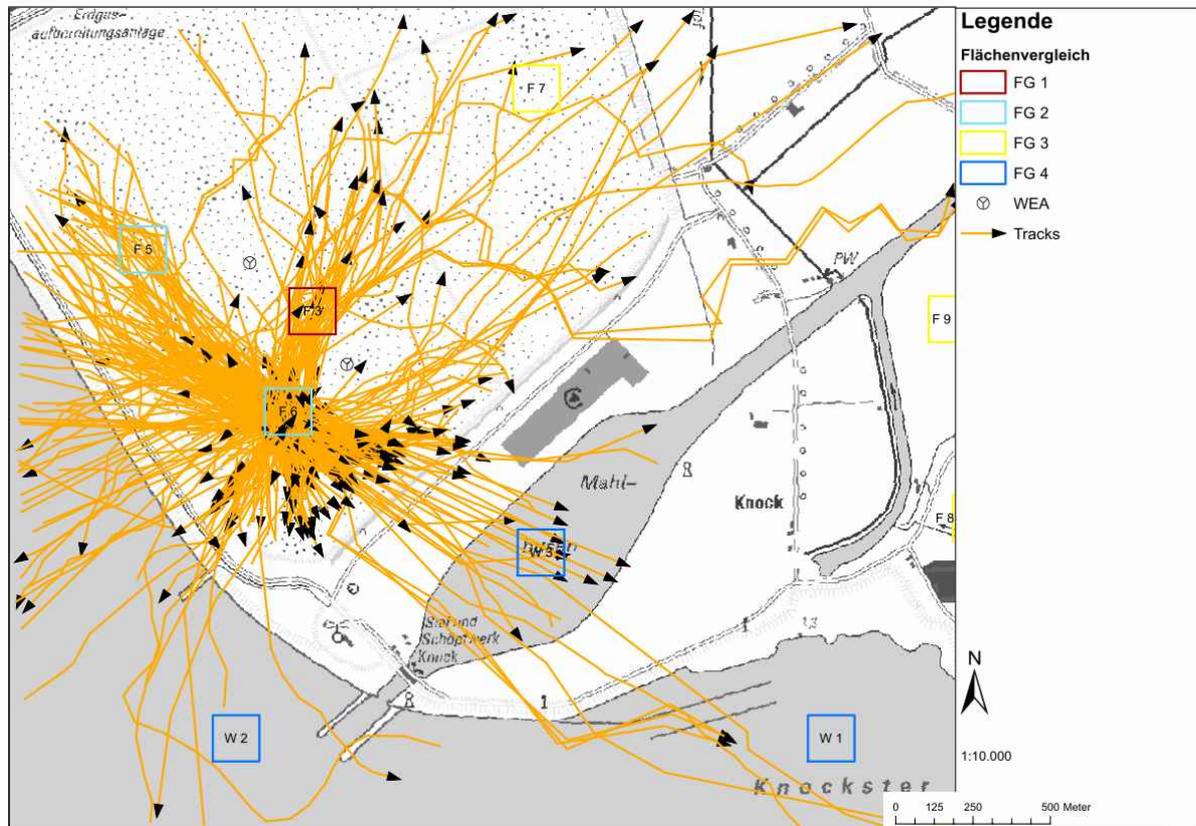


Abbildung 112: Darstellung aller Tracks, welche die Fläche sechs queren

Fallen diese drei Flächen aus der Betrachtung und wird ein Mittelwert berechnet, dann weichen die übrigen Flächen von diesem $\pm 14\%$ ab und die Fluktuation ist erheblich vermindert.

Die Analyse der Flächengruppen ergibt, dass insgesamt die durchschnittliche Strecke der Tracks über dem Gesamtdurchschnittswert liegt, wobei die Flächen im Bereich der Ems über die geringste Abweichung (38 %) verfügen (siehe Abbildung 113). Die Flächen in und um die Windparks weisen eine Differenz von etwa 55 % sowie die Vergleichsflächen von mehr als 75 % von dem Gesamtdurchschnitt auf.

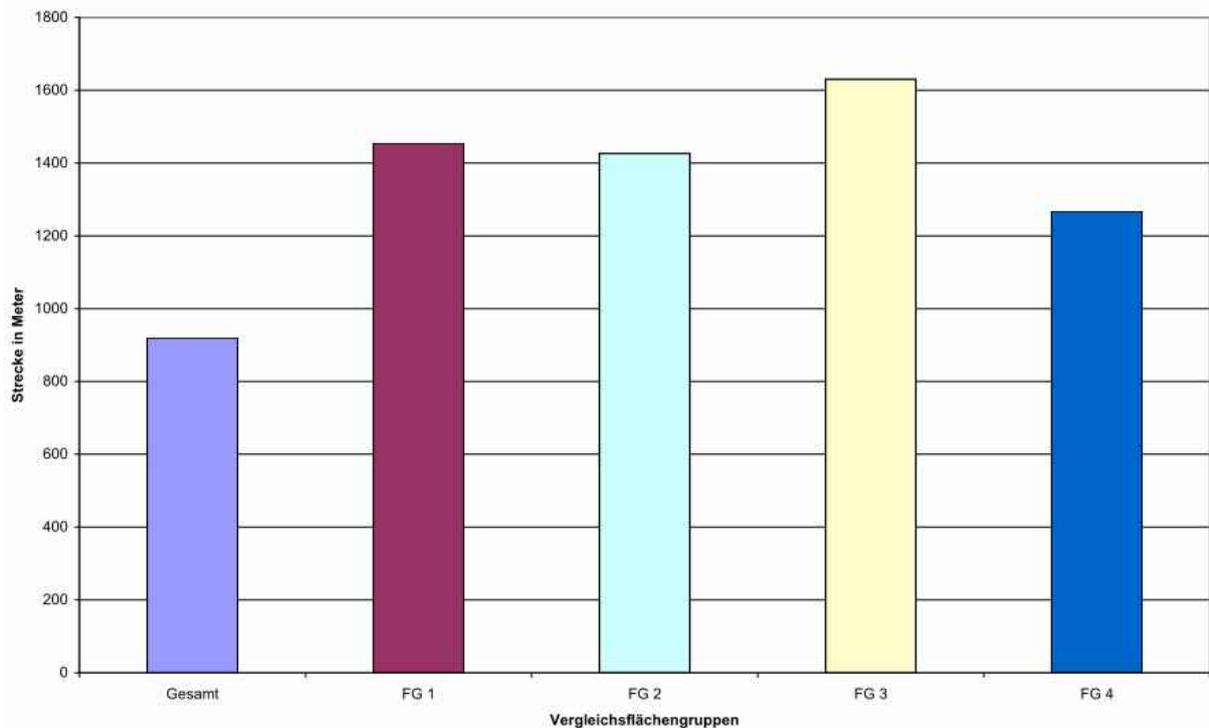


Abbildung 113: Durchschnittliche Länge der Tracks der jeweiligen Flächengruppen

Entsprechend sind die Tracks im und um den Windparks im Durchschnitt etwa 200 m kürzer als bei den Vergleichsflächen, aber länger als die Wasserflächen. Hinzu ist die Länge der Tracks im erheblichen Maße Witterungsabhängig (siehe Abbildung 114).

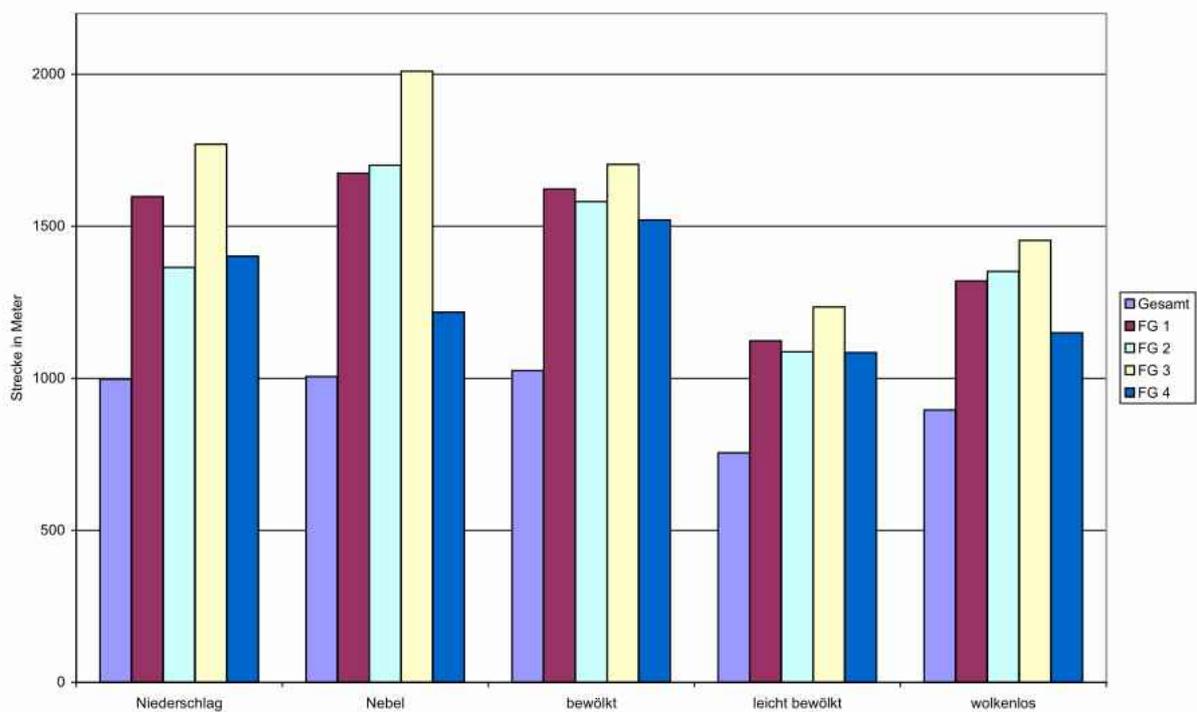


Abbildung 114: Durchschnittliche Länge der Tracks der jeweiligen Flächengruppen unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse

Dabei sind vor allem durchgängig die Tracks der Vergleichsflächen am längsten, wobei insbesondere bei schlechten Witterungsverhältnissen die Diskrepanz am deutlichsten zu

erkennen ist. Die Flächen in und um die Windparks liegen bis auf bei Niederschlag relativ konstant nah beieinander. Die Tendenzen der jeweiligen Länge der Tracks sind denen der absoluten wetterunabhängigen Zahlen sehr ähnlich. Auffällig ist jedoch die Abweichungsspanne bei Nebel, die insbesondere zwischen den Land- und Wasserflächen erfasst wurde. Dies ist nicht allein auf die deutlich geringen Gesamtstrecken der Tracks im Bereich des Mahlbusses (W 3) zurückzuführen. Obwohl der ermittelte Wert kontinuierlich als einziger unterhalb des Gesamtdurchschnittswerts von über zehn bis hin zu 35 % bei leichter Bewölkung liegt. Insbesondere bei den windparknahen Flächen wurden bei Nebel geringere Strecken der Flugbewegungen erfasst.

3.7.3.5 Zusammenfassung

Insgesamt weichen die ermittelten Werte der Verteilung der Flugbewegungen bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen sowie der durchschnittliche Grad eines Richtungswechsels nur unwesentlich von dem Gesamtdurchschnitt oder untereinander ab.

Bei der erfassten Anzahl der Richtungswechsel pro Track wurden dagegen signifikante Unterschiede aufgezeichnet. So wurden bei den FG eins bis drei deutlich mehr Richtungswechsel je Track erfasst. Bei der FG vier ist der Unterschied nicht ganz so ausgeprägt. Dazu wurden in allen Flächengruppen prozentual vermehrt Kursänderungen von 30 bis 60 Grad erfasst. Die durchschnittliche Distanz zwischen Kursänderungen lag ebenfalls über dem Gesamtdurchschnitt, wobei die Abweichung bei etwa 20 bis 50 % liegt. Ebenfalls die Differenz hinsichtlich der durchschnittlichen Länge eines Tracks beträgt ca. 40 bis 75 %.

Die Mehrzahl der Flugaktivitäten innerhalb der FG eins verläuft in Nord \leftrightarrow Süd Bewegungen (siehe Abbildung 115).

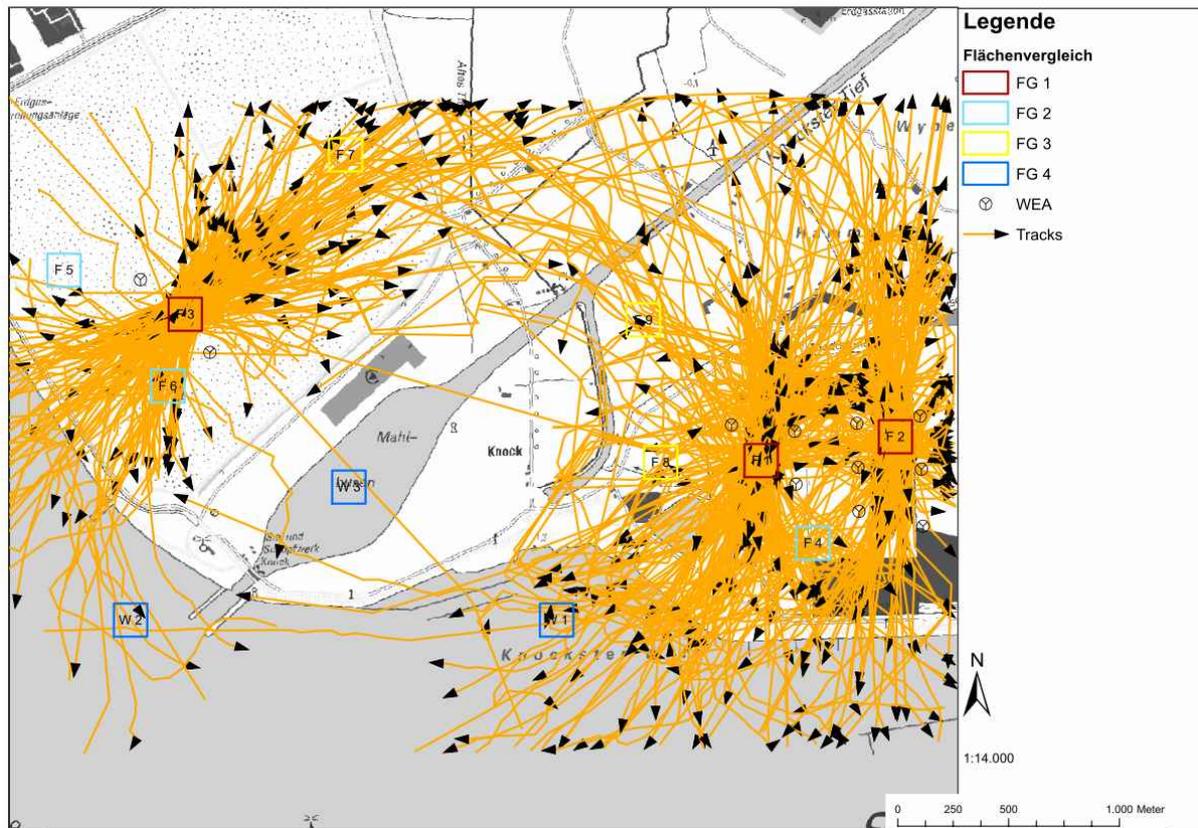


Abbildung 115: Darstellung aller Flugbewegungen der FG eins

Dagegen fallen die Werte beim prozentualen Anteil an allen Richtungswechsel $> 90^\circ$ und bei der Distanz zwischen Richtungswechseln negativ aus. Bei Witterungsbedingungen von leichter Bewölkung weist die FG eins vermehrt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächengruppen auf. Dagegen wurden bei wolkenlosem Himmel überwiegend negative Werte erfasst.

Die Fläche eins besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$. Jedoch verfügt die Fläche über negative Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 90^\circ$ sowie beim durchschnittlichen Gesamtgrad eines Tracks. Bei Bewölkung und leichter Bewölkung weist die Fläche eins vermehrt schlechtere Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf.

Die Fläche zwei besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln > 18 , bei allen Tracks mit einem Gesamtgrad $> 320^\circ$, bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 90^\circ$ und bei der durchschnittlichen Länge eines Tracks. Negative Werte wurden bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ sowie dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität ermittelt. Bei Niederschlag und Nebel weist die Fläche zwei verstärkt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf.

Die Fläche drei besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ sowie negative Werte bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität. Bei Niederschlag und Nebel wurden im Vergleich zu den anderen Flächen gehäuft schlechtere Werte ermittelt.

Die Tracks der Flächengruppe zwei vollziehen ihre Flugbewegung meist in Nord \Leftrightarrow Süd Richtung, wobei vermehrt auch Ost \Leftrightarrow West Flugbewegungen bei der Fläche sechs aufgezeichnet wurden (siehe Abbildung 116).

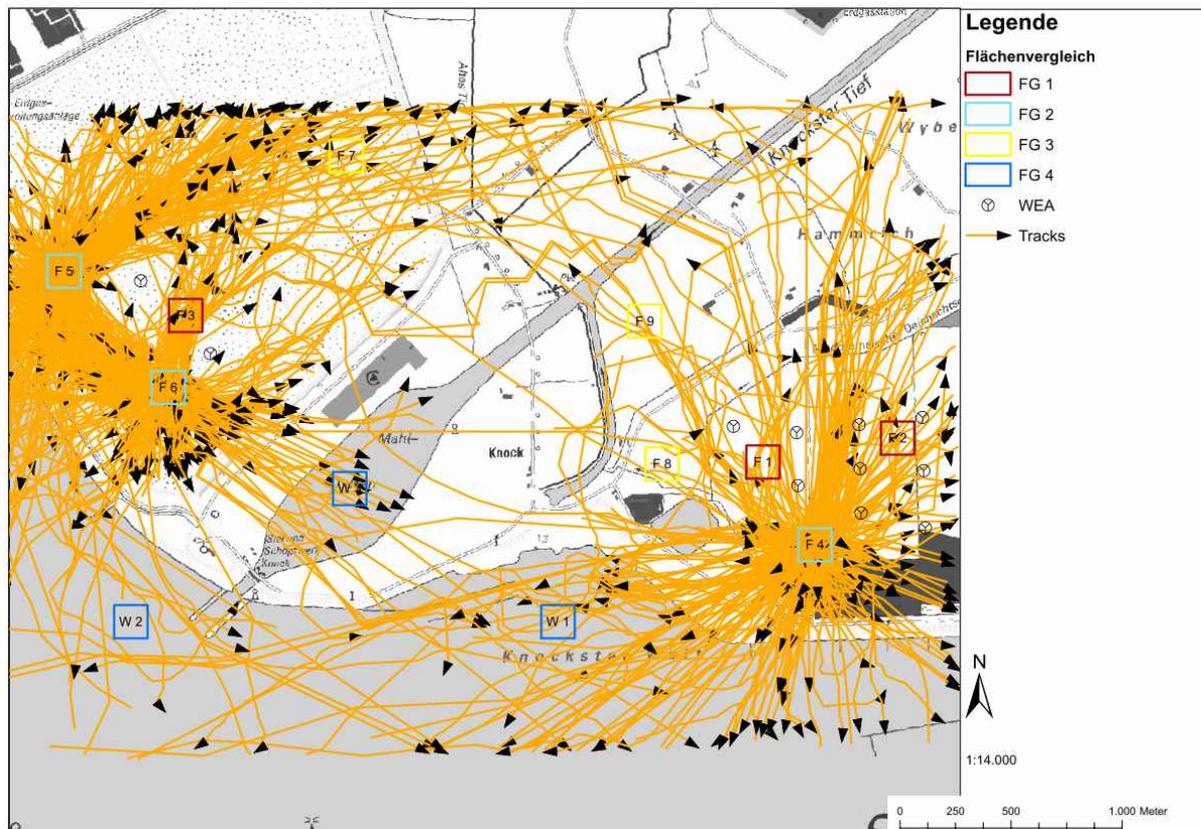


Abbildung 116: Darstellung aller Flugbewegungen der FG zwei

Die FG zwei umfasst ca. 0,5 % des gesamten Untersuchungsgebiets und beinhaltet knapp 4 % aller erfassten Tracks. Im Vergleich mit den anderen Flächengruppen weist die FG zwei bei den Tracks die mehr als 18 Richtungswechsel vollziehen einen positiven Wert auf. Ebenfalls die ermittelten Werte beim prozentualen Anteil an allen Richtungswechsel > 45 und > 90 Grad fallen positiv aus. Bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität hingegen ist im Verhältnis ein negativer Wert erfasst worden. Bei Witterungsbedingungen von Niederschlag und Bewölkung weist die FG zwei vermehrt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächengruppen auf sowie bei Nebel verstärkt negative Werte.

Die Fläche vier besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei der Distanz zwischen den Richtungswechseln. Im Gegenzug verfügt sie bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität, bei der durchschnittlichen Anzahl an Kursänderungen sowie beim durchschnittlichen Gesamtgrad und bei der durchschnittlichen Länge eines Tracks über negative Werte. Bei Niederschlag weist die Fläche vier vermehrt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf. Dagegen bei Nebel, leichter Bewölkung und wolkenlosem Himmel gehäuft schlechtere Werte.

Die Fläche fünf verfügt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen über positive Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ und $> 90^\circ$ sowie bei dem durchschnittlichen Grad je Kursänderung. Negativ auffallende Werte wurden im Vergleich nicht festgestellt. Bei wolkenlosem Himmel besitzt die Fläche fünf verstärkt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen.

Die Fläche sechs besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei Tracks die mehr als 18 Richtungswechsel vollziehen, bei den Tracks die einen Gesamtwert $> 320^\circ$ haben, bei der durchschnittlichen Anzahl an Kursänderungen, bei dem durchschnittlichen Gesamtgrad sowie der durchschnittlichen Länge eines Tracks und bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechsel $> 90^\circ$. Dagegen wurden negative Werte bei dem durchschnittlichen Grad eines Richtungswechsels sowie der Distanz zwischen Kursänderungen ermittelt. Bei Bewölkung und leichter Bewölkung weist die Fläche sechs verstärkt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf. Dagegen bei Nebel gehäuft schlechtere Werte.

Die Mehrzahl der Flugbewegungen der Flächengruppe drei verlaufen von Süd (Südwest) \Leftrightarrow Nord (Nordost) (siehe Abbildung 117).

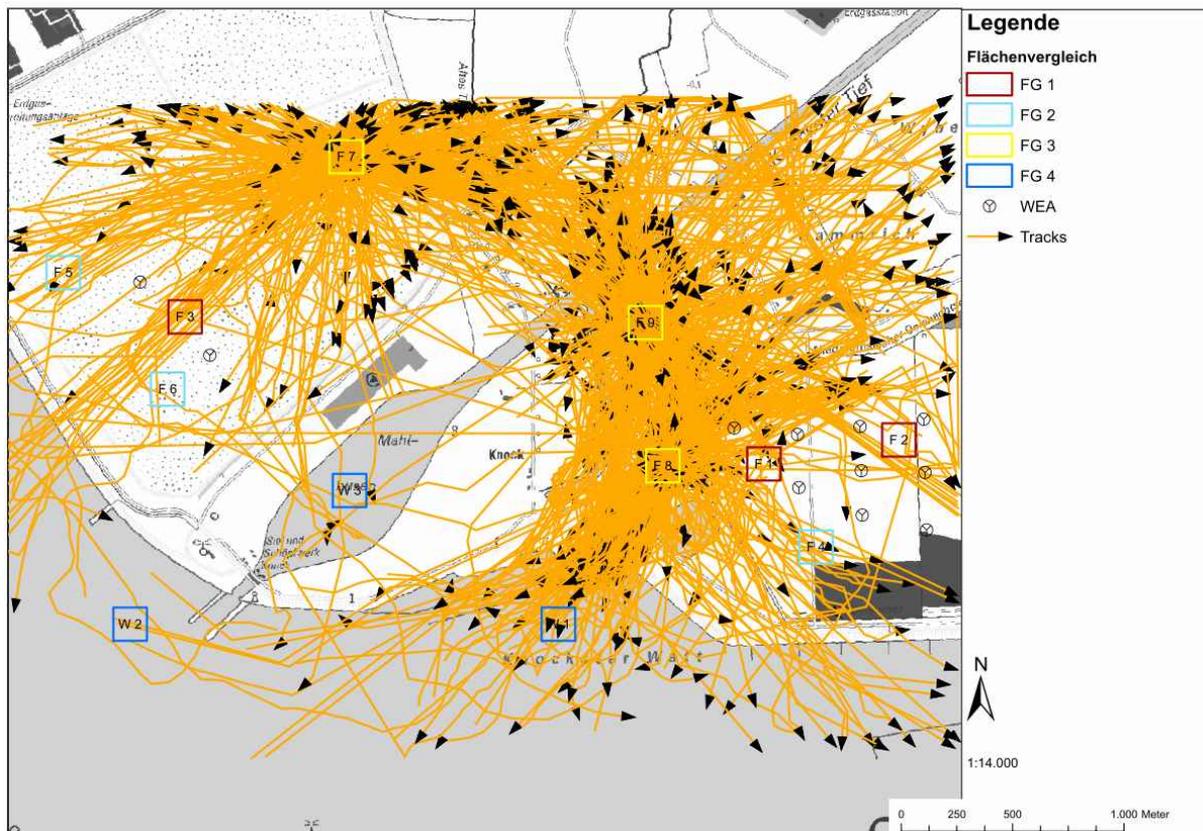


Abbildung 117: Darstellung aller Flugbewegungen der FG drei

Die FG drei umfasst ca. 0,5 % des gesamten Untersuchungsgebiets und beinhaltet ca. 4,5 % aller erfassten Tracks. Im Vergleich mit den anderen Flächengruppen weist die FG drei bei dem prozentualen Anteil an allen Richtungswechseln $> 90^\circ$ sowie der durchschnittlichen Distanz zwischen Kursänderungen positive Werte auf. Hingegen wurden bei der durchschnittlichen Anzahl der Richtungswechsel, des Grades der Kursänderungen, dem Gesamtgrad sowie der Länge der Tracks im Verhältnis negative Werte ermittelt. Bei allen Witterungsbedingungen weist die FG drei vermehrt negative Werte im Vergleich zu den anderen Flächengruppen auf.

Die Fläche sieben besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei dem prozentualen Anteil an allen Richtungswechseln $> 90^\circ$ sowie beim durchschnittlichen Grad eines Richtungswechsels. Im Gegenzug verfügt die Fläche bei der durchschnittlichen Anzahl an Kursänderungen und bei der durchschnittlichen Länge eines Tracks über negative Werte. Bei Niederschlag und leichter Bewölkung weist die Fläche sieben verstärkt negative Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf.

Die Fläche acht verfügt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen über negative Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ sowie bei dem durchschnittlichen Grad je Kursänderung. Bei Nebel und leichter Bewölkung besitzt die Fläche acht verstärkt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen. Demgegenüber weist die Fläche bei Bewölkung und wolkenlosem Himmel vermehrt negative Werte auf.

Die Fläche neun besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei dem prozentualen Anteil an allen Richtungswechseln $> 90^\circ$ sowie bei der durchschnittlichen Distanz zwischen Richtungswechseln. Dagegen wurden negative Werte bei Tracks mit mehr als 18 Richtungswechseln, bei Tracks mit einem Gesamtgrad $> 320^\circ$, bei der durchschnittlichen Anzahl an Kursänderungen, beim durchschnittlichen Grad eines Richtungswechsels sowie dem Gesamtgrad und der Länge eines Tracks ermittelt. Bei allen Witterungsverhältnissen, außer bei Bewölkung, weist die Fläche neun verstärkt negative Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf.

Die Mehrzahl aller Flugbewegungen in der Flächengruppe vier verlaufen von West \rightleftharpoons Ost (Südost) (siehe Abbildung 118).

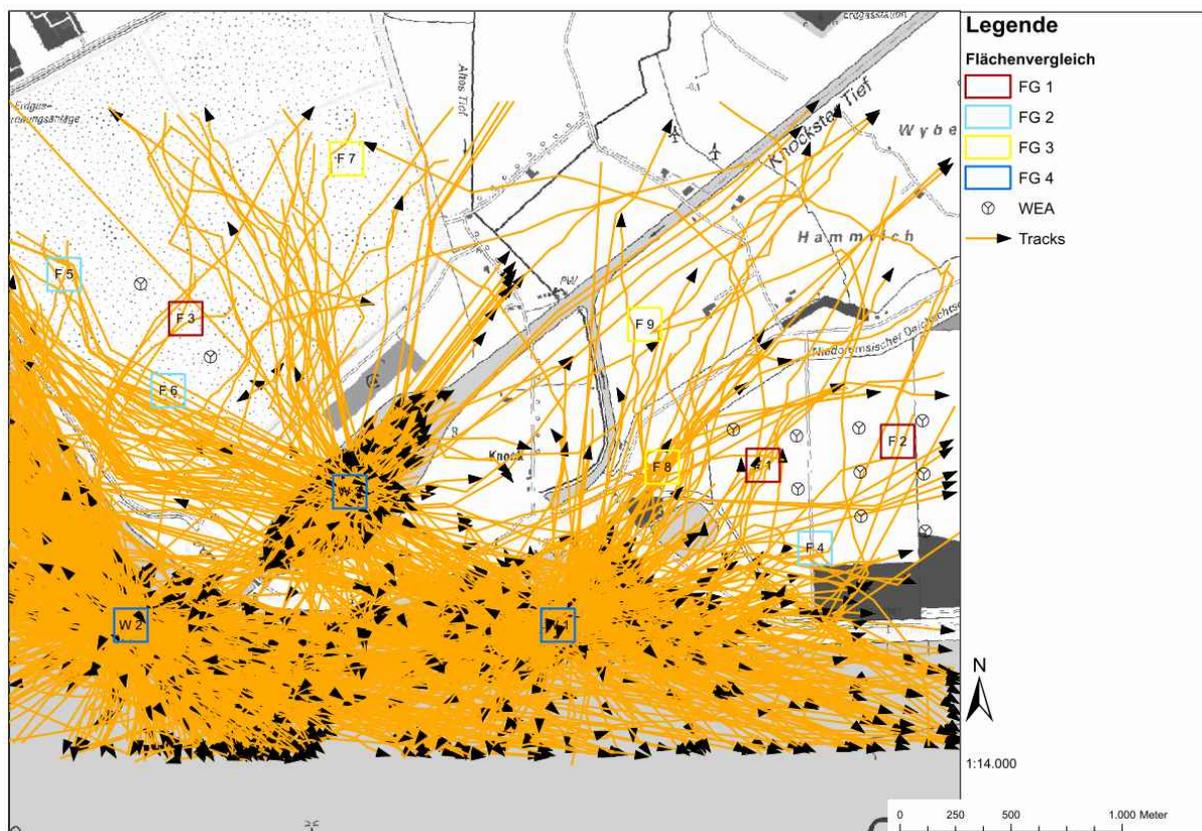


Abbildung 118: Darstellung aller Flugbewegungen der FG vier

Die FG vier umfasst ca. 0,5 % des gesamten Untersuchungsgebiets und beinhaltet ca. 10 % aller erfassten Tracks. Im Vergleich mit den anderen Flächengruppen weist die FG vier bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität, bei der durchschnittlichen Anzahl an Richtungswechseln, bei dem durchschnittlichen Grad einer Kursänderung sowie dem durchschnittlichen Gesamtgrad und der Länge eines Tracks positive Werte auf. Hingegen wurden bei Tracks mit mehr als 18 Richtungswechseln, bei Tracks mit einem Gesamtgrad $> 320^\circ$ sowie bei dem prozentualen Anteil an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ und $> 90^\circ$ im Verhältnis negative Werte ermittelt. Bei Witterungsbedingungen von Nebel, Bewölkung und

wolkenlosem Himmel weist die FG vier vermehrt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächengruppen auf sowie bei Niederschlag verstärkt negative Werte.

Die Fläche (W) eins besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität sowie bei der durchschnittlichen Distanz zwischen Richtungswechseln. Im Gegenzug verfügt sie bei Tracks mit mehr als 18 Richtungswechseln, bei Tracks mit einem Gesamtgrad $> 320^\circ$ sowie bei dem prozentualen Anteil an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ über negative Werte. Bei Niederschlag besitzt die Fläche (W) eins im Vergleich zu den anderen Flächen vermehrt negative Werte.

Die Fläche (W) zwei verfügt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen über positive Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 90^\circ$, bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität, bei der durchschnittlichen Anzahl an Richtungswechseln, bei dem durchschnittlichen Grad einer Kursänderung sowie dem durchschnittlichem Gesamtgrad eines Tracks. Im Gegenzug verfügt sie bei Tracks mit mehr als 18 Richtungswechseln sowie bei Tracks mit einem Gesamtgrad $> 320^\circ$ über negative Werte. Bei allen Witterungsbedingungen, außer bei Niederschlag, besitzt die Fläche (W) zwei verstärkt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen.

Die Fläche (W) drei besitzt im Vergleich zu den anderen Einzelflächen positive Werte bei Tracks mit mehr als 18 Richtungswechseln, bei Tracks mit einem Gesamtgrad $> 320^\circ$, bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität, bei der durchschnittlichen Anzahl an Richtungswechseln sowie bei dem durchschnittlichen Gesamtgrad und der Länge eines Tracks. Dagegen wurden negative Werte bei der prozentualen Anzahl an allen Richtungswechseln $> 45^\circ$ und $> 90^\circ$ sowie bei der durchschnittlichen Distanz zwischen Kursänderungen ermittelt. Bei Nebel, Bewölkung und wolkenlosem Himmel weist die Fläche (W) drei verstärkt positive Werte im Vergleich zu den anderen Flächen auf. Demgegenüber weist die Fläche bei leichter Bewölkung vermehrt negative Werte auf.

Insgesamt besitzt die Flächengruppe vier im Vergleich die positivsten und die Flächengruppe drei die negativsten Werte. Im direkten Vergleich der Flächengruppe drei gegenüber den FG eins und zwei verfügt diese nur bei dem prozentualen Anteil an der Gesamtflugaktivität sowie der durchschnittlichen Distanz zwischen Richtungswechseln bessere Werte. Im Ergebnis bedeutet dies, dass innerhalb der Flächen in und um die Windparks keineswegs schlechtere Bedingungen für den Vogelzug vorherrschen als in den Vergleichsflächen der FG drei.

Die Analyse der Einzelflächen ergibt, dass die Flächen (in dieser Reihenfolge) über die positivsten ermittelten Werte verfügen W 3, W 2, F 6, F 5 und F 2 und die negativsten Werte die Flächen F 8, F 4 und F 9 besitzen.

Ein Vergleich der ermittelten Werte für die Anflugs- und Gefährdungsradien sowie des Mittelwerts der Vergleichsflächen an Land (eins bis neun) zeigt, dass die Diskrepanz zwischen dem Mittelwert und dem Anflugsradius deutlicher ausfällt (siehe Tabelle 22). Insbesondere bei der durchschnittlichen Anzahl an Richtungswechseln sowie dem durchschnittlichem Gesamtgrad eines Tracks besteht eine erhebliche Abweichung. Die Fluktuation zwischen den Anflugsradien und dem Mittelwert könnte das Ergebnis der Umfassung verschiedenster topographischer Gegebenheiten des Anflugsradius sein. Denn es sind Teile des Mahlbusses sowie der Ems mit erfasst. Hinsichtlich des Gefährdungsradius ist die erhöhte durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln sowie die durchschnittlich längere Strecke der Tracks auffällig. Die Abweichung der durchschnittlichen Anzahl an Richtungswechseln wird zwischen dem Gefährdungsradius und dem Anflugsradius sowie dem Gesamtwerten im

Vergleich mit dem Mittelwert relativiert.

Tabelle 22: Vergleichstabelle über die ermittelten Werte der Radien und dem Mittelwert der Vergleichsflächen eins bis neun

Fläche Vergleich	Gesamt	Mittelwert	Anflugsradius	Gefährdungsradius
Ø Anzahl der RW	5,15	8,93	6,76	8,25
Ø Grad eines RW	16,68	17,04	16,69	18,21
Ø Gesamtgrad eines Tracks	85,82	152,21	112,77	150,28
Ø Distanz zwischen RW	217,52	294,91	251,47	389,07
Ø Länge der Tracks	918,87	1.465,78	1.127,05	1.849,33

Die witterungsbedingten Abhängigkeiten der Flugaktivitäten sind sowohl bei den Radien wie bei den Landflächen festzustellen. Insbesondere das witterungsbedingte Flugverhalten bei Nebel wurde bei den untersuchten Gebieten gleichermaßen beobachtet.

3.7.4 Analyse ausgewählter Vogeltrupps

Die summarische Verteilung aller Flugbewegungen der zweiten Erfassungsperiode ist der Abbildung 119 zu entnehmen. Durch die langjährige Beobachtung des Gebietes wurde festgestellt, dass überwiegend Gänse aber auch Enten und Laro - Limikolen in bedeutsamer Größenordnung im Erfassungsbereich vorkommen. Neben der Radarbeobachtung wurde auch eine Schlagopfernachsuche in beiden Windparks durchgeführt. In beiden Erfassungsperioden wurden im Bereich um die WEA drei Enten und zwei Stare sowie jeweils ein Goldregenpfeifer und eine Ringeltaube gefunden. Dabei ist auf Grund der Überreste bei drei Funden die Todesursache unklar. Gänse und große Brachvögel wurden bei der Nachsuche trotz ihrer Größe, wodurch sie nicht zu übersehen sowie lange auffindbar sind, nicht gefunden. Die Vogeltrupps wurden bei der Radarerfassung auch von den Projektbetreuern beobachtet und protokolliert, so dass bei günstigen Verhältnissen auch Aussagen über die Art und die Anzahl sowie die geschätzte Flughöhe getroffen werden können. In diesem Teil der Radarauswertung werden beispielhafte Flugbewegungen von Gänsen, Enten, Laro - Limikolen und sonstiger erfasster Vogelgruppen analysiert. Diese Auswahl umfasst zwar nicht alle beobachteten Arten in den beiden Erfassungsperioden gibt aber einen Eindruck über die Verhaltensmuster und die Raumnutzung der aufgezeichneten Tracks. Bei Analyse ausgewählter Flugbewegungen wird neben einer kartographischen Darstellung der Track auch auf dem erfassten Radarbild präsentiert, so dass die Flugbewegung detailliert nachvollzogen werden kann. Dabei werden die aufgezeichneten Parameter der einzelnen Flugbewegungen mit den ermittelten Durchschnittswerten der beiden vorigen Analyse verglichen (siehe dazu Tabelle 22).

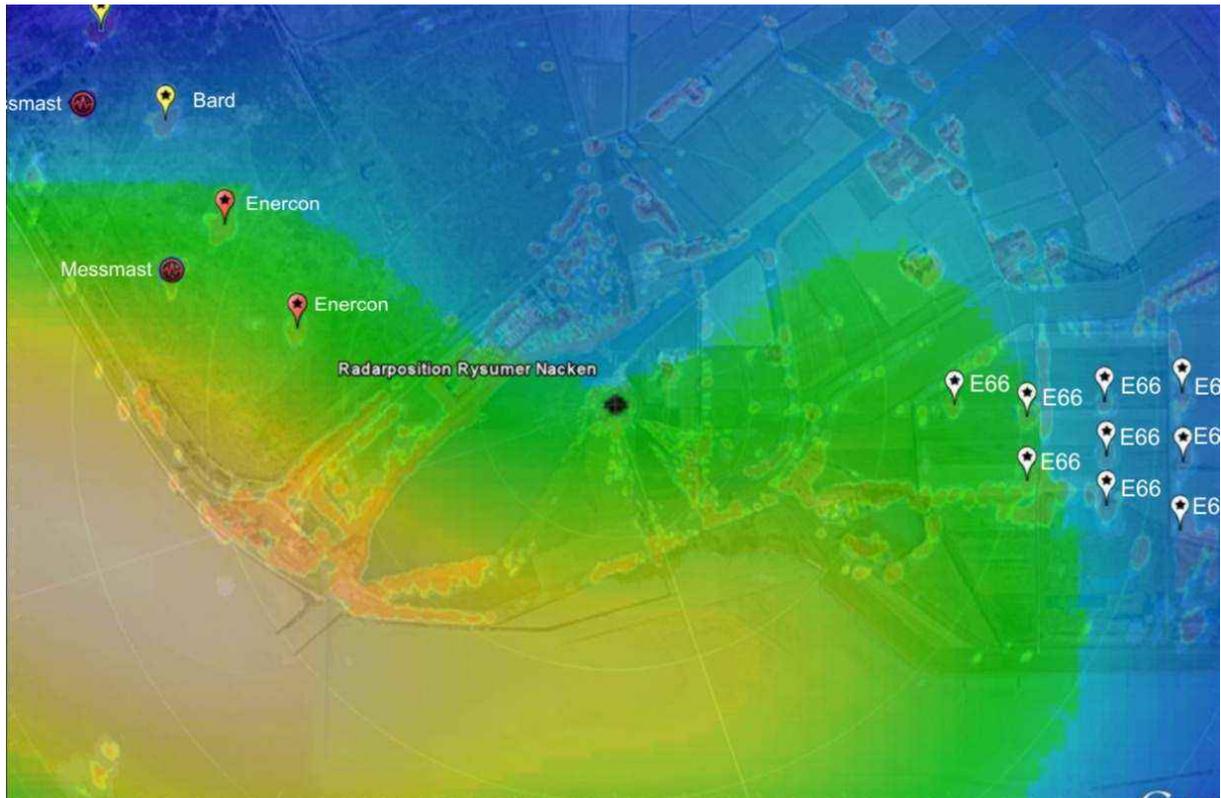


Abbildung 119: Häufigkeitsverteilung aller horizontal erfassten Flugbewegungen in der Erfassungsperiode 2009/2010 (weißgelb = sehr hoch, gelb = hoch, grün = mittel, hellblau = gering, dunkelblau = sehr gering)

3.7.4.1 Ausgewählte Flugbewegungen von Gänsen

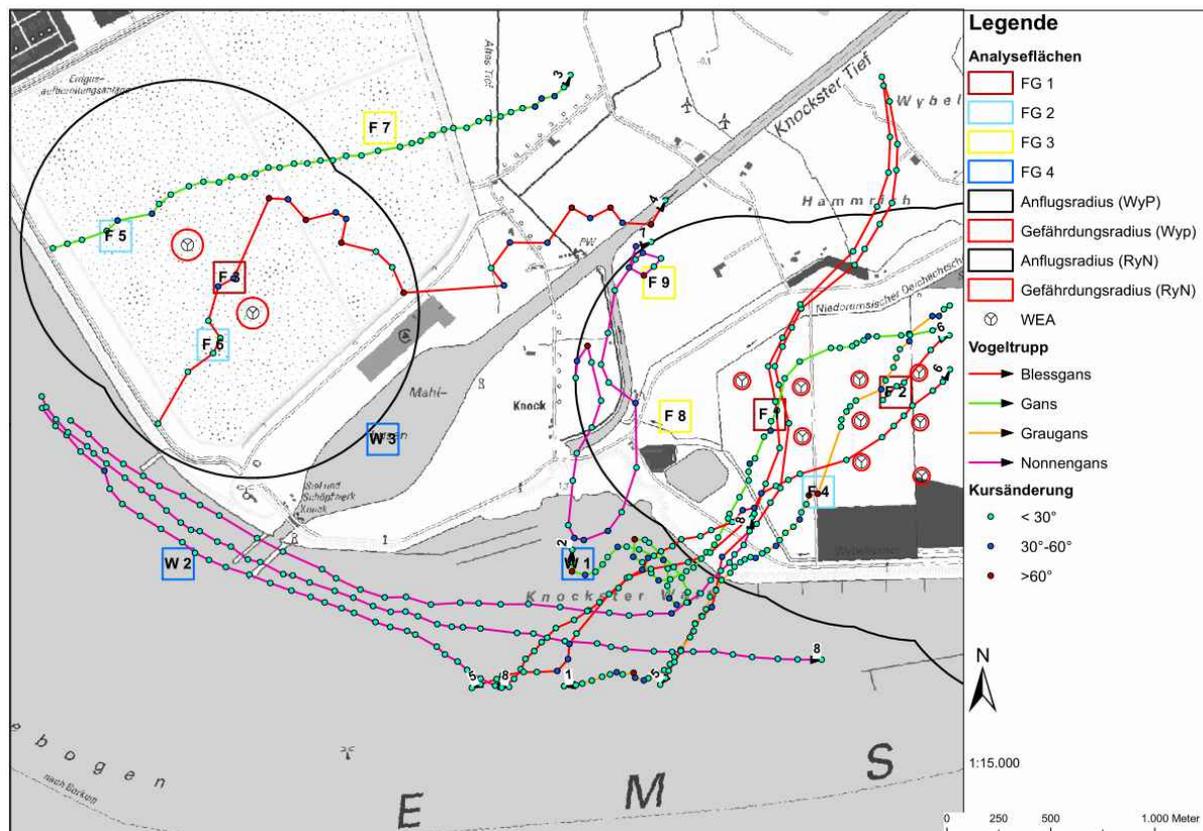


Abbildung 120: Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen von Gänsen

Die in der Abbildung 120 dargestellten Gänsetrups zeigen eine Auswahl besonders aussagekräftiger Flugbewegungen zum Flugverhalten. Eine Übersicht über die erfassten Parameter der Gänsetrups befindet sich in Tabelle 23.

Tabelle 23: Übersicht über die erfassten Parameter der Gänsetrups

Track Vergleich	Graugänse	Gänse	Gänse	Blessgänse		Blessgänse		Blessgänse	Nonnengänse	Nonnengänse		
Witterungsverhältnisse	wolkenlos	Niederschlag	Niederschlag	Nebel		wolkenlos		Nebel	Nebel	bewölkt		
Anzahl der RW	56	56	38	25	25	32	5	24	25	45	29	34
RW >30°/ >60°	12/3	10/4	5/0	2/0	3/0	5/0	0/0	10/7	8/2	0/0	1/0	1/0
Ø RW in Grad	21,75	22,82	16,74	11,03	15,03	16,11	15,41	46,44	30,95	8,33	9,11	8,74
Gesamtgrad	1.218	1.278	636	276	376	516	77	1.115	774	375	264	297
Ø Distanz zw. RW in Meter	52	65	71	134	159	85	91	165	132	9	93	110
Gesamtlänge in Meter	2.890	3.627	2.706	3.350	3.982	2.727	453	3.967	3.289	4.108	2.691	3.750

3.7.4.1.1 Flugbewegung eines ersten Graugänsetrups

Bei dem ersten Track, der von Nordosten nach Südwesten bei klaren Witterungsverhältnissen verläuft, handelt es sich um einen Trupp Graugänse von ca. 30 Exemplaren (siehe Abbildung 121). Sie durchqueren den Windpark Wybelsumer Polder, wobei die zentrale Windenergieanlage in einem kleinen Bogen umflogen wurde. Diese Flugbewegung ist typisch für Durch- oder Überflüge des Windparks am Wybelsumer Polders, wobei meist der WP zwischen den Reihen der WEA durchflogen wurde. Es wurden dabei durch die Projektbetreuer vermehrt Flüge im westlichen Bereich des Windparks beobachtet sowie im Nahbereich der WEA meist direktere Flugbewegungen. Dieser Trupp vollzieht dabei 56 Richtungswechsel in seinem 2.890 m langen Flug, wobei diese Werte deutlich von den Durchschnittswerten abweichen. Darunter sind zwölf Richtungswechsel von 30 - 60 Grad und drei von über 60°, von denen zwei im Bereich der Vergleichsfläche vier vollzogen wurden. Die durchschnittliche Kursänderung wurde mit 21,75° ermittelt, dass deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten liegt. Ebenfalls die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln mit lediglich 51,62 m weicht erheblich von den Durchschnittswerten ab.

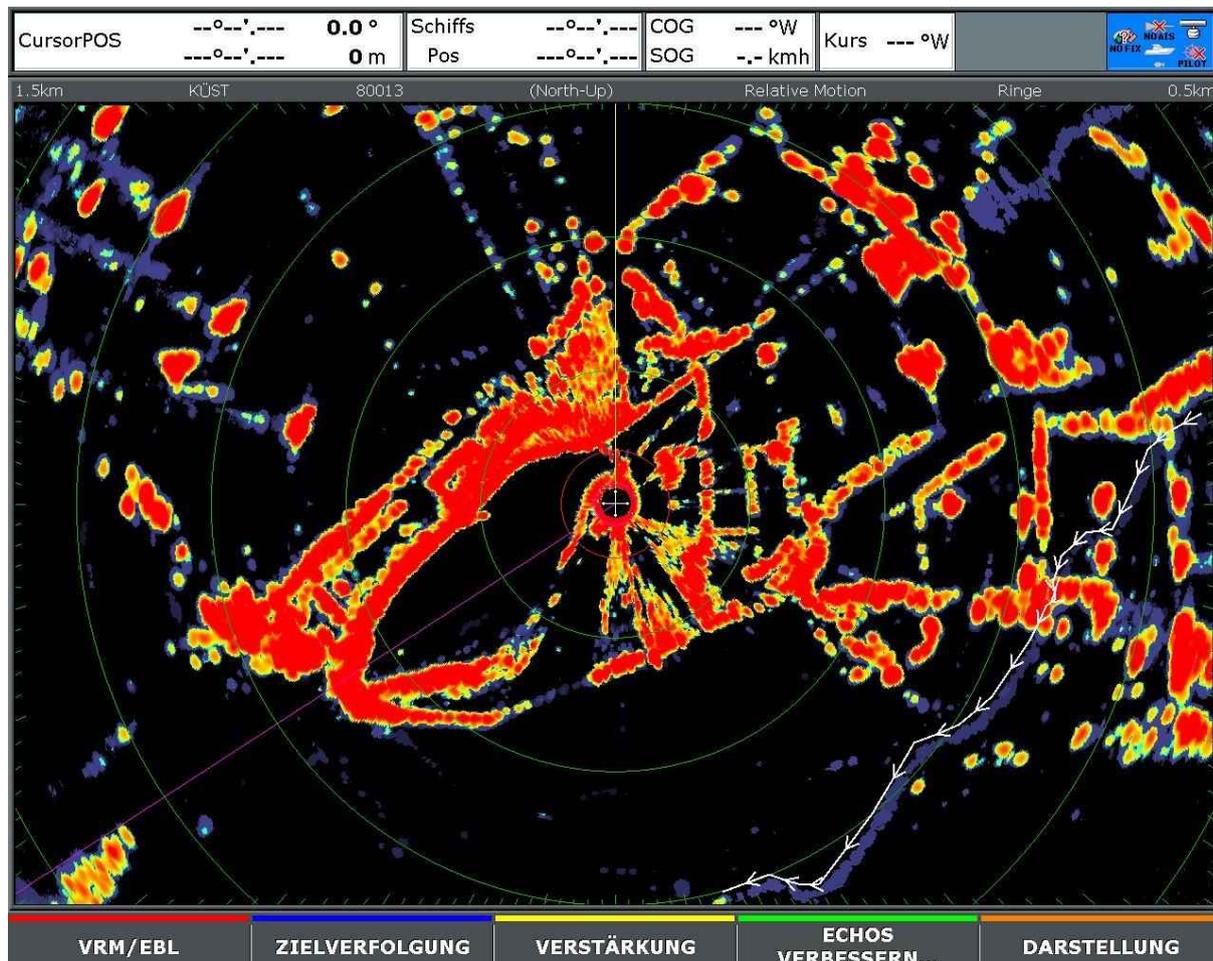


Abbildung 121: Radarbild des ersten Graugänsetrups

3.7.4.1.2 Flugbewegung eines zweiten Graugänsetrups

Der zweiten Vogeltrupp dringt ungefähr an der gleichen Position in den Erfassungsbereich ein und durchfliegt den Windpark (WyP), um nach einem Suchflug über dem Knockster Watt vermutlich darin zu landen (siehe Abbildung 122). Aufgrund der Witterungsbedingungen von Regen und Schnee konnte die Anzahl an Graugänsen nicht bestimmt werden. Der Vogeltrupp fliegt zu Beginn parallel zum Windpark und zieht dann nach Südwesten, durch zwei Windenergieanlagen, in Richtung Knockster Watt. Dabei vollführt er 56 Kursänderungen von durchschnittlich $22,82^\circ$ in einer Gesamtdistanz von 3.627 m Länge. Diese erfassten Werte des Tracks weichen deutlich von den ermittelten Durchschnittswerten ab. Die Mehrzahl der großen Richtungswechsel fand beim Suchflug und der Landung statt. Die Distanz zwischen den Richtungswechseln beträgt in diesem Fall 64,76 m und weicht damit genauso deutlich von den ermittelten Durchschnittswerten ab.

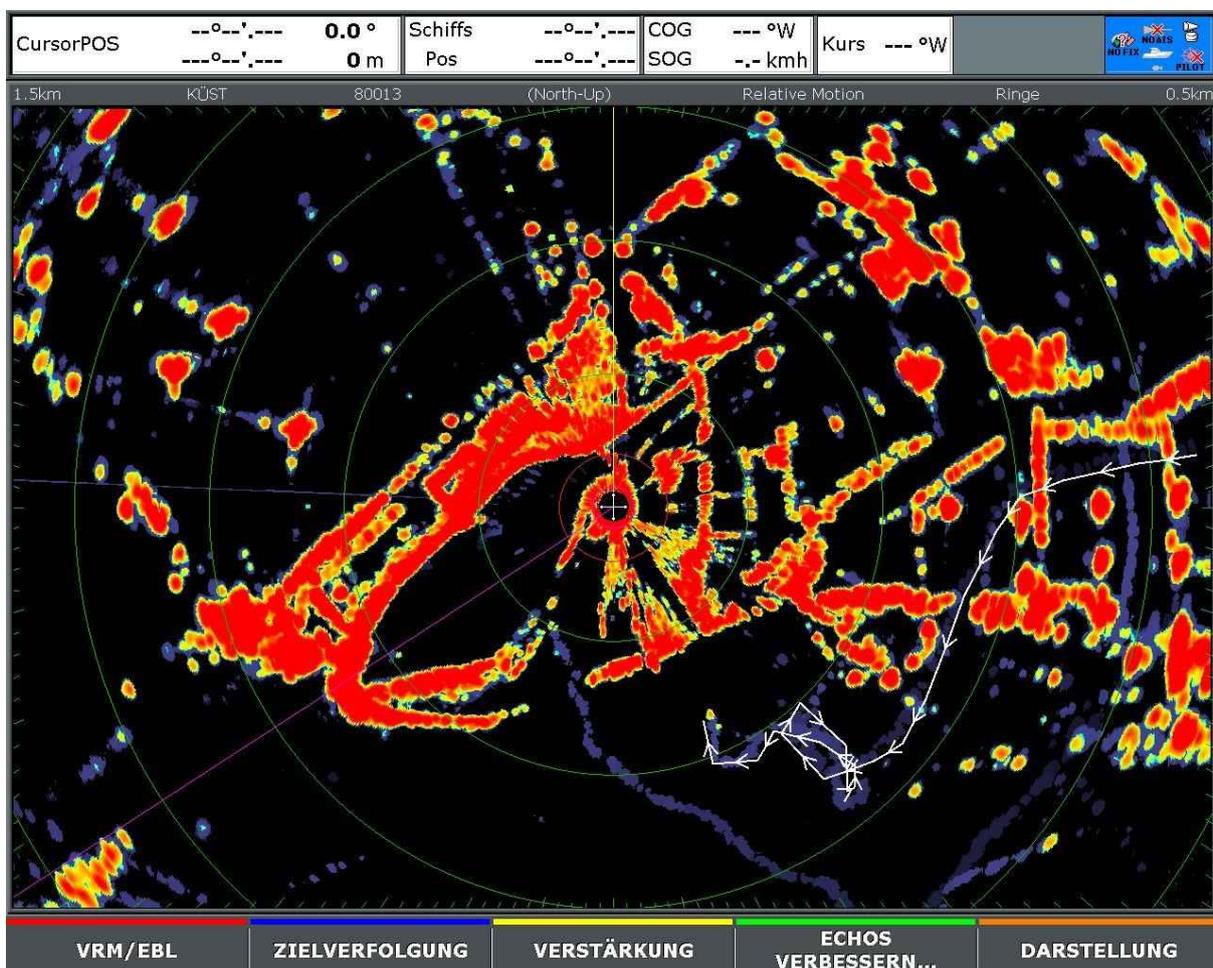


Abbildung 122: Radarbild des zweiten Graugänsetrups

3.7.4.1.3 Flugbewegung eines Gänsetrups

Der dritte Vogeltrupp verläuft bei Niederschlag (im östlichen Teil des Radarbildes ist ein Starkregengebiet zu erkennen, in welches der Vogeltrupp nicht einfliegt) nördlich an den beiden E 126 WEA vorbei in östliche Richtung (siehe Abbildung 123). Dabei tritt nur ein kleinräumiger Halbbogen nördlich der WEA auf, so dass er sich ansonsten mit einer Vielzahl an kleinen Kursänderungen fortbewegt. Der Track besteht aus 85 Gänsen in einer Flughöhe von 100 m mit einer Gesamtlänge von 2.706 m. Der Vogeltrupp vollzieht 38 Richtungswechsel, wobei fünf über 30 - 60 Grad aufweisen. Entsprechend liegt das durchschnittliche Maß einer Kursänderung auch bei $16,74^\circ$ und somit im Bereich der ermittelten Durchschnittswerte. Aufgrund der verhältnismäßigen geringen Gesamtlänge der Flugbewegung bei 38 Richtungswechseln liegt die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln mit 71,22 m auffallend deutlich unter den Durchschnittswerten.

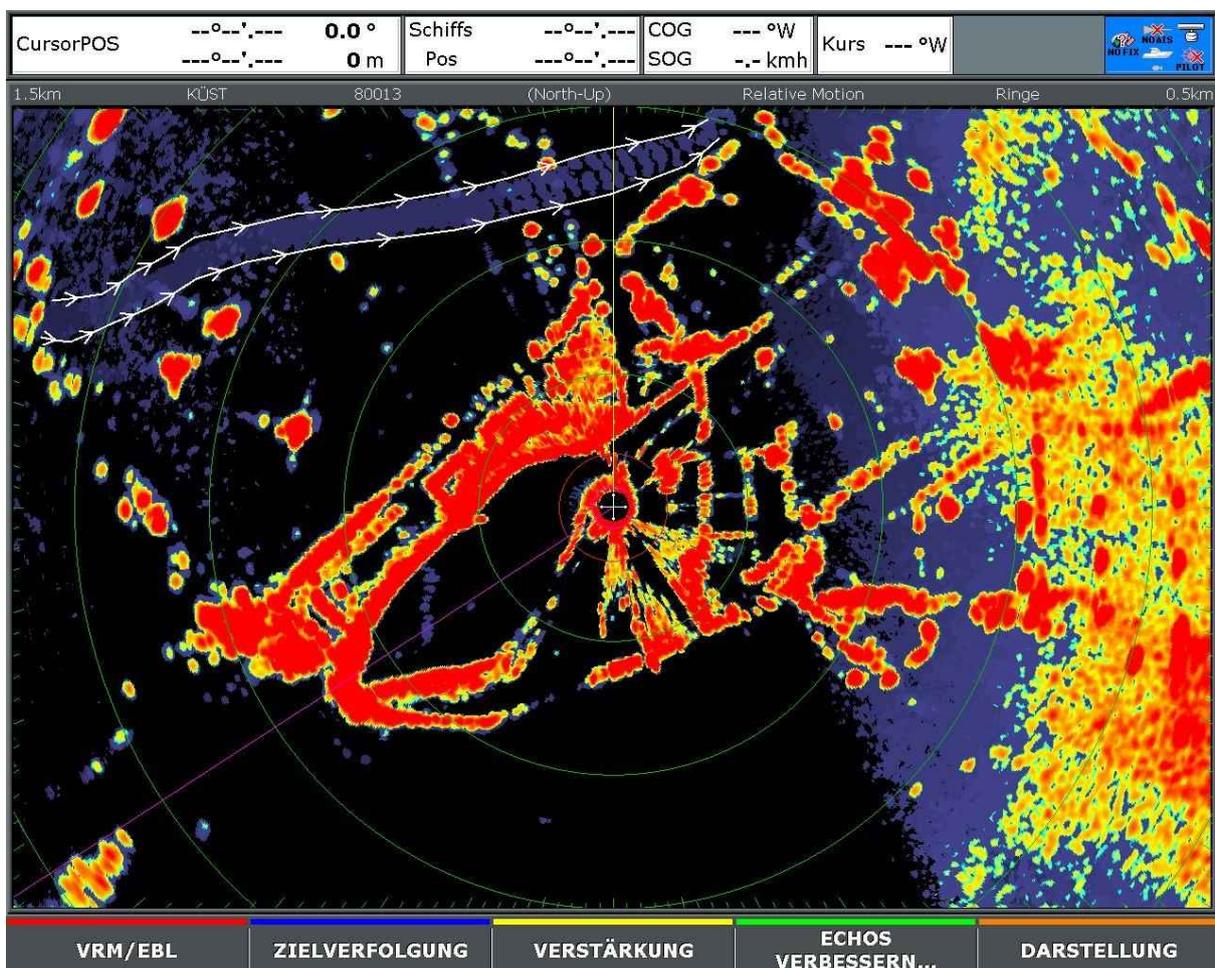


Abbildung 123: Radarbild eines Gänsetrups

3.7.4.1.4 Flugbewegungen des ersten Blässgänsetrups

Der vierte Vogeltrupp findet bei Nebel, in einer von Südwesten nach Osten gerichteten Flugbewegung, statt (siehe Abbildung 124). Aufgrund der Witterungsverhältnisse konnte die Truppgröße und Flughöhe nicht erfasst werden. Das es sich dabei um Blässgänse handelt, konnte aber akustisch bestimmt werden. Die Aufzeichnung der Flugbewegung beginnt am Deich zwischen der Ems und dem Rysumer Nacken und verläuft in Richtung Nordosten zwischen den beiden E 126 WEA hindurch, um folgend im Osten nach einem Zickzackkurs im Knockster Tief zu landen. Dabei finden 24 Richtungswechsel von durchschnittlich $46,44^\circ$ statt, wobei zehn Kursänderungen zwischen $30 - 60$ Grad und sieben über 60° besitzen. Davon finden zwei von 38 und 46 Grad zwischen den WEA und die übrigen im folgenden Zickzackkurs statt. Der durchschnittliche Wert eines Richtungswechsels liegt auf Grund des außergewöhnlichen Flugverhaltens extrem deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die Gesamtlänge des Tracks von 3.967 m und die Anzahl an Richtungswechseln führen jedoch bei der durchschnittlichen Distanz zwischen den Kursänderungen ($165,27$ m) nicht zu einer solchen signifikanten Abweichung gegenüber den Durchschnittswerten.

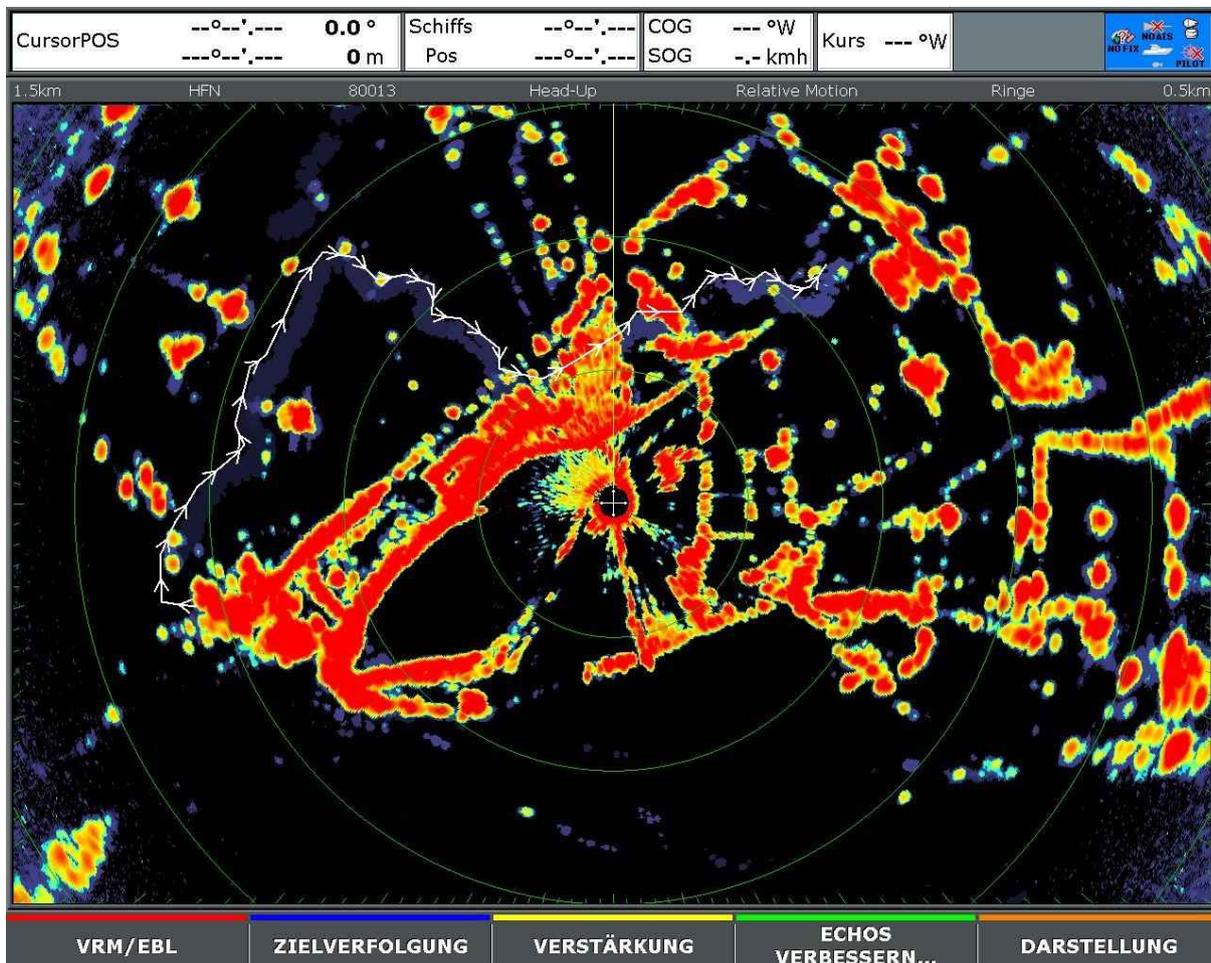


Abbildung 124: Radarbild des ersten Blässgänsetrups

3.7.4.1.5 Flugbewegungen des zweiten Blässgänsetrups

Der fünfte Vogeltrupp, der den Windpark (WyP) durchquert, verläuft von Nord nach Süd bzw. Südwest und spaltet sich hinter dem Windpark am Seedeich auf (siehe Abbildung 125). Die Flugbewegung ist mit Ausnahme der drei Halbbögen deutlich direkter als die vorhergehenden. Der Vogeltrupp besteht aus ca. 48 Blässgänsen in einer geschätzten Flughöhe von 60 m. Bei Nebel vollzieht der Trupp 25 Richtungswechsel davon drei von 30 - 60 Grad in 3.982 m Strecke. Die großen Richtungswechsel finden dabei am dritten Halbbogen statt, der wesentlich kleinräumiger geflogen wurde. Das sind durchschnittlich $15,03^\circ$ je Kursänderung und durchschnittlich 159,26 m zwischen den Richtungswechseln. Damit liegen beide Werte unterhalb der ermittelten Durchschnittswerte.

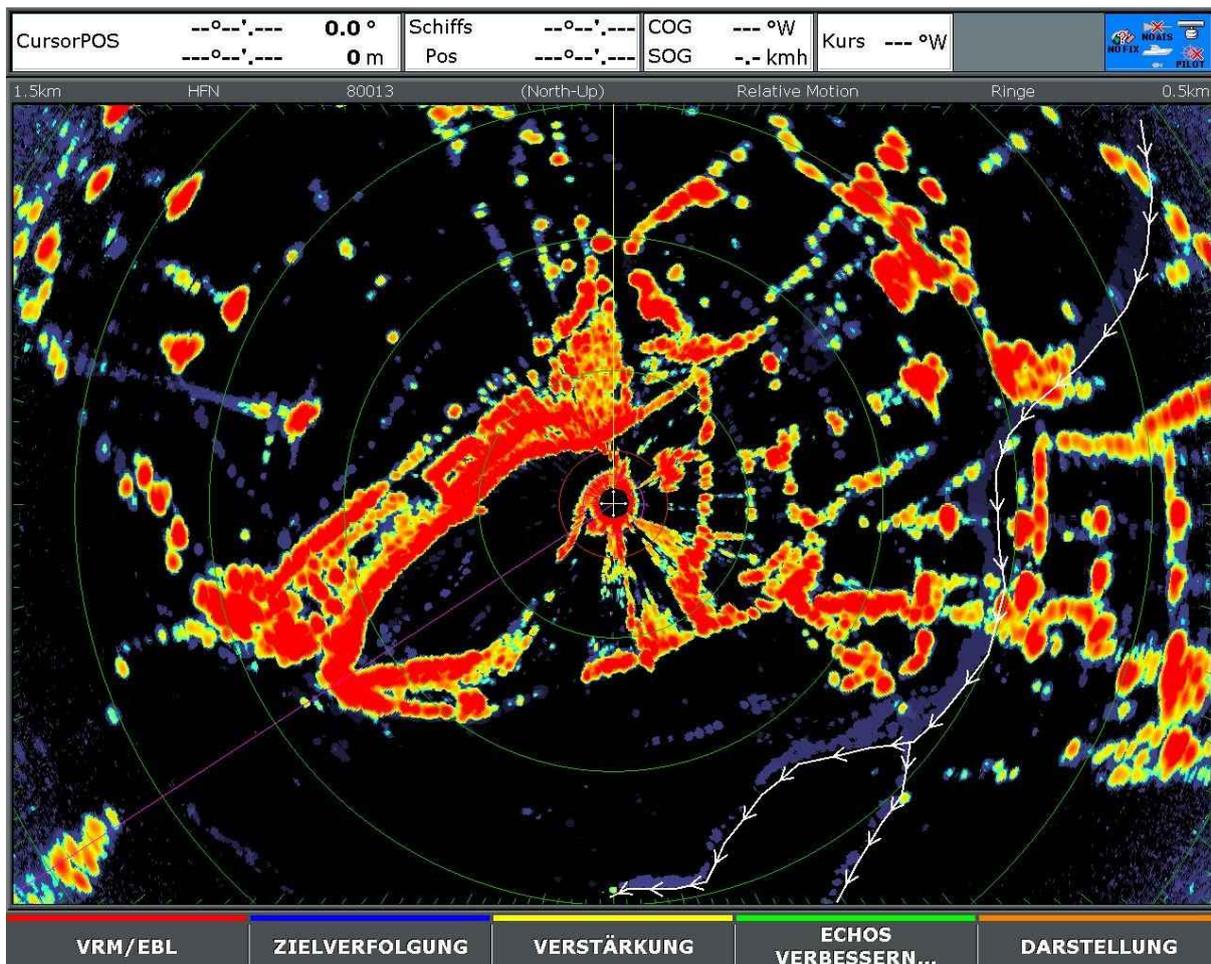


Abbildung 125: Radarbild des zweiten Blässgänsetrups

3.7.4.1.6 Flugbewegungen des dritten Blässgänsetrups

Der sechste Vogeltrupp durchquert ebenfalls den Windpark (WyP) jedoch von Südwest nach Nordost, wobei er sich zwischen den WEA aufspaltet (siehe Abbildung 126). Es handelt sich um einen Vogeltrupp von etwa 60 Blässgänsen, die bei wolkenlosem Himmel drei kleine Halbbögen über der Ems und vor dem Windpark fliegen. Folgend wurde der Windpark gradlinig durchkreuzt. Von den insgesamt 35 Kursänderungen, auf dem 2.727 m langen Flug, befinden sich die fünf größten, mit 30 - 60 Grad, bei den genannten Halbbögen. Der durchschnittliche Richtungswechsel beträgt $16,11^\circ$ und liegt damit unwesentlich unterhalb der Durchschnittswerte. Dagegen weicht die durchschnittliche Distanz zwischen den Kursänderungen mit 85,21 m deutlicher von den Durchschnittswerten ab.

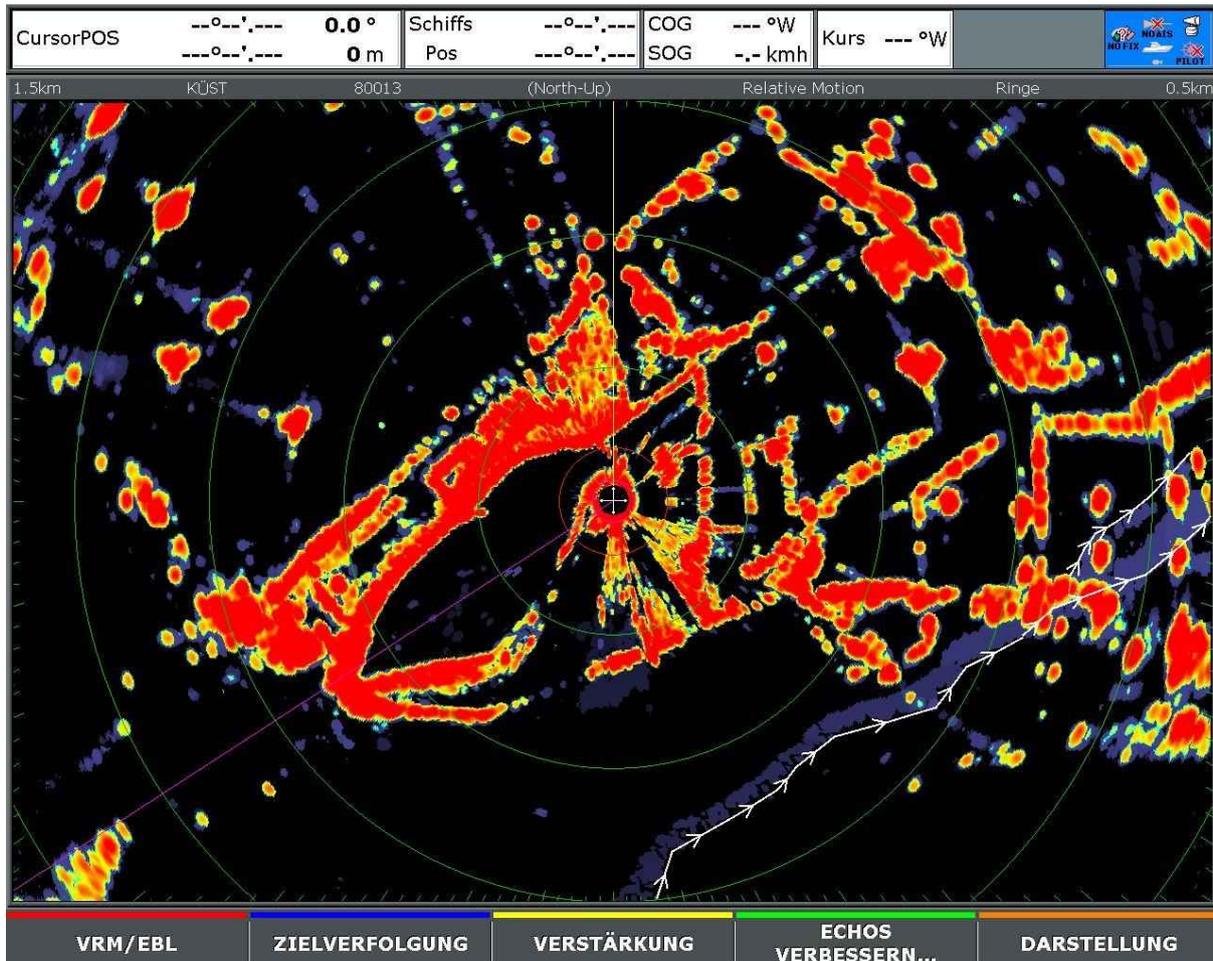


Abbildung 126: Radarbild des dritten Blässgänsetrups

3.7.4.1.7 Flugbewegungen des ersten Nonnengänsetrups

Der siebte Vogeltrupp ist besonders interessant, da in der Flugbewegung eine kurze Luftliniendistanz von ca. 750 m in einem 3.289 m langem Flug überwunden wurde (siehe Abbildung 127). Ein Grund für dieses Flugverhalten konnte nicht ermittelt werden. Der Track startet auf der Knock in Richtung Süd und endet am Knockster Tief nördlich des Startpunktes. Dabei ändert sich die Flugrichtung von Nord → Süd → Nord und bei der Landung kommt ein kreisförmiges Flugmanöver hinzu. Zum Windpark wird ein Abstand von mindestens 500 m eingehalten. Der Vogeltrupp besteht aus ca. 50 Nonnengänsen in einer geschätzten Flughöhe von 50 m. Bei Nebel vollzieht der Trupp 25 Richtungswechsel, wobei acht zwischen 30 - 60 Grad sowie zwei über 60° besitzen. Im durchschnitt sind dies 30,95°, dass signifikant über den ermittelten Gesamtdurchschnittswerten liegt. Die großen Richtungswechsel werden zu Beginn und am Ende des Fluges sowie bei dem 360° Schwenk im mittleren Flug durchgeführt. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln weicht mit 131,57 m ebenso von den Gesamtdurchschnittswerten ab.

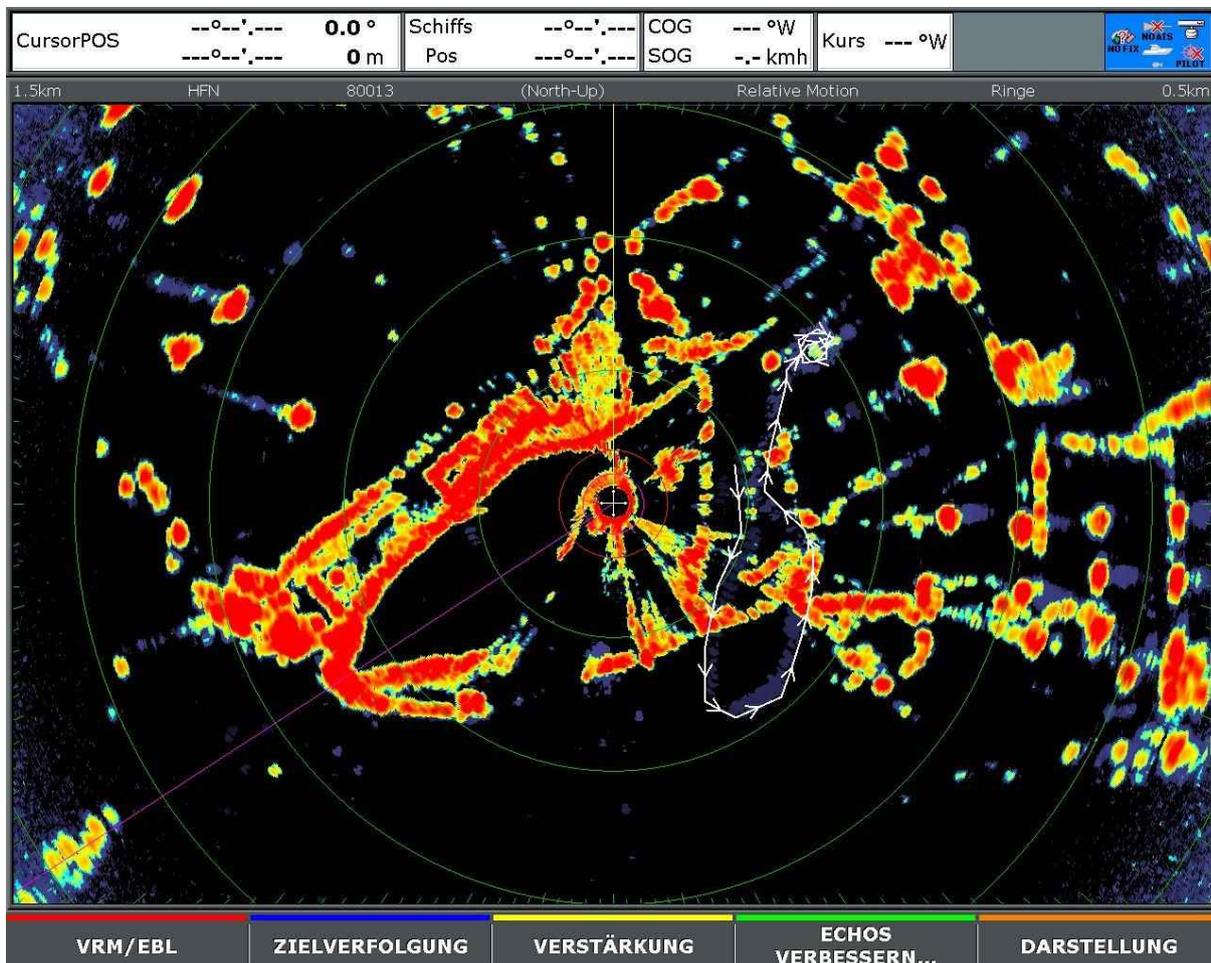


Abbildung 127: Radrabild des ersten Nonnengänsetrups

3.7.4.2 Ausgewählte Flugbewegungen von Enten

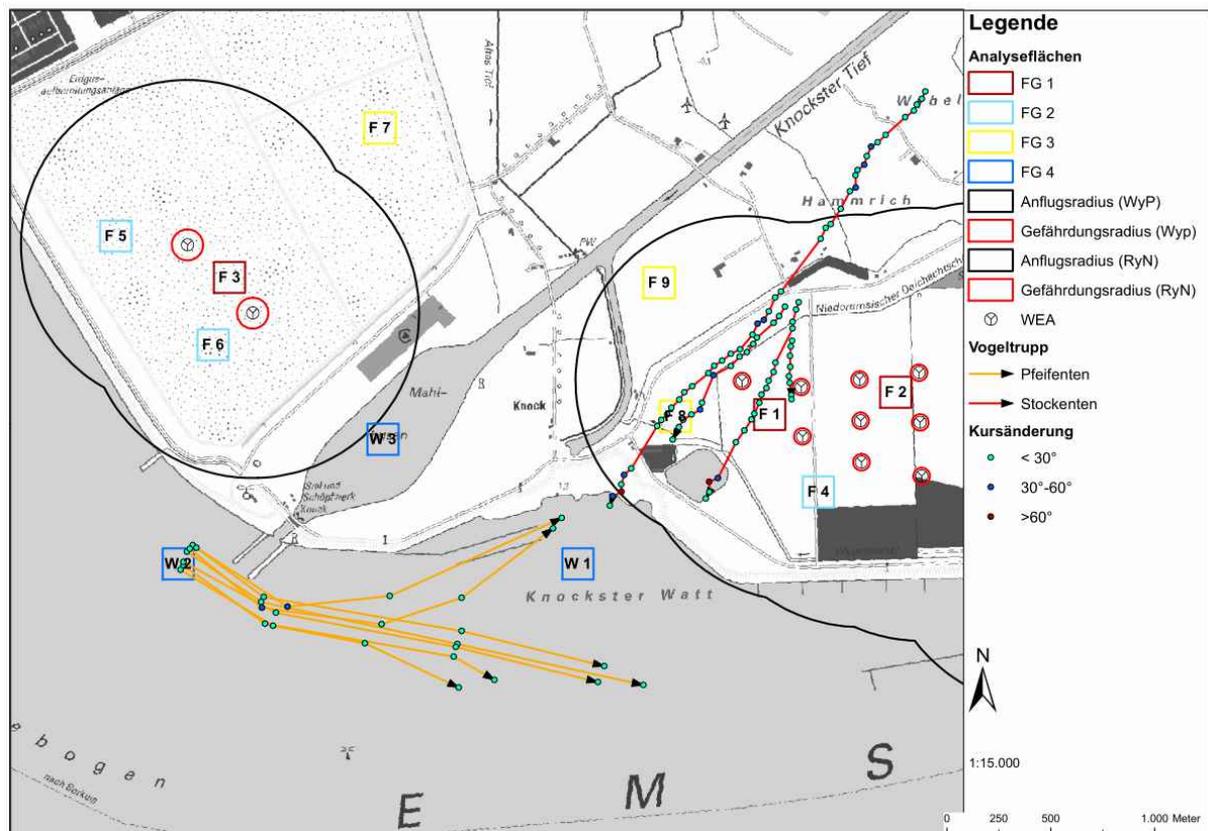


Abbildung 129: Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen von Enten

Die in der Abbildung 129 dargestellten beiden Ententrupps veranschaulichen das häufig auftretende Flugmuster einer Zersplitterung eines breiten Vogeltrupps. Die einzelnen Teiltrupps verfolgen abweichende Flugrichtungen bzw. Ziele. Die erfassten Parameter zu diesen Vogeltrupps sind der Tabelle 24 zu entnehmen.

Tabelle 24: Übersicht über die erfassten Parameter der Ententrupps

Track Vergleich	Stockenten				Pfeifenten							
	Witterungsverhältnisse	Bewölkt				bewölkt						
Anzahl der RW	40	13	16	6	2	2	2	2	2	3	2	
RW >30°/ >60°	7/1	2/0	1/1	0	0	0	0	0	1/0	1/0	0	
Ø RW in Grad	19,43	17,12	19,11	5,38	15,25	11,29	23,04	17,59	28,9	25,76	10,61	
Gesamtgrad	777	223	306	32	31	23	46	35	58	77	21	
Ø Distanz zw. RW in Meter	65	67	67	48	1.044	1153	813	732	960	661	1.043	
Gesamtlängein m	2.587	867	1.076	286	2.088	2.305	1.625	1.465	1.920	1.984	2.085	

3.7.4.2.1 Flugbewegungen des Stockenttrupps

Der Stockenttrupp besteht aus 60 Tieren und Teilt sich, kommend aus Nordost (Knockster Tief), bei Bewölkung vor dem WP Wybelsumer Polder auf. Die Stockenten umfliegen die westlichste WEA, um vermutlich in Richtung Knockster Watt zu landen bzw. ging das Radarecho im Bereich des Deichs verloren (siehe Abbildung 130). Solche Flugbewegungen über den Wybelsumer Polder hin zur Ems wurden häufiger beobachtet. Die Fluglänge der vier Teiltrupps variiert zwischen 286 bis 2.587 m und entsprechend unterscheiden sich auch die Anzahl an Kursänderungen und der Gesamtgrad. Vor dem Trennungsprozess wird etwa eine Distanz von 1,3 km überwunden und es treten vermehrt kleine Richtungswechsel sowie drei der zehn Wechsel von über 30° auf. Die beiden erfassten Richtungswechsel von über 60° wurden am Ende der Flugbewegung zweier Tracks aufgezeichnet. Insgesamt liegt der durchschnittliche Grad einer Kursänderung bei etwa 18° und somit leicht über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln liegt bei den vier Trupps zwischen 48 und 67 m und somit sehr deutlich unterhalb der Durchschnittswerte.

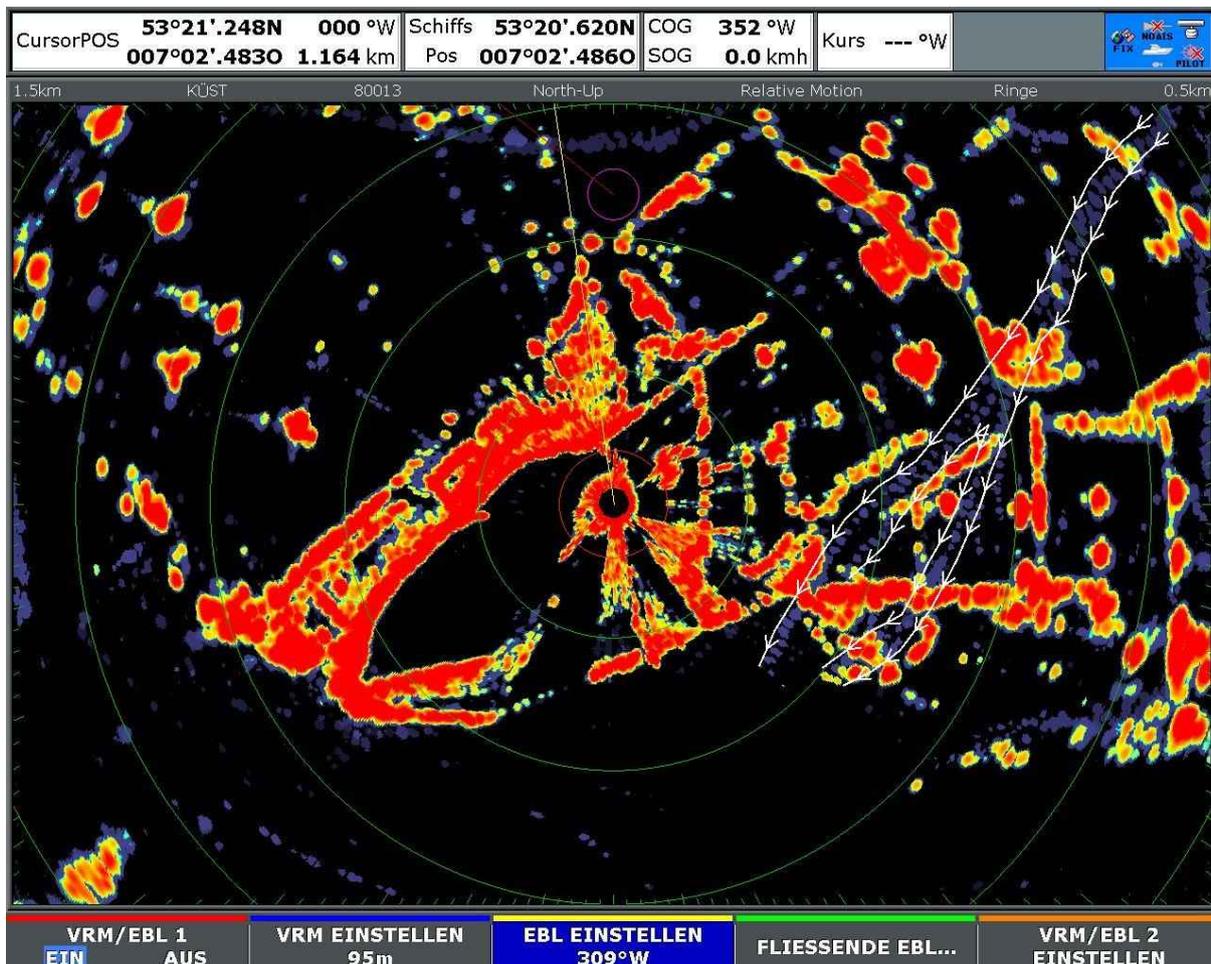


Abbildung 130: Radarbild des Stockenttrupps

3.7.4.2.2 Flugbewegungen des Pfeifentrupps

Der Pfeifentrupp besteht aus ca. 300 Individuen in einer geschätzten Flughöhe von 20 m und fliegt bei Bewölkung entlang der Ems von West nach Ost, wobei sich ein Teil in Richtung Nordosten ins Knockster Watt und ein Teil nach Südosten wendet (siehe Abbildung 131). Die Auswertung der Radarbilder ergab im Ergebnis eine Einteilung in sieben Teiltrupps. Die beobachtete Flugweglänge der sieben Trupps variiert zwischen 1.465 und 2.305 Metern. Dabei werden zwischen zwei und drei Kursänderungen vollzogen und der Gesamtgrad liegt zwischen 21 und 77 Grad. Diese Werte liegen deutlich unterhalb der ermittelten Durchschnittswerte. Zwei der insgesamt 15 Richtungswechsel sind größer als 30°, die bei den beiden Tracks erfasst wurden, welche Richtung Norden abdrehen. Insgesamt liegt der durchschnittliche Grad einer Kursänderung bei etwa 19° und somit über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln liegt bei den vier Trupps zwischen 661 und 1.153 m und somit sehr deutlich über den Durchschnittswerten.

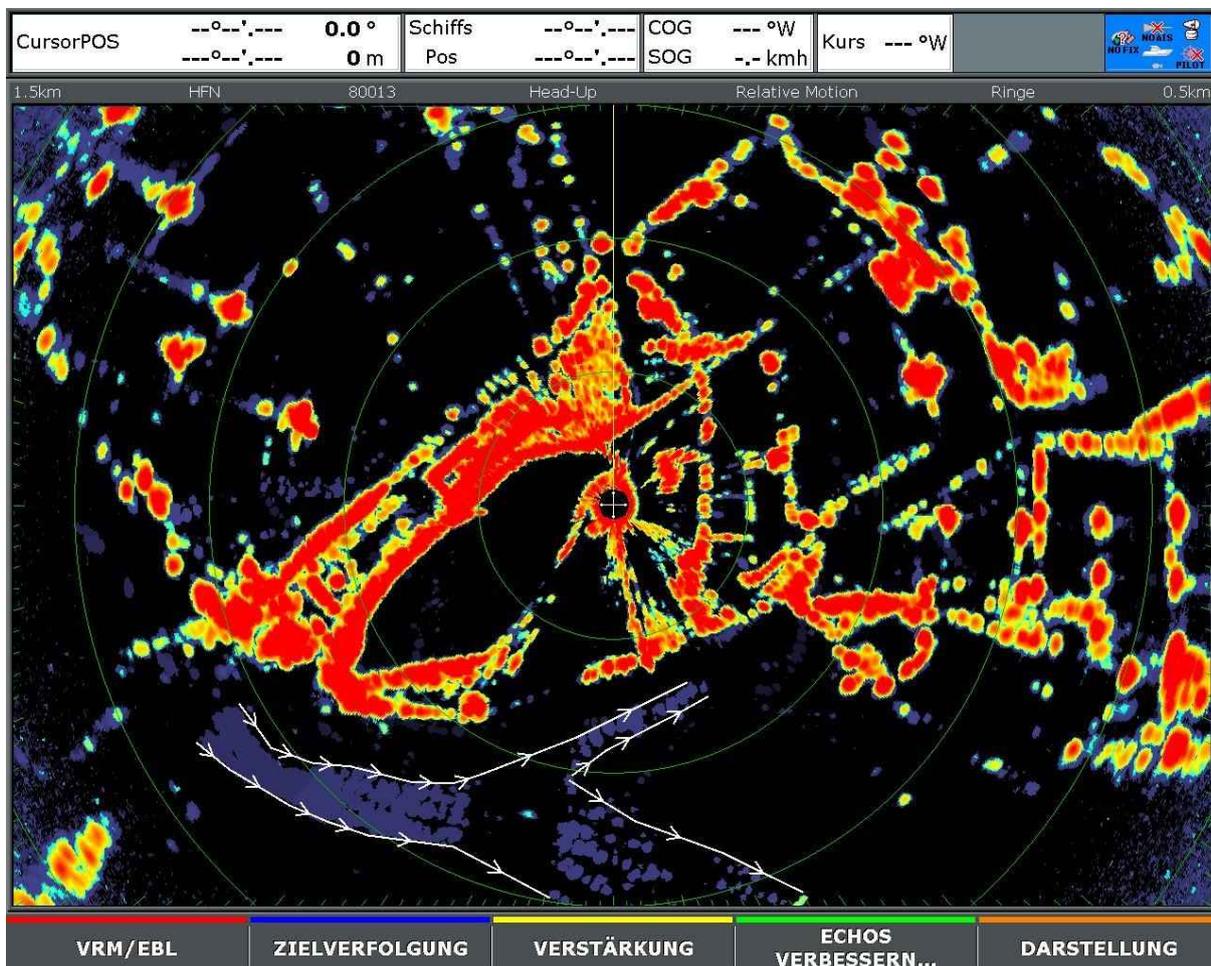


Abbildung 131: Radarbild des Pfeifentrupps

3.7.4.3 Ausgewählte Vogeltrupps von Laro - Limikolen

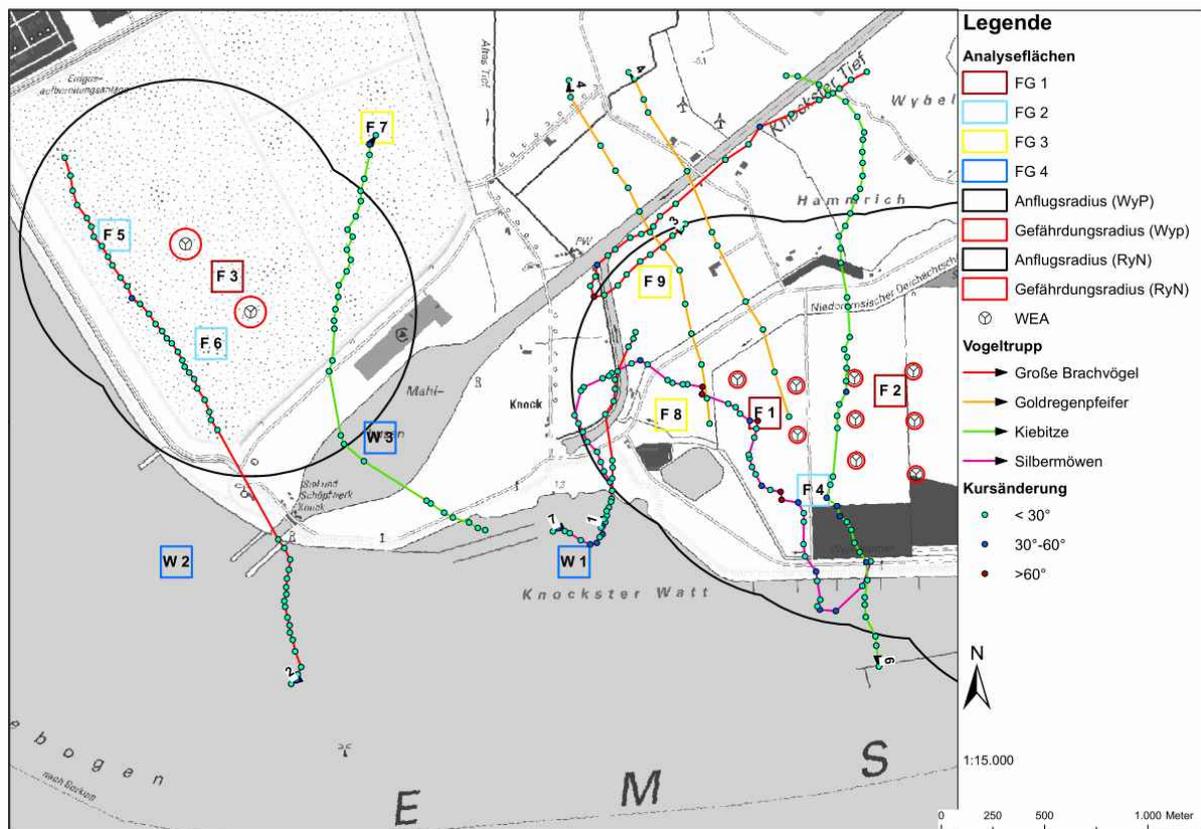


Abbildung 132: Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen der Laro - Limikolen

Zu den in der Abbildung 132 dargestellten Trupps der Laro - Limikolen sind in der Tabelle 25 die zugehörigen Parameter aufgeführt.

Tabelle 25: Übersicht über die erfassten Parameter der Laro - Limikolentrupps

Track Vergleich	Brachvögel 1	Brachvögel 2	Brachvögel 3	Goldregenpfeifer		Kiebitze 1	Kiebitze 2	Silbermöwen
Witterungsverhältnisse	wolkenlos	leicht bew.	wolkenlos	wolkenlos		bewölkt	bewölkt	wolkenlos
Anzahl der RW	14	45	26	12	9	27	44	62
RW >30°/>60°	0	2/0	2/1	0	0	1/0	5/0	12/5
Ø RW in Grad	10,9	12,73	15,6	9,27	8,74	11,32	12,86	23,45
Gesamtgrad	153	573	406	111	79	306	566	1.454
Ø Distanz zw. RW in Meter	71	64	91	153	206	88	73	57
Gesamtlänge in Meter	995	2.902	2.367	1.838	1.856	2.379	3.220	3.535

3.7.4.3.1 Flugbewegungen des ersten Brachvogeltrupps

Der erste Brachvogeltrupp besteht aus etwa 500 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 50 m und scheint nach einem relativen kurzen Flug im Knockster Watt zu landen (siehe Abbildung 133). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung bei wolkenlosem Himmel in einer Länge von 995 Metern, wobei 14 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $10,9^\circ$. Die Anzahl der Richtungswechsel liegt über den ermittelten Durchschnittswerte und der durchschnittliche Grad einer Kursänderung darunter. Die Länge der Flugbewegung liegt zwar über dem Gesamtdurchschnitt aber deutlich unter den übrigen Durchschnittswerten. Keiner der Richtungswechsel ist dabei größer als 30° . Der durchschnittliche Gesamtgrad liegt bei 153° und im Bereich der ermittelten Durchschnittswerte der Landflächen. Dabei wird eine durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 71 m zurückgelegt, dass sehr deutlich unter den Durchschnittswerten liegt.

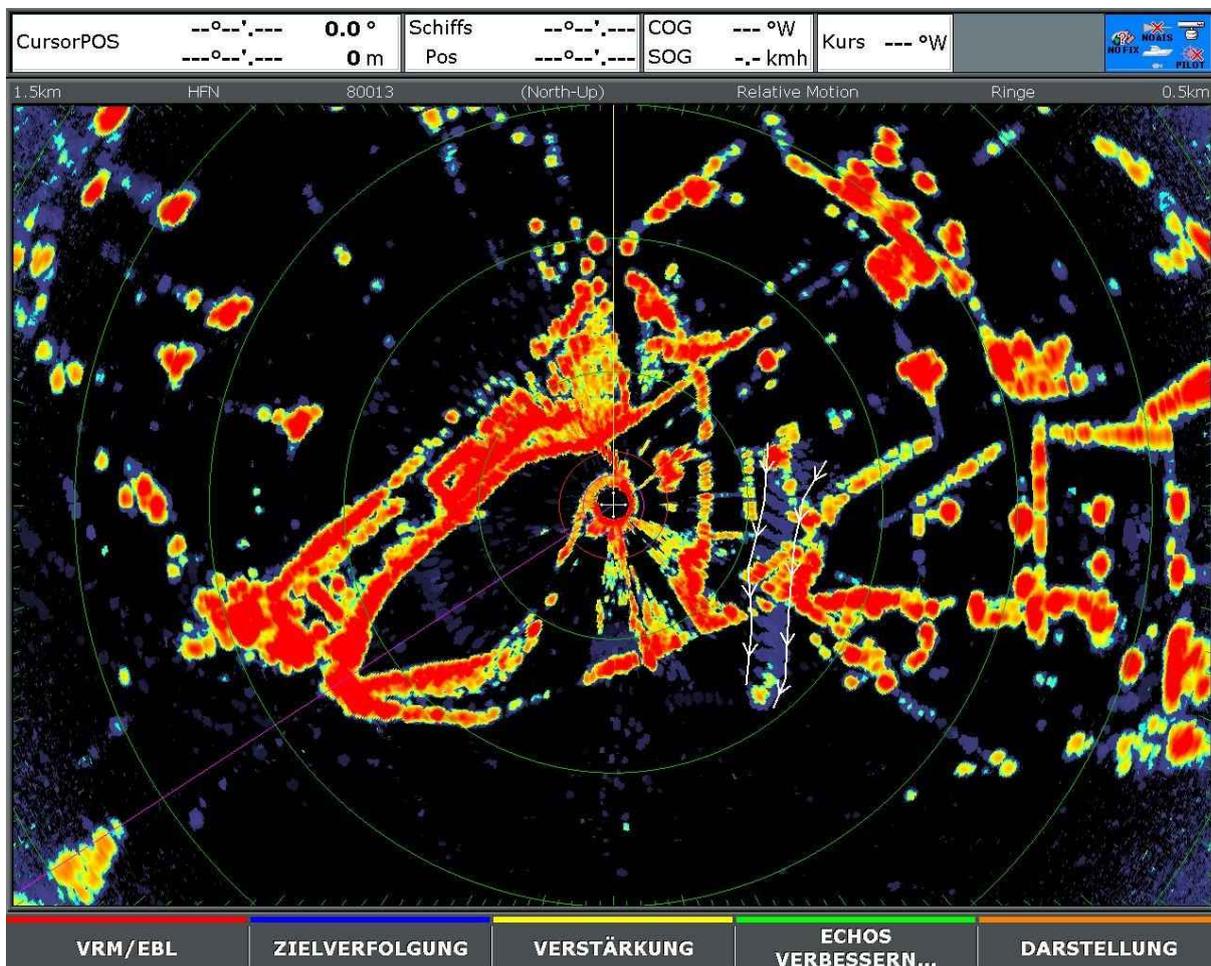


Abbildung 133: Radarbild des ersten Brachvogeltrupps

3.7.4.3.2 Flugbewegungen des zweiten Brachvogeltrupps

Der zweite Brachvogeltrupp besteht aus etwa 140 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 100 m und kommt aus Nordwest nach Südost entlang der Ems geflogen (siehe Abbildung 134). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung bei leichter Bewölkung in einer Länge von 2.902 m, wobei 45 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von 12,73°. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerte sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung darunter. Dabei sind zwei der 45 Richtungswechsel größer als 30°. Der Gesamtgrad liegt bei 573° und entsprechend über den ermittelten Durchschnittswerten. Auch die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 64 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

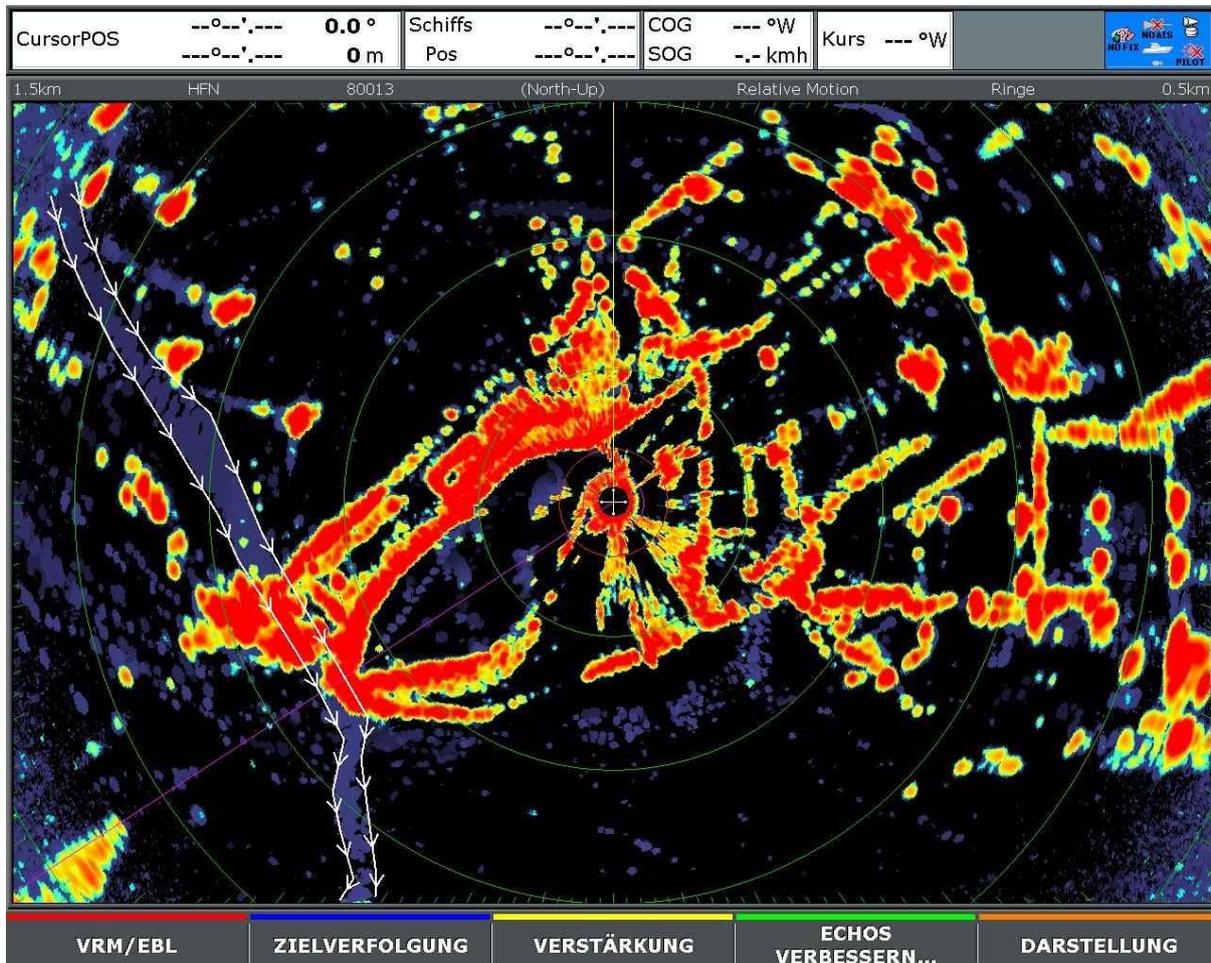


Abbildung 134: Radarbild des zweiten Brachvogeltrupps

3.7.4.3.3 Flugbewegungen des dritten Brachvogeltrupps

Der dritte Brachvogeltrupp besteht aus etwa 80 Individuen in einer geschätzten Flughöhe von 100 m kommt aus Nordost entlang dem Knockster Watt, um nach einer Wende wieder in gleicher Richtung, aus der er gekommen ist, aus dem Erfassungsbereich zu fliegen (siehe Abbildung 135). Das Radarsignal wurde dabei auf dem Rückweg verloren, so dass dieser Teil nicht mit Berücksichtigt werden kann. Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung bei wolkenlosem Himmel in einer Länge von 2.367 m, wobei 26 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $15,6^\circ$. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerte sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung darunter. Dabei sind zwei der 26 Richtungswechsel größer als 30° und einer beim Wendemanöver größer als 60° . Der Gesamtgrad liegt bei 406° und somit über den ermittelten Durchschnittswerten. Auch die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 91 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

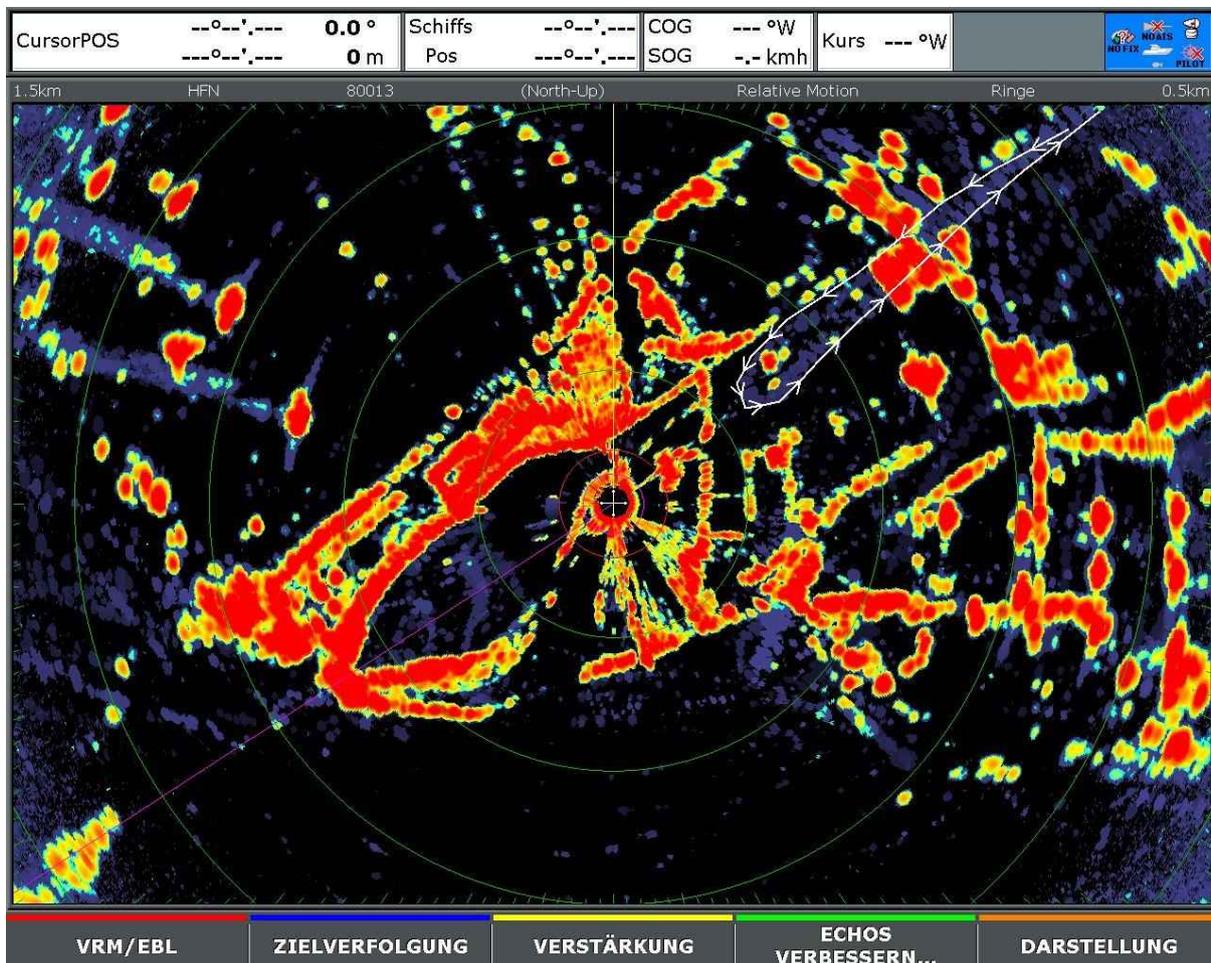


Abbildung 135: Radarbild des dritten Brachvogeltrupps

3.7.4.3.5 Flugbewegungen des ersten Kiebitztrupps

Der erste Kiebitztrupp besteht aus etwa 75 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 50 m. Der ausgehend vom Knockster Watt über den Mahlbusen in Richtung Norden aus dem Erfassungsbereich hinaus fliegt (siehe Abbildung 137). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung bei Bewölkung in einer Länge von ca. 2.379 m, wobei 27 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $11,32^\circ$. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung darunter. Einer, am Ende des Flugmanövers, der insgesamt 27 Richtungswechsel ist dabei größer als 30° . Der Gesamtgrad liegt bei 306° und somit deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 88 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

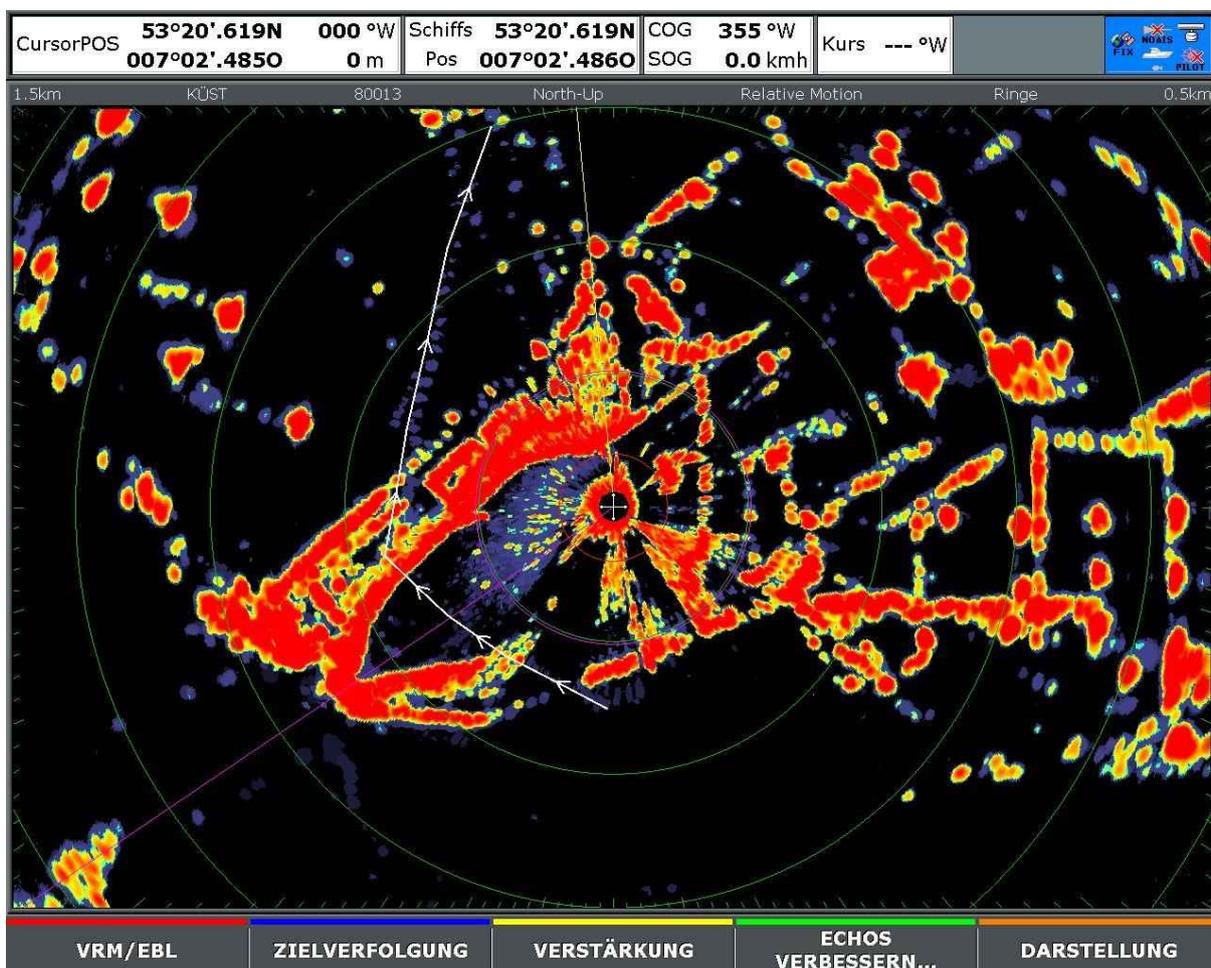


Abbildung 137: Radarbild des ersten Kiebitztrupps

3.7.4.3.6 Flugbewegungen des zweiten Kiebitztrupps

Der zweite Kiebitztrupp besteht aus etwa 50 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 250 m. Der aus Norden (Knockster Watt), über den Wybelsumer Polder durch die bestehenden WEA, in Richtung Südost aus dem Erfassungsbereich hinaus fliegt (siehe Abbildung 138). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung bei Bewölkung in einer Länge von ca. 3320 Metern, wobei 44 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $12,86^\circ$. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung darunter. Fünf der insgesamt 44 Richtungswechsel sind dabei größer als 30° , wobei sich einer im WP sowie vier zwischen dem WP und der Ems befinden. Der Gesamtgrad liegt bei 566° und somit deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 73 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

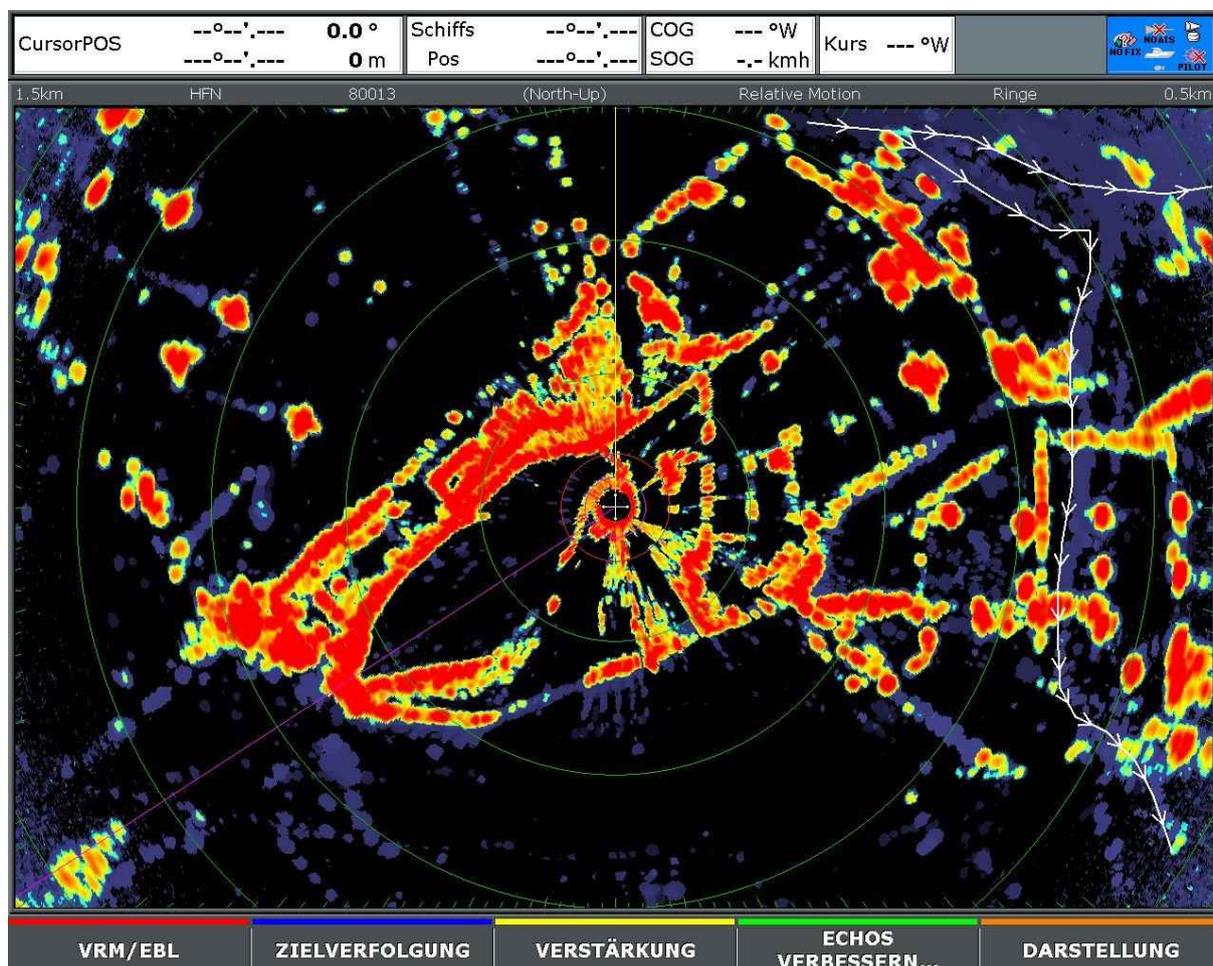


Abbildung 138: Radarbild des zweiten Kiebitztrupps

3.7.4.3.7 Flugbewegungen des Silbermöwentrupps

Der Silbermöwentrupp besteht aus einer unbekannt Anzahl von Individuen in einer unbekannt Flughöhe. Der bei wolkenlosem Himmel aus Südost, mit einer Schleife über dem Wybelsumer Polder, auf dem Knockster Watt vermutlich landet (siehe Abbildung 139). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung in einer Länge von ca. 3.535 m, wobei 62 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $23,45^\circ$. Diese Werte liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Zwölf der insgesamt 62 Richtungswechsel sind dabei größer als 30° , wobei sich diese vermehrt zu Beginn und am Ende des Flugmanövers befinden. Fünf sind hinzu größer als 60° , die sich in der Umgebung vor dem WP WyP befinden. Der Gesamtgrad liegt bei 1454° und somit sehr deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 57 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

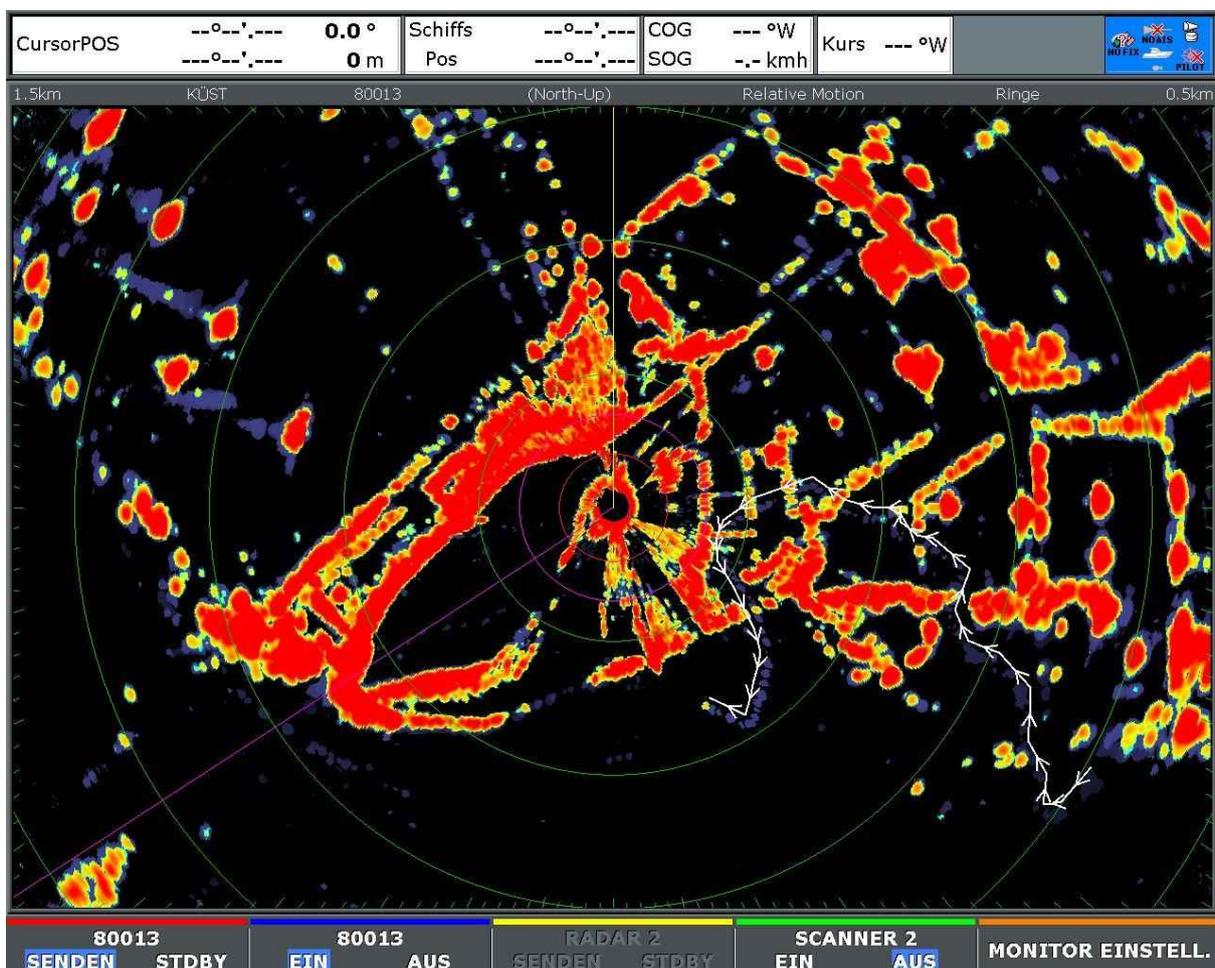


Abbildung 139: Radarbild des Silbermöwentrupps

3.7.4.4 Ausgewählte Vogeltrupps sonstiger Vogelarten

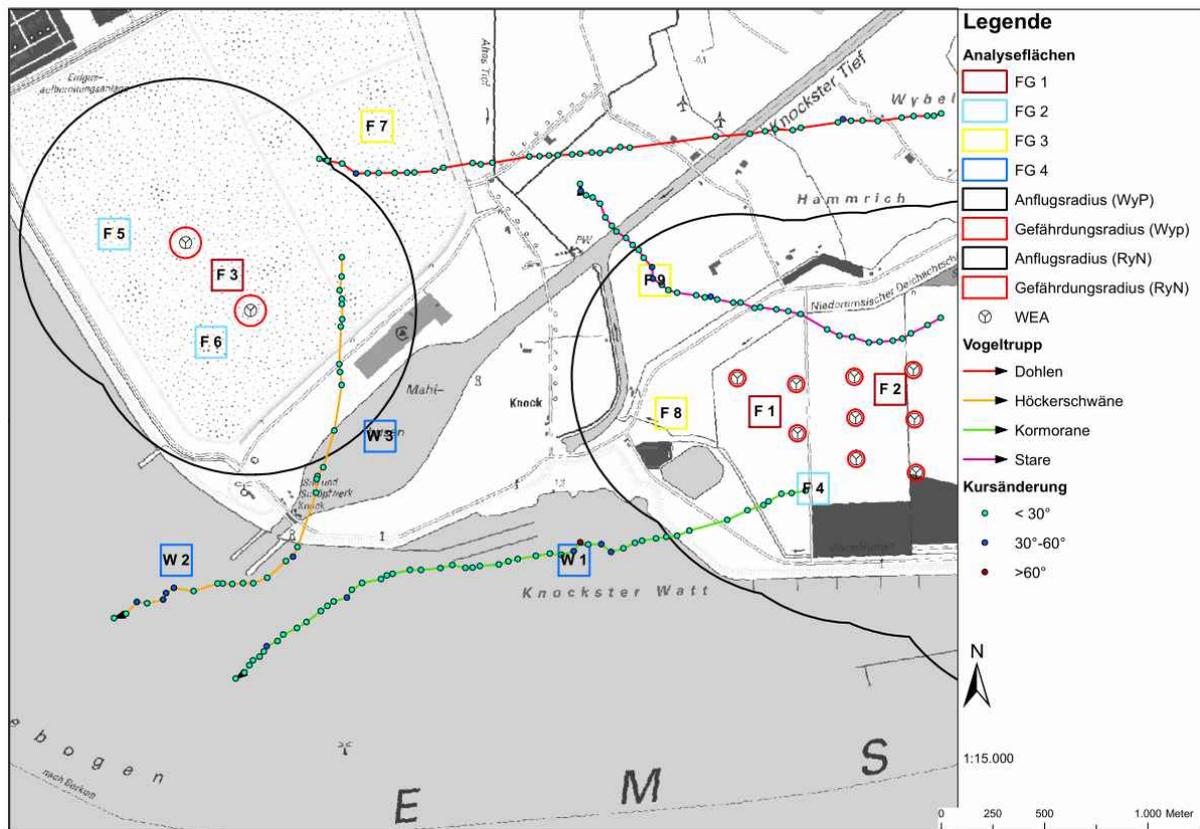


Abbildung 140: Darstellung der ausgewählten Flugbewegungen der sonstigen Vogelarten

Zu den in der Abbildung 140 dargestellten ausgewählten Flugbewegungen der sonstigen Vogeltrupps sind die dazugehörigen erfassten Parameter in der Tabelle 26 aufgeführt.

Tabelle 26: Übersicht über die erfassten Parameter der sonstigen Vogeltrupps

Track Vergleich	Dohlen	Höckerschwäne	Kormorane	Stare
Witterungsverhältnisse	wolkenlos	wolkenlos	bewölkt	Niederschlag
Anzahl der RW	39	30	50	36
RW >30°/>60°	2/0	5/0	5/1	4/0
Ø RW in Grad	9,8	16,94	16,2	16,16
Gesamtgrad	382	508	810	582
Ø Distanz zw. RW in Meter	78	82	61	58
Gesamtlänge in m	3.044	2.472	3.035	2.090

3.7.4.4.1 Flugbewegungen des Dohletrupps

Der Dohletrupp besteht aus 40 Individuen in einer unbekanntem Flughöhe. Der bei wolkenlosem Himmel, aus Ost nach West, vermutlich auf dem Rysumer Nacken landet (siehe Abbildung 141). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung in einer Länge von ca. 3.044 Metern, wobei 39 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $9,8^\circ$. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung darunter. Zwei der insgesamt 39 Richtungswechsel sind dabei größer als 30° . Der Gesamtgrad liegt bei 382° und somit sehr deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 78 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

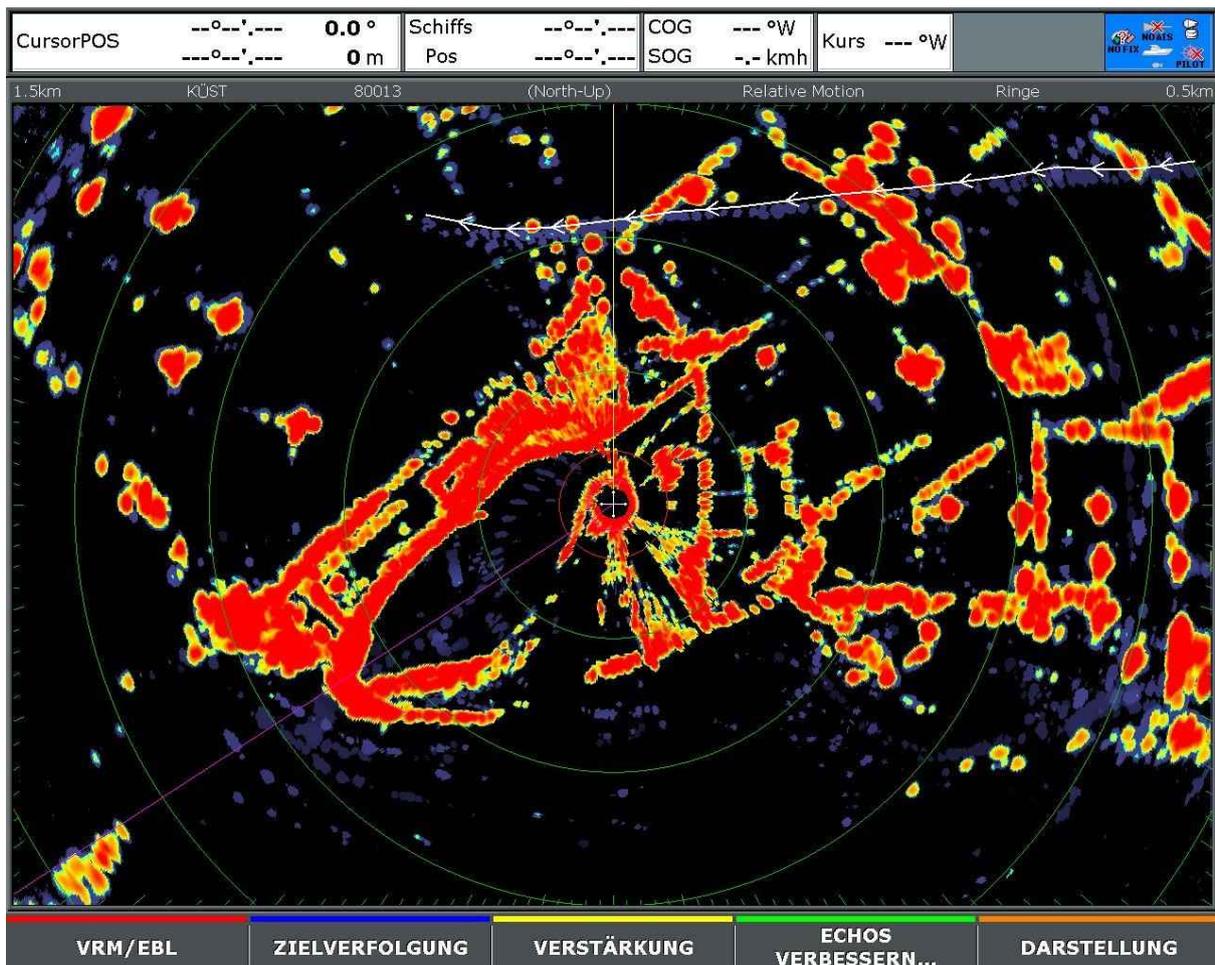


Abbildung 141: Radarbild des Dohletrupps

3.7.4.4.2 Flugbewegungen des Höckerschwantrupps

Der Höckerschwantrupp besteht aus 7 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 30 m. Der bei wolkenlosem Himmel, ausgehend vom Rysumer Nacken, in Richtung Südwest aus dem Erfassungsbereich hinaus fliegt (siehe Abbildung 142). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung in einer Länge von ca. 2.472 Metern, wobei 30 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $16,94^\circ$. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung in Bereich der Durchschnittswerte. Fünf der insgesamt 30 Richtungswechsel sind dabei größer als 30° und befinden sich im letzten Teil des Flugmanövers über der Ems. Der Gesamtgrad liegt bei 508° und somit sehr deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 82 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

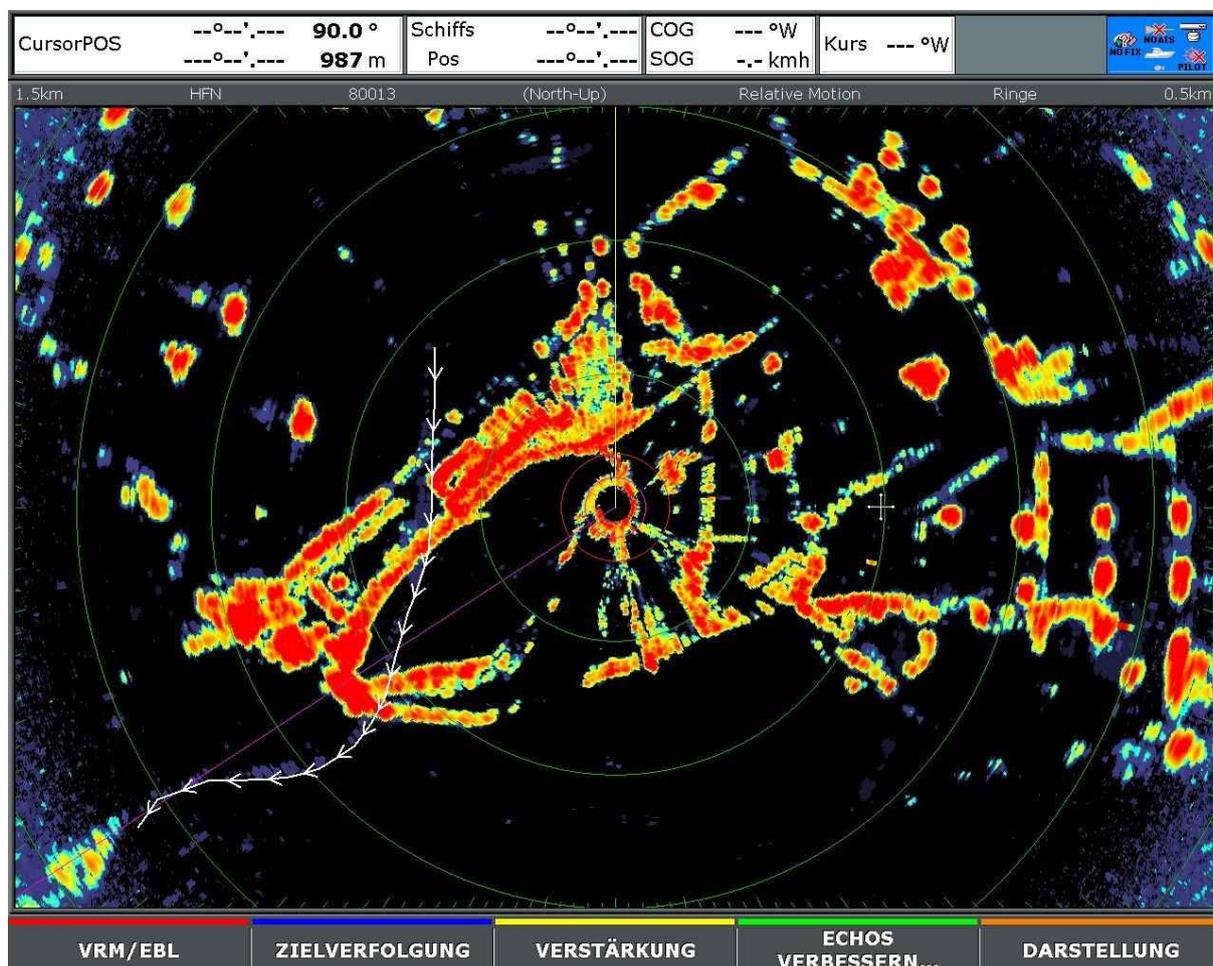


Abbildung 142: Radarbild des Höckerschwantrupps

3.7.4.4.3 Flugbewegungen des Kormorantrupps

Der Kormorantrupp besteht aus 24 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 200 m. Der bei Bewölkung, ausgehend vom Wybelsumer Polder, in Richtung Südwest aus dem Erfassungsbereich hinaus fliegt (siehe Abbildung 143). Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung in einer Länge von ca. 3.035 Metern, wobei 50 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von 16,2°. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung im Bereich der Durchschnittswerte. Fünf der insgesamt 39 Richtungswechsel sind dabei größer als 30° und befinden sich mehrheitlich im Bereich des Knockster Watt. Dort ist auch die einzige Kursänderung von über 60° erfasst wurden. Der Gesamtgrad liegt bei 810° und somit sehr deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 61 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

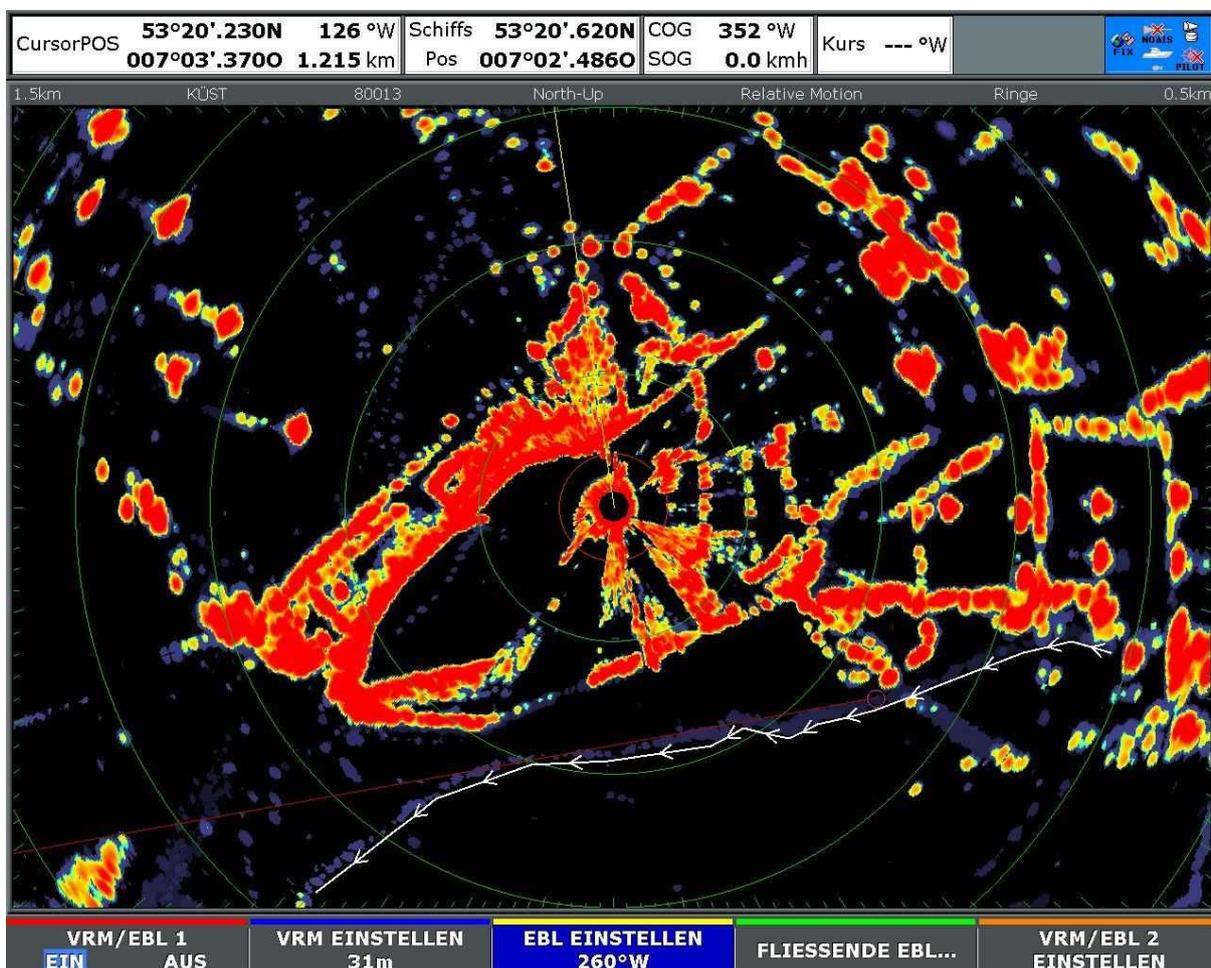


Abbildung 143: Radarbild des Kormorantrupps

3.7.4.4.4 Flugbewegungen des Startrupps

Der Startrupp besteht aus 2.000 Tieren in einer geschätzten Flughöhe von 300 m. Der bei Niederschlag aus Ost in Richtung Nordwest vermutlich im Bereich des Knockster Tiefs landet (siehe Abbildung 144). Auf dem Radarbild sind darüber hinaus die Fehlerechos auf Grund des Niederschlages im Nordosten des Erfassungsbereichs zu erkennen. Der Trupp vollzieht diese Flugbewegung in einer Länge von ca. 2.090 Metern, wobei 36 Kursänderungen stattfinden, mit einem durchschnittlichen Grad von $16,16^\circ$. Die Länge der Flugbewegung und die Anzahl der Richtungswechsel liegen deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten sowie der durchschnittliche Grad einer Kursänderung im Bereich der Durchschnittswerte. Vier der insgesamt 36 Richtungswechsel sind dabei größer als 30° und diese befinden sich im Bereich des Knockster Tiefs. Der Gesamtgrad liegt bei 582° und somit sehr deutlich über den ermittelten Durchschnittswerten. Die durchschnittliche Distanz zwischen den Richtungswechseln von etwa 58 m ist wesentlich geringer und somit negativer als die der Durchschnittswerte.

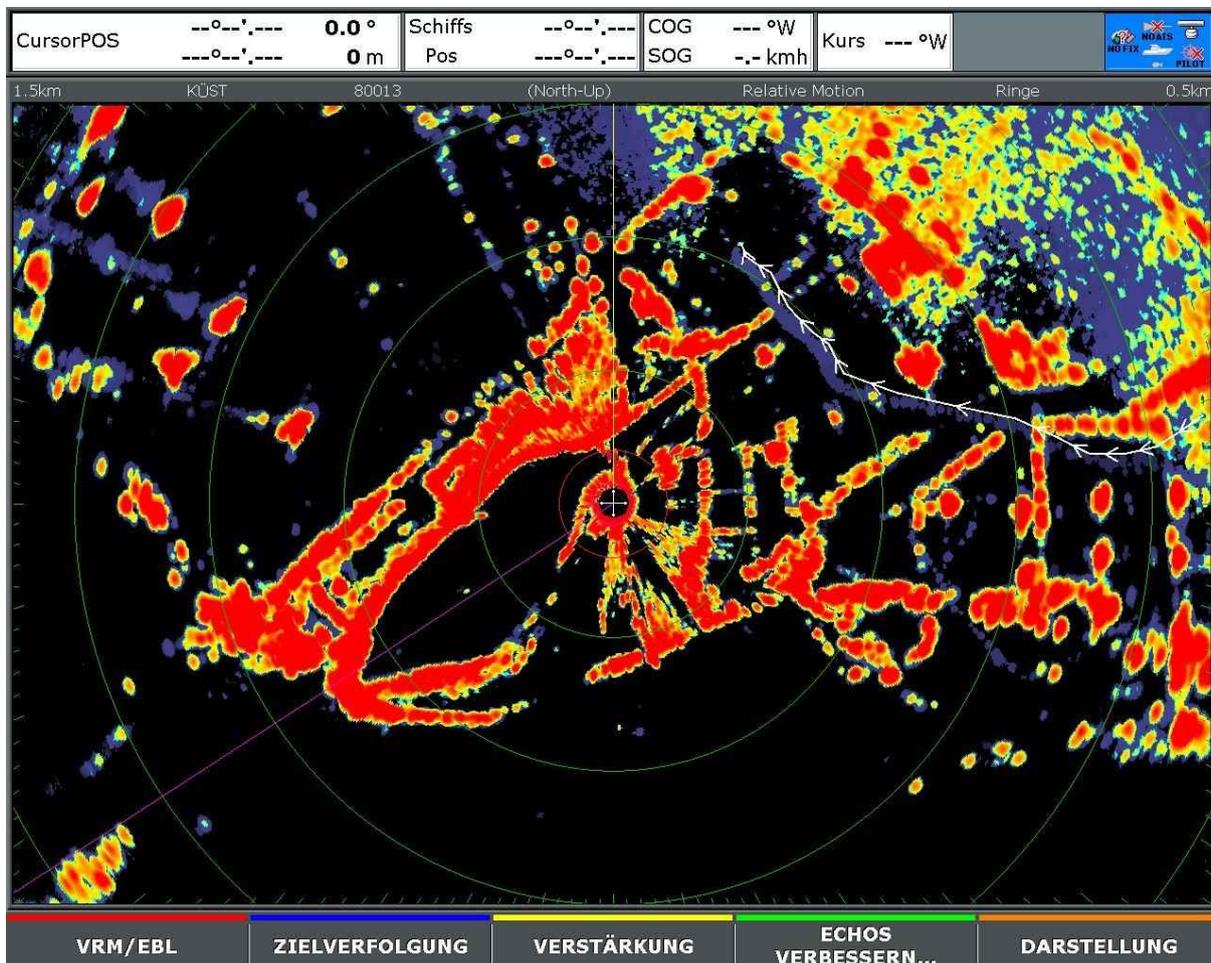


Abbildung 144: Radarbild des Startrupps

3.7.4.5 Zusammenfassung

Beim Vergleich der ausgewählten Flugbewegungen mit den ermittelten Durchschnittswerten liegen die Länge der Flugbewegung sowie die Anzahl der Richtungswechsel wesentlich über den Durchschnittswerten. Die ausgewählten Vogeltrupps beinhalten lange und vielseitige Flugbewegungen, die im Vergleich zu den Durchschnittswerten abweichen. Dies ist vor allem dem Umstand geschuldet, dass gerade lange Flugbewegungen besser dazu dienen Raum- und Verhaltensmuster beschreiben zu können. Hingegen liegt der durchschnittliche Grad einer Kursänderung größtenteils im Bereich der Durchschnittswerte.

Flugrichtungsänderungen in der Nähe von WEA, welche die generelle Flugrichtung wesentlich verändern, sind nur in seltenen Einzelfällen aufgezeichnet worden. Ein ursächlicher Zusammenhang mit den WEA kann daher nicht festgestellt werden. Nur auf den ersten Blick scheint der Windpark Wybelsumer Polder einzig den Silbermöwentrupp bei seinem Flug in Richtung Norden zu behindern, da hier die großen Richtungswechsel vollzogen wurden. Jedoch wird nach der letzten WEA die Flugrichtung in Richtung Süden in einem weiten Bogen geändert, um vermutlich im Knockster Watt zu landen. Insofern werden auch die vorherigen Richtungswechsel unabhängig von den bestehenden WEA sein. Auch in größerer Entfernung zu WEA wurden vielfach Flugbewegungen aufgezeichnet, die nicht den direkten Weg zum vermeintlichen Ziel verfolgen. Offensichtlich bestimmen eine Vielzahl von Faktoren die Flugrichtung und ihre Änderung. Monokausale Erläuterungsmodelle zu Flugrichtungsänderungen in Abhängigkeit von WEA auf Grundlage von Feldbeobachtungen sind generell unzutreffend.

3.7.5 Fazit

Die vorhandenen WEA haben keinen erkennbaren Einfluss auf die Raumnutzung der erfassten Vogelarten. Zwar ist eine kleineräumige Meidung der jeweiligen Anlagenstandorte erkennbar. Dabei bestimmt die jeweilige Anlagengröße, aber auch der Betriebszustand das Ausweichverhalten. Das Ausweichverhalten ist insgesamt jedoch so gering, dass es sich nicht in der flächigen Häufigkeitsverteilung von Flugbewegungen erkennen lässt. Die beiden untersuchten Windparks sowie Einzelanlagen oder andere Bauwerke in der Umgebung entfalten keine Scheuch- oder Barrierewirkung. Sie vergrämen keine Vögel aus stark frequentierten Lebensräumen. Ein Meideverhalten der windparknahen Flächen ist nicht feststellbar.

Kleineräumige oder geringfügige Auswirkungen der Windenergieanlagen sind wie folgt erkennbar:

- ➔ **Mit zunehmender Anlagengröße steigt der insgesamt geringe Abstand, der zu betriebenen Anlagen eingehalten wird. Werden Anlagen nicht betrieben, ist ein Meideabstand nicht mehr zu erkennen. Die Flugmuster in der näheren Umgebung der Windenergieanlagen scheinen einem geplanten, distanzgewinnenden Flugverhalten zu entsprechen. Die Meidung beschränkt sich nicht nur auf Flüge im Höhenbereich der Anlagen. Vermutlich werden Windenergieanlagen auch nur selten überflogen. Artsspezifische Unterschiede sind nicht feststellbar.**
- ➔ **Auch wenn Einzelbeobachtungen den Eindruck erwecken können, dass Teilräume zwischen oder hinter WEA gemieden oder umflogen werden, lässt sich aus der Summe der Flugbewegungen nicht ableiten, dass Windenergieanlagen oder**

Windparks einen Einfluss auf die Raumnutzung haben.

- ➔ **Die Länge von Flügen sowie die Häufigkeit und Intensität von Richtungswechseln ist inhomogen. Vermutlich bestimmen räumliche Strukturen das Flugverhalten. Transferstrecken werden scheinbar gradliniger durchflogen, während Ziele wie Nahrungsflächen, Ruhe- und Komfortplätze eher mit vielen, teils weitgehenden Richtungswechseln angeflogen werden. In diesem System haben WEA, weder als Einzelanlagen noch als geschlossener Windpark, keine erkennbare Auswirkung.**
- ➔ **Vermutlich gibt es einen Witterungseinfluss auf das Verhalten gegenüber WEA. Je schlechter die bodennahen Sichtverhältnisse sind, desto größer sind die durchschnittlichen Richtungsänderungen, und größere Richtungswechsel treten vermehrt auf. Diese Tendenz verstärkt sich in der Nähe von WEA.**
- ➔ **Witterungsbedingungen und Geländeeigenschaften, aber auch unerklärliche Verhaltensvariabilitäten besitzen einen stärkeren Einfluss auf das Flugverhalten als bestehenden WEA.**

Die erkennbaren Folgen der Windenergienutzung westlich von Emden auf Vögel während des Zuges und der Zwischenrast sind so gering, dass nachteilige Auswirkungen nicht feststellbar sind.

3.8 Repowering

3.8.1 Einführung

Die Bundesregierung hat die Ziele des Anteils der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch in den letzten Jahren kontinuierlich nach oben dirigiert. Zu Beginn lautete das Ziel, den Ausbau der erneuerbarer Energien auf 20 % bis zum Jahr 2020 zu steigern. Vor dem Hintergrund der aktuellen Zahlen⁸⁰³, die einen EE-Anteil von 17 % im Strombereich für 2010 angeben wurde das Ziel auf 35 % bis 2020 heraufgesetzt und 2050 soll der EE-Anteil mindestens 80 % des Stromverbrauches sowie 50 % des gesamten Energiebedarfes decken. Einen wichtigen Beitrag soll der Ausbau der Windenergie im Offshore- und Onshoresegment leisten. Der aktuelle Anteil der Windenergie an der Stromerzeugung liegt bei rund 6,2 %, wobei der Offshorebereich bisher nur einen marginalen Anteil ausmacht. Als ein zentrales Instrument, um die Ziele an Land zu erreichen, wird das sogenannte Repowering kommuniziert. Darunter wird der Austausch älterer Windenergieanlagen durch modernere leistungsfähigere Anlagen verstanden. Das Repowering wird von Seiten der Politik, der Wirtschaft sowie der Wissenschaft als ein sehr wirksames Instrument angesehen und dementsprechend zunehmend gefördert und gefordert⁸⁰⁴. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich das folgende Papier mit der aktuellen Entwicklung sowie mit den konfliktbehafteten Themen des Repowerings.

Erst die technische Entwicklung der sogenannten Megawattklasse von WEA macht das Repowering möglich. Nach einer Faustformel des BWEs zum Verhältnis der Nabenhöhe und des Rotordurchmessers für den Energieertrag einer WEA gilt, dass bei doppeltem Rotordurchmesser ein vierfacher Stromertrag möglich ist sowie pro Meter zusätzlicher Anlagenhöhe der Ertrag und die Vollaststunden um ein Prozent steigt. Diese Entwicklung der Anlagentechnik ist auch beispielhaft der folgenden Abbildung 145 zu entnehmen.

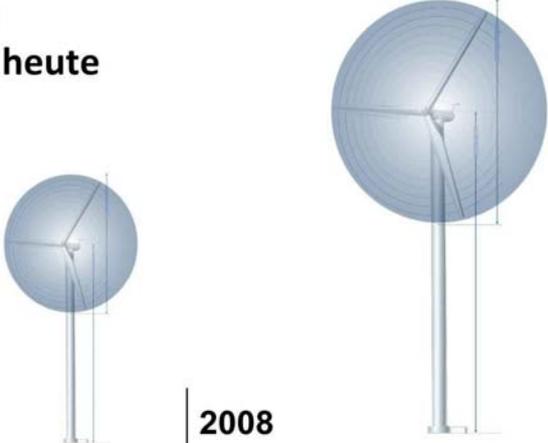
803 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2011)

804 SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2011)



Steigerung in Leistung und Effizienz: Entwicklung der Anlagentechnik bis heute

Marktübliche Windenergieanlagen:



	1995	2008
Nennleistung	500 kW	2.000 kW
Rotordurchmesser	40 m	80 m
Nabenhöhe	50 m	100 m
Ertrag	1,0 Mio. kWh/a	6,0 Mio. kWh/a
Volllaststunden	2.000 h/a	3.000 h/a

Abbildung 145: Steigerung der Leistung und Effizienz nach dem BWE

Als weitere technische Vorteile der modernen Anlagentypen werden neben der Leistungssteigerung vor allem die Fortschritte im Bereich der Schallemissionen, der Lichtreflexe, der bedarfsgerechten Regelung sowie der bessere Netzverträglichkeit genannt. Als Nachteil hinsichtlich der möglichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaftsbild muss der größeren Rotorbereiche der modernen WEA gegenüber den älteren kleineren WEA angesehen werden. Der Wirkbereich einer WEA mit einem Rotordurchmesser von 40 m beträgt etwa 1.256 m² sowie der einer WEA mit einem Rotordurchmesser von 80 m ca. 5.025 m² und bei 127 m ca. 12.668 m².

Die Entwicklung der Windenergiebranche ist der folgenden Abbildung 146 zu entnehmen. In den 80er und 90er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden zunächst kleinere Anlagen mit weniger Leistung errichtet und ab Ende der 90er Jahre wurden die ersten WEA der Megawattklasse in Betrieb genommen.

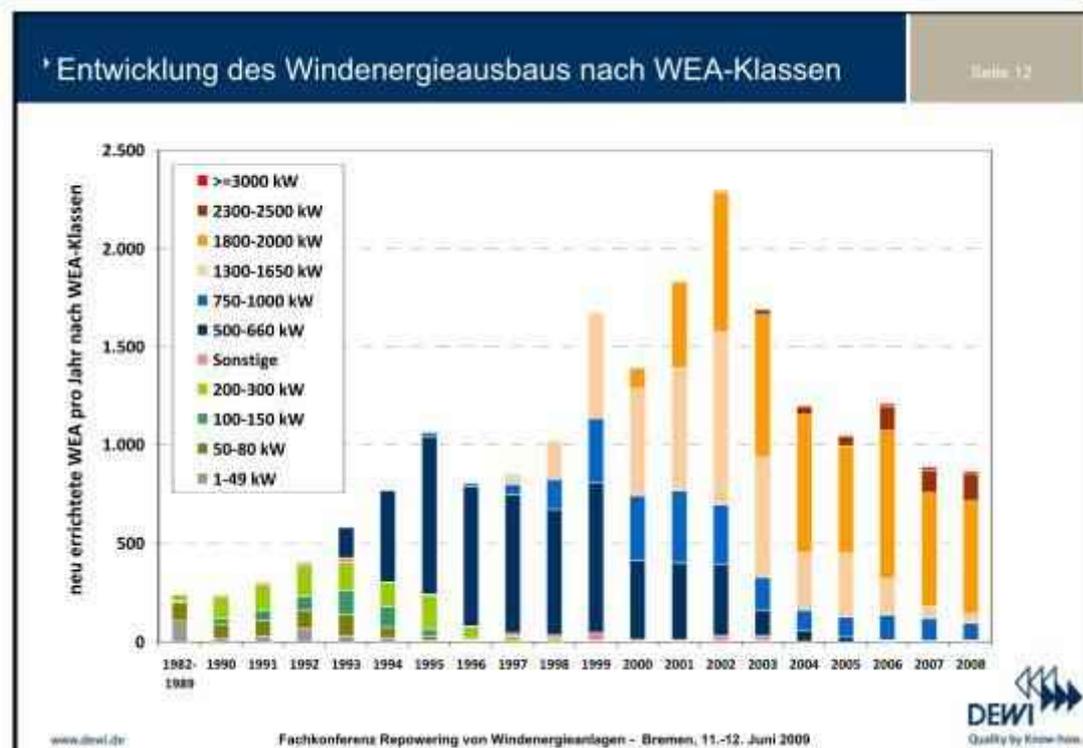


Abbildung 146: Entwicklung des Anlagenausbaues nach DEWI

Die durchschnittliche Lebenserwartung einer WEA von ca. 20 Jahren und die Tatsache, dass aus technischen Gründen die windreichsten Standorte früh in Anspruch genommen wurden, führt dazu, dass diese Anlagen zum einen in naher Zukunft altersbedingt ausfallen und zum anderen dazu, dass die Standorte mit hohem Windpotenzial die wesentlich höhere Erträge liefern könnten belegt sind. Der Abbau und damit der Verlust an installierter Leistung wurde vom KPMG⁸⁰⁵ in einer Marktstudie für die Zukunft wie folgt abgeschätzt (siehe Abbildung 147).

805 KPMG AG (Wirtschaftsprüfungsgesellschaft) (2009)

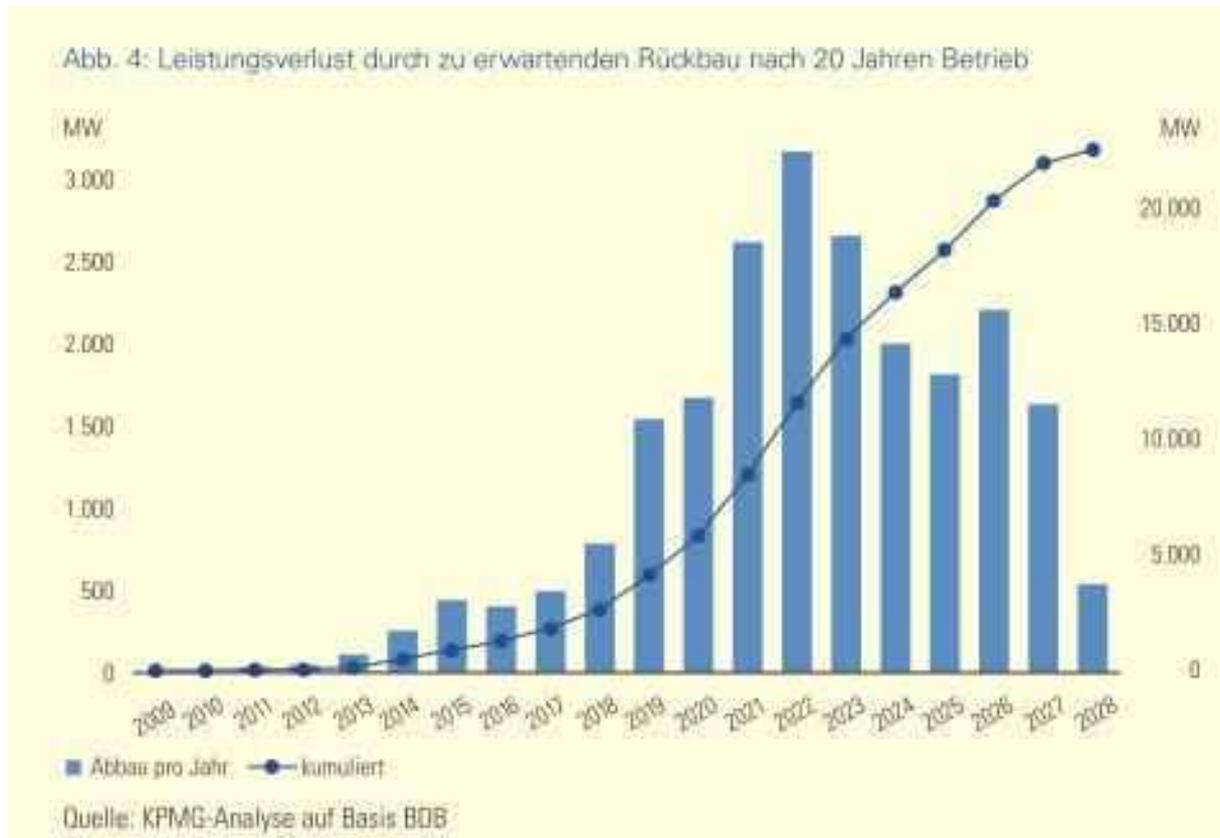


Abbildung 147: Leistungszuwachs durch altersbedingten Rückbau nach KMPG

Des Weiteren wurde ermittelt, dass drei Viertel der bisher installierten Leistung auf die Bundesländer Niedersachsen, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein sowie Nordrhein-Westfalen entfallen. In diesen Bundesländern besteht demnach auch theoretisch das größte Repowering-Potenzial. Insbesondere dem Windpionierländer Schleswig-Holstein fällt auf Grund der Struktur des Anlagenalters und des Windpotenzials eine Pionierrolle zu.

Der Leistungszuwachs durch Repowering beträgt laut DEWI⁸⁰⁶ bis Mitte 2011 etwa 957,57 MW (453 WEA) bei einem Abbau von 826 WEA mit einer Leistung von 343,2 MW. Aus diesen Zahlen kann grob geschätzt werden, dass durchschnittlich bei einer etwa 2,8-fachen Steigerung der Leistung die Anlagenanzahl fast halbiert wurde.

Nach der herrschenden Meinung überwiegen im Allgemeinen die Vorteile des Repowerings. Dazu gehören die Möglichkeiten: Fehlentwicklungen zu korrigieren (z. B. die Landschaft „aufzuräumen“), negative Wirkungen der Altanlagen zu beseitigen und den Beitrag zum Klimaschutz zu erhöhen sowie die wirtschaftlichen Vorteile, wie die Schaffung und Sicherung des Gewerbesteueraufkommens, von Arbeitsplätze und von Pachteinnahmen. Als Nachteile des Repowerings werden überwiegend die erschwerte Vereinbarkeit der deutlich höheren Megawattanlagen mit dem Orts- und Landschaftsbild sowie die Besorgnis der Vereinbarkeit mit dem Naturhaushalt genannt.

806 DEWI (2010)

3.8.2 Die Rahmenbedingungen des Repowerings

Ähnlich wie bei der generellen Entwicklung der Windenergienutzung wurden zu Beginn die Anreize durch das EEG mit der Änderungen von 2009 geschaffen bzw. verstärkt. Nach § 30 EEG müssen die zu ersetzten Anlagen aus demselben oder einem angrenzenden Landkreis stammen und mindestens zehn Jahre alt sein. Die neuen Anlagen müssen mindestens die doppelte, dürfen aber nicht mehr als das fünffache, der Leistung der zu ersetzenden Anlagen erreichen, um die Erhöhung der Anfangsvergütung für die erste Vergütungsstufe um 0,5 Cent pro Kilowattstunde zu erhalten. In Verbindung mit dem ebenfalls neuen Systemdienstleistungsbonus (SDL)⁸⁰⁷ wird ein wirtschaftlicher Betrieb von Neuanlagen ermöglicht. Unabhängig von den in § 30 EEG geregelten finanziellen Anreizen für das Repowering kann der Ersatz älterer Anlagen durch Neuanlagen auch außerhalb der Voraussetzungen des § 30 EEG erfolgen. Denkbar ist die Errichtung neuer WEA am selben Standort, welche ebenfalls die vorhandene Infrastruktur weiternutzen, jedoch verfügen die Altanlagen über eine so geringe Leistung, dass mehr als die fünffache Leistung beim Repowering erreicht wird. Oder umgekehrt, dass die Altanlagen bereits zur Megawattklasse gehören und so eine Verdoppelung der Leistung nicht möglich ist. Insbesondere letzterer Punkt könnte beim mittel- und langfristigen Anlagenaustausch eine Rolle spielen.⁸⁰⁸

Durch die kommunale Planungshoheit, welche die allgemeine Zuständigkeit für die Bauleitplanung den Gemeinden überträgt, obliegt ihnen die weitgehende Steuerung der Standortfindung für WEA und somit auch die planungsrechtliche Absicherung des Repowerings. Der Umfang der Planungshoheit wird aber durch die gesetzlichen Grundlagen (z.B. in Form des Baugesetzbuches) festgelegt. Des Weiteren spielen die Bundesländer durch die normative Kraft ihrer Planungsempfehlungen eine entscheidende Rolle. Diese bieten den Gemeinden auf einem harten und umstrittenen Terrain wie der Windkraftnutzung einen meist sicheren Halt.⁸⁰⁹

Nach den Raumordnungsgrundsätzen des Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 sollen die räumlichen Voraussetzungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien geschaffen werden. Ebenfalls enthalten einige Windkrafterlasse der Bundesländer Planungsempfehlungen zum Repowering. So heißt es z.B. im Windenergieerlass von NRW von 2011⁸¹⁰, dass die Erreichung der Klimaschutzziele ohne einen deutlicheren und effizienteren Ausbau der Windenergie nicht möglich ist. Dabei wird Repowering als ein wesentliches Element genannt. Von maßgeblicher Bedeutung für den Umgang der Gemeinden mit dem Repowering ist auch der Leitfaden des Deutschen Städte- und Gemeindebundes vom Juli 2009⁸¹¹, nachdem es regelmäßig, auf Grund der vielschichtigen Aufgabenstellung des Repowerings, einer Entwicklung eines Repowering-Konzepts durch die Gemeinden bedarf. Laut dem BWE⁸¹²

807 Unter SDL werden in der Elektrizitätsversorgung alle Hilfsdienste bezeichnet, welche die neben der Übertragung und Verteilung durch den Netzbetreiber geleistet werden, um einen zuverlässigen Netzbetrieb zu gewährleisten.

808 KMPG AG (Wirtschaftsprüfungsgesellschaft) (2009)

809 Runge, K. (2006)

810 Gemeinsamer Runderlass des Landes Nordrhein-Westfalen (17.07.2011)

811 Deutscher Städte- und Gemeindebund (2009)

812 Bundesverband Windenergie e.V. (BWE) (Neuaufgabe 2012)

muss daher auch immer der Wille sowie das Know how des kommunalen Planungsträgers vorhanden sein.

Der sogenannte Bestandsschutz von WEA erlischt nach herrschender Meinung bei einem Rückbau oder einer wesentlichen Änderung einer bestehenden Windenergieanlage. Demnach gelten in der Regel für das Repowering dieselben planungsrechtlichen Anforderungen wie für Neuanlage. Nach dem Baugesetzbuch (BauGB) und dessen Regelungen zur Steuerung der Windkraftnutzung im Sinne des § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB kann die privilegierte Zulässigkeit der Altanlage auf Grund der Ausweisung anderer Standorte entfallen sein. Dies hat zur Folge, dass beim fehlen von ausgewiesenen Flächen ein Repowering nicht durchführbar ist. Mit in Kraft treten vom 30. Juli 2011 wurden mit dem § 249 BauGB Sonderregelungen zur Windenergienutzung in der Bauleitplanung geschaffen, die es ermöglichen, dass zusätzliche Flächen explizit zum Repowering ausgewiesen werden können, ohne das § 35 Abs. 3 Satz 3 Rechtswirkung entfaltet. Im Bebauungsplan kann geregelt werden, dass die Windenergieanlagen nur zulässig sind, wenn sichergestellt ist, dass bezeichnete WEA in einer angemessenen Frist rückgebaut werden. Die rückzubauenden Anlagen können dabei außerhalb des Bebauungsplans bzw. Gemeindegebietes liegen.

Zusammenfassend wird durch die gesetzlichen Regelungen zwar die Möglichkeit der Steuerung des Repowerings in die Wege geleitet, jedoch werden die größten Hemmnisse nicht reglementiert. Denn die wichtigsten Aspekte bei der Ausweisung von Flächen zum Repowering sind die Regelung der Mindestabstände hinsichtlich der Flächengröße bzw. des Flächenzuschnitts, die Bauhöhenbeschränkungen inkl. der Kennzeichnungspflicht sowie die naturschutzfachlichen Belange.

3.8.2.1 Abstandsregelungen

Die Abstandsregelungen der Länder für WEA zur Wohnbebauung bzw. zu Siedlungs- und Wohngebieten variieren zwischen 500 und 1600 m, wobei in den einzelnen Ländern zwischen Ausschlussbereichen und Restriktionsbereichen unterschieden wird. Meist werden Abstände von etwa 1000 m angegeben. Diese werden oftmals entsprechend von den regionalen Planungsräumen umgesetzt. Des Weiteren wurden in den letzten Jahren vermehrt pauschale Abstände aus Naturschutzgründen eingeführt.

Die Windkrafteerlasse der Bundesländer mit dem wohl größten Repowering-Potenzial (s.o.) empfehlen folgende Abstände zur Wohnbebauung, wobei das Land Sachsen-Anhalt über keinen Windenergieerlass verfügt.

Tabelle 27: Abstandsempfehlungen der Länder mit dem meisten Repowering-Potenzial

	Bbg. ⁸¹³	Nds. ⁸¹⁴	NRW ⁸¹⁵	SH ⁸¹⁶
Wohnbebauung	1000 m	1000 m	Orientierung an der TA Lärm	800 m
Einzelhäuser				400 m

In der Studie zu Auswirkungen neuer Abstandsempfehlungen auf das Potenzial des Repowerings am Beispiel ausgesuchter Landkreise und Gemeinden durch die Deutsche WindGuard GmbH⁸¹⁷ wurde festgestellt, dass eine Erhöhung der Abstände von 500 m auf 1000 m zur Wohnbebauung eine Reduzierung von über 60 % bis 90 % bzw. knapp 100 % des Flächenpotenzials nach sich zieht. Dabei wird eine andere Studie⁸¹⁸ aus dem gleichen Jahr herangezogen, welche ebenfalls große Effizienzverluste prognostiziert.

Vor diesem Hintergrund erscheint die Forderung des Deutschen Städte- und Gemeindebundes die Abstände zum Schutz der Anwohner bei der Planung des Repowerings neu zu bewerten als sinnvoll. Als Maßgebliche Kriterien für die Abstandsempfehlungen werden die Geräuschemissionen, der Schattenwurf und Lichtimmissionen genannt, welche im Zuge der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung berücksichtigt werden. Daher sollten sich die Abstandsempfehlungen bezogen auf die Geräuschemissionen wie bei der Genehmigung an der TA Lärm orientieren. Auch moderne hohe leistungsstarke WEA halten bereits in einer Entfernung von weniger als 500 m die zulässigen Lärmpegel meist ein. Um die Gesamtwirkung eines Windparks beurteilen zu können muss eine Schallimmissionsprognose durchgeführt werden, wodurch größere Abstände standortbezogen erforderlich sein können. Hinsichtlich des Schattenwurfes sei auf die erarbeiteten „WEA-Schattenwurf-Hinweise“ vom Länderausschuss für Immissionsschutz verwiesen.

Zusammenfassend sollten die Gemeinden ihren gegebenen Gestaltungsspielraum wahrnehmen, um differenzierte standortbedingte Mindestabstände festzulegen, damit im Rahmen des Repowerings Flächen in einer entsprechenden Größenordnung ausgewiesen werden.

3.8.2.2 Bauhöhenbegrenzungen

Die folgende Abbildung 148 verdeutlicht die oben bereits angesprochene Ertragssteigerung durch höhere WEA. Die bessere Windhöffigkeit sowie der größere freie Luftraum zwischen Rotorblatt und dem Boden und die damit geringeren Rauigkeit sind maßgeblich für die deutlich höheren Erträge verantwortlich.

813 Gemeinsamer Erlass des Landes Brandenburg vom 16.06.2009.

814 Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (26.01.2004)

815 Gemeinsamer Runderlass des Landes Nordrhein-Westfalen (17.07.2011)

816 Gemeinsamer Runderlass des Landes Schleswig-Holstein (22.03.2011)

817 DEUTSCHE WINDGUARD GMBH (2005): Auswirkungen neuer Abstandsempfehlungen auf das Potenzial des Repowering am Beispiel ausgesuchter Landkreise und Gemeinden. Endbericht.

818 GRUNWALD, A., RAMSEL, K, TWELE, J.: Einschränkungen für das Repowering unter Berücksichtigung der genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen. TU Berlin / Ecofys. Berlin, März 2005.



Auswirkung einer Höhenbegrenzung: Gleiche Nennleistung - deutlich weniger Ertrag!

Gesamthöhe	100 m	140 m	165 m
Nennleistung	2.000 kW	2.000 kW	2.000 kW
Rotordurchmesser	80 m	80 m	90 m
Nabenhöhe	60 m	100 m	125 m
Ertrag	4,4 Mio. kWh/a	6 Mio. kWh/a	8 Mio. kWh/a
Volllaststunden	2.200 h/a	3.000 h/a	4.000 h/a

Abbildung 148: Auswirkungen der Bauhöhenbegrenzung auf den Ertrag nach dem BWE

Die Windkraftherlasse der Bundesländer mit dem meisten Repowering-Potenzial (s.o.) empfehlen keine Bauhöhenbegrenzungen für WEA. In den neueren Windkraftherlassen der Länder Nordrhein-Westfalens und Schleswig-Holsteins wird vielmehr den modernen WEA Rechnung getragen. So sieht der Windkraftherlass von NRW⁸¹⁹ bei einer dauerhaft ungenutzten Fläche (sieben Jahre) mit bestehender Höhenbegrenzung von 100 m vor, dass die Gemeinde diese Begrenzung überprüfen und gegebenenfalls aufheben möge. Dennoch bilden laut dem Deutschen Städte- und Gemeindebund sowie des BWEs⁸²⁰ bestehende Bauhöhenbegrenzungen ein bedeutendes Hemmnis für das Repowering da. Insbesondere die Kennzeichnungspflicht für WEA über 100 m lässt neben den Auswirkungen auf das Landschaftsbild bei vielen kommunalen Planungsträgern die Bauhöhenbegrenzung als angemessen erscheinen. Hier könnte der technische Fortschritt in Form von radargesteuerten Befuerungssystemen in naher Zukunft Abhilfe schaffen und das Konfliktpotenzial minimieren.

Zusammenfassend sollten die Gemeinden auch hier ihren gegebenen Gestaltungsspielraum wahrnehmen, um differenzierte standortbedingte Bauhöhenbegrenzung festzulegen, damit im Rahmen des Repowerings moderne WEA in einer entsprechenden Größenordnung errichtet werden können.

819 Gemeinsamer Runderlass des Landes Nordrhein-Westfalen (17.07.2011)

820 Bundesverband Windenergie e.V. (BWE) (Neuaufgabe 2012)

3.8.2.3 Natur & Landschaft

In Bezug auf den Naturhaushalt sowie das Landschaftsbild wird zwar im allgemeinen die Möglichkeit der Fehlerkorrektur beim Repowering genannt, jedoch werden auch immer die Verunstaltung der Landschaft durch höhere WEA sowie die möglichen Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse als Gegenargument gebracht. Daher sollen im folgenden die möglichen Auswirkungen sowie der Umgang mit dem Repowering beleuchtet werden.

3.8.2.3.1 Natur

Die Auswirkungen der Windenergieanlagen auf die Natur sind weitestgehend bekannt. Mögliche negative Auswirkungen sind vor allem in Hinsicht auf Brut- als auch in Hinsicht auf Zug- und Rastvögel sowie bei Fledermäusen in Form der Zugriffsverbote des besonderen Artenschutzes denkbar. Ob die Verbotstatbestände erfüllt werden, ist, neben den generellen Wirkungen von Windenergieanlagen und den daraus resultierenden speziellen Auswirkungen am konkreten Standort, im Wesentlichen davon abhängig, über welche Verhaltensmuster Tiere auf WEA reagieren.

Windenergieanlagen stellen mechanische Hindernisse in der Landschaft dar. Damit ähneln sie grundsätzlich Strukturen wie Bäumen, Masten, Zäunen oder Gebäuden, wobei WEA in der Regel höher sind und eine Eigenbewegung haben. Grundsätzlich sind solche mechanischen Hindernisse für alle Vogel- und Fledermausarten beherrschbar, auch wenn es bei kurzfristigen Änderungen zu Kollisionen oder - wenn Hindernisse entfallen - zu unnötigen Ausweichbewegungen kommen kann.

Baubedingt könnte es je nach Baubeginn und -dauer zu unterschiedlich starken Auswirkungen kommen, zum einen durch direkte Zerstörung des Brutbereiches auf Grund der Errichtung von Bauzugewegen, Lagerflächen, Mastfundamenten und Umspannwerk, zum anderen durch Störungen des Brutablaufes auf Grund der Bautätigkeiten (Baulärm, Bewegungsaktivitäten) in Nestnähe. Bei besonders störanfälligen Brutvogelarten ist mit der Aufgabe der Brut zu rechnen. Diese Auswirkungen können in der Regel durch die Standortauswahl und durch einhalten bestimmter Bauzeitenfenster vermieden werden.

Anlage- und betriebsbedingt sind zwei generelle Auswirkungen von WEA auf Vögel und Fledermäuse denkbar: Kollisionen infolge von Anflug gegen die Masten, die Rotoren sowie der Verlust oder die Entwertung von Brut- und Nahrungshabitaten durch Überbauung bzw. Vertreibungswirkungen.

3.8.2.3.1.1 Vogelwelt

Als mittelbare Wirkung sind Meidungen von Überwinterungs-, Rast-, Mauser-, Brut- oder Nahrungshabitaten in Folge der vertikalen Struktur und der sich bewegenden Elemente der WEA möglich. Vögel werden möglicherweise durch die sich bewegenden Rotoren und die dadurch entstehenden Schlagschatten plötzlich aufgeschreckt, wenn vorher besonnte Habitate im Laufe der Zeit vom Rotorschatten überstrichen werden. Ähnliche Störwirkungen können auch die Zufahrtswege entfalten, wenn Montage- und Servicetrupps, aber auch Erholungssuchende und Besucher der WEA in ein bis dahin weitgehend ruhiges Gebiet regelmäßig oder häufig eindringen. Dies kann zu wiederholten Fluchtbewegungen und damit zu negativen Auswirkungen auf den Bruterfolg führen. Je nach Standortbedingungen,

Lebensraumsprüchen, Verhaltensweisen und Gewohnheiten kann das Meide- und Fluchtverhalten der einzelnen Arten bzw. Artengruppen in Intensität und räumlicher Ausprägung sehr unterschiedlich sein.

Bei einer zweijährigen Vor- und zweijährigen Nachuntersuchung durch REICHENBACH (2005 & 2006)⁸²¹ wurden keine erkennbaren Barriere-Effekte auf den Vogelzug durch WEA festgestellt. Diese Ergebnisse werden durch die gutachterliche Stellungnahme von BIOCONSULT (2010)⁸²² zum Einfluss von WEA auf den Vogelzug auf der Insel Fehmarn bestätigt. Demnach hängt die Barrierewirkung von der Zughöhenverteilung, den Anlagenabständen und dem Verhalten der Vögel ab. Beim Verhalten der Vögel wird zwischen niedrig ziehenden Vögeln kleiner Trupps sowie größeren Vogelschwärmen unterschieden. Erstere legen meist ohne große Ausweichbewegungen zwischen den WEA ihren Vogelzug fort, wogegen bei letzteren vermehrt Ausweichbewegungen durch Um- oder Überfliegen beobachtet wurden. Zur Beurteilung des Kollisionsrisikos wird die Flughöhe, das Verhalten gegenüber WEA sowie Ausweichräume als wichtigste Faktoren genannt. Nach den Radaruntersuchungen lagen rund 85 % aller Vogeleos oberhalb von 200 m und insgesamt wird für Deutschland ein geringes Kollisionsrisiko beim Vogelzug angenommen. Im Ergebnis gebe es keine Hinweise auf ein großes Konfliktpotenzial zwischen der Windenergienutzung und dem Vogelzug. Ebenfalls beim Kranichzug konnten REICHENBACH et al. (2008)⁸²³ keine beeinträchtigende Barrierewirkung durch WEA feststellen, da die Zughöhen weit über den Anlagenhöhen lagen.

An dieser Stelle sei auch auf eingehende Untersuchungen von REICHENBACH et al. (2004 & 2007)⁸²⁴ und MÖCKEL und WIESNER (2007)⁸²⁵ über den Bau und Betrieb von Windenergieanlagen und deren Auswirkungen auf den Bestand an Gast- und Brutvögeln hingewiesen. So stellten MÖCKEL und WIESNER keine negativen Veränderungen beim Vorher-Nachher-Vergleich des Brutvogelbestandes fest. Brutreviere der Singvögel wurden bis an den Mastfuß sowie bei Großvögeln in Abständen von 100 m nachgewiesen. Nur bei wenigen Arten war eine Entfernung von über 200 m die Regel. Bei Gastvögeln wurde hingegen ein differenzierteres Ergebnis präsentiert. So zeigen manche Vogelarten wie Singvögel und einige Großvogelarten keine Scheu und andere wie z.B. Gänse ein Meideverhalten von 250 bis 500 m bzw. Kraniche von 1.000 m. Auch REICHENBACH et al. konnten keine negativen Auswirkungen der WEA auf den Bruterfolg feststellen. In Bezug auf die Gastvögel wurde ebenfalls eine stärkere Scheuchwirkung beobachtet.

In der umfassenden Auswertung durchgeführter Untersuchungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel von HÖTKER (2006)⁸²⁶ wurden 52 Arten bzw. Artengruppen statistisch ausgewertet. Im Ergebnis konnte zwar für keine einzelne Art eine negative Auswirkung von WEA auf die Bestände während der Brutzeit festgestellt werden, jedoch beim Zusammenfassen aller untersuchten Watvogelarten zeigte sich ein signifikantes Überwiegen

821 Reichenbach, M. (2005 & 2006)

822 BioConsult SH GmbH & Co.KG (2010)

823 Reichenbach, M., Steinborn, H. & Windelberg, K. (2008)

824 Reichenbach, M. (2004)

Reichenbach, M., Steinborn, H. & Timmermann, H. (2007)

825 Möckel R. & Wiesner T. (2007)

826 HÖTKER, H. (2006)

von negativen Reaktionen auf WEA. Die Arten Schilfrohrsänger, Rohrammer und das Schwarzkehlchen wiesen dagegen signifikant häufiger positive bzw. neutrale Reaktionen auf. Demgegenüber dominierten die negativen Auswirkungen der WEA bei einigen Vögeln außerhalb der Brutzeiten. Dies gilt für die Arten Pfeifenten, Kiebitze, Bekassinen und Goldregenpfeifer sowie für die Artengruppen von Schwimmvögeln. Bei den Staren und Lachmöwen konnten mehr positive bzw. neutrale Effekte gezählt werden. Die Abschätzung der Auswirkungen des Repowerings hinsichtlich der Scheuchwirkung war bei Brutvögeln meist positiv zu bewerten. Dagegen ergab sich für Gastvögel ein uneinheitliches Bild. Unter den oben genannten störungsempfindlichen Arten wurden negative Bewertungen bei Gänsen, Goldregenpfeifern und Kiebitzen abgeschätzt.

Wurde die Gefahr, dass es zu Kollisionen kommt, früher als sehr hoch eingeschätzt (u.a. auf Grund von Hochrechnungen nach KARLSSON 1983, zitiert in CLAUSAGER & NØHR 1995)⁸²⁷, kann man inzwischen nach vielfältigen Untersuchungen die Wahrscheinlichkeit einer Kollision eines Vogels mit WEA überwiegend als sehr gering ansehen (ARSU 2003⁸²⁸, EXO 2001⁸²⁹, HÖTKER et al. 2004⁸³⁰, REHFELDT et al. 2001⁸³¹). Brutvögel bleiben eher unterhalb des Rotorbereiches und in der Regel weichen die Vögel derartigen Hindernissen aus. Probleme können aber entstehen bei Vogelarten, die sich über längere Zeiträume im Höhenbereich der Rotoren aufhalten, wie beispielsweise manche Greifvögel (z.B. Rotmilan, Seeadler) oder bei solchen, die immer wiederkehrend beim Wechsel von Nahrungsraum und Horst die Rotorenbereiche durchfliegen. Die Häufigkeit von Kollisionen ist daher Art abhängig. Seitens der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg wird etwa seit 2000 eine bundesweite zentrale Fundkartei „Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland“ geführt (DÜRR 2011a)⁸³². Mit Datum vom 05.12.2011, also in einen Zeitraum von etwa zwölf Jahren, sind insgesamt 1426 Totfunde im Nahbereich von WEA registriert. Aus der artbezogenen Auflistung wird deutlich, dass anders als bei Klein- und Singvögeln, Großvögel, insbesondere die Arten Rotmilan (164 Ex.), Mäusebussard (181 Ex.) und Seeadler (66 Ex.) besonders häufig aufgefunden werden. Andere Großvogelarten, wie Graureiher, Schwarzstorch, Singschwan, Gänse, Fischadler, Habicht, Sperber, Raufuß- und Wespenbussard, Wiesen-, Rohr- und Kornweihen, Wander- und Baumfalke, Merlin, Kranich, Kiebitz, Eulenvogel sowie Spechte sind dagegen nicht oder nur sehr vereinzelt gefunden worden. Offensichtlich besteht aber bei bestimmten Vögeln, die wie die genannten Großvögel in der Regel kein Meideverhalten gegenüber den WEA zeigen (also in diesem Sinne unempfindlich gegenüber WEA sind), eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für Kollisionen. Es wird vermutet, dass Randstrukturen und eine verbesserte Nahrungssituation am Fuße der WEA (Ruderalfluren und Schotterflächen) eine hohe Attraktivität auf die Tiere ausüben. Da sie keine Scheu vor den Anlagen haben, kann es zu Kollisionen kommen, wenn sie Beute suchend (in ihrer Aufmerksamkeit auf den Boden fixiert) sind und im Wirkbereich der Rotoren fliegen.

827 Clausager, I. & Nøhr, H. (1995)

828 ARSU (2003)

829 EXO, M. (2001)

830 Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Köster, U.H. (2004)

831 Rehfeldt, K., Gerdes, G.J. & Schreiber, M. (2001)

832 DÜRR, T. (2011a). Stand: 05.12.2011.

Bei Untersuchungen von RASRAN et al. (2008 und 2010)⁸³³ wurden die im Zuge des MEROS-Programms⁸³⁴ ermittelten Daten zur Bestandsgröße von Greifvögeln und Eulen in Beziehung gesetzt mit der Veränderung der Anzahl von Windenergieanlagen und Windparks in bestimmten Gebieten⁸³⁵. Während die Anzahl der WEA in dem Zeitraum von 1991 bis 2006 erheblich anstieg, blieben die Bestandsgröße, die Bestandsdichte und der Bruterfolg der betrachteten Greifvögel in diesem Zeitraum relativ stabil. Die bisherigen Forschungsergebnisse belegen, dass hinsichtlich der untersuchten Greifvogelarten kein Zusammenhang (signifikante Korrelation) zwischen der Entwicklung der Anzahl von Windenergieanlagen in Deutschland und der Entwicklung der Bestandsgröße, der Bestandsdichte und des Bruterfolgs feststellbar ist. Die nachgewiesenen Schwankung der Populationsgröße z.B. des Wespenbussards von 5 % pro Jahr hat verschiedene Ursachen und konnte nicht in Verbindung mit der Entwicklung der Windenergienutzung gebracht werden. Kollisionen einzelner Individuen an WEA oder andere Auswirkungen der Windenergienutzung haben insofern keinen nachweisbaren negativen Einfluss auf die untersuchten Arten, welcher mit wissenschaftlichen Methoden feststellbar wäre.

In Bezug auf die Kollisionen von Vögeln an WEA kommt HÖTKER (2006)⁸³⁶ zu dem Schluss, „dass besonders große Anlagen nicht zu mehr Kollisionen führen als die kleineren.“ Vielmehr hängen die Kollisionsraten im Wesentlichen mit den Standorten der WEA zusammen. Nach der Abschätzung der Auswirkungen des Repowerings hinsichtlich der Kollisionsgefahr von Vögeln hängt diese ebenfalls vornehmlich von den Standorten der WEA ab. Nach HÖTKER dürfte sich die Kollisionsrate für Vögel beim Repowering erhöhen, wobei die Unterschiede gering ausfallen. Es wird aber darauf hingewiesen, dass die Modellberechnungen auf sehr wenige untersuchte Fälle beruhen und die zugrunde gelegten mathematischen Beziehungen statistisch nicht gesichert sind⁸³⁷. Bei der Präsentation der Studie in dem Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen kommt HÖTKER letztlich zu dem Ergebnis, dass lediglich die Standortwahl als geeignet erscheint die Schäden zu minimieren und daher das Repowering eine Möglichkeit sei eine Reihe von Konflikten zwischen Naturschutz und Windkraftnutzung zu beheben.⁸³⁸

Da die Gefahr einer möglichen Kollision abhängig vom jeweiligen artspezifischen Verhalten ist, ist eine genauere Betrachtung zielführend, um die mögliche Kollisionsgefährdung durch das Repowering abzuschätzen. Dies wird folgend beispielhaft für die Wiesenweihe und den

833 Rasran, L., Hötker, H., Mammen, U. (2008a):

Rasran, L., Hötker, H., Dürr, T. (2008b):

RASRAN, L. (2010a)

Rasran, L, Mammen, U. & Grajetzky, B. (2010b)

834 Monitoring of European Raptors and Owls, veröffentlicht unter <http://www.greifvogelmonitoring.de> (Aktuelle Abfrage 04.04.2011).

835 Die Untersuchung umfassten 225 Monitoringflächen die über das gesamte Bundesgebiet verteilt liegen. Es wurden die Bestandsdaten von Rotmilan, Schwarzmilan, Seeadler, Mäusebussard, Wespenbussard, Baumfalke, Turmfalke, Habicht, Sperber und Rohrweihe erhoben.

836 HÖTKER, H. (2006)

837 HÖTKER, H., JEROMIN, H. & THOMSEN, K.-M. (2006)

838 HÖTKER, H., JEROMIN, H. & THOMSEN, K.-M. (2006)

Rotmilan, als nach der Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten⁸³⁹ windkraftrelevanter Arten, skizziert.

Die **Wiesenweihe** jagt vorwiegend in offenem Gelände, teilweise aber auch entlang von Hecken oder Baumreihen. Hauptnahrung sind Kleinsäuger (Feldmäuse) und Kleinvögel (meist flügge, unerfahrene Tiere) sowie Insekten (Heuschrecken, Libellen, Käfer). Die Arten, die innerhalb des Reviers am häufigsten vorhanden sind, werden auch am häufigsten erbeutet. Wie bei allen Weihen findet die Jagd in einem niedrigen Suchflug mit nach unten gerichtetem Augen statt. Wiesenweihen gelten bei der Verfolgung von Beutetieren als besonders wendig, sie fangen Kleinvögel und Insekten auch direkt im Flug. Sie kommen sehr gut mit Gegenwind klar und entfernen sich für die Nahrungssuche mehrere Kilometer vom Nest. Das Gefährdungspotenzial ist unter Berücksichtigung der Schlagopferkartei von DÜRR (2011a)⁸⁴⁰ mit zwei Kollisionsopferfunden als gering zu bezeichnen.

Bei der Untersuchung des Flugverhaltens der Wiesenweihe an zwei Windparks im Marschland Nordfrieslands vom Michael-Otto-Institut wurden nach HÖTKER (2009)⁸⁴¹ folgende Flughöhen aufgezeichnet (Abbildung 149).

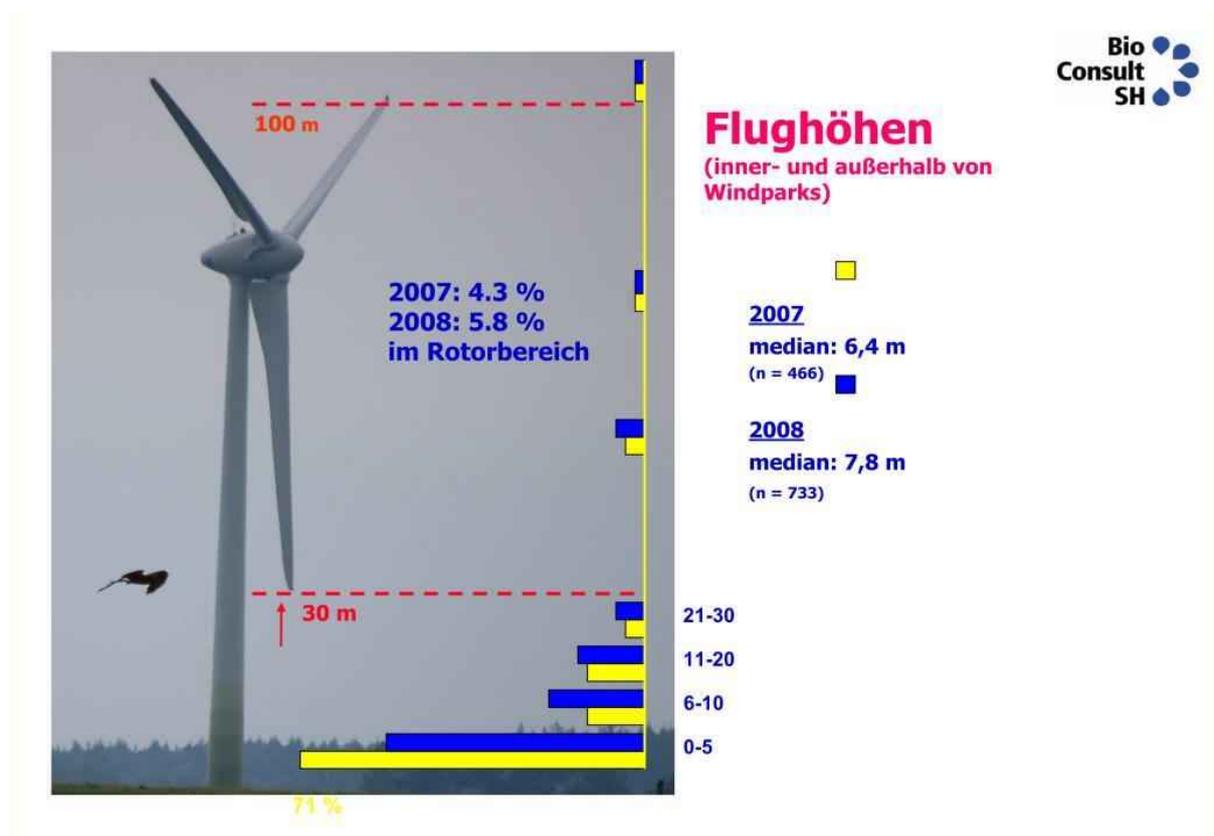


Abbildung 149: Flughöhen von Wiesenweihen nach HÖTKER

Es wird deutlich, dass der überwiegende Teil der Flugbewegungen in geringer Höhe stattfindet. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen GRAJETZKY et al. (2009)⁸⁴² bei der zweijährigen telemetrischen Beobachtung von Wiesenweihen in Schleswig-Holstein (siehe Abbildung 150).

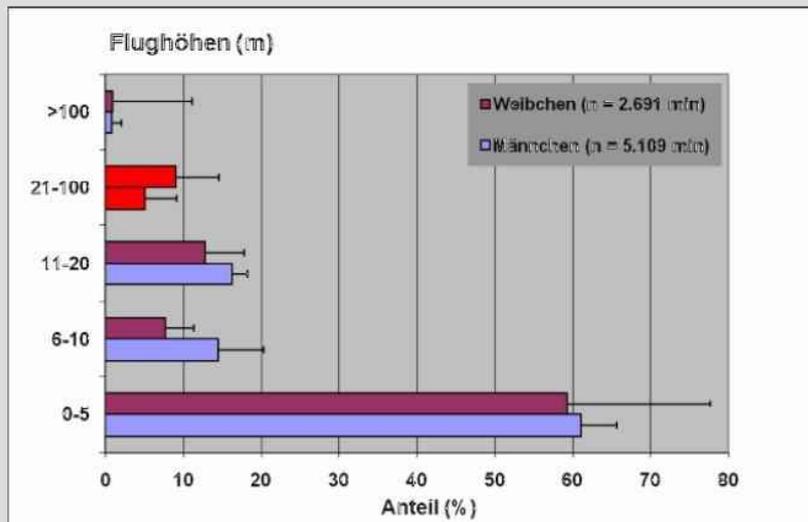
839 Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG_VSW) (2007)

840 DÜRR, T. (2011a) 05.12.2011.

841 Hötter, H. (2009)

842 Grajetzky, B., Hoffmann, M. & Nehls, G. (2009)

Flughöhen



- Beide Geschlechter halten sich zu ca. 90 % in Höhen < 20 m auf.



Die Aufenthaltsdauer in kritischen Höhen von Rotoren ist relativ gering

Abbildung 150: Flughöhen von Wiesenweihen nach GRAJETZKY et al.

In Verbindung mit dem Flugverhalten (siehe Abbildung 151) wurde festgestellt, dass die kritischen Flugaktivitäten überwiegend in Abständen von 200 bis 500 m um den Horststandort stattfinden und somit die Entfernung zwischen dem Horst und WEA ein entscheidender Faktor ist. Aus den Ergebnissen der Untersuchung ließen sich keine Kollisionsraten ableiten. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse aus dem Küstenbereich auf das Binnenland hat BERGEN⁸⁴³ betrachtet. Er kommt zum Fazit, dass zwar der Aktionsradius im Binnenland größer ist aber die Streckenflüge im Mittel unterhalb des Gefahrenbereiches liegen und somit die Kollisionsgefahr auf das Umfeld des Brutplatzes in Zusammenhang mit dem Verhalten (Beuteübergabe, Balzflug) beschränkt ist.

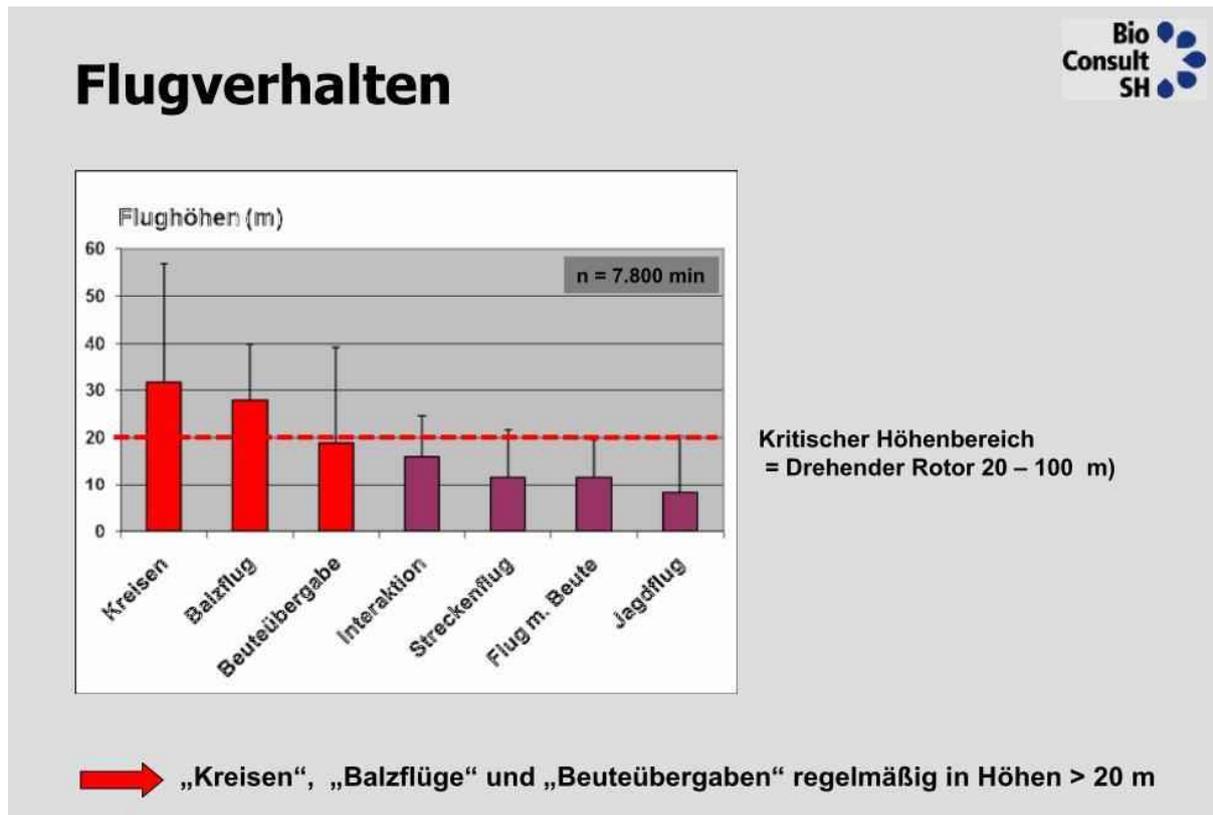


Abbildung 151: Flugverhalten der Wiesenweihen nach GRAJETZKY et al.

Die **Rotmilane** jagen aus dem Suchflug heraus über offenem Gelände bzw. über Flächen der Kulturlandschaft. Dazu legen sie weite Strecken meistens im Gleit- und Segelflug zurück. Die Beute in Form von Kleinsäugetern (Mäuse, Hamster, Maulwürfe, Junghasen) oder kleinen bis mittelgroßen Vögeln, wird meist im Vorbeiflug blitzschnell ergriffen, ohne sich auf den Boden zu setzen. Daneben werden aus Aas und Fleischabfällen gefressen oder andere Vögel so bedrängt, dass sie ihre Beute fallen lassen, selten auch Fische. Zum Balzen oder Revierverteidigen vollführen Rotmilan spektakuläre Schleifensturzflüge. Er gilt als ausgesprochener Segelflieger und baut seine Horste deshalb auch auf von Thermik begünstigten Standorten. Die Horste können über mehrere Jahre verwendet werden, z.T. werden auch vorhandene Nester anderer Vögel genutzt. Allgemein gesehen ist der Raum, wo sich Rotmilane aufhalten, größer als ihr eigentliches Revier. Außerhalb der Brutperiode finden sie sich zu Schlafgesellschaften von mehreren hundert Vögeln zusammen. Nach dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand halten sich Rotmilane während der Brutzeit ganz überwiegend im Höhenbereich bis 50 m, vereinzelt auch bis 80 m Höhe über Grund auf. Im Vorfeld der Brutzeit während der Balz sowie im Spätsommer mit beginnendem Zugverhalten werden größere Höhenbereiche genutzt, die während der Zugperiode oberhalb der Wirkzone von WEA liegen. Dem entsprechend sind keine Kollisionsopferfunde, die sich eindeutig auf die Zugperiode beziehen lassen, der mit 164 Kollisionsopferfunden Häufiger als andere Vogelarten kollidierenden Art nach der Schlagopferkartei von DÜRR (2011a)⁸⁴⁴ bekannt.

Bei der telemetrischen Verhaltensbeobachtung des Flugverhaltens vom Rotmilan an Windparks in Sachsen-Anhalt durch ÖKOTOP vom Michael-Otto-Institut wurden nach HÖTKER (2009)⁸⁴⁵ folgende Flughöhen aufgezeichnet (siehe Abbildung 152). Im Vergleich zur Wiesenweihe hält

844 DÜRR, T. (2011a) 05.12.2011.

845 Hötter, H. (2009)

sich demnach der Rotmilan prozentual häufiger im Gefahrenbereich der WEA auf.

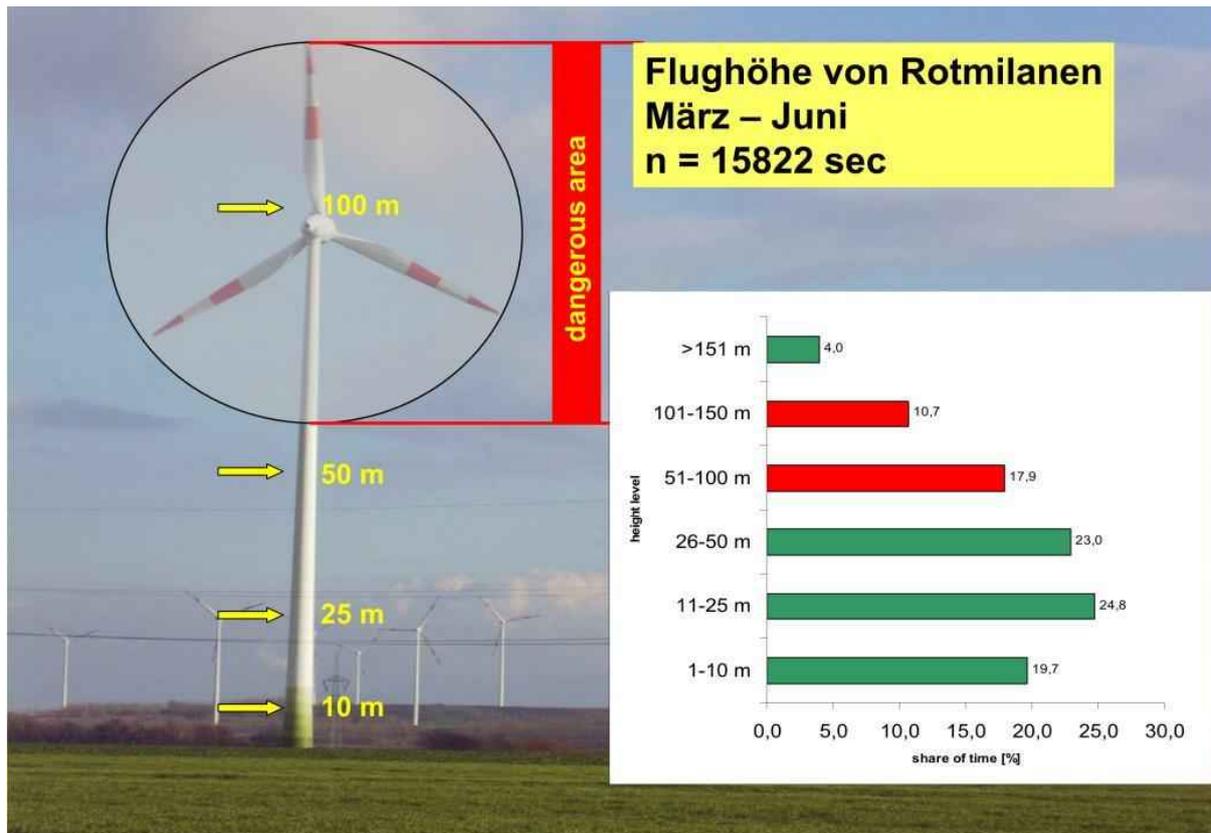


Abbildung 152: Flughöhen des Rotmilans nach HÖTKER

Im Detail leicht abweichende Ergebnisse wurden von BERGEN⁸⁴⁶ beim Arbeitskreis Naturschutz vom BWE präsentiert (siehe Abbildung 153). Die Flughöhe wurde in Verbindung mit dem Flugverhalten gesetzt, wobei angenommen wurde, dass mögliche Kollisionen vor allem während der Nahrungssuche und dem Suchflug stattfinden.

846 Bergen, F. (2011)

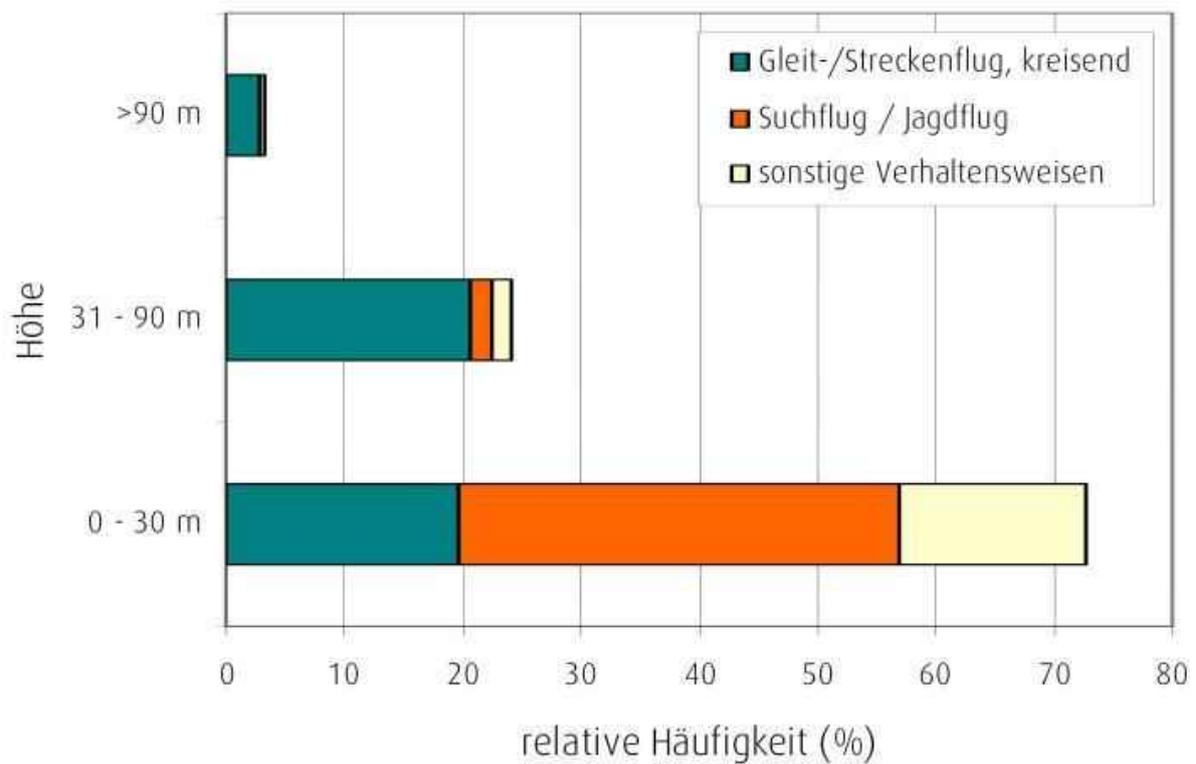


Abbildung 153: Flughöhen und Flugverhalten des Rotmilans nach BERGEN

Unter Berücksichtigung der vorläufigen Ergebnisse aus dem Collision Risk Model (siehe Abbildung 154) mit der Annahme, dass das Ausweichverhalten unabhängig vom Anlagentyp ist, kommt BERGEN⁸⁴⁷ zu der Schlussfolgerung, dass die Aufenthaltswahrscheinlichkeit mit größerer Höhe abnimmt und somit die Kollisionswahrscheinlichkeit an moderneren höheren WEA geringer ist. Daher könne sich das Repowering beim direkten Vergleich (WEA vs. WEA) positiv auswirken, wobei bezogen auf die Nennleistung bzw. den Jahresertrag das Verhältnis noch wesentlich positiver ausfällt.

847 Bergen, F. (2011)

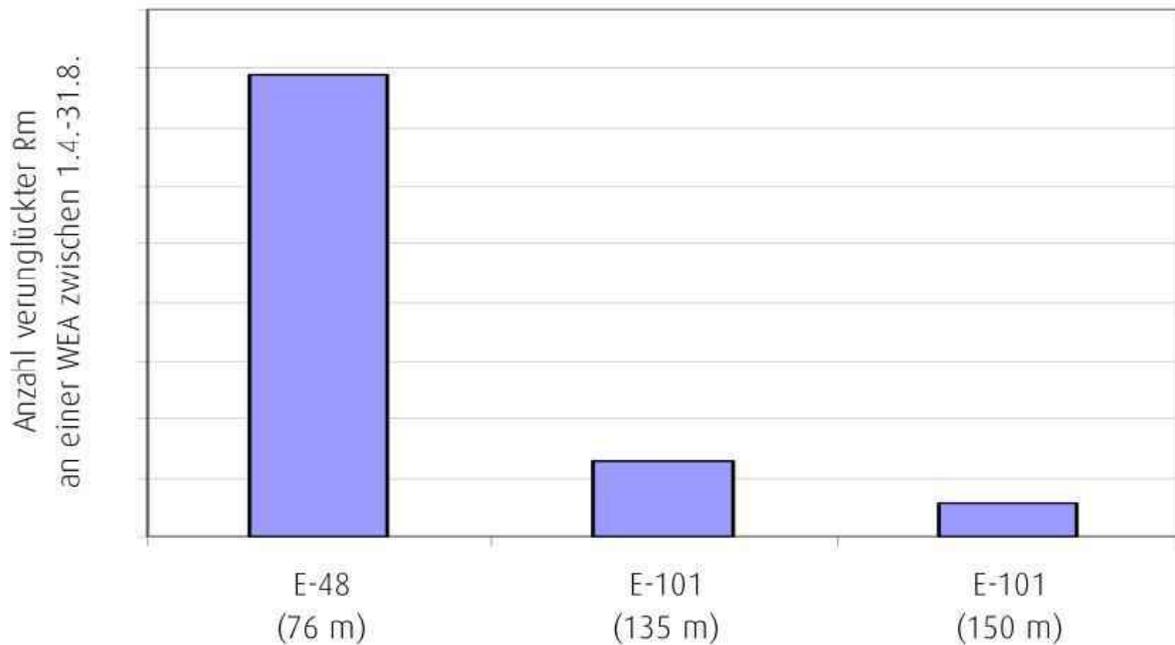


Abbildung 154: Collision Risk Model nach BERGEN

Entscheidend bei der Beurteilung, ob nachteilige Auswirkungen auf Brut-, Zug- und Rastvögel beim Repowering zu erwarten sind, ist der Vergleich des Ist-Zustandes mit dem geplanten Zustand. Daher kann zusammenfassend aus den vorliegenden Untersuchungen festgestellt werden, dass mit der Zunahme des freien Luftraumes zwischen dem Boden und den sich drehenden Rotoren sich die Konfliktlage hinsichtlich der Kollisionswahrscheinlichkeit von Groß- und Greifvogelarten entschärft. Dies dürfte trotz des größeren Wirkbereiches moderner WEA gegenüber älteren kleineren WEA überwiegen. Hinsichtlich des Meideverhaltens von Brut-, Zug- und Gastvögeln auf die neuen höheren WEA ist der artspezifische Wirkbereich von Bedeutung. Dabei ist davon auszugehen, dass höhere WEA auf einige Arten eine größere Scheuchwirkung besitzen und auf andere Arten sogar gegenteilige Effekte möglich sind. Der geringere Flächenverbrauch, auf Grund der geringeren Anzahl an Anlagen sowie der größere Abstände zwischen den Anlagen, dürfte sich insgesamt aber eher positiv auswirken. Insgesamt kommt es aber auch immer auf die örtlichen Gegebenheiten an, die nach herrschender Meinung einen Entscheidenden Einfluss auf die möglichen Auswirkungen der WEA auf Brut-, Zug- und Rastvögel besitzen. Daher bietet das Repowering die Möglichkeit neben den positiven Effekten des größeren freien Luftraumes sowie des geringeren Flächenverbrauches durch die Standortauswahl das Konfliktpotenzial erheblich zu reduzieren.

3.8.2.3.1.2 Fledermäuse

Beim Betrieb von WEA handelt es sich um bewegte Hindernisse, bei denen die Rotoren Flügelspitzen Geschwindigkeiten bis zu 250 km/h erreichen. Obwohl Ausweichbewegungen gegenüber sich schnell nähernden Beutegreifern beobachtet wurden, sind Objekte, die sich schneller als etwa 60 km/h bewegen, durch das Ortungssystem der Fledermäuse vermutlich nur unzulänglich erfassbar. Dadurch kann es zu Kollisionen mit den sich bewegenden Rotoren kommen. Zusätzlich entstehen beim Betrieb von WEA durch die Bewegung der Rotoren turbulente Luftströmungen. Damit ähnelt die Wirkung von WEA der Wirkung von schnellem Straßen- und Bahnverkehr, der jedoch in der Aktivitätsphase der Fledermäuse hell weiß

beleuchtet ist. Die Luftverwirbelungen können sich auf den Flug der Fledermäuse bzw. den Flug ihrer Beutetiere auswirken. Verwirbelungen mit hoher Intensität können Fledermäuse möglicherweise direkt töten, was einer Kollision gleichzusetzen ist. Unter Berücksichtigung von Analogien folgt daraus, dass es durch die Summe der Wirkungen auch zu Scheuchwirkungen kommen könnte. Tiere weichen den WEA aus oder meiden den bekannten Raum. Schlimmstenfalls werden Transferflüge verlegt (Barrierewirkung) oder Jagdgebiete vom Aktivitätsraum abgeschnitten (Auswirkung einer Barriere) bzw. seltener oder nicht mehr aufgesucht (Vertreibung oder Habitatentwertung). Solche potenziellen Auswirkungen greifen jedoch nur dann, wenn sich der jeweilige Wirkraum mit dem Aktivitätsraum von Fledermäusen überschneidet. Dies ist nur für wenige Fledermausarten anzunehmen. Die meisten Arten jagen Struktur gebunden und deutlich unter 30 m, nur wenige meist bis 50 m über Gelände. Allerdings sind Flüge einzelner Arten in größeren Höhen (bis zu 500 m über Gelände) und im freien Luftraum bekannt. Zudem sind arttypische Flughöhen und Flugverhalten in der Migrationsphase (Schwarmphase und Zug) nicht hinreichend bekannt, um sichere Rückschlüsse zu ermöglichen.

Für jagende, umherstreifende oder ziehende Fledermäuse stellen die sich drehenden Rotoren von Windenergieanlagen Hindernisse dar, welche nicht immer sicher erkannt werden können, was insbesondere die sich mit hoher Geschwindigkeit bewegenden Flügelspitzen betrifft. Verschiedene Untersuchungen aus mehreren Bundesländern und auch internationale Studien belegen, dass vor allem Fledermausarten des Offenlandes sowie ziehende Arten als Schlagopfer unter Windenergieanlagen gefunden werden. Sowohl Meldungen über zufällig als auch im Rahmen besonderer Forschungsvorhaben und Monitoringuntersuchungen aufgefundene Schlagopfer werden durch die Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg in einer Schlagopferkartei für Deutschland gesammelt (DÜRR 2011b)⁸⁴⁸. Unter Berücksichtigung der Populationsgröße und Fundhäufigkeit gelten die folgenden Fledermausarten als potenziell von Kollisionen betroffen:

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) 568 Schlagopferfunde

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) 390 Schlagopferfunde

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) 311 Schlagopferfunde

Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*) 73 Schlagopferfunde

Zweifarbflöfledermaus (*Vespertilio murinus*) 62 Schlagopferfunde

Breitflügelöfledermaus (*Eptesicus serotinus*) 34 Schlagopferfunde

Bei näherer Auswertung der Datensammlung „Fledermausverluste an Windenergieanlagen“ (DÜRR 2011b)⁸⁴⁹ wird deutlich, dass während des Heimzuges und während der Reproduktionszeit (im Sommerlebensraum) nur verhältnismäßig wenige Tiere verunglücken. Erst mit Auflösung der Wochenstuben bzw. dem Beginn des Herbstzuges, also von der dritten Dekade des Julis bis zur zweiten Dekade des Oktobers, steigt die Zahl der Verluste an. Daraus folgt, dass nur in einer bestimmten Zeitphase bzw. nur in einem Lebenszyklus eine relevante Kollisionswahrscheinlichkeit besteht. Etwa 90 % der Kollisionsopfer werden in diesem Zeitraum festgestellt. Welche Auswirkungen diese erhöhte Kollisionswahrscheinlichkeit auf die Art, die jeweilige Population oder den örtlichen Bestand im Umfeld des geplanten Vorhabens hat, ist weitgehend unbekannt. Hinweise auf nachteilige Auswirkungen fehlen. Neben der

848 DÜRR, T. (2011b)

849 DÜRR, T. (2011b)

artabhängigen, zeitlichen Differenzierung weisen die festgestellten Kollisionen eine unterschiedliche räumliche Verteilung auf. Während der weit überwiegende Teil der kollidierten Zwergfledermäuse im südwestlichen Deutschland gefunden wird, werden die Schlagopfer des Großen Abendseglers meist im Nordosten festgestellt. Beide Arten sind in beiden Teilgebieten Deutschlands anzutreffen.

Es könnte vermutet werden, dass Fledermäuse, deren Aktivitätsraum durch WEA betroffen wird, die jeweilige Kollisionsgefahr durch Ausweichbewegungen und Meidung des Umfeldes von (bekannten) WEA minimieren. Innerhalb von im Betrieb befindlichen Windparks wurden in Sachsen umfangreiche Detektorbegehungen durchgeführt (SEICHE et al. 2007)⁸⁵⁰ mit dem Ergebnis, dass 14 Fledermausarten, unter anderem der Große Abendsegler, die Zwergfledermaus, die Breitflügelfledermaus und die Fransenfledermaus, im unmittelbaren Umfeld der Anlagen festgestellt wurden. Da Fledermäuse ihren Sommerlebensraum in Abhängigkeit von kurzfristig veränderlichen Wetterbedingungen und sonstigen Einflüssen hoch variabel nutzen, ist aus solchen Erkenntnissen keine generelle, nachteilige Auswirkung von WEA auf den Lebensraum insgesamt, die Nahrungshabitate, die Art, die Population oder den örtlichen Bestand abzuleiten. Im Leitfaden zur Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten (RODRIGUES et al. 2008)⁸⁵¹ wird in der Übersicht der Auswirkungen der Windenergienutzung auf Fledermäuse dargestellt, dass lediglich für die Abendsegler und die Zweifarbfledermaus ein Risiko des Verlustes von Jagdhabitat besteht. Nachgewiesen wurde ein solcher Verlust im Zuge der bisherigen Untersuchungen allerdings noch nicht.

Insgesamt zeigen Fledermäuse kein Meideverhalten gegenüber Windenergieanlagen. Hinsichtlich der Gefährdung des Fledermausschlages zeigen die Fledermausarten der Wälder (Gleaner der Gattung *Myotis*, *Plecotus* und *Barbastella* eine geringe Empfindlichkeit im Gegensatz zu den Fledermausarten die Struktur gebunden oder auch im offenen Luftraum jagen (QCF-Arten, der Gattungen *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Eptesicus*, *Vespertilio* und *Hypsugo*).

In der umfassenden Auswertung durchgeführter Untersuchungen zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse von HÖTKER (2006)⁸⁵² wurden 35 Windparks (17 davon aus Deutschland) statistisch ausgewertet. Im Ergebnis ergeben sich keine signifikanten Beziehungen zwischen Anlagenhöhe und Kollisionsrate an WEA, die getrennt nach Waldstandorten und anderen Standorten statistisch ausgewertet wurden. Die Auswirkungen des Repowerings auf Fledermäuse schätzt HÖTKER⁸⁵³ hinsichtlich der Kollisionsgefahr demnach, dass sich die Kollisionsrate für Fledermäusen erhöhen sollte, wenn sich die Leistungsfähigkeit eines Windparks mehr als verdoppelt. Es wird aber darauf hingewiesen, dass die Modellberechnungen auf sehr wenige untersuchte Fälle beruhen und die zugrunde gelegten mathematischen Beziehungen statistisch nicht gesichert sind. Bei der Präsentation der Studie in dem Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen kommt HÖTKER⁸⁵⁴ letztlich zu dem Ergebnis, dass lediglich die Standortwahl als geeignet erscheint die Schäden zu minimieren und daher das Repowering eine Möglichkeit sei eine Reihe von Konflikten zwischen Naturschutz und Windkraftnutzung zu beheben.

850 Seiche, K., Endl, P. & Lein, M. (2007)

851 Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Goodwin, J. & Harbusch, CH. (2007)

852 HÖTKER, H. (2006)

853 HÖTKER, H., JEROMIN, H. & THOMSEN, K.-M. (2006)

854 HÖTKER, .H., JEROMIN, H, & THOMSEN, K.-M. (2006)

Entscheidungserheblich dürfte beim Repowering sein, ob sich die Situation gegenüber dem Ist-Zustandes nachteilig verändert. Daher sollen folgend verschiedene Untersuchungen hinsichtlich der Flughöhen von Fledermäusen ausgewertet werden.

In der Untersuchung über die Aktivität von Fledermäusen an Windkraftstandorten in der Agrarlandschaft Nordbrandenburgs (GÖTTSCHE U. MATTHES 2009, Abbildung 155)⁸⁵⁵ wurde mittels mehrerer Detektoren in unterschiedlichen Höhen und Richtungen herausgearbeitet, dass die Fledermausaktivitäten mit zunehmender Höhe stark abnehmen und in Gondelhöhe nur noch einen Bruchteil der Aktivitäten am Boden ausmachen, wobei sich artspezifisch unterschiedliche Verhältniszahlen ergeben. Insbesondere dürften die unterschiedlichen Windstärken und sonstigen Witterungsverhältnisse sowie die damit zusammenhängende räumliche Verteilung der Insekten dafür eine Rolle spielen.

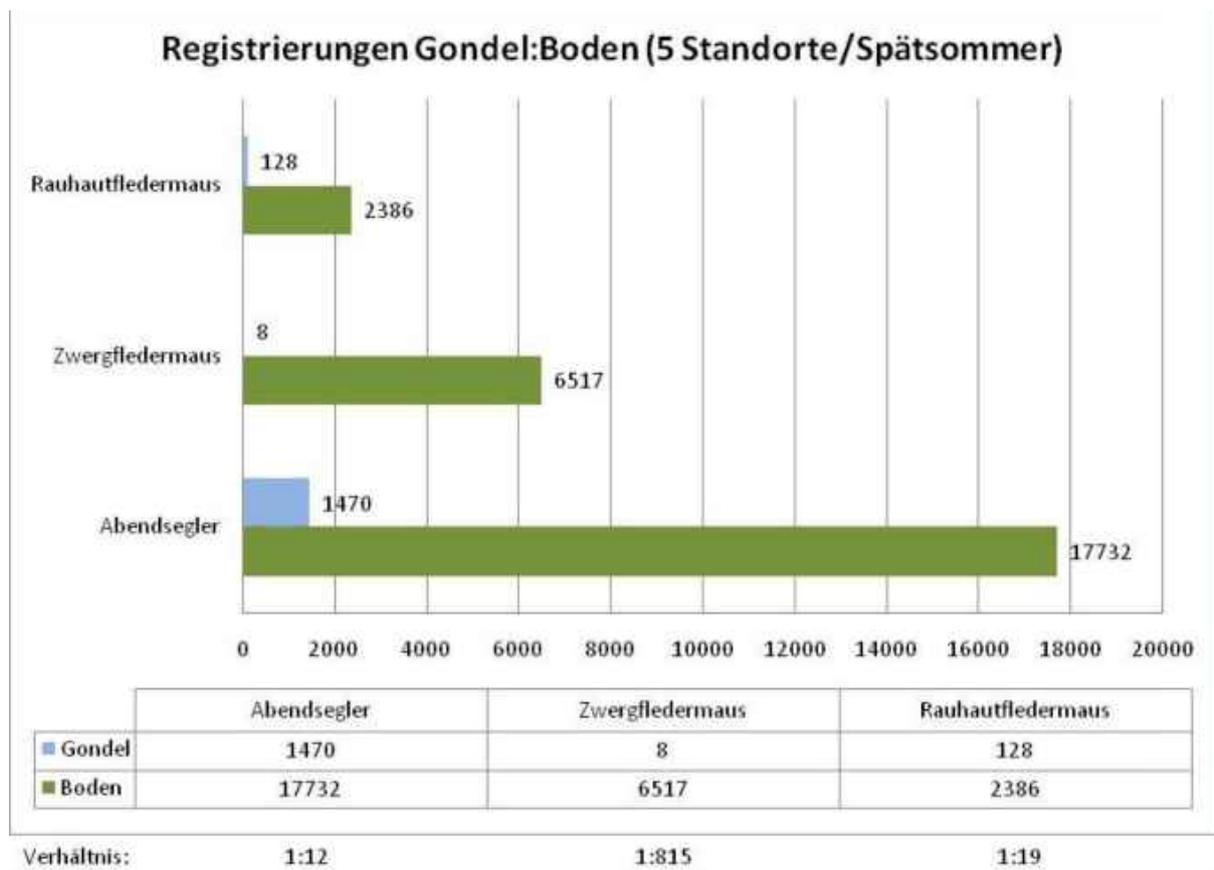


Abbildung 155: Fledermausregistrierungen in Gondelhöhe (blau) und bodennah (grün)

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen GRUNWALD & SCHÄFER (2007)⁸⁵⁶ bei der Untersuchung von vier Windparks an Standorten in Rheinland-Pfalz und Hessen. Die Untersuchten WEA hatten einen freien Luftraum zwischen Rotorblatt und dem Gelände von mindestens 60 m. Es konnten insgesamt 3.845 Fledermauskontakte aufgezeichnet werden, von denen 89,54 % am Boden sowie 10,46 % im Gondelbereich erfasst wurden.

Ebenfalls die durchgeführte Ballooningerafassung an einem Windparkprojekt in Hessen von SCHMAL+RATZBOR (2011)⁸⁵⁷ kommt zu dem Ergebnis, dass die Aktivität von Fledermäusen

855 Göttsche, M. & Matthes, H. (2009)

856 Grunwald, T. & Schäfer, F. (2007)

857 Schmal+Ratzbor (2011)

mit der Höhe abnimmt. Es wurden beim Ballooning in 5, 50, 100 und 150 m Höhe die Fledermauskontakte aufgezeichnet. Die beiden niedrigen Aufzeichnungsstationen nahmen an zwei Erfassungsterminen 81,82 % gegenüber den 18,18 % der anderen beiden Stationen an Fledermauskontakten auf (siehe Abbildung 156).

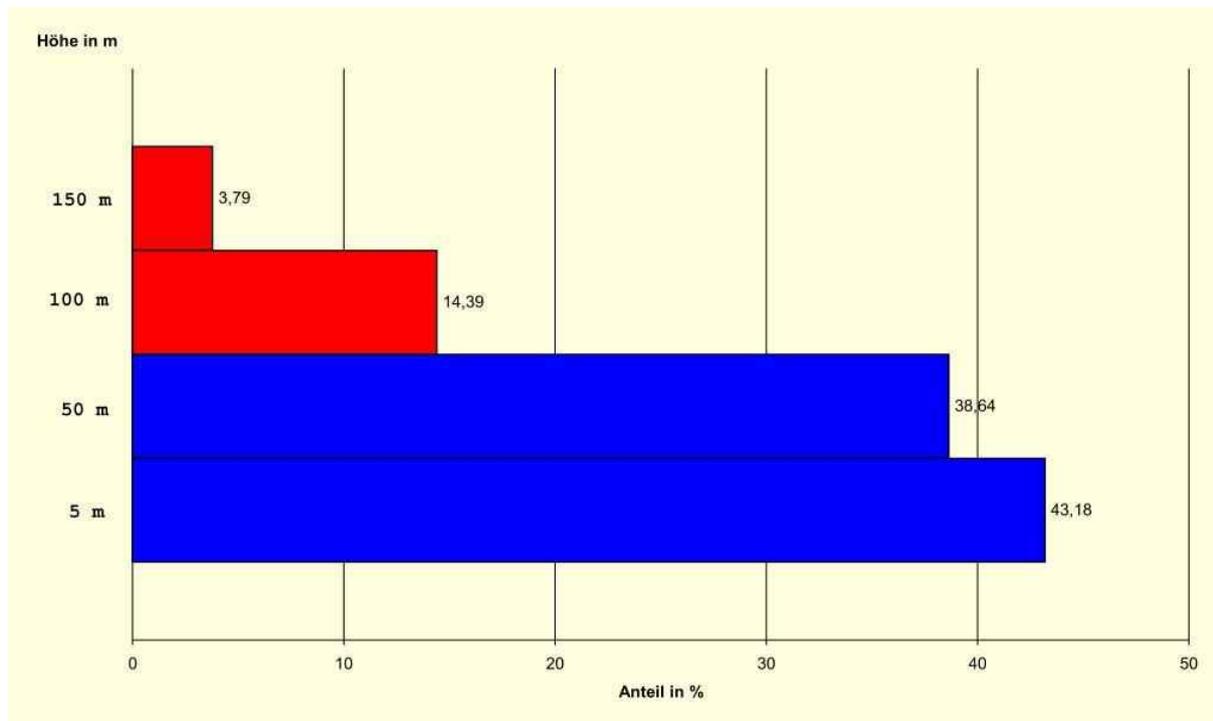


Abbildung 156: Erfasste Fledermauskontakte beim Ballooning

Ein anderes Ergebnis veröffentlichten ALBRECHT & GRÜNFELDER (2011)⁸⁵⁸ nach einer Ballooningfassung an einem geplanten Windenergiestandort in Bayern. An zwei Erfassungsterminen wurden in 2, 20 und 70 m Höhe die Fledermausaktivitäten aufgezeichnet. Insgesamt wurden nur 31 Fledermausrufe erfasst, wobei keine Höhenunterschiede zu erkennen sind. Lediglich die Dauer der Rufsequenzen variieren insoweit, dass in Bodennähe längere Sequenzen aufgezeichnet wurden. Deutlicher dagegen unterscheiden sich die beiden Termine untereinander. Dies wird auf einen lokalen Kaltluftstrom am ersten Termin zurückgeführt, so dass am ersten Termin keine Aktivitäten in 70 m Höhe sowie nur ein Fledermausruf in 20 m Höhe festgestellt wurden.

Auch das vom BMU vergebene Forschungsvorhaben „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (BRINKMANN et al. 2011)⁸⁵⁹ erbrachte als ein Ergebnis, dass sich deutliche Unterschiede in der Höhenverteilung von Fledermausaktivitäten zeigen. Diese betragen am Fuß 79,44 % und an der Gondel 20,56 % aller erfasster Aktivitäten. Der Effekt der abnehmenden Fledermausaktivität mit zunehmender Nabenhöhe war etwa gleich stark wie der Effekt der Entfernung zum Gehölz. Die Kollisionshäufigkeit ist grundsätzlich von der Aktivität von Fledermäusen in Gondelhöhe und insoweit indirekt von der Windgeschwindigkeit, dem Monat und der Jahreszeit (in absteigender Bedeutung) abhängig und zwischen den untersuchten Windparks und den einzelnen Anlagen sehr unterschiedlich. Des Weiteren wurde die Übertragbarkeit der Aktivitätswerte von einer Anlage auf benachbarte

858 Albrecht, K. & Grünfelder, C. (2011)

859 Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (2011)

Anlagen untersucht. Dabei wurde im Ergebnis festgestellt, dass dies nur bedingt möglich sei, da wohl schon kleinräumige standortspezifische Unterschiede eine Rolle spielen. Im Vergleich mit der Aktivitätserfassung am Boden lässt sich jedoch durch Messungen an bestehenden WEA das Gefährdungspotenzial deutlich besser beurteilen.

Zusammenfassend lässt sich somit feststellen, dass durch die Verwendung moderner Anlagentypen des Binnenlandes mit hohen Türmen und größerem freien Luftraum zwischen den Rotoren und dem Boden die Kollisionswahrscheinlichkeit reduziert werden kann. Dies dürfte trotz des größeren Wirkbereiches moderner WEA gegenüber älteren kleineren WEA überwiegen. Entscheidend bei der Beurteilung, ob nachteilige Auswirkungen auf Fledermäuse beim Repowering zu erwarten sind, ist der Vergleich des Ist-Zustandes mit dem geplanten Zustand. Daher könnten die Ergebnisse eines vergleichenden Gondelmonitorings zwischen der ehemaligen Nabenhöhe und der neuen Nabenhöhe weitere Informationen liefern. Insgesamt dürften die positiven Effekte unter Berücksichtigung der Verringerung der Anlagenanzahl sowie einer sich am Naturschutz orientierenden Standortauswahl überwiegen.

3.8.2.4 Landschaft

Das Landschaftsbild ist das vom Menschen wahrnehmbare Erscheinungsbild einer Landschaft. Es verkörpert die Gesamtwirkung der für den Menschen mit dessen Sinnen wahrnehmbaren Merkmale und Eigenschaften von Natur und Landschaft. Die Landschaftsbildwahrnehmung⁸⁶⁰, als Ergebnis aller im jeweiligen Naturraum wirkenden Faktoren, entzieht sich weitgehend naturwissenschaftlich fundierten und objektiven Kriterien auch wenn es ein „menschliches Maß“ gibt, dass unser kollektives ästhetisches und harmonisches Empfinden bestimmt. Da der wahrnehmende Mensch individuell ist, demzufolge seine Wahrnehmung und Wertung ebenfalls speziell sind, ist auch das wahrgenommene Landschaftsbild einmalig und damit unabhängig von den objektiv vorhandenen Elementen der Landschaft. Vor diesem Hintergrund berufen sich die Gerichte auf den „für ästhetische Eindrücke offenen Betrachter“.⁸⁶¹

Im § 1 des Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wie auch im § 1 (5) BauGB, wird das Landschaftsbild als eines der Güter beschrieben, an deren Schutz ein besonderes öffentliches Interesse besteht (= Schutzgut). Im Bundesnaturschutzgesetz wird nicht direkt vom Landschaftsbild gesprochen, sondern es wird als Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft um- bzw. beschrieben.

Damit das Landschaftsbild, aufgrund der individuellen unterschiedlichen Wahrnehmung, für die Planung beschreibbar gemacht werden kann, wird bei der Bewertung häufig nur auf die objektiv beschreibbaren Landschaftselemente zurückgegriffen und entsprechende Kriterienkataloge zur Vereinheitlichung der Bewertung erarbeitet. Mit Hilfe der Begriffe aus der Gesetzgebung, Vielfalt, Eigenart und Schönheit, werden erste inhaltliche Kriterien für die Landschaftsbilderfassung formuliert. Durch WEA erfolgte Eingriffe in das Landschaftsbild, deren Beeinträchtigungen des Schutzguts Landschaftsbild nicht vermieden oder vermindert werden können, erfordern einen Ausgleich bzw. Ersatz. Unter Ausgleichsmaßnahmen werden jene Maßnahmen gezählt, welche die verlorene Funktion im räumlich funktionalen Zusammenhang wiederherstellen können. Ist dies nicht möglich können Ersatzmaßnahmen

860 Weiterführende Informationen zum Thema Landschaftsbild finden Sie unter Kap 3.1

861 Vgl. BVerwG Urt. v. 22. Juni 1990; BverwG 4 C 6.87 - (ZfBR 1990, 293) und BVerwG Urt. v. 15. Mai 1997; BverwG 4 C 23.95 - (ZfBR 1997, 322).

oder -zahlungen festgelegt werden. Die gängigen Bewertungsverfahren sind zum Teil inzwischen über 15 Jahre alt und dementsprechend bleiben neue Entwicklungen wie das Repowering im Bereich der Windenergie unberücksichtigt.

So das Gutachten zur „Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe“ von NOHL (1993)⁸⁶², wobei die Berücksichtigung von Vorbelastungen beim Wahrnehmungskoeffizienten mit integriert wird. Ist die Neubelastung bei einer Bündelung deutlich stärker als die Vorbelastung, kann letztere nicht angerechnet werden und wenn sie gleich groß ist, kommt es zu einer Vergrößerung der ästhetischen Gesamtlast und der Wahrnehmungskoeffizient muss entsprechend erhöht werden. Ein genauer Umgang bei der Berechnung des Kompensationsflächenbedarfs wird von NOHL nicht bereitgestellt. Jedoch scheinen die Voraussetzungen bei Bündelung nicht denen des Repowerings zu entsprechen, da die Altanlagen rückgebaut werden und sich die Anlagenanzahl verringert.

Die Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen des LANDESAMTES FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE IN MECKLENBURG-VORPOMMERN⁸⁶³ lehnen sich an dem Kompensationsflächenverfahren von Nohl an. Beim Repowering wird eine Eingriffsbewertung auf Grundlage der neu zu errichtenden Anlage durchgeführt. Die Kompensation der rückgebauten Anlagen wird auf den neu bilanzierten Kompensationsumfang angerechnet, wenn sie erbracht wurde und materiellrechtlich gesichert ist.

Das „DARMSTÄDTER MODELL“ (1998)⁸⁶⁴ berücksichtigt das Repowering unter Sonderregelungen der „Kompensation durch Rückbaumaßnahmen“, wodurch die Höhendifferenz zwischen rückgebauten und neu zu bewertenden Objekt bei der Berechnung der Eingriffsintensität heranzuziehen ist. Der höchstmögliche Punktwert ist jedoch bereits bei einer Höhe > 40 m erreicht, so dass real bei den meisten neuen WEA die Sonderregelung keine Berücksichtigung findet. Die weiteren Indikatoren des Verfahrens zu externen Vorbelastungen (V) und zur Wahrnehmbarkeit (W) entziehen sich auf Grund der subjektiv zu bestimmenden Werte weitestgehend der Nachvollziehbarkeit und können den Kompensationsbedarf erheblich beeinflussen. Daher ist an dieser Stelle eine generelle Einschätzung der Berücksichtigung des Repowerings im Verfahren nicht möglich.

Der Windkrafte rlass des MUNR DES LANDES BRANDENBURG (1996)⁸⁶⁵, unter Berücksichtigung der Änderung des Erlasses (2002)⁸⁶⁶ sowie des neuen Erlasses vom MUGV (2011)⁸⁶⁷, beinhaltet keine Regelungen bezüglich des Repowerings.

Ebenfalls beim Ansatz nach BREUER (2001)⁸⁶⁸ werden in Bezug auf den Umgang mit dem Repowering keine Angaben gemacht.

862 NOHL, W. (1993)

863 Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in Mecklenburg-Vorpommern (2006)

864 Regierungspräsidium Darmstadt (1998)

865 Das Innenministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (24. Mai 1996)

866 Das Innenministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (1. Januar 2011)

867 Das Innenministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (8. Mai 2002)

868 Breuer, W. (2001)

Nach dem Papier „Naturschutz und Windenergie“ des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDKREISTAGES (NLT)⁸⁶⁹ soll beim Repowering das Landschaftsbild ohne WEA bewertet und dementsprechend die Ersatzzahlungen festgelegt werden, vorher schon erbrachte Leistungen in Form von Kompensationsmaßnahmen oder Ersatzzahlungen sind dabei angemessen zu berücksichtigen.

In dem Windkrafteerlass des LANDES SCHLESWIG - HOLSTEIN vom 22.03.2011⁸⁷⁰ wurden Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen aufgestellt. Es wird von einer nicht Ausgleichbarkeit der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im näheren Wirkraum ausgegangen, wodurch zusätzlich zu dem erforderlichen Flächenausgleich eine Ausgleichzahlung zu entrichten ist. Beim Repowering sieht die Festlegung des Ausgleichsumfanges vor, die abzubauenen WEA analog zu berechnen und von der ermittelten Gesamtsumme abzuziehen.

Insgesamt können nach der herrschenden Meinung eventuelle negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch das Repowering gemindert werden. Die Verringerung der Anlagenanzahl sowie die Konzentrationsmöglichkeit entfalten demnach eine positivere Wirkung als die Anlagenhöhe. Des Weiteren wirken technische Neuerungen, wie die geringere Drehzahl und Drehrichtung moderner Anlagen sowie die einheitliche Anlagengröße und Farbgebung für eine vereinheitlichte Gesamt- bzw. Fernwirkung. Dennoch wird die zu zahlende Ausgleichszahlung nach Aussage der Betreiber häufig so bemessen als ob eine unbelastete Fläche vorliegen würde, wie es einige Bewertungsverfahren vorgeben. Dies widerspricht der Tatsache, dass eine Vorbelastung durch die bestehenden Anlagen vorhanden sowie bereits Ausgleichzahlungen bzw. -maßnahmen geleistet seien.⁸⁷¹

In diesem Zusammenhang ist das Urteil des VG Schleswig vom 18.08.2009 (AZ – 1 A 5/08) von Bedeutung. In diesem Fall klagte die Klägerin gegen die Berücksichtigung der bereits geleisteten Ersatzzahlung für die Altanlagen. Das Gericht bemängelte das lediglich der Geldbetrag der seinerzeit geleisteten Ersatzzahlung als Teilkompensation berücksichtigt wurden und nicht der Eingriff in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild. Diese Entlastung könne jedoch nicht nach anderen Maßstäben bewertet werden, als der aktuell erfolgte Eingriff. Des Weiteren wird ausgeführt, dass wenn „lediglich ein nach heutigem Erkenntnisstand damals zu niedrig festgesetzter Ausgleichsumfang bei Repoweringmaßnahmen angerechnet (*wird*), so würde dies auf eine Nacherhebung von Ausgleichsleistungen für die Altanlagen hinauslaufen. Deren Ausgleichsumfang ist jedoch durch bestandskräftige Bescheide auf den damals festgesetzten Betrag beschränkt“. Entsprechend berücksichtigt der neue Windkrafteerlass des Landes Schleswig-Holsteins (2011)⁸⁷² gegenüber dem alten Windkrafteerlass von 2003⁸⁷³ die bereits geleisteten Ersatzzahlungen analog. Die anderen Bewertungsverfahren, wenn sie das Repowering behandeln (wie z.B. das von Mecklenburg-Vorpommern und dem NLT), sehen die Berücksichtigung der damals geleisteten Maßnahmen bzw. Zahlungen vor und nicht etwa eine analoge Berechnung nach der heutigen Berechnungsmethode.

Insgesamt sollte die Landschaftsbildbewertung beim Repowering auf die Differenz zwischen dem Ist-Zustand und dem geplanten Zustand hinauslaufen. Demnach wäre unter

869 Arbeitsgruppe Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages (NLT) (2011)

870 Gemeinsamer Runderlass des Landes Schleswig-Holstein (22.03.2011)

871 Deutsche WindGuard (2009).

872 Gemeinsamer Runderlass des Landes Schleswig-Holstein (22.03.2011)

873 Gemeinsamer Runderlass des Landes Schleswig-Holstein (25.11.2003)

Berücksichtigung des oben genannten Urteils und nach der Systematik der Eingriffsregelung des Bundesnaturschutzgesetzes eine Ersatzzahlung nur rechtens, wenn kein Ausgleich bzw. Kompensation des Eingriffes auf andere Weise erfolgen kann. Die Bewertung des Ausgleichs- bzw. des Kompensationsumfangs der geplanten WEA durch den Abbau der Altanlagen muss nach den gleichen Maßstäben wie der aktuelle Eingriff berücksichtigt werden. Eine bloße Anrechenbarkeit schon geleisteter Zahlungen entspricht diesem Grundsatz nicht.

3.8.3 Fazit

Die Energiewende ist mittlerweile ein auf breiter gesellschaftlicher Basis getragener politischer Wille, der auch nach Aussagen der Wissenschaft und Wirtschaft umsetzbar ist. Es gibt zwar im Detail unterschiedliche Szenarien, doch in Fragen des Repowerings herrscht weitestgehend Einigkeit darüber, dass es ein bedeutendes und sinnvolles Instrument zur Erreichung der Ziele ist. Nach der herrschenden Meinung überwiegen dabei im Allgemeinen die Vorteile des Repowerings, wie z.B. Fehlentwicklungen zu korrigieren, den Klimaschutz zu verbessern sowie wirtschaftliche Vorteile, gegenüber den Nachteilen hinsichtlich des Orts- und Landschaftsbildes sowie der Besorgnis der Vereinbarkeit mit dem Naturschutz.

Die gesetzlichen Regelungen in Form des EEG, ROG und BauGB haben die Möglichkeit der Steuerung des Repowerings in die Wege geleitet. Entscheidend ist aber für den Erfolg des Repowerings der Umgang mit den bestehenden Hemmnissen der allgemeinen Abstandsempfehlungen, der Bauhöhenbegrenzungen sowie der Umgang mit der Besorgnis um die naturschutzfachlichen Auswirkungen. Die Abstandsempfehlungen werden meist auf Landesebene in Form von Windkrafterlassen reklamiert, welche den Gemeinden als Hinweise zum Umgang mit der Windenergie zur Verfügung stehen. Ebenfalls über einen empfehlenden Charakter verfügen die Hinweise des Repowering-Leitfadens vom Deutschen Städte- und Gemeindebund. Die Gemeinden verfügen über die Planungshoheit und können durch ihren Gestaltungsspielraum gegebenenfalls differenzierte standortbedingte Mindestabstände festlegen, gleiches gilt in Bezug auf die Bauhöhenbegrenzungen. Diese sollten sich z.B. an der TA Lärm orientieren, damit im Rahmen des Repowerings moderne WEA in einer entsprechenden Größenordnung errichtet werden können. Insofern bedarf es eines Repowering-Konzepts das sowohl den Anforderungen der politisch gewollten Erhöhung des EE-Anteils an der Stromproduktion sowie den Belange der Bevölkerung und der Natur Rechnung trägt.

Hinsichtlich der Auswirkungen von WEA auf Vögel und Fledermäuse sind Kollisionen oder Vertreibungswirkungen denkbar. Als entscheidungserheblich muss die Veränderung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes angesehen werden. Dies ist in Bezug auf die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände von Bedeutung, da zwar die Verbotstatbestände Individuen bzw. Objekt bezogen sind aber die Erheblichkeitsschwelle immer einen Populationsbezug besitzt, so dass das Vorhaben eine signifikante Verschlechterung des Erhaltungszustandes bewirken muss. Nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand kann zusammenfassend festgestellt werden, dass mit der Zunahme des freien Luftraumes zwischen dem Boden und den sich drehenden Rotoren sich die Konfliktlage hinsichtlich der Kollisionswahrscheinlichkeit von Groß- und Greifvogelarten und den kollisionsgefährdeten Fledermausarten im Allgemeinen entschärft. In Bezug auf das Meideverhalten von Brut-, Zug- und Gastvögeln sowie von Fledermäusen mit den neuen höheren WEA ist der artspezifische Wirkungsbereich von Bedeutung. Dabei ist davon auszugehen, dass höhere WEA auf einige Arten eine größere Scheuchwirkung besitzen und auf andere

Arten sogar gegenteilige Effekte möglich sind. Der geringere Flächenverbrauch auf Grund der geringeren Anzahl an Anlagen sowie wegen der größeren Abstände zwischen den Anlagen, dürfte sich insgesamt gegenüber dem größeren Wirkungsbereich moderner WEA eher positiv auswirken. Insgesamt kommt es immer auf die örtlichen Gegebenheiten an, die nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand einen entscheidenden Einfluss auf die möglichen Auswirkungen der WEA auf Brut-, Zug- und Rastvögel sowie Fledermäuse besitzen. Daher bietet das Repowering die Möglichkeit, neben den positiven Effekten des größeren freien Luftraumes sowie des geringeren Flächenverbrauches durch die Standortauswahl das Konfliktpotenzial erheblich zu reduzieren.

Bezüglich des Landschaftsbildes können nach der herrschenden Meinung eventuelle negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch das Repowering gemindert werden. Die Verringerung der Anlagenanzahl sowie die Konzentrationsmöglichkeit entfalten demnach eine positivere Wirkung als die Anlagenhöhe. Des Weiteren wirken technische Neuerungen, wie die geringere Drehzahl moderner Anlagen sowie die einheitliche Anlagengröße und Farbgebung für eine vereinheitlichte Gesamt- bzw. Fernwirkung. Dies sollte bei der Landschaftsbildbewertung berücksichtigt werden, da die Differenz zwischen dem Ist-Zustand und dem geplanten Zustand entscheidend ist. Demnach ist unter Berücksichtigung des oben genannten Urteils und nach der Systematik der Eingriffsregelung des Bundesnaturschutzgesetzes der Ausgleichs- bzw. der Kompensationsumfang des Eingriffes gegenüber der Ersatzzahlung vorrangig zu beachten. Die Bewertung des Ausgleiches bzw. der Kompensation der geplanten WEA durch den Abbau der Altanlagen muss nach den gleichen Maßstäben wie der aktuelle Eingriff berücksichtigt werden.

Zusammenfassend verfügt das Repowering unter Berücksichtigung einer fundierten standortbezogenen Beurteilung über die Fähigkeit, bestehende mögliche Beeinträchtigungen zu vermindern. Wesentlich für die Realisierung möglicher Repowering-Konzepte ist die Akzeptanz. In diesem Zusammenhang sei auf den Repowering-Leitfaden des Deutschen Städte- und Gemeindebundes⁸⁷⁴, auf die Fallsammlung von WindGuard⁸⁷⁵ sowie auf HÜBNER⁸⁷⁶ hingewiesen. Dabei werden unter den Schlagwörtern der Planungs-, Ertrags- und Alltagsbeteiligung Wege aufgezeigt, wie Konflikte durch eine langfristige Beteiligung minimiert werden können und eine breite soziale Akzeptanz geschaffen wird.

874 Deutscher Städte- und Gemeindebund (2009)

875 Deutsche WindGuard (2009).

876 PD Dr. Gundula Hübner von der AG Gesundheits- und Umweltpsychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zum Thema der Aspekte der sozialen Akzeptanz des Repowering.

4 Windenergienutzung und Artenschutzrecht

4.1 Windkraftnutzung und Artenschutz – Aktuelle Rechtsprechung und deren Tendenzen

Die verwaltungsgerichtliche Rechtsprechung hat sich in den vergangenen Jahren vielfach mit der Frage auseinandergesetzt, ob ein Windkraftvorhaben an einem je ganz konkreten Standort mit den Vorgaben des § 35 Abs. 3 Nr. 5 BauGB („Belange des Naturschutzes“) und des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vereinbar ist oder nicht. Dabei fehlt es bis heute an „scharfen“ abstrakten Vorgaben der Rechtsprechung dazu, unter welchen Voraussetzungen eine Windenergieanlage (WEA) im Außenbereich, trotz seiner planungsrechtlichen Privilegierung⁸⁷⁷, ausnahmsweise wegen entgegenstehender Belange des Naturschutzes oder entgegenstehender artenschutzrechtlicher Verbote nicht errichtet oder jedenfalls nicht ohne Betriebseinschränkungen genehmigt werden darf. Immerhin lassen sich aber derweil Tendenzen, erste Konturen und praktische Schwerpunkte in der Rechtsprechung erkennen:

4.1.1 Kollisionsgefahren durch WEA für geschützte Arten und deren rechtliche Einordnung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

An erster Stelle beschäftigt die Rechtsprechung aktuell die Frage, in welchen Fällen wegen prognostizierten Schlagwahrscheinlichkeiten von Greifvögeln und Fledermäusen ein Windkraftvorhaben im Einzelfall unzulässig sein kann. Dabei haben die Verwaltungsgerichte zunächst vielfach und allzu pauschal als Rechtsgrundlage den erwähnten § 35 Abs. 3 Nr. 5 BauGB („Belange des Naturschutzes“) als Prüfmaßstab herangezogen⁸⁷⁸. Dies stieß wegen des unscharfen rechtlichen Maßstabes auf Kritik. Inzwischen ist die Rechtsprechung dazu übergegangen in Fällen, in denen es um die Bewertung von Kollisionswahrscheinlichkeiten geht, anstelle der „Belange des Naturschutzes“ das sog. Tötungsverbot, geregelt in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG, zu prüfen.

4.1.1.1 Das artenschutzrechtliche Tötungsverbot und seine Auslegung durch die Rechtsprechung: „Signifikanzformel“ und „Einschätzungsprärogative“

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist es

„[...] verboten, wild lebendenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten“.

Dies hat die Rechtsprechung dahingehend konkretisiert, dass zwar einerseits nicht nur ein aktives Tun („Abschuss von Vögeln“), sondern auch der „passive“ Vogel- und

⁸⁷⁷ WEA sind „planähnlich“ (vgl. ständige Rechtsprechung, z.B. BVerwGE 28, 148/150 f = NJW 1968, 1105) dem Außenbereich zugewiesen und damit dort regelmäßig zulässig, es sei denn ausnahmsweise sind öffentliche Belange nicht nur beeinträchtigt, sondern stehen dem WEA-Vorhaben sogar entgegen.

⁸⁷⁸ Z.B. OVG Koblenz, Urt. v. 16. März 2006 – 1 A 10884.05; OVG Weimar, U. v. 29.05.2007 - 1 KO 1054/03: „Dem Vorhaben stehen aber Belange des Vogelschutzes als Unterfall des Naturschutzes im Sinne des § 35 Abs. 3 Satz 1 Nr. 5 BauGB entgegen.“

Fledermausschlag von dem Verbot erfasst sein kann. Andererseits setzt dies aber zusätzlich voraus, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit durch die WEA „in signifikanter Weise“ erhöht wird, in den Worten der Rechtsprechung:

„Das Tötungsverbot ist dabei individuenbezogen zu verstehen (vgl. BVerwG, Urt. v. 9.7.2008 - 9 A 14.07 -, BVerwGE 131, 274). Dass einzelne Exemplare besonders geschützter Arten durch Kollisionen mit Windenergieanlagen zu Schaden kommen können, dürfte indes bei lebensnaher Betrachtung nie völlig auszuschließen sein. Solche kollisionsbedingten Einzelverluste sind zwar nicht "gewollt" im Sinne eines zielgerichteten "dolus directus", müssen aber - wenn sie trotz aller Vermeidungsmaßnahmen doch vorkommen - als unvermeidlich ebenso hingenommen werden wie Verluste im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens (vgl. BVerwG, Urt. v. 9.7.2008 a. a. O.). Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts [...] ist daher, wenn das Tötungsverbot nicht zu einem unverhältnismäßigen Hindernis für die Realisierung von Vorhaben werden soll, zur Erfüllung des Tatbestandes des artenschutzrechtlichen Tötungsverbotes zu fordern, dass sich das Risiko des Erfolgseintritts durch das Vorhaben in signifikanter Weise erhöht (vgl. ferner BVerwG, Urt. v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 -, NuR 2008, 633, Rdnr. 219).“⁸⁷⁹

(Unterstreichungen vom Verfasser)

In den Vordergrund rückt jüngst in der Rechtsprechung ergänzend der Aspekt, ob der Genehmigungsbehörde bei der Beantwortung der Frage, ob ein solch signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko vorliegt, zudem eine sog. Einschätzungsprärogative zusteht. Dieser Begriff stammt aus der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts zu Planfeststellungsfällen. Im Frühjahr 2011 haben erstmals das Oberverwaltungsgericht Lüneburg in einem Eilrechtsschutzverfahren, im Herbst 2011 dann auch das Oberverwaltungsgericht Magdeburg in einem Hauptsacheverfahren diese Rechtsprechung zur Einschätzungsprärogative auch auf immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren, jeweils für Windkraftvorhaben, übertragen und ausgeführt:

„Da zur fachgerechten Beurteilung dieser Frage [Frage nach einer signifikanten Erhöhung der Schlagwahrscheinlichkeit, Anmerkung vom Verfasser] ornithologische Kriterien maßgeblich sind, die zu treffende Entscheidung prognostische Elemente enthält und überdies naturschutzfachlich allgemein anerkannte standardisierte Maßstäbe und rechenhaft handhabbare Verfahren fehlen, muss der zuständigen Behörde eine naturschutzfachliche Einschätzungsprärogative zuerkannt werden (vgl. zum Planfeststellungsverfahren BVerwG, Urt. v. 14.04.2010 - 9 A 5.08 -, BVerwGE 136, 291 (318), RdNr. 113). Die gerichtliche Prüfung ist insoweit grundsätzlich auf eine Vertretbarkeitskontrolle beschränkt (vgl. BVerwG, Urt. v. 12.3.2008 - A 3.06 -, NuR 2008, 633).“⁸⁸⁰ (Unterstreichungen vom Verfasser)

Die zitierte Entscheidung ist nicht rechtskräftig. Das Oberverwaltungsgericht Magdeburg hat vielmehr die Revision zugelassen, gerade um zu klären, ob einer Behörde auch im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren eine naturschutzfachliche Einschätzungsprärogative zustehen kann. In der Tat gibt es demgegenüber Rechtsprechung, die mit Blick auf die dargestellte Signifikanzformel des Bundesverwaltungsgerichts Streitfällen zum Konflikt von Avifauna und Tötungsverbot in der Sache entschieden haben, ohne zugleich

⁸⁷⁹ Zitiert aus OVG Lüneburg, Beschluss. v. 18.04.2011 - 12 ME 274/10.

⁸⁸⁰ OVG Magdeburg, Urt. v. 26.10.2011 2 L 6/09, vorgehend VG Halle, Urt. v. 25.11.2008 – 2 A 4/07 HAL.

eine „Einschätzungsprärogative“ mit bloßer „Vertretbarkeitskontrolle“ zu beschränken⁸⁸¹. Es bleibt abzuwarten, wie das Bundesverwaltungsgericht entscheiden wird.

4.1.1.2 Fallgruppen der Praxis: Rotmilan, Seeadler, Fledermäuse

Ausgehend von diesen - bis heute teils vagen - abstrakten Vorgaben der Rechtsprechung, ist für den Windkraftbereich festzustellen, dass das Tötungsverbot im Hinblick auf die allermeisten Greifvögelarten und die meisten Fledermausarten schon deshalb keine praktische Rolle spielt, da sie nicht schlaggefährdet sind, weil die meisten Tiere Windanlagen grundsätzlich als Gefahr erkennen. Bei einigen wenigen Arten ist dies jedoch anders. Im Hinblick auf diese Arten spielt das Tötungsverbot eine (wichtige) praktische Rolle und beschäftigt die Gerichte vielfach⁸⁸².

a) An Greifvögeln sind hier ganz vorrangig der Rotmilan und der Seeadler zu nennen. Beide Arten kollidieren im Hinblick auf ihren Bestand relativ häufig an WEA⁸⁸³. Dabei war die Tendenz bei Rotmilan-Brutplätzen in WEA-Standortnähe zunächst sehr restriktiv. So wurde z.B. ein 1.000-Meter-Abstand zwischen WEA und Rotmilan-Horst teils als unabdingbar bezeichnet. Inzwischen hat sich die Rechtsprechung indes eingehend mit den fachlichen Erkenntnissen zum Rotmilan und der relativ geringen Schlagwahrscheinlichkeit an WEA eingehend auseinandergesetzt und WEA auch in einem Abstand von bis zu 500 m zwischen Horst und WEA zugelassen⁸⁸⁴. Während die Verwaltungspraxis zusätzlich gelegentlich Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Vorgaben für die Bewirtschaftung von Ackerflächen im Umfeld der WEA) verlangt, sehen die Gerichte hierfür übrigens kein Erfordernis.⁸⁸⁵

Nach den Schlagopferstatistiken ist neben dem Rotmilan vor allem auch der Seeadler schlaggefährdet. Hier verlangen die Praxis und die Rechtsprechung vielfach einen Mindestabstand zwischen Horst und WEA-Standort von bis zu 3 Kilometern. Ein fachliches Erfordernis für solche Abstandsvorgaben ist umstritten.⁸⁸⁶

⁸⁸¹ Etwa OVG Weimar, Urt. v. 14.10.2009 - 1 KO 372/06; VG Minden, Urt. v. 10.03.2010 - 11 K 53/09.

⁸⁸² Beispielhaft sei hier die Rechtsprechung zu WEA und Rotmilan mit ihren zahlreichen Entscheidungen aufgeführt: Entscheidungen der Oberverwaltungsgerichte: OVG Magdeburg, Urt. v. 26. Nov. 2011 - 2 L 6/09; OVG Münster, Urt. v. 30. Juli 2009 - 8 A 2358/08; OVG Magdeburg, Urt. v. 23. Juli 2009 - 2 L 302/06, ZNER 2009, 312; OVG Weimar, B. v. 29. Jan. 2009 - 1 EO 346/08; OVG Lüneburg, Urt. v. 12. Nov. 2008 - 12 LC 72/07; OVG Magdeburg, Urt. v. 21. Jan. 2008 - 2 L 126/07; OVG Münster, Urt. 11. Sept. 2007 - 8 A 2697/06; OVG Münster, B. v. 23. Aug. 2007 - 7 D 71/06; OVG Magdeburg, Urt. v. 16. Aug. 2007 - 2 L 610/04; OVG Weimar, Urt. v. 29. Mai 2007 - 1 KO 1054/03; OVG Bautzen, Urt. v. 22. Juni 2006 - 1 B 707/01; OVG Koblenz, Urt. v. 16. März 2006, 1 A 10884/05. - Einige Entscheidung der Verwaltungsgerichte: VG Halle, Urt. v. 25. Nov. 2008 - 2 A 4/07, ZNER 2009, 64 (nicht rechtskräftig); VG Berlin, Urt. v. 04. April 2008 - 10 A 15.08; VG Cottbus, Urt. v. 13. Dez. 2007 - 3 K 1923/03; VG Stuttgart, Urt. v. 3. Mai 2005, NuR 2005, 673.

⁸⁸³ Zentrale Fundkartei über Anflugopfer an Windenergieanlagen (WEA); <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.451792.de>.

⁸⁸⁴ Eingehend VG Minden, a.a.O.; zur Schlagwahrscheinlichkeit Urt. v. 25.11.2008 - 2 A 4/07 HAL -

⁸⁸⁵ VG Minden, a.a.O.

⁸⁸⁶ Rechtsprechungsbeispiele: VG Cottbus, Urt. v. 23. Juni 2011 - 4 K 1400/07 (nicht rechtskräftig); VG Schwerin, U. v. 25.11.2010 - 7 A 1583/09, OVG Lüneburg, Urt. 12. Nov. 2008 - 12 L C 72-09.

b) Verwaltungspraxis und Rechtsprechung beschäftigt darüber hinaus, gerade in allerjüngster Zeit, die Frage, inwieweit Fledermausvorkommen Windkraftnutzung beschränken können⁸⁸⁷. Während es zunächst gar Gerichtsentscheidungen gab, wonach Fledermausvorkommen der WEA-Genehmigung insgesamt entgegenstehen konnten⁸⁸⁸, ist spätestens mit einer Entscheidung des OVG Weimar aus dem 2009⁸⁸⁹ die Verwaltungspraxis und die Rechtsprechung dazu übergegangen, bei Fledermausvorkommen allenfalls Beschränkungen des Nachtbetriebs in wenigen Sommerwochen in Form von Nebenbestimmungen aufzuerlegen. Dies gebietet der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit (Art. 20 Abs. 3 GG), wonach bei staatlichen Einschränkungen stets das sog. mildeste Mittel Anwendung finden muss (Beschränkung des Nachtbetriebs statt Genehmigungsversagung). Fledermäuse fliegen nur bei (relativ schwachem) Wind, zudem sind nur bestimmte Arten der Fledermäuse schlaggefährdet, und dies nur in einigen Sommerwochen. Solche eingrenzenden Gefährdungen können danach durch Abschaltauflagen zu bestimmten Zeiten und bei bestimmten Witterungsbedingungen vermindert oder gar verhindert werden. Eine Versagung der Genehmigung wäre in solchen Fällen unverhältnismäßig⁸⁹⁰.

Besteht insoweit inzwischen Einigkeit, ist darüber hinaus jedoch in der Rechtsprechung nicht geklärt, ob Beschränkungen des Nachtbetriebs überhaupt und ggf. wie weitgehend rechtlich geboten sind. Hierzu liegt bisher nur vereinzelt Rechtsprechung der Verwaltungsgerichte⁸⁹¹, jedoch bis heute nur eine Eilentscheidung mit nur überschlüssiger Prüfung durch ein Oberverwaltungsgericht vor⁸⁹². Das Oberverwaltungsgericht Magdeburg hat in einem Fall derweil die Berufung zugelassen⁸⁹³, eine Entscheidung dort steht jedoch noch aus.

Entsprechend schillernd ist die Verwaltungspraxis: So werden in Sachsen-Anhalt bei Fledermausvorkommen Windanlagen bis zu Windgeschwindigkeiten von 8 m/sec in Nabenhöhe abgeschaltet. Anders entscheidet das benachbarte Brandenburg, was bei gleicher Sachlage Abschaltungen nur bis Windgeschwindigkeiten bis 5 m/sec für notwendig erachtet. Wieder anders verfährt die Praxis in Thüringen oder Rheinland-Pfalz, die Abschaltungen bei 6 m/sec für notwendig erachten. Mit Blick auf die Rechtsprechung zur Einschätzungsprärogative (vgl. Kap. 4.1.1) ist hier zu befürchten, dass am Ende jede dieser höchst unterschiedlichen Vorgaben als „vertretbar“ eingestuft wird. So verfährt jedenfalls aktuell die Verwaltungspraxis, ein schon mit Blick auf den Gleichheitssatz dem Betroffenen kaum zu vermittelnder Zustand.

c) Erwähnt sei abschließend, dass naturschutzfachlich umstritten ist, inwieweit auch noch andere Arten „in signifikanter Weise“ kollisionsgefährdet sein können. Aufsehen erregte im Sommer 2011 ein Landkreis, der wegen Wiesenweihenbrutvorkommen in unmittelbarer Nähe von dort bestandskräftig genehmigten WEA nachträglich Abschaltungen verfügte⁸⁹⁴. Da die Bruten nach Abschaltung in allen Fällen durch andere Einflüsse scheiterten, kam es in jenen

⁸⁸⁷ OVG Lüneburg, Beschluss v. 18. April 2011 – 12 ME 274/10; VG Halle, Urteile v. 24. März 2011 – 4 A 46/10, vom 3. Nov. 2010 – 4 A 34-10, vom 24. Juni 2010 - 4 A 2/10. VG Magdeburg, Urt. v. 31. Aug. 2011 – 1 A 198/09.

⁸⁸⁸ VG Gera, Urt. v. 28. April 2005 – 4 K 1071/02 GE.

⁸⁸⁹ OVG Weimar, Urt. v. 14.10.2009 - 1 KO 372.06.

⁸⁹⁰ OVG Lüneburg, Beschluss v. 18. April 2011 – 12 ME 274/10.

⁸⁹¹ Siehe oben (Fußnote 887).

⁸⁹² Es gibt nur das Eilverfahren, OVG Lüneburg, a.a.O. (Fußnote 11).

⁸⁹³ Beschluss v. 1. August 2011 – 2 L 106/10.

⁸⁹⁴ VG Oldenburg, Beschlüsse v. 25. Juni 2011 – 5 B 1246/11 und 7. Juli 2011 – 5 B 1433/11.

Fällen zu keiner obergerichtlichen Entscheidung. In einem bloßen Erledigungsbeschluss meinte das OVG Lüneburg hierzu nur knapp, die Rechtslage sei „völlig offen“⁸⁹⁵. Dies ist fachlich zumindest angreifbar, da - anders als beim Rotmilan und Seeadler - es bis heute kaum Kollisionsoffer der Wiesenweihe an WEA gibt⁸⁹⁶. Eine Entscheidung der Zivilgerichte zur Wiesenweihe (wegen eingeklagter Einspeiseverluste) folgt womöglich in einigen Monaten.

4.1.1.3 „Monitoring“-Auflagen mit Auflagenvorbehalt

Ungeklärt ist in der Rechtsprechung auch, ob überhaupt und ggf. unter welchen Vorgaben ein sog. Monitoring zulässig ist. Gemeint sind damit systematische Erfassung, Beobachtung oder Überwachung - im hiesigen Zusammenhang - von schlaggefährdeten Greifvögeln und Fledermäusen, und zwar teils vor oder teils nach Inbetriebnahme der WEA. Diese Monitorings werden in der Praxis in Genehmigungen dem Vorhabensträger vielfach in Form von Auflagen oder Bedingungen auferlegt.

Mit Zustimmung des Vorhabensträgers sind solche Monitoring-Auflagen, meist gekoppelt mit einem Vorbehalt nachträglich weiterer naturschutzfachlicher Auflagen bis hin zu Abschaltungen vorzunehmen, gemäß § 12 Abs. 2b BImSchG zulässig. Darüber hinaus dürften diese jedoch wegen fehlender gesetzlicher Vorgaben nicht zu rechtfertigen sein⁸⁹⁷. Vielmehr obliegt es der Behörde dann, die sich stellenden naturschutzfachlichen und -rechtlichen Fragen bereits im Rahmen des Genehmigungsverfahrens abschließend zu bewerten.

Obergerichtliche Rechtsprechung liegt auch zu dieser Frage (noch) nicht vor. Das VG Koblenz ist jüngst einer Entscheidung zur Zulässigkeit solcher Monitoringmaßnahmen, dort zum Kranich, dadurch ausgewichen, indem es die Regelung schon an der Bestimmtheit scheitern ließ⁸⁹⁸. Das VG Magdeburg hielt in einem Fall das Monitoring für gerechtfertigt; die Entscheidung ist indes nicht rechtskräftig.⁸⁹⁹

4.1.2 Scheuchwirkung von WEA (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

Weit weniger als das Tötungsverbot beschäftigt die Rechtsprechung die Frage, ob und ggf. unter welchen Voraussetzung geschützte Arten durch WEA vergrämt werden können und WEA deshalb nicht genehmigt oder zumindest nur eingeschränkt betrieben werden dürfen. Rechtsgrundlage ist für solche Fälle der § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG, das sog. Störungsverbot. Nach dieser Regelung ist es

„[...] verboten, wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich

⁸⁹⁵ OVG Lüneburg, Beschluss v. 25. Juli 2011 – 4 ME 186/11.

⁸⁹⁶ Rechtlich ist es angreifbar, da die sog. Legalisierungswirkung der BImSchG-Genehmigung gegen solche nachträgliche Auflagen spricht (BVerwG, Urt. v. 2. Dez. 1977 – NJW 1978, 1818/1819).

⁸⁹⁷ A.A. VG Magdeburg mit Verweis auf § 12 BImSchG (nicht rechtskräftig)

⁸⁹⁸ VG Koblenz, Urt. v. 24. Nov. 2011 – 7 K 78/11, anders noch OVG Koblenz, Urt. v. 2. Febr. 2006 – 1 A 113/04.

⁸⁹⁹ VG Magdeburg, Urt. v. 14. Nov. 2011 – 1 A 19/10.

durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert“

In der Verwaltungs- und Rechtsprechungspraxis spielt diese Norm beispielsweise beim Schwarzstorch eine gewisse parktische Rolle, da diese Art mit Blick auf WEA zwar nicht schlaggefährdet ist, sich aber durch WEA nach fachlicher Einschätzung relativ leicht stören und vergrämen lässt. Beim Schwarzstorch kommt dabei hinzu, dass man seinen Horst (anders als z.B. beim Fischadler) kaum anthropogen verlegen kann, ohne Gefahr zu laufen, das das betroffene Revier aufgegeben wird. Inwieweit jedoch „Schutzrädien“ von 3 Kilometern und mehr zulässig sind, erscheint zumindest zweifelhaft.⁹⁰⁰

Erwähnt sei, dass der in § 44 Abs. 1 Nr. 2. 2. Halbsatz BNatSchG genannte Begriff der „lokalen Population“ artenschutzfachlich kaum konkretisierbar ist. Rechtsprechung hierzu liegt bis heute kaum vor.⁹⁰¹

4.1.3 Zerstörung von Fortpflanzungsstätten

Neben dem Tötungs- und Störungsverbot kennt § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG noch das sog. Zerstörungsverbot, das jedoch in der Rechtsprechung zu WEA-Genehmigungen ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle spielt. Hiernach ist es

„[...] verboten, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.“

Die Norm spielt in der Verwaltungspraxis dann eine Rolle, wenn z.B. in der Nähe von WEA ein Kranichbrutplatz liegt, der nach Umsetzung des WEA-Vorhabens aus fachlicher Sicht nach Errichtung der WEA aufgegeben werden könnte. In solchen Fällen verlangen die Naturschutzbehörden gelegentlich sog. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i.S. von § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG: Das Zerstörungsverbot sei erfüllt, aber durch die Schaffung einer alternativen Brutfläche könne

„die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt“⁹⁰²

werden. Rechtsprechung zur Notwendigkeit und ggf. den Voraussetzungen eines Verstoßes gegen § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG und sog. vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen i.S. von § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG gibt es zu WEA-Genehmigungen bis dato nicht.⁹⁰³

4.1.4 Ausnahmen, Befreiungen

Liegt im Einzelfall ein Verstoß gegen eines der drei genannten Verbote (Tötungs-, Störungs- und Zerstörungsverbot, gemeinsam: Zugriffsverbote) vor, bleibt u.U. zu prüfen, ob ein

⁹⁰⁰ Urt. v. 14.10.2009 - 1 KO 372.06.; VGH Kassel, Urt. v. 17. März 2011 – 4 C 883/10.N.

⁹⁰¹ Jedoch gibt es gelegentlich die Tendenz, den Begriff der „lokalen Population“, die nicht verschlechtert werden darf, analog zur Einschränkung des Tötungsverbots anzuwenden (VG Minden, Urt. v. 10. März 2010, a.a.O.) Auch hierzu gibt es indes bisher keine Konkretisierung dies Rechtsbegriffs.

⁹⁰² Zitiert aus § 44 Abs. 5 S. 2.

⁹⁰³ Vgl. aber OVG Münster, U. v. 30.07.2009 - 8 A 2357/08, vorgehend VG Minden U. v. 09.07.2008 - 11 K 2528/07

Ausnahmefall i. S. von § 45 Abs. 7 BNatSchG oder ein Fall für eine Befreiung nach § 62 BNatSchG vorliegt. Letzteres hat das VG Saarlouis in einer bisher vereinzelt gebliebenen Entscheidung zum Konfliktfeld WEA und Fledermäuse angenommen.⁹⁰⁴ Typischerweise dürfte indes in Fällen wie dort schon der Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG, notfalls nach Beauftragung von Betriebseinschränkungen (vgl. Kap. 4.1.1.2) schon nicht erfüllt sein. Eine Prüfung von Ausnahme- und Befreiungsvorschriften ist deshalb in der Praxis regelmäßig entbehrlich.

4.1.5 WEA in Vogelschutzgebieten?

Die Rechtsprechung prüft bei WEA-Vorhaben in Vogelschutzgebieten ebenfalls die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG. In der Rechtsprechung erweist sich dabei bisher in solchen Fällen weniger das Beeinträchtigungsverbot bezogen auf Vogelschutzgebiete, geregelt in § 34 Abs. 1 BNatSchG, als problematisch. Vielmehr geht es auch hier um Fragestellungen, wie oben unter 1. behandelt.⁹⁰⁵ Dabei sind WEA in Vogelschutzgebieten keineswegs von vornherein völlig ausgeschlossen.⁹⁰⁶

4.1.6 Ausblick

Im vergangenen Jahr hat der Europäische Gerichtshof entschieden, dass anerkannte Naturschutzverbände auch gegen immissionsschutzrechtliche Genehmigungen widerspruchs- und klagebefugt sind.⁹⁰⁷ Im Sommer 2010 hat zudem das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass auch Standortgemeinden natur- und artenschutzrechtliche Belange umfangreich rügen können.⁹⁰⁸ Beides war zuvor zumindest umstritten. Beides wird zudem bei WEA-Genehmigungen dazu führen, dass natur- und artenschutzrechtliche Fragen weiter verstärkt die Verwaltungsgerichte beschäftigen werden. Vorteil dessen mag sein, dass zumindest eine Reihe der noch offenen Fragen zur Auslegung vor allem des § 44 Abs. 1 BNatSchG alsbald auch die Obergerichte beschäftigen und sodann schärfere Maßstäbe für die Praxis entwickelt werden, als dies bisher der Fall ist.

⁹⁰⁴ VG Saarlouis, Urt. v. 19.09.2007 - 5 K 58/06-

⁹⁰⁵ VG Cottbus, Urt. v. 23. Juni 010 – 4 K 1400/07.

⁹⁰⁶ Jüngst: VG Gießen, Beschlüsse v. 31. Aug. 2011 – 1 L 2083/ und v. 8. Sept. 2011 – 1 L 2082/11.

⁹⁰⁷ EuGH, Urt. v. 12. Mai 2011 – RS C-115/09, a.A. noch OVG Berlin-Brandenburg, Beschluss v. 11. Juli 200 – 11 S 14/08.

⁹⁰⁸ BVerwG, Urt. vom 20. Mai 2010 – 4 C 7.09, anders noch OVG Magdeburg, Beschluss v. 7. Mai 2007 – 2 M 89/07.

4.2 Artenschutzrechtliche Grundkategorien und Ausformungen – Problemaufriss/Handlungsbedarf

4.2.1 Einleitung

4.2.1.1 Ausgangslage

Die Bedeutung des Artenschutzes im Zusammenhang mit der Zulassung von WEA hat in den letzten Jahren enorm zugenommen. Bildeten zuvor die Eingriffsregelung und der Gebietsschutz das maßgebliche Handlungsgerüst, mit dessen Hilfe Konflikte im Spannungsfeld von Nutzungsansprüchen einerseits, der Wahrung von Naturschutzbelangen andererseits bewältigt wurden, werden jetzt immer mehr die Regelungen aus dem Abschnitt 5 des BNatSchG, in dem es um den Schutz und die Pflege wild lebender Tier- und Pflanzenarten geht, insbesondere dann herangezogen, wenn bezogen auf die Vorhabenplanung und – genehmigung eine Status quo-Sicherung angestrebt wird. Namentlich das sog. Tötungsverbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kommt dabei zum Tragen.

Derzeit kann allerdings weder davon die Rede sein, dass hinsichtlich der zentralen Tatbestandsmerkmale auf einen allseits konsentierten Erkenntnisstand zurückgegriffen werden könnte, noch ist im Zusammenwirken der verschiedenen Akteure Klarheit dahingehend erzielt worden, dass sich Verantwortungsbereiche hinreichend klar voneinander abgrenzen ließen und exakte Abläufe gewährleistet wären. Beides – die unzureichende rechtsdogmatische Durchdringung wie Unklarheiten bei den Akteurskonstellationen – führt zunehmend zu massiven Verzögerungen bei Abläufen, Implementationsprobleme häufen sich: Als dritte Ausprägung behördlicher Tätigkeit neben der Genehmigung und der Ablehnung von Anträgen kristallisiert sich mehr und mehr die Nicht- bzw. Noch-Nicht-Entscheidung heraus, was zu Fehlallokationen führt und letztlich niemandem wirklich weiterhilft. Dazu trägt weiterhin bei die Uneinheitlichkeit und teilweise Unzulänglichkeit der Rechtsprechung in zentralen Fragen, was bislang verhindert hat, auf abgesicherte judizielle Orientierungsgrößen zurückgreifen zu können.

Der Klärungsbedarf ist also erheblich – unerheblich davon, ob lediglich eine angemessene Einschätzung der Rechtslage beabsichtigt wird oder ob es um die Verfolgung spezifischer Sachziele geht, etwa den Ausbau der Windenergie onshore, Repowering-Maßnahmen, Windkraft im Wald oder auch den besseren Schutz gefährdeter Arten.

4.2.1.2 Mit der Studie verfolgte Ziele

Mit der Studie wird eine Reihe von Zielen verfolgt, die sich letztlich um zwei Oberziele ranken: die Ermittlung des Bedeutungsgehalts maßgeblicher artenschutzrechtlicher Kategorien sowie die Erörterung des Zusammenspiels bzw. der Rollenverteilung im System der Gewaltenteilung bzw. –verschränkung. Um dem gerecht werden zu können, wird zunächst eine Bestandsaufnahme insbesondere der verwaltungsgerichtlichen Rechtsprechung zu dem Themenfeld benötigt. Gerade im Artenschutzrecht ist die Einflussnahme durch das Europarecht besonders augenfällig. Deshalb dürfte es nützlich sein, als Zielgröße zwar die zentralen artenschutzrechtlichen Parameter, wie wir sie im BNatSchG finden, in den Mittelpunkt der Betrachtung zu stellen, zuvor aber europarechtliche Vorgaben zu sichten, nicht zuletzt auch deshalb, um ggf. Divergenzen präziser wahrnehmen zu können.

Der Erkenntnisgewinn bliebe begrenzt, würden nicht besonders wichtige Ausprägungen explizit in den Blick genommen. Sie betreffen nicht nur Tatbestandsmerkmale in § 44 Abs. 1 BNatSchG, sondern auch Rechtsfiguren, die von und in der Rechtsprechung entwickelt wurden, sowie Hilfsgrößen wie besondere untergesetzliche Regelwerke.

Da es derzeit zu einem Gutteil nur um die Gewinnung von Zwischenbefunden gehen kann, die der weiteren Absicherung und kritischen Überprüfung bedürfen, aber auch ein erneutes Tätigwerden auf verschiedenen Ebenen erforderlich erscheinen lassen können, dürfte die Verfolgung eines explizit darauf bezogenen weiteren Unterziels sinnvoll sein.

Nicht unerwähnt bleiben darf schließlich die Abgrenzung der Verantwortungsbereiche insbesondere zwischen den verschiedenen staatlichen Akteuren. Dazu gehören auch einige Überlegungen zur sog. behördlichen Entscheidungsprärogative.

Mit der Studie wird selbstverständlich nicht der Anspruch verfolgt, eine konsistente Darstellung des gegenwärtigen Artenschutzrechts zu liefern; möglich ist allenfalls die Bereitstellung von dafür verwendbaren Bausteinen. Zu dem insoweit deutlich reduzierten Anspruch gehört der Verzicht auf eine umfassende Analyse der Rechtsprechung und erst recht der Literatur.

Schließlich wird nicht explizit das Thema Repowering behandelt, dies schon deshalb nicht, weil sich im hier interessierenden Zusammenhang zu einem Gutteil keine spezifischen Fragen stellen, die nur damit zu tun haben; ganz überwiegend ist viel mehr im Zusammenhang mit Repowering-Aktivitäten das „normale“ artenschutzrechtliche Prüfprogramm abzuwickeln

4.2.1.3 Methodische Überlegungen und Gang der Darstellung

Die Methodik hat sich logischerweise an den verfolgten Zielen zu orientieren. Da es in der Studie um die Ermittlung des Bedeutungsgehalts von Vorschriften geht, sind vornehmlich die juristischen Auslegungsregeln heranzuziehen. Basisgröße ist demnach die Wortsinnauslegung, die ggf. ergänzt und flankiert wird durch die systematische Interpretation, die Betrachtung der Entstehungsgeschichte und schließlich durch die teleologische Interpretation – u. U. abgesichert durch eine verfassungs- und europarechtskonforme Auslegung. Die gerade getroffene Aussage könnte man für eine Trivialität halten, würde eine Analyse von Rechtsprechung und Literatur gerade zum Artenschutzrecht nicht zeigen, dass vielfach eben nicht auf das anerkannte juristische Handwerkszeug zurückgegriffen wird, sondern man sich damit begnügt, entweder losgelöst von den konkreten Normen Versatzstücke von Judikaten nutzen und darauf bezogen Interpretationen zu entfalten, oder unbesehen – scheinbare – europarechtliche Vorgaben den bundesdeutschen Normen und Normelementen „überstülpt“. Die Uneinheitlichkeit der verwaltungsgerichtlichen Judikatur mag zu einem Gutteil in diesem Defizit ihre Ursache finden.

Soweit es um Fragestellungen geht, die ohne Rückgriff auf verfassungsrechtliche Grundkategorien nicht zu beantworten sind, ist dementsprechend dem Theorem vom Verwaltungsrecht als dem geronnenen Verfassungsrecht Rechnung zu tragen.

Im Zusammenhang mit rechtspolitischen Überlegungen sind punktuell Erkenntnisse der Evaluations- und Implementationsforschung sowie der Politikfeldanalyse fruchtbar zu machen.

Um das „Handlungsfeld“ abzustecken, auf dem sich die nachfolgenden systematischen Überlegungen bewegen, werden unter 4.2.2 zunächst Charakteristika des Artenschutzrechts in

der Rechtsprechung geliefert, ergänzt um die Herausarbeitung des dabei offenbar werdenden Klärungsbedarfs.

Unter 4.2.3 werden die wesentlichen europarechtlichen Vorgaben dargestellt, unter 4.2.4 zentrale artenschutzrechtliche Parameter im BNatSchG diskutiert.

Ein besonderes Augenmerk gilt einzelnen Ausprägungen des Artenschutzes (unter 4.2.5). Dabei stehen im Mittelpunkt die maßgeblichen Bezugsgrößen (unter 4.2.5.1)), das Tatbestandsmerkmal Tötungsverbot (unter 4.2.5.2)), das „Signifikanztheorem“ (unter 4.2.5.3)), die hier zu Buche schlagenden Rollen- und Verantwortungsbereiche (unter 4.2.5.4)) sowie untergesetzliche Regelwerke (unter 4.2.5.5)).

Folgerungen und die Benennung des Handlungsbedarfs finden sich unter 4.2.6.

4.2.2 Das Artenschutzrecht in der Rechtsprechung

Vorbemerkung:

Um möglichst nah an die aktuelle Diskussion heranzukommen, wird als Basisgröße für die nachfolgenden Darlegungen ein neues Urteil des OVG Magdeburg⁹⁰⁹ herangezogen. Das erscheint aus mehreren Gründen angemessen zu sein. Es gibt drei Monographien, in denen die bis 2009/2010 ergangene Rechtsprechung zusammenfassend dargestellt ist.⁹¹⁰ Darauf kann, jedenfalls es sich um die Nachzeichnung der älteren Judikatur handelt, zurückgegriffen werden. Komplett erfasst ist die jüngste Rechtsprechung zu Fragen der Windenergie in dem Newsletter „WER-aktuell“⁹¹¹.

Vor allem aber werden gewissermaßen paradigmatisch – mit einer Ausnahme – in der OVG-Entscheidung alle Aspekte berührt, die in der Diskussion um das Verhältnis WEA – Artenschutzrecht eine Rolle spielen.⁹¹² Diese Aspekte werden nunmehr der Reihe nach behandelt und zwar in der Weise, dass zunächst die zentralen Passagen aus dem Urteil wiedergegeben und sodann – knapp – kommentiert werden.

4.2.2.1 Grundsätzliche Normstruktur

Explizit wird auf die grundsätzliche Normstruktur bei der Anlagengenehmigung, wie sie sich aus § 6 BImSchG ergibt, nicht eingegangen. Dass darauf rekurriert wird, ergibt sich indes aus der Formulierung, die Klägerin habe keinen Anspruch auf die begehrte immissionsschutzrechtliche Genehmigung, weil ihrem Vorhaben öffentlich-rechtliche Vorschriften entgegenstünden (§ 6 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG).⁹¹³

909 Vom 01.12.2011 – 2 L 171/09; ZNER 2012, 90 ff.

910 FEST, Die Errichtung von Windenergieanlagen in Deutschland und seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone, 2010; GATZ, Windenergieanlagen in der Verwaltungs- und Gerichtspraxis, 2009; HENTSCHEL, Umweltschutz bei Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen, 2010.

911 Redaktion WER-aktuell@tu-bs.de

912 Die Ausnahme betrifft das Störungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG.

913 OVG Magdeburg, a. a. O., 90.

In der Tat sieht § 6 Abs. 1 BImSchG vor, dass die Genehmigung zu erteilen ist (gebundene Genehmigung, keine Ermessensentscheidung), wenn die Basisanforderungen gem. § 6 Abs. 1 Zif. 1 BImSchG erfüllt werden und andere öffentlich-rechtliche Vorschriften und Belange des Arbeitsschutzes der Errichtung und dem Betrieb der Anlage nicht entgegenstehen (Zif. 2). Die Frage spitzte sich im vorliegenden Fall demgemäß darauf zu, ob es derartige öffentlich-rechtliche Vorschriften gab.

4.2.2.2 Entgegenstehende öffentlich-rechtliche Vorschriften

Das Gericht findet eine solche öffentlich-rechtliche Vorschrift in § 35 BauGB.⁹¹⁴ Gegen diese Klassifizierung ist nichts einzuwenden. Die Immissionsschutzbehörde hat – auch – über das Vorliegen von Vorschriften des öffentlichen Rechts außerhalb des Immissionsschutzrechts zu entscheiden. Dazu gehören nicht zuletzt Normen des öffentlichen Baurechts, des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts, des Bodenschutzes und des Naturschutzrechts.⁹¹⁵

4.2.2.3 Der Privilegierungstatbestand in § 35 Abs. 1 BauGB

Das OVG Magdeburg⁹¹⁶ geht davon aus, bei der Anwendung des § 35 Abs. 1 BauGB – insbesondere zur Beurteilung naturschutzfachlicher Belange – bedürfe es einer nachvollziehenden Abwägung. Dabei seien die öffentlichen Belange je nach ihrem Gewicht und dem Grad ihrer nachteiligen Betroffenheit einerseits und das kraft der gesetzlichen Privilegierung gesteigert durchsetzungsfähige private Interesse an der Verwirklichung des Vorhabens andererseits einander gegenüberzustellen, und es sei eine zweiseitige Interessenbewertung vorzunehmen.⁹¹⁷ Der Gesetzgeber habe die in § 35 Abs. 1 BauGB aufgezählten Vorhaben zwar in planähnlicher Weise dem Außenbereich zugewiesen und ihnen damit im Vergleich zu sonstigen Vorhaben ein gesteigertes Durchsetzungsvermögen gegenüber den berührten öffentlichen Belangen zuerkannt. Mit der Privilegierung habe er aber noch keine Entscheidung über den konkreten Standort des jeweiligen Vorhabens getroffen. Dies überlasse er vielmehr einer im bauaufsichtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Verfahren erfolgenden Prüfung anhand des Maßstabs, ob der Zulassung des Vorhabens öffentliche Belange entgegenstünden.⁹¹⁸

Bei der hiernach vorzunehmenden Prüfung und Abwägung sei der Beklagte zu Recht zu dem Ergebnis gelangt, dass dem öffentlichen Belang des Arten-, insbesondere des Vogelschutzes als Unterfall des Naturschutzes – Vorrang vor dem Vorhaben der Klägerin einzuräumen gewesen sei.⁹¹⁹

Zutreffend wird in der Entscheidung dargelegt, dass die Entscheidung über den konkreten Standort des jeweiligen Vorhabens im immissionsschutzrechtlichen Verfahren zu treffen ist.

914 OVG Magdeburg, ebenda.

915 Siehe dazu die Übersicht bei KOCH, Immissionsschutzrecht, in: Umweltrecht, 2007, S. 173.

916 A. a. O., 92.

917 Berufung auf BVerwG, Urt. v. 27.01.2005 – 4 C 5.04, BVerwGE 122, 364 (366), m. w. N.

918 Berufung auf BVerwG, Urt. v. 20.01.1984 – 4 C 43.81 – BVerwGE 68, 311 (315).

919 OVG Magdeburg, a. a. O., 92.

Alles andere würde auch dem Verhältnis von planungs- und genehmigungsrechtlichen Anforderungen nicht gerecht werden.

Sollen die planungsrechtlichen Vorgaben nicht ins Leere laufen, muss bei der Einzelfallentscheidung jedoch dem Rechnung getragen werden, was auf der planungsrechtlichen Ebene an Vorgaben erfolgt ist. Die Wortsinnauslegung bei „privilegiert“ ergibt, dass hier etwas mit Vorrechten ausgestattet worden ist.⁹²⁰ Mit der Ausstattung mit Vorrechten ist nicht vereinbar, wenn eine völlig offene Auslegung stattfindet. Es muss, wie das Bundesverwaltungsgericht zu Recht hervorgehoben hat, dem Rechnung getragen werden, dass das private Interesse an der Verwirklichung des Vorhabens kraft der gesetzlichen Privilegierung gesteigert durchsetzungsfähig ist. Ob dem das OVG Magdeburg bei seiner Abwägung⁹²¹ gerecht geworden ist, erscheint zweifelhaft – vor allem mit Blick auf die auf das Bundesnaturschutzgesetz bezogene Obersatzbildung.⁹²² Durchgängig entsteht der Eindruck, als könnten die Belange i. S. einer von vornherein nicht strukturierten Pro- und Contra-Diskussion abgewogen werden. Genau das ist aber – wie dargelegt – nicht der Fall.

4.2.2.4 Individuenbezogener Ansatz

In Anlehnung an die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts⁹²³ wird der Verbotstatbestand in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG als individuenbezogen angesehen.⁹²⁴ Einschränkend heißt es weiter, es reiche aber nicht aus, dass einzelne Exemplare etwa durch Kollisionen zu Schaden kommen würden.⁹²⁵ Faktisch wird mit dem einschränkenden Zusatz eine partielle Abkehr vom individuumbezogenen Ansatz vollzogen, denn nach dem Wortsinn müsste es gerade um das einzelne Tier gehen.⁹²⁶ Hintergrund ist die – selbstverständlich zutreffende – Erkenntnis, dass sonst etwas Unmögliches verlangt würde und eine insoweit einschränkende Interpretation unabweislich ist.⁹²⁷

Ob – wie vom Bundesverwaltungsgericht postuliert und vom OVG Magdeburg übernommen – mit Blick auf § 44 BNatSchG ein individuenbezogener Ansatz geboten oder auch nur möglich ist, erscheint zweifelhaft. Um zu einer solchen Position gelangen zu können, hätte es zumindest der Interpretation der einzelnen Tatbestandsmerkmale bedurft. Daran fehlt es jedoch.

4.2.2.5 Tötungsverbot und Signifikanztheorem

Bei der Erörterung des Tötungstatbestandes knüpft das OVG Magdeburg explizit an die

920 DUDEN, Bedeutungswörterbuch, S. 698.

921 A. a. O., S. 92 ff.

922 Dazu sogleich unter 4.2.2.4 ff.

923 BVerwG Urt. v. 09.07.2008 – 9 A 14.07 -, BVerwGE 131, 274 (301 f.).

924 OVG Magdeburg, a. a. O., 93.

925 Ebenda.

926 DUDEN, Bedeutungswörterbuch, S. 497.

927 Das Gericht vollzieht indes nicht die Wendung hin zu einem populationsbezogenen Ansatz. Siehe dazu unten unter 4.2.2.6.

Rechtsprechung des EuGH an.⁹²⁸ Der Tötungstatbestand soll danach auch erfüllt sein, wenn sich die Tötung als unausweichliche Konsequenz eines im Übrigen rechtmäßigen Verwaltungshandelns erweise.⁹²⁹ Dass einzelne Exemplare besonders geschützter Arten durch Kollisionen mit Windkraftanlagen bzw. deren Rotorblättern zu Schaden kommen könnten, sei allerdings bei lebensnaher Betrachtung nie völlig auszuschließen.⁹³⁰ Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts⁹³¹ sei der artenschutzrechtliche Tötungs- und Verletzungstatbestand dann nicht erfüllt, wenn das Vorhaben nach naturschutzfachlicher Einschätzung kein signifikant erhöhtes Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursache, mithin unter der Gefahrenschwelle in einem Risikobereich bleibe, der mit dem Vorhaben im Naturraum immer verbunden sei, vergleichbar dem ebenfalls stets gegebenen Risiko, dass einzelne Exemplare einer Art im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens Opfer einer anderen Art würden. Solle das Tötungs- und Verletzungsverbot nicht zu einem unverhältnismäßigen Planungshindernis werden, sei vielmehr zu fordern, dass sich das Risiko des Erfolgseintritts in signifikanter Weise erhöhe, wobei Maßnahmen, mittels derer solche Kollisionen vermieden oder dieses Risiko zumindest deutlich minimiert werden solle, einzubeziehen seien. Gemeint sei eine „deutliche“ Steigerung des Tötungsrisikos. Dafür genüge es nicht, dass im Eingriffsbereich überhaupt Tiere der (besonders) geschützten Art angetroffen worden seien; erforderlich seien vielmehr Anhaltspunkte dafür, dass sich das Risiko eines Vogelschlags durch das Vorhaben deutlich und damit signifikant erhöhe.⁹³²

Problematisch an der Deduktion ist zunächst, dass zur Auslegung des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ohne weiteres auf die Rechtsprechung des EuGH zurückgegriffen wird. Eine präzise Deduktion hätte demgegenüber verlangt, unter Anwendung der üblichen juristischen Auslegungsregeln den Bedeutungsgehalt zu erschließen. Im Zusammenhang mit einer etwaigen Europarechtskonformitätsprüfung wäre dann ggf. die Judikatur des EuGH ins Spiel gekommen. Im Übrigen bezieht sich das herangezogene EuGH-Urteil überhaupt nicht auf das deutsche Artenschutzrecht. Insoweit ist seine Ergiebigkeit bezogen auf die hier anstehende Frage notwendigerweise gering.

Bereits eine kursorische Betrachtung der Konsequenzen, die sich dann ergeben, wenn man annimmt, der Tötungstatbestand sei auch (!) dann erfüllt, wenn sich die Tötung als unausweichliche Konsequenz eines im Übrigen rechtmäßigen Verwaltungshandelns erweise, lässt mehr als deutlich erkennen, dass gewissermaßen gegenläufig zu der zuvor gefundenen sehr weiten Auslegung nunmehr restringierende Elemente eingebaut werden müssen.⁹³³

Für die Einführung des – restringierenden – Theorems „signifikant erhöhtes Risiko“ gibt es keine rechtsdogmatischen Anknüpfungspunkte. Darüber hinaus dreht sich der Versuch, „signifikant“ mit „deutlich“ zu umschreiben, im Kreise bzw. ist missverständlich. In der Statistik können durchaus geringfügige Abweichungen signifikant sein; maßgeblich ist nicht

928 OVG Magdeburg, a. a. O., 93.

929 Berufung auf EuGH Ur. v. 20.10.2005 Rs C-6/04 Slg. 2005, I-9017.

930 OVG Magdeburg, a. a. O.

931 Berufung auf BVerwG Ur. v. 09.07.2008 – 9 A 14.07 -, BVerWGE 131, 274 (301 f.).

932 OVG Magdeburg, a. a. O., unter Berufung auf BVerwG, Ur. v. 09.07.2009 – 2 C 12.07 - , NuR 2009, 789 (797).

933 Würde man eine derartige Überdehnung der Auslegung des Tatbestandsmerkmals vermeiden, bräuchte man diesen Umweg nicht zu gehen. Siehe dazu im Einzelnen unten unter 4.2.5.2.

das Ausmaß, sondern die Möglichkeit, die Abweichung eindeutig benennen zu können. Sollte aber „signifikant“ ein Synonym für „deutlich“ sein, wird „deutlich“ mit „deutlich“ umschrieben.

Die Konsequenzen aus einer insoweit verunglückten Obersatzbildung sind klar: Mit einer weitgehenden Beliebigkeit können im Einzelfall Gesichtspunkte ins Feld geführt werden, die die Folgerung zulassen bzw. ermöglichen, eine deutliche Erhöhung des Tötungsrisikos werde eintreten – oder eben nicht eintreten. Mit Blick auf die zentrale Funktion der Rechtsordnung, Handlungssicherheit und Rechtsfrieden zu schaffen, ist dass ein höchst unbefriedigender Zustand.

4.2.2.6 Populationsrelevanz

Nach Auffassung des OVG Magdeburg scheidet ein Verstoß gegen das Tötungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nicht deshalb aus, weil der Verlust an Einzelexemplaren möglicherweise durch eine „Populationsreserve“ wieder ausgeglichen werden kann.⁹³⁴ Im Unterschied zum Störungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG sei die Populationsrelevanz bzw. Populationswirksamkeit beim Tötungsverbot nicht Tatbestandsmerkmal. Dies bedeute, dass das Verbot auch dann verletzt sein könne, wenn sich durch die Tötung einzelner Exemplare der Erhaltungszustand der lokalen Population der betroffenen Art nicht verschlechtere.⁹³⁵ Im Übrigen sei die Annahme, dass Einzelverluste an Rotmilanen populationsrelevant seien, fachlich vertretbar. Aufgrund der niedrigen Reproduktionsrate, mit einer Geschlechtsreife erst nach drei oder vier Jahren, komme jedem Verlust, sei es in der Brutzeit oder in der Zugzeit, eine so verstandene Relevanz zu.⁹³⁶

Es trifft zu, dass bezogen auf den Störungstatbestand von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG eine erhebliche Störung dann angenommen wird, „wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert“. Daraus lässt sich indes nicht folgern, bei der Auslegung der Tatbestandsmerkmale „Töten“ (und „Verletzen“) in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG müsse die Populationswirksamkeit außer Betracht bleiben. Die systematische Auslegung legt eine solche Folgerung nicht nahe: § 44 Abs. 1 Nr. 1 einerseits, § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG andererseits haben unterschiedliche Bezugspunkte, und nur auf den Bezugspunkt Störung bezieht sich die anschließende Erläuterung. Hätte das Merkmal „erhebliche Störung“ übergreifende Bedeutung erlangen sollen, hätte der Gesetzgeber es nicht am Ende von Ziffer 2 setzen dürfen, sondern vor die Klammer ziehen müssen.

4.2.2.7 Vermeidungsmaßnahmen

Das OVG Magdeburg lehnt es ab, eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos mit der Begründung zu verneinen, dass sich das Kollisionsrisiko durch bestimmte Maßnahmen vermeiden oder spürbar verringern lasse.⁹³⁷ Zwar möge es zutreffen, dass durch eine entsprechende Oberflächengestaltung Rotmilane von der Nahrungssuche in Windparks abgehalten und unter Berücksichtigung ihrer Nahrungsanforderungen auf andere Flächen für

934 OVG Magdeburg, a. a. O., 96.

935 Ebenda.

936 Ebenda, unter Berufung auf BVerwG Beschl. V. 26.02.2008 – 7 B 67.07 - , BauR 2008, 1128.

937 A. a. O., 95.

die überwiegende Zeit ihrer Jagd gelockt werden könnten. Soweit das Bundesverwaltungsgericht ausgeführt habe, bei der Bewertung des Tötungsrisikos einzelner Arten seien Vermeidungsmaßnahmen zu berücksichtigen, habe dies allerdings solche Maßnahmen betroffen, die dem Bauherrn in dem das Vorhaben zulassenden Verwaltungsakt hätten vorgeschrieben werden können, wie etwa die Schaffung von Überflughilfen und Leitstrukturen für Straßenbauvorhaben.⁹³⁸ Auch bei der Errichtung von Windenergieanlagen würden Vermeidungsmaßnahmen in Betracht kommen. So könne etwa das Kollisionsrisiko für Fledermäuse durch die Verpflichtung des Anlagenbetreibers zum Abschalten während kritischer Zeiten vermieden oder zumindest deutlich reduziert werden. Auf die Gestaltung der Oberfläche der Offenlandbereiche, die dem Rotmilan als Nahrungshabitat dienen, könnten der Anlagenbetreiber und die Immissionsschutzbehörde in der Genehmigung – wenn überhaupt – jedoch nur in begrenztem Umfang Einfluss nehmen. Der Anlagenbetreiber könnte zwar mit dem bzw. den Eigentümern der gepachteten Flächen vereinbaren, dass diese nur in einer bestimmten, für den Rotmilan unattraktiven Weise bewirtschaftet würden. Eine solche Art der Bewirtschaftung könnte möglicherweise auch in einer Nebenbestimmung zur Genehmigung angeordnet werden. Für die Flächen außerhalb des Windparks, die vom Rotmilan überflogen würden, werde dies hingegen in aller Regel nicht in Betracht kommen.⁹³⁹

Die Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen bei der Beurteilung der Frage, ob eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos vorliegt, resultiert letztlich aus dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz, dem Verfassungsrang zukommt. Er wird ersichtlich herangezogen, um der Überdehnung des Tatbestandsmerkmals „Tötungsverbot“ jedenfalls dort zu begegnen, wo es darum geht, offensichtlich nicht nachvollziehbare Ergebnisse zu vermeiden.⁹⁴⁰

Rechtsdogmatisch erscheint zwar auf den ersten Blick problematisch, dass im Zusammenhang mit der Einspeisung von Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten Rechtsvoraussetzungs- und Rechtsfolgenaspekte vermengt werden könnten. Indes wird – so man denn dem Ansatz folgt, mit dem erhöhten Risiko zu operieren – ein vom Antragsteller geprägter Lebenssachverhalt, zugespitzt: der Betrieb von Windenergieanlagen – in den Blick genommen. Modifikationen bei dem Betrieb, der Oberflächengestaltung, der Ausrichtung usw. können unter diesen Vorzeichen tatsächlich dazu führen, zu einer anderen Risikoeinschätzung zu gelangen, als man sie ohne derartige flankierende Maßnahmen treffen würde. Bei immanenter Betrachtung ist also gegen derartige Erwägungen, die aus dem Verhältnismäßigkeitsprinzip resultieren, nichts einzuwenden – im Gegenteil: Sie sind nötig, um Eingriffe in den aus Art. 12 Abs. 1 GG geschützten Betätigungsbereich des Antragstellers nur so weit gehen zu lassen, wie dies nach Abwägung mit den kollidierenden Rechtsgütern unabdingbar ist.

Um Vermeidungsmaßnahmen in die Abwägung einstellen zu können, müssen sie vom Antragsteller auch vollzogen oder jedenfalls veranlasst werden können. Das ist der Fall innerhalb des Windparks, nicht aber bezogen auf solche Flächen, die außerhalb liegen. Bei näherer Betrachtung ergeben sich allerdings weitere Differenzierungen, etwa, was die Gestaltung der Mastfuß-Umgebung und die damit verbundenen Anlockeffekte betrifft.

938 BVerwG Urt. v. 09.07.2008, a. a. O.; Urt. v. 13.03.2008 – 9 VR 9.07, Europ UmweltR Nr. 33, Rn. 31, 35 in JURIS.

939 OVG Magdeburg, a. a. O.

940 Siehe dazu auch oben unter 4.2.2.5.

4.2.2.8 Reichweite der Überprüfung fachwissenschaftlicher Einrichtungen

Das OVG Magdeburg geht davon aus, dass der zuständigen Behörde eine naturschutzfachliche Einschätzungsprärogative zuerkannt werden müsse.⁹⁴¹ Zur Begründung wird angeführt, zur fachgerechten Beurteilung der Frage, ob das Risiko eines Vogelschlages durch das Vorhaben deutlich und damit signifikant erhöht werde, seien ornithologische Kriterien maßgeblich, die zu treffende Entscheidung enthalte prognostische Elemente; überdies würden naturschutzfachlich allgemein anerkannte standardisierte Maßstäbe und rechenhaft handhabbare Verfahren fehlen.⁹⁴² Die gerichtliche Überprüfung sei insoweit grundsätzlich auf eine Vertretbarkeitskontrolle beschränkt.⁹⁴³ Dies bedeute nicht, dass der Verwaltung insoweit Freiräume ohne gerichtliche Kontrolle zugebilligt würden. Auch die Überprüfung behördlicher Einschätzungsprärogativen sei wirksamer gerichtlicher Rechtschutz, nämlich bezogen auf die Einhaltung der rechtlichen Grenzen des behördlichen Einschätzungsspielraums; damit werde den verfassungsrechtlichen Erfordernissen genügt. Der Prüfungsmaßstab bei der gerichtlichen Kontrolle behördlicher Einschätzungsprärogativen trage lediglich in Ansatz und Umfang den Sachgegebenheiten Rechnung, die sich aus der jeweiligen materiellen (nationalen wie gemeinschaftsrechtlichen) Rechtslage ergeben würden.⁹⁴⁴

Diese vom Bundesverwaltungsgericht zum Planfeststellungsverfahren entwickelten Grundsätze würden auch für das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren gelten, wobei eine solche Rücknahme der Kontrolldichte allerdings voraussetze, dass vonseiten der Behörden eine den wissenschaftlichen Maßstäben und den vorhandenen Erkenntnissen entsprechende Sachverhaltsermittlung vorgenommen worden sei.⁹⁴⁵ Der Befund, dass bei zahlreichen Fragestellungen – jeweils vertretbar – naturschutzfachliche Einschätzung gegen naturschutzfachliche Einschätzung stehe, ohne dass sich eine gesicherte Erkenntnislage und anerkannte Standards herauskristallisiert hätten, gelte in Genehmigungsverfahren gleichermaßen. Gerade die Bewertung, wann ein – bestehendes – Tötungs- oder Verletzungsrisiko „signifikant“ erhöht sei, lasse sich nicht im strengen Sinne „beweisen“, sondern unterliege einer wertenden Betrachtung.⁹⁴⁶ Ausgehend von diesen Grundsätzen sei die Einschätzung des Beklagten, dass dem Vorhaben der Klägerin artenschutzrechtliche Gründe deshalb entgegenstünden, weil durch die Windenergieanlagen bei der Greifvogelart Rotmilan das Tötungs- und Verletzungsrisiko signifikant erhöht werde, nach den bis zum Inkrafttreten des REP Halle vorliegenden gutachtlichen Stellungnahmen rechtlich nicht zu beanstanden.⁹⁴⁷

Die Frage nach der Reichweite der Überprüfung fachwissenschaftlicher Einschätzungen berührt grundsätzliche Fragen der verfassungsrechtlich verankerten Gewaltenteilung sowie des wiederum verfassungsrechtlich gewährten Rechtsschutzes (Art. 19 Abs. 4 GG). Konkret bezogen auf den Entscheidungsfindungsprozess von Verwaltungsgerichten ist auf der einfachgesetzlichen Ebene zu klären, inwieweit dem in § 86 Abs. 1 VwGO normierten

941 A. a. O., 93.

942 Ebenda.

943 Ebenda. Unter Berufung auf BVerwG, Urt. v. 12.03.2008 – 9 A 3.06, NuR 2008, 633.

944 A. a. O., 94.

945 OVG Magdeburg, ebenda, unter Berufung auf NdsOVG, Beschluss vom 18.04.2011 – 12 ME 274/10 -, NuR 2011, 431.

946 OVG Magdeburg, a. a. O., unter Berufung auf OVG Rh-Pf, Urt. v. 28.10.2009 – 1 A 1020/09 -, NuR 2010, 348 (350, 351).

947 OVG Magdeburg, ebenda.

Untersuchungsgrundsatz Rechnung getragen wird sowie dem Grundsatz der freien Beweiswürdigung gemäß § 108 Abs. 1 Satz 1 VwGO.

Dass die Beschränkung des Rechtsschutzes auf die Überprüfung der Einhaltung der rechtlichen Grenzen des behördlichen Einschätzungsspielraums vom OVG selbst als nicht unproblematisch eingeschätzt wird, erweist sich daran, dass das Gericht meint, ausdrücklich darauf hinweisen zu müssen, dass auch diese Überprüfung einen wirksamen gerichtlichen Rechtsschutz darstelle und verfassungsrechtlichen Erfordernissen gerecht werde. Warum das der Fall sein soll, wird allerdings nicht ausgeführt. Dazu wäre es erforderlich gewesen, insoweit den von Verfassungen wegen einzuhaltenden Maßstab zu entwickeln und anschließend zu subsumieren. Das geschieht nicht.

4.2.2.9 Die Stellung von Gutachtern

In dem Urteil des OVG Magdeburg werden Aussagen von Gutachtern in mehrfacher Weise verwendet und diskutiert.⁹⁴⁸ Nicht thematisiert wird die Rolle, die Gutachter im behördlichen Verfahren und im Rahmen der gerichtlichen Überprüfung wahrnehmen und schon gar nicht, welche Anforderungen an die Qualität der Gutachter und der Gutachten zu stellen sind.

Lediglich implizit im Zusammenhang mit der Reichweite der Überprüfung fachwissenschaftlicher Einschätzungen⁹⁴⁹ wird – als Zitat einer Bundesverwaltungsgerichtsentscheidung⁹⁵⁰ ausgeführt, die artenschutzrechtlichen Vorschriften würden vom Vorhabenträger bzw. von der Planfeststellungsbehörde nicht verlangen, bei wissenschaftlichen Unsicherheiten oder Meinungsverschiedenheiten Forschungsaufträge zu vergeben oder Untersuchungen anzustellen, deren Aufwand und wissenschaftlicher Anspruch letztlich auf solche hinausliefen. Würden sie insoweit einen nach aktuellem Erkenntnisstand fachwissenschaftlich vertretbaren Standpunkt einnehmen, so sei dagegen rechtlich nichts zu erinnern.⁹⁵¹

Gutachter sind „Behörden“ bzw. „Gerichtshelfer“. Ihnen kommt insoweit eine dienende Funktion zu, was ausschließt, dass die von ihnen getroffenen Aussagen 1 : 1 von der Behörde bzw. vom Gericht übernommen werden dürfen. In der OVG Magdeburg-Entscheidung geschieht das auch nicht; es findet vielmehr eine differenzierte Auseinandersetzung mit den verschiedenen vorgelegten Gutachten statt.

Angesichts der auch vom Gericht hervorgehobenen Sachlage, dass für die insoweit maßgeblichen Fragestellungen der Normgeber im Bereich des Artenschutzes bislang weder selbst noch durch Einschaltung und Beauftragung fachkundiger Gremien insoweit auch nur annähernd hinreichende Vorgaben für den Rechtsanwender aufgestellt habe und der Erkenntnisstand in weiten Bereichen der Ökologie noch nicht soweit entwickelt sei, dass sie dem Rechtsanwender verlässliche Antworten liefern könnten,⁹⁵² hätte es nahegelegen zu diskutieren, welche Anforderungen zu gelten haben, wenn Gutachter herangezogen und ihre Erkenntnisse verwertet werden. Dazu finden sich indes keine Aussagen.

948 OVG Magdeburg, a. a. O., 91, 94 f., 96.

949 Siehe dazu oben unter 4.2.2.8.

950 BVerwG, Urt. v. 09.07.2008, BVerwGE 131, 274 (295 ff).

951 OVG Magdeburg, a. a. O., 93 f.

952 OVG Magdeburg a. a. O., 93, unter Berufung auf das Bundesverwaltungsgericht.

4.2.2.10 Bedeutung von Regelwerken

Im Zusammenhang mit der Diskussion der bauplanungsrechtlichen Zulässigkeit bzw. Unzulässigkeit des Vorhabens spielt in der Entscheidung der REP Halle aus dem Jahre 2010 eine maßgebliche Rolle.⁹⁵³ Darin werden für den Rotmilan Abstandskriterien zu Windenergieanlagen dargestellt und zwar unter Bezugnahme auf die Abstandsempfehlung der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) aus dem Jahre 2007.⁹⁵⁴

Eine wie auch immer geartete Diskussion im Hinblick auf den Bedeutungsgehalt, die Rechtsnatur usw. dieser Abstandsempfehlungen findet nicht statt. Ohne weiteres vorausgesetzt wird weiterhin offensichtlich, dass diese Abstandsempfehlungen seinerzeit (2007) wissenschaftlichen Anforderungen genügten und sich der Kenntnisstand mittlerweile auch nicht verändert hat.

Tatsächlich hat sich der Erkenntnisstand in den letzten Jahren in hier zur Diskussion stehenden Problembereichen in mehrfacher Weise verändert. Darüber hinaus wäre der Status der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten zu klären gewesen und davon abgeleitet die Rechtsqualität der von diesem Gremium verfassten Abstandsempfehlungen.

Gerade wenn das Gericht es für akzeptabel hält, den Prüfumfang in naturschutzfachlicher Sicht zurückzunehmen,⁹⁵⁵ müsste besonderer Wert auf die Validität/Qualität der herangezogenen Entscheidungsgrundlagen gelegt werden.

4.2.2.11 Ausnahme oder Befreiung vom Tötungs- oder Vertreibungsverbot

Das OVG Magdeburg geht davon aus, dass gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG die nach Landesrecht für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden von den Verboten des § 44 im Einzelfall Ausnahmen zulassen können.⁹⁵⁶ Danach dürfe eine Ausnahme nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben seien und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtere, soweit nicht Art. 16 Abs. 1 der RL 92/93/EWG weitergehende Anforderungen enthalte.

Gemäß § 67 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG könne von den Verboten des § 44 auf Antrag Befreiung gewährt werden, wenn die Durchführung der Vorschriften im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde. Von einer unzumutbaren Belastung könne nur bei einer erheblichen Beeinträchtigung der Interessen des betroffenen Bürgers, insbesondere bei Eingriffen in Freiheit und Eigentum, gesprochen werden; betriebswirtschaftliche Erwägungen, betriebliche Erschwernisse oder entgangene Gewinnmöglichkeiten würden nicht genügen. Insoweit könne es nicht als unzumutbare Belastung angesehen werden, wenn ein Windenergieanlagenbetreiber an einem bestimmten Ort sein Vorhaben zur Errichtung weiterer Windenergieanlagen nicht verwirklichen könne.⁹⁵⁷

953 OVG Magdeburg, a. a. O., 90.

954 A. a. O., 91.

955 Siehe dazu oben unter 4.2.2.8.

956 A. a. O., 96.

957 OVG Magdeburg, a. a. O., 96 f.

Die einzelnen Tatbestandsmerkmale in den genannten Vorschriften werden nicht näher erläutert. Im Rahmen der vom Gericht vorgenommenen Deduktion war das auch nicht geboten, weil das Ergebnis auch so ausreichend abgesichert erscheint. Insbesondere bei der Obersatzbildung sind die maßgeblichen Gesichtspunkte enthalten.

4.2.2.12 Stellungnahme/Folgerungen

Von wenigen Ausnahmen abgesehen wirft die Entscheidung des OVG Magdeburg Fragen auf. Dabei geht es hier naturgemäß weniger darum, ob dem Gericht vom Ergebnis her zu folgen ist; vielmehr steht im Vordergrund die Frage, ob im Rahmen der Obersatzbildung eine tragfähige Grundlage für die Subsumtion geschaffen worden ist, bzw., sollte man insoweit zu einem negativen Ergebnis gelangen, wo insoweit Klärungsbedarf besteht.

Bei einer derartigen Analyse fällt als Erstes auf, das – durchaus im Einklang mit dem Bundesverwaltungsgericht - eine Engführung entlang der einzelnen Normelemente namentlich des § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht stattfindet. Abgehoben wird auf – angebliche – europarechtliche Vorgaben, nicht auf die Tatbestandsmerkmale des deutschen Naturschutzrechts. Der rechtsdogmatische Ertrag muss daher gering bleiben; er ist in einigen zentralen Punkten erst noch zu schaffen.

Offenkundig ist die Überdehnung der Auslegung des Tatbestandsmerkmals „Tötungsverbot“ in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Sie ist nicht zuletzt vor dem Hintergrund einer kritischen Überprüfung zu unterziehen, inwieweit das Theorem des „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ einerseits eine angemessene Fundierung findet und andererseits die praktische Hilfestellung zu leisten imstande ist, die sich Behörden und Rechtsprechung ersichtlich davon versprechen.

Vergleichsweise wenig weit entwickelt erscheint die Reflexion, was interdisziplinäres Zusammenwirken von fachwissenschaftlichen Erkenntnissen auf der einen Seite, rechtlichen Folgerungen auf der anderen Seite anbelangt. Dazu gehören auch die Heranziehung von Regelwerken und die Verwendung von gutachtlichen Erkenntnissen.

Im weiteren Verlauf ist zumindest auf einige der angesprochenen Punkte näher einzugehen.

4.2.3 Europarechtliche Vorgaben

4.2.3.1 Europäisches Primärrecht

Aus dem europäischen Primärrecht ergeben sich keine Anforderungen, die für das hier interessierende Problemfeld relevant sein könnten. Es kann deshalb im weiteren Verlauf außer Betracht bleiben.

4.2.3.2 Europäisches Sekundärrecht

Nicht weiter eingegangen werden muss auf das Normarsenal, das für die besonderen Schutzgebiete entwickelt worden ist (Art. 6 FFH-RL). Vorliegend geht es um den Artenschutz, der objektbezogen ausgerichtet ist; der Habitatschutz ist demgegenüber raumbezogen. Es handelt sich um Ansätze, die normstrukturell nebeneinander stehen und

jeweils dort zum Zuge kommen, wo es dafür bezogen auf den jeweiligen Gegenstand Veranlassung gibt.

Die Prüfung kann sich deshalb konzentrieren auf Art. 12 Abs. 1 FFH-RL sowie Art. 5 VRL.

Nach Art. 12 Abs. 1 FFH-RL treffen die Mitgliedstaaten die notwendigen Maßnahmen, um ein strenges Schutzsystem für besonders geschützte Tierarten in deren natürlichen Verbreitungsgebieten einzuführen. Das verbietet u. a. alle absichtlichen Formen des Fangs oder der Tötung von aus der Natur entnommenen Exemplaren dieser Arten (Art. 12 Abs. 1 a)).

Aus dem Wortlaut „von Exemplaren“ ergibt sich ein individuenbezogener Schutzansatz⁹⁵⁸. Damit entsteht ein Spannungsverhältnis zu dem mit dem Verbot verfolgten Ziel. Dabei geht es nämlich um die Errichtung eines strengen Schutzsystems für die Arten nach Anhang IV FFH-RL und damit um den Erhalt der Art und nicht vorrangig des Individuums.⁹⁵⁹

Für die Umsetzung des Europarechts in nationales Recht lassen sich daraus unmittelbare Erkenntnisse nicht ableiten, was schon daraus folgt, dass hinsichtlich der Art und Weise der im Europarecht normierten Ziele Spielräume bestehen.

Entsprechend der Schwerpunktsetzung in der allgemeinen und Fachdiskussion kann sich die Diskussion auf die Tathandlung „Tötung“ beschränken. Sie erfährt eine besondere Akzentuierung durch das Merkmal „absichtlich“: Alle absichtlichen Formen der Tötung sind verboten.

Unter dem Wort „Tötung“ versteht man die transitive Herbeiführung des Todes eines Lebewesens. Umgekehrt bedeutet das, dass der bloße Kausalbeitrag nicht ausreicht; es muss dem Wortsinne nach eine Zielgerichtetheit, Intention hinzukommen. Damit ist freilich nur der Rahmen abgesteckt; das mögliche Spektrum reicht vom bedingten Vorsatz über den direkten Vorsatz bis zu Absicht. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass alle Formen der Fahrlässigkeit, auch die grobe Fahrlässigkeit, nicht ausreichen.

Über die Wortsinninterpretation nur ansatzweise erschließbar ist der Zusammenhang, der zwischen dem Verursachungsbeitrag und dem Wissen um den Erfolgseintritt bestehen muss. Sicherlich einbezogen ist der Fall, bei dem der Akteur mit Sicherheit davon ausgeht, dass seine Verhaltensweise zum Tod der Tiere führt. Fraglich ist demgegenüber, ob es ausreicht, wenn der Erfolgseintritt lediglich für möglich gehalten wird. Noch größer ist der Klärungsbedarf, wenn nicht ausgeschlossen wird, dass es zum Erfolgseintritt kommt, aber die Hoffnung bzw. die Annahme besteht, dass die Entwicklung einen anderen Verlauf nehmen wird.

Letztlich kann das hier aber dahinstehen.⁹⁶⁰ In den relevanten europäischen Regelwerken – also in Art. 12 Abs. 1 Nr. 1 FFH-RL sowie in Art. 5 lit. a) VRL – wird die Tathandlung „Tötung“ mit dem Merkmal „absichtlich“ verknüpft. Synonyme für Absicht sind „Bestreben, Bestrebungen..., Plan, Vorhaben, Vorsatz, Ziel“.⁹⁶¹ Synonyme für absichtlich sind „beabsichtigt, bewusst, geflissentlich, gewollt, vorsätzlich“⁹⁶². Eine subjektive Ausrichtung, die so stark auf den Erfolg ausgerichtet ist, wie das mit dem Merkmal „Absicht, absichtlich“

958 So auch FRENZ/LAU, in: BNatSchG – Kommentar, 2011 Vorb. §§ 44 – 45 Rn. 3.

959 FRENZ/LAU, ebenda.

960 Etwas anderes gilt im Hinblick auf die Auslegung des Merkmals „Tötungsverbot“ in § 44 Abs. 1 BNatSchG. Darauf wird weiter unten – unter III und unter IV 2) einzugehen sein.

961 DUDEN, Bedeutungswörterbuch, S. 64.

962 Ebenda.

ausgedrückt wird, ist mit einer wie auch immer gearteten Indifferenz hinsichtlich des Kausalverlaufs nicht vereinbar.

Die Erörterungen könnten an der Stelle aufhören, wäre nicht die Rechtsprechung des EuGH, die möglicherweise in eine andere Richtung geht und mit der deshalb eine Auseinandersetzung zu führen ist. Insbesondere das vielzitierte Caretta-Urteil⁹⁶³ und einige weitere Entscheidungen⁹⁶⁴ könnten auf ein deutlich weiteres Verständnis der artenschutzrechtlichen Verbote in Art. 12 Abs. 1 FFH-RL und Art. 5 VRL hindeuten.

So hat der EuGH bezogen auf Art. 12 Abs. 1 FFH-RL bereits den Verkehr von Mopeds auf dem Fortpflanzungsstrand der Caretta-Schildkröte und das Vorhandensein von Tretbooten im davorliegenden Meeresgebiet als absichtliche Störungen der betroffenen Tierart angesehen.⁹⁶⁵ Der Verkehr mit Mopeds sei vor allem aufgrund der Lärmbelästigungen geeignet, die Schildkröten während der Eiablage sowie des Ausschlüpfens der jungen Schildkröten und auf ihrem Weg zum Meer zu stören. Anlegestellen in der Nähe der Fortpflanzungsstätten würden eine Gefahrenquelle für das Leben und die körperliche Unversehrtheit bilden.⁹⁶⁶ Maßgeblich ist danach offensichtlich allein das Ergebnis der Beeinträchtigung, nicht die eigentliche Tathandlung.

Mit dem Wortlaut der genannten Bestimmungen ist eine solche Auslegung allerdings nicht vereinbar.⁹⁶⁷ Die Argumentationslinie des EuGH – soweit eine solche überhaupt erkennbar ist – sieht wie folgt aus: Der Verkehr mit Mopeds an den Fortpflanzungsstränden sei verboten gewesen; es seien Schilder aufgestellt worden, die auf das Vorhandensein der geschützten Schildkröte an diesen Stränden hinwiesen.⁹⁶⁸ Eine Missachtung dieser speziellen Beschilderung führe „somit“⁹⁶⁹ zu einer absichtlichen Handlung.

Das Wort „somit“ suggeriert auf der subjektiven Ebene eine Verbindungslinie, die tatsächlich nicht vorhanden ist: Denjenigen, die trotz der Verbotsschilder mit ihren Mopeds an den Stränden herumfahren, mag – und wird es – häufig völlig gleichgültig sein, welche Konsequenzen sich daraus ergeben, ob also die Schildkröten gestört werden oder nicht. Allenfalls wird davon ausgegangen werden, dass, ohne dass es darauf ankäme – der „Störungserfolg“ eintritt. Damit bewegt man sich in den Kategorien „grobe Fahrlässigkeit“ bzw. „bedingter Vorsatz“, bleibt aber jedenfalls deutlich hinter dem zurück, was mit dem Begriff „Absicht, absichtlich“ verbunden ist.

Selbstverständlich verdient die Intention des EuGH, die bedrohte Schildkrötenart zu schützen, uneingeschränkt Zustimmung. Das rechtfertigt jedoch nicht eine Auslegung contra legem. Sie wäre im Übrigen auch überhaupt nicht nötig: Art. 12 Abs. 1 d) FFH-RL regelt ausdrücklich die

963 EuGH, Urt. v. 30.01.2002 – Rs C-103/00, Caretta, Slg. 2002, I-1147.

964 Genannt seien EuGH, Urt. v. 10.01.2006 – Rs. C-98/03, Kommission/Deutschland Slg. 2006, I-53; vorher schon EuGH, Urt. v. 20.10.2005 – Rs. C/04, Kommission/Vereinigtes Königreich, Slg. 2005, I-9017.

965 EuGH Urt. v. 30.01.2002, a. a. O. Rn. 36. Eine zusammenfassende Darstellung und Kommentierung der Rechtsprechung des EuGH zu dieser Frage findet sich bei FRENZ/LAU, in: BNatSchG. Kommentar, 2011, Vorb. §§ 44 – 45 BNatSchG, Rn. 8 ff.

966 EuGH, a. a. O., Rn. 34.

967 Ebenso FÜSSER/LAU, NuR 2009, S. 445 ff.

968 EuGH, a. a. O., Rn. 35.

969 EuGH, a. a. O., Rn. 36.

Beschädigung oder Vernichtung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten. Bei dieser Norm fehlt – anders als bei den Tatbestandsausformungen in a), b) und c) – das Merkmal „absichtlich“. Eine rechtsdogmatisch einwandfreie und vom Ergebnis her gleichwohl zufriedenstellende Interpretation der Bestimmungen der FFH-RL wäre also ohne weiteres möglich gewesen.

Zwischenergebnis: In Art. 12 Abs. 1 Nr. 1 FFH-RL und Art. 5 lit. a) VRL gibt es europarechtliche Vorgaben, die einen klaren artenschutzrechtlichen Bezug aufweisen und bestimmte Verhaltensweisen – so die Tötung und die Störung besonders geschützter Tierarten – verhindern sollen. Die Mitgliedstaaten hatten/haben sich bei der Umsetzung in diesem Rahmen zu halten.

In Bezug auf die Verbotstatbestände „Tötung“ und „Störung“ muss auf der subjektiven Ebene Absicht vorliegen. Danach muss die jeweilige Handlung zielgerichtet auf den Erfolg ausgerichtet sein.

Die EuGH-Rechtsprechung überschreitet an der Stelle den Rahmen, der durch den Wortlaut vorgegeben ist. Um den intendierten Schutz der Fortpflanzungsstätten zu erreichen, ist eine derartige extensive Auslegung nicht erforderlich.

4.2.4 Zentrale artenschutzrechtliche Parameter im BNatSchG

An der Stelle wird ein knapper Überblick über die artenschutzrechtlichen Anforderungen, wie sie im BNatSchG verankert sind, geliefert. Eine vertiefende Betrachtung einzelner Ausprägungen findet sich weiter unten.⁹⁷⁰

Das Kapitel 5 (§§ 37 ff.) BNatSchG enthält Vorschriften zum Schutz der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope.

Nach § 37 Abs. 1 BNatSchG umfasst der Artenschutz

- den Schutz der Tiere und Pflanzen wild lebender Arten und ihrer Lebensgemeinschaften vor Beeinträchtigungen durch den Menschen und die Gewährleistung ihrer sonstigen Lebensbedingungen (Zif. 1),
- den Schutz der Lebensstätten und Biotope der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten und ihrer Lebensgemeinschaften (Zif. 2),

sowie

- die Wiederansiedlung von Tieren und Pflanzen verdrängter wild lebender Arten in geeigneten Biotopen innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets (Zif. 3).

Dabei ist der Artenschutz hierarchisch gestuft, ausgerichtet an der Intensität des Schutzbedürfnisses der Tier- und Pflanzenarten.⁹⁷¹

In § 38 BNatSchG finden sich allgemeine Vorschriften für den Arten-, Lebensstätten- und Biotopschutz. Der Abschnitt 2 (§§ 39 – 43 BNatSchG) ist allen wild lebenden Tieren und wild wachsenden Pflanzen gewidmet; es geht um normative Anforderungen des Allgemeinen Artenschutzes. Die Vorschriften des Besonderen Artenschutzes (§§ 44 – 47 BNatSchG)

970 Unter 4.2.5.

971 Dazu zusammenfassend GELLERMANN, in: Grundzüge des Umweltrechts, 2007, Kap. 10, Rn. 91, m. w. N.

beziehen sich demgegenüber auf bestimmte Arten. Dort wird dann auch noch weiter zwischen besonders geschützten und streng geschützten Arten unterschieden.

Die Bestimmungen des Allgemeinen Artenschutzes sind angesiedelt auf der untersten Ebene des artenschutzrechtlichen Schutzsystems. Sie spielen im hier interessierenden Zusammenhang keine Rolle. So impliziert eine Genehmigung nach § 6 BImSchG, dass es eine mutwillige und ohne vernünftigen Grund erfolgende Beeinträchtigung (§ 39 Abs. 1 BNatSchG) nicht geben kann.

Der Besondere Artenschutz beruht auf dem folgenden Vorschriftenarsenal:

§ 44 BNatSchG enthält Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten. § 44 Abs. 1 BNatSchG normiert Zugriffsverbote,⁹⁷² § 44 Abs. 2 Vermarktungsverbote.

§ 45 BNatSchG sieht Ausnahmen von den Besitzverboten sowie Ermächtigungen zum Erlass von Rechtsverordnungen vor, § 46 legt Nachweispflichten fest, § 47 enthält schließlich die Ermächtigung, Tiere oder Pflanzen, für die der erforderliche Nachweis oder die erforderliche Glaubhaftmachung nicht erbracht wird, einzuziehen.

4.2.5 Einzelne Ausprägungen

4.2.5.1 Die maßgeblichen Bezugsgrößen

Die wesentlichen Streitfragen ranken sich um § 44 Abs. 1 BNatSchG. Die dort aufgeführten Zugriffsverbote sind wie folgt untergliedert: Es ist verboten,

- wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten zu beschädigen oder zu zerstören,
- wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

§ 44 Abs. 1 Zif. 2 enthält eine Legaldefinition des Tatbestandsmerkmals „erhebliche Störung“. Sie liegt danach vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert. Der Begriff der lokalen Population wird im Gesetz nicht definiert.⁹⁷³ Nach der Gesetzesbegründung soll eine lokale Population diejenigen Habitate und Aktivitätsbereiche der Individuen einer Art umfassen, die in einem für die Lebensraumsprüche der Art ausreichenden räumlich-funktionalen Zusammenhang stehen.⁹⁷⁴ In der Literatur wird zum Teil angenommen, die lokale Population orientiere sich – auch – an administrativen Grenzen.⁹⁷⁵

972 Dazu sogleich unter 4.2.4.

973 Insoweit kann auch nicht auf europarechtliche Bestimmungen aus den Art. 12 ff. FFH-RL bzw. Art. 5 ff. VRL zurückgegriffen werden.

974 BT-Drs. 16/5100, S. 11.

975 So etwa LOUIS, NuR 2008, S 65 f.

4.2.5.2 Das Tatbestandsmerkmal Tötungsverbot

§ 44 Abs. 1 Zif. 1 BNatSchG lautet:

„Es ist verboten,

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Art nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören (Zugriffsverbote).“

Das Tötungsverbot ist damit eingebettet in eine Normstruktur, die durch drei Elemente geprägt werden: Bestimmten Schutzobjekten werden bestimmte Tathandlungen gegenübergestellt, und diese Tathandlungen werden einem Verdikt unterworfen.

Das Tötungsverbot selbst ist Bestandteil einer Aufzählung mit insgesamt vier Elementen; dabei setzt sich das vierte Element – Handlungen bezogen auf die Entwicklungsformen von wild lebenden Tieren – wiederum aus drei Teilelementen zusammen. Zwar steht die Tathandlung „Töten“ nicht an erster Stelle; im Hinblick auf die Wertigkeit wird man daraus jedoch nichts ableiten können.

Obwohl es eine Fülle von Stellungnahmen in der Rechtsprechung⁹⁷⁶ und in der Literatur gibt, erscheint nach wie vor in nicht unerheblichem Maße klärungsbedürftig, wie das Tatbestandsmerkmal „Tötungsverbot“ zu verstehen ist und von welchen Kriterien es abhängt, ob die Voraussetzungen erfüllt sind oder nicht. Die Probleme beginnen bereits damit, dass es bis heute an einer überzeugenden rechtsdogmatischen Verortung fehlt.⁹⁷⁷ Weitgehend ergebnisorientiert wird eine Gratwanderung versucht, mit der man meint, zum einen den vermeintlich weitreichenden europarechtlichen Anforderungen – entweder abgeleitet aus den einschlägigen Bestimmungen der FFH- bzw. der VRL oder einer Rezeption der EuGH-Rechtsprechung – Rechnung zu tragen; auf der anderen Seite möchte man ein gewisses Maß an Beweglichkeit schaffen (oder erhalten), um prohibitive Auswüchse und ersichtlich unsinnige Ergebnisse zu vermeiden. Das führt unmittelbar zu dem von der Rechtsprechung eingeführten und von der Literatur weitgehend akzeptierten „Steuerungsmerkmal“ Signifikanz.⁹⁷⁸

Soll es nicht darauf hinauslaufen, verschiedene – ggf. auch konträre – Positionen einfach nebeneinander- bzw. auch gegeneinander zu stellen, führt indes kein Weg daran vorbei, auf

976 Dazu oben unter 4.2.2.

977 Das monieren auch FÜSSER/LAU, NuR 2009, S. 445 ff.

978 Dazu sogleich unter 4.2.5.3.

allgemein anerkannte bzw. anzuerkennende Bezugsgrößen zurückzugreifen, von denen ausgehend Deduktionen für den Einzelfall vorgenommen werden können. Da es sich hier um Normen handelt – um Vorschriften, die der Gesetzgeber nach einem Prozess der Rechtsetzung festgelegt hat –, kann diese übergeordnete Bezugsgröße nur die juristischen Auslegungsregeln sein. Es ist somit am Wortlaut anzusetzen und die Bedeutung des darin verwendeten Ausdrucks zu ermitteln. Bleibt danach im Hinblick auf den Begriffsinhalt noch etwas als klärungsbedürftig zurück, ist diese Klärung in weiteren Arbeitsschritten unter Heranziehung der übrigen Methoden zu erarbeiten. Dabei bildet die äußere Grenze des mit Hilfe des sprachlich noch möglichen Wortsinns gezogenen „Begriffshofs“ zugleich die Grenze der Auslegung generell. Das, was jenseits des – noch möglichen – Wortsinns liegt, kann nicht als Inhalt der Norm gelten.

Als erste der „übrigen“ Methoden ist die systematische Auslegung zu nennen. Bei ihr geht es um die Stellung des zu klärenden Begriffs bzw. der Norm insgesamt innerhalb des Kontextes, in dem er/sie verwendet wird. Die Sinnhaftigkeit folgt daraus, dass jeder Rechtsatz Teil einer einheitlichen Regelung ist und somit Normaufbau, die äußere Systematik der Norm und die Normstruktur Rückschlüsse für die Auslegung zur Folge haben. Die Reichweite der systematischen Auslegung ist allerdings in mehrfacher Weise begrenzt: Sobald die maßgeblichen Wertentscheidungen und Prinzipien sowie das der äußeren Systematik zugrunde liegende innere System in die Betrachtung einbezogen werden, ist bereits die Grenze zur teleologischen Auslegung überschritten. Es bleibt auch immer die Möglichkeit, dass letztlich gerade die Abweichung gewollt ist und die Berücksichtigung von Aspekten, die bis dahin oder in den anderen herangezogenen Normwerken die maßgebliche Rolle gespielt haben oder gespielt haben mögen, hier nicht zum Zuge kommen sollen.

Ein Ausweg aus dem damit angedeuteten Dilemma lässt sich nur finden, wenn insbesondere die historisch-genetische Auslegung mit einbezogen wird. Ihre Analyse soll Auskunft über ihren Sinn geben, insbesondere über den mit der Norm verfolgten Zweck. Allerdings dürfte es häufig schwer sein, in einer parlamentarischen Demokratie einen einheitlichen Willen des Gesetzgebers auszumachen. Gleichwohl kann es wertvolle Erkenntnisse zutage fördern, wenn intensiv versucht wird, diesem Willen möglichst nahe zu kommen. Dabei ist je nach dem Inhalt der jeweiligen Aussage abzustufen: Wird der Interpret grundsätzlich an die zwecksetzende und wertende Absicht des Gesetzgebers gebunden sein, kann er sich – sofern entsprechende Argumente vorhanden sind – eher über die in den Materialien zu findenden Tatsachenschilderungen hinwegsetzen. Auch wird man den im Verlauf der Beratungen der gesetzgebenden Körperschaften gefallenen Äußerungen ein größeres Gewicht beizumessen haben als Passagen in der amtlichen Begründung.⁹⁷⁹

Zu erwähnen ist schließlich noch der teleologische Auslegungsansatz. Er forscht nach dem dem Gesetz selbst innewohnenden Zweck und sucht die *ratio legis*, also den Sinn der Regelung. Gegenstand der Auslegung ist hier also wieder – anders als bei der historisch-genetischen Auslegung – das Gesetz selbst.⁹⁸⁰ Die mit der Anwendung des teleologischen Auslegungsansatzes verbundene Gefahr, dass der Interpret der fraglichen Bestimmung einen ihm genehmen Sinn „unterschiebt“, die Berufung auf den Zweck des Gesetzes also nur der Verschleierung eigener Zwecksetzung seitens des Auslegenden dient und damit die Gesetzesbindung gerade unterlaufen wird, rechtfertigt nicht, ihr die eigenständige Bedeutung

979 In der Praxis wird diese Vorrangstellung häufig nicht beachtet.

980 Nach einer vom Bundesverfassungsgericht oft gebrauchten Formulierung ist insoweit Gegenstand der Auslegung nicht der historische Wille des Gesetzgebers, sondern das Gesetz selbst bzw. der im Gesetz objektiviert Wille des Gesetzgebers.

abzusprechen. Das gilt umso mehr, als ihre Anwendung vielfach durchaus zu einer Verobjektivierung der Auslegung führt. Lässt sich nämlich mit Hilfe der übrigen Auslegungsregeln kein sicheres Ergebnis ermitteln, so hindert der teleologische Ansatz den Auslegenden daran, sogleich seine eigenen Gedanken und subjektiven Wertungen zum Maßstab zu nehmen, und zwingt dazu, ihm bereits vorgegebene Kriterien heranzuziehen. Erst recht sind die Befürchtungen dann unbegründet, wenn die teleologische Auslegung nur innerhalb des durch die übrigen Auslegungsregeln bereits abgesteckten Rahmens zur Anwendung kommt.

Damit ist das Problem der Rangfolge zwischen den einzelnen Auslegungsansätzen angesprochen; darauf ist jetzt noch kurz explizit einzugehen. In der Praxis wird zur Frage der Methodenreihenfolge allerdings kaum je Stellung genommen. Vielmehr scheint mit einer gewissen Beliebigkeit grundsätzlich jeder Gesichtspunkt herausgegriffen zu werden, der sich gerade anbietet. Der Tragfähigkeit der Argumentation kann das nicht guttun, weil stets damit gerechnet werden muss, dass andere am Diskussionsprozess Beteiligte ihrerseits auf einen bisher nicht genutzten Interpretationsansatz zurückgreifen und Aspekte ins Feld führen, um im Zweifel einen gegenläufigen Befund zu rechtfertigen. Daher liegt es nahe, wenigstens gewisse Vorgaben in Bezug auf die Rangfolge der Auslegungsansätze zugrunde zu legen.

Dabei dürfte zunächst einleuchtend sein, dass in relativ klar gelagerten Fällen schon aus arbeitsökonomischen Gründen eine Konzentration auf die wörtliche und systematische Auslegung zu erfolgen hat, ggf. flankiert durch eine aus teleologischen Erwägungen resultierende Begleitkontrolle. Kann auf die Weise ein eindeutiges Ergebnis nicht gefunden werden, ist im Anschluss an die grammatische und systematische Interpretation zur historisch-genetischen Auslegung überzugehen. Lässt sich der eindeutige Wille des historischen Gesetzgebers ermitteln, ist damit eine bindende Richtschnur für den Gesetzesanwender gegeben, über die man sich nicht hinwegsetzen darf – insbesondere nicht unter Berufung auf teleologische Argumente. Demgegenüber kommt Gesichtspunkten, die sich auf die Entstehungsgeschichte der Vorschrift stützen, ein vergleichsweise geringes Gewicht zu, wenn der Normgeber zur fraglichen Problematik eine klare Position nicht bezogen hat.

Im Zusammenhang mit der Erörterung von Auslegungsregeln – und gerade auch im Zusammenhang mit den hier anstehenden Fragen – nicht unerwähnt bleiben darf das unter dem Stichwort „verfassungs- und europarechtskonforme Auslegung“ diskutierte Problem. Es handelt sich um einen Ausschnitt aus dem allgemeinen Problem des Verhältnisses von Normen unterschiedlichen Ranges zueinander. Da unsere Rechtsordnung nämlich aus Rechtsätzen besteht, die einen unterschiedlichen Rang besitzen, muss eine Vorschrift niedrigeren Ranges mit allen höherrangigen in Einklang stehen.⁹⁸¹ Folglich sind niederrangigere Normen so auszulegen, dass sie den Wertungen höherrangigen Rechts soweit wie möglich entsprechen.

Demzufolge handelt es sich, obwohl – wie eben schon erwähnt – vielfach von „verfassungskonformer Auslegung“ gesprochen wird, eigentlich nicht um ein Problem der Auslegung, sondern um ein Problem der Gültigkeit. Erst wenn man weiß, dass die Norm überhaupt gültig ist, ist es nämlich sinnvoll, sie auszulegen. Nur insoweit handelt es sich dann um eine Auslegungsfrage, nämlich um die systematische Auslegung.

981 Dazu und zum Folgenden WANK, Die Auslegung von Gesetzen, 2011, S. 57 ff.

Widerspricht nun eine Norm dem höherrangigen Recht und lässt sich der Widerspruch nicht durch Auslegung beheben, ist die niederrangige Norm nichtig.⁹⁸²

Kommen für die Norm des niederrangigen Rechts zwei Auslegungsmöglichkeiten in Betracht, die beide vertretbar sind und entspricht die eine Auslegungsmöglichkeit dem höherrangigen Recht, die andere aber nicht, so ist entsprechend dem Grundsatz der rangkonformen Auslegung diejenige Auslegung zu wählen, die mit dem höherrangigen Recht kompatibel ist. Auf die Weise wird erreicht, dass dem gesetzgeberischen Willen soweit wie möglich entsprochen und die – eben angedeutete – komplizierte Prozedur vermieden wird, die dann Platz greift bzw. Platz greifen müsste, wenn es zum Verdikt Nichtigkeit des niederrangigen Rechts käme.

Um den soeben genannten Anforderungen gerecht zu werden, hat der Prüfungsaufbau demgemäß wie folgt auszusehen:

- Zunächst ist der Bedeutungsgehalt von § 44 Abs. 1 Zif. 1 – Tötungsverbot – BNatSchG unter Anwendung der gerade erläuterten Auslegungsregeln zu ermitteln.
- Sodann ist zu prüfen, ob das auf die Weise gewonnene Ergebnis mit Bestimmungen des Grundgesetzes konform ist. Gibt es insoweit keine Kollision, ist die Prüfung insoweit beendet. – Droht demgegenüber eine Kollision, ist zu prüfen, ob eine andere Auslegung, die unter Anwendung der Auslegungsregeln noch vertretbar erscheint, zur Kompatibilität mit der fraglichen Grundgesetzbestimmung führt. Ist das der Fall, ist im weiteren Verlauf dieser Bedeutungsgehalt zugrunde zu legen. Anderenfalls ist die Vorschrift nichtig.
- Eine entsprechende Prüfung ist bezogen auf das Gemeinschaftsrecht durchzuführen.⁹⁸³

Nach der vorrangig interessierenden Kernaussage ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten zu töten. Der Normbefehl setzt sich danach aus drei Elementen zusammen:

- der Umschreibung des Schutzobjekts (dazu sogleich unter 4.2.5.2.1),
- der Benennung der „Tathandlung“ (dazu unter 4.2.5.2.2),

sowie

- dem eigentlichen Normbefehl (dazu unter 4.2.5.2.3).

4.2.5.2.1 Schutzobjekt

Geschützt sind wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten.

§ 7 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG definiert Tiere als „a) wild lebende, gefangene oder gezüchtete und nicht herrenlos gewordene sowie tote Tiere wild lebender Arten, b) Eier, auch im leeren Zustand, sowie Larven, Puppen und sonstige Entwicklungsformen von Tieren wild lebender

982 Mit Blick auf das Gemeinschaftsrecht gibt es allerdings die Besonderheit, dass hier die Rechtsfolge nicht die Nichtigkeit ist, sondern der „Anwendungsvorrang“ des Gemeinschaftsrechts. Dazu WANK, a. a. O., S. 58.

983 Auf die Besonderheit, dass ein nicht auflösbarer Widerspruch zum Gemeinschaftsrecht nicht zur Nichtigkeit, sondern zum Anwendungsvorrang des Gemeinschaftsrechts führt, wurde bereits hingewiesen.

Arten, c) ohne Weiteres erkennbare Teile von Tieren wild lebender Arten und d) ohne Weiteres erkennbar aus Tieren wild lebender Arten gewonnene Erzeugnisse“.

Besonders geschützte Arten sind nach § 7 Abs. 1 Nr. 13 BNatSchG „a) Tier- und Pflanzenarten, die in Anhang A oder Anhang B der Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 09. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wild lebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (ABl L 61 vom 03.03.1997, S. 1, L 100 vom 17.04.1997, S. 72, L 298 vom 01.11.1997, S. 70, L 113 vom 27.04.2006, S. 26), die zuletzt durch die Verordnung (EG) Nr. 318/2008 (ABl L 95 vom 08.04.2008, S. 3) geändert worden ist, aufgeführt sind, b) nicht unter Buchstabe A fallende aa) Tier- und Pflanzenarten, die in Anhang IV der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind, bb) europäische Vogelarten, c) Tier- und Pflanzenarten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 aufgeführt sind“.

Die im Zusammenhang mit der Windenergienutzung immer wieder diskutierten Vogel- und Fledermausarten, so etwa der Rotmilan oder der Große Abendsegler, fallen allesamt unter die besonders geschützten Arten gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG.

4.2.5.2.2 „Tathandlung“

Tathandlung ist das „Töten“. Darunter versteht man die transitive Herbeiführung des Todes eines Lebewesens.⁹⁸⁴ Die transitive Komponente wird besonders offenkundig, wenn man sich geläufige Synonyme anschaut.⁹⁸⁵ Erwähnt seien nur die Begriffe „umbringen, ermorden, erschlagen, umlegen, erstechen, erwürgen, abschlachten, liquidieren, beseitigen, vernichten“ oder auch „hinrichten, erschießen, an die Wand stellen, exekutieren...“.

Wie oben⁹⁸⁶ bereits ausgeführt wurde, bleibt damit fraglich, wie die Intention beschaffen sein muss. Sicherlich einbezogen ist der Fall, in dem der Akteur mit Sicherheit davon ausgeht, dass seine Verhaltensweise zu dem Erfolg – hier dem Tod der Tiere – führt. Fraglich ist demgegenüber, ob es ausreicht, wenn der Erfolgseintritt lediglich für möglich gehalten wird. Das gilt erst recht dann, wenn nicht ausgeschlossen wird, dass es zum Erfolgseintritt kommt, aber die Annahme bzw. Hoffnung besteht, dass es anders ausgehen möge.

Die Wortsinninterpretation stößt hier also an ihre Grenzen. Weitere Befunde lassen sich indes möglicherweise – wie dargelegt – aus der systematischen Interpretation gewinnen. Dafür spricht im Übrigen, dass sowohl in der näheren Umgebung des Tatbestandsmerkmals (also in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) als auch in der „weiteren Umgebung“ (also in § 44 Abs. 1 Zif. 2 – 4 sowie in § 44 Abs. 2 und sogar in § 45 BNatSchG) sich sowohl Einzelmerkmale als auch Handlungskomplexe finden, die eine weitere Präzisierung zulassen.

§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG enthält durchgängig transitorische Komponenten: „Nachstellen“, „Fangen“, „Verletzen“, „Entnehmen“, „Beschädigen“ sowie „Zerstören“ – damit wird immerzu ein Verhalten ausgedrückt, das – dabei den Einsatz von nicht wenig Kraft, Energie, Aufwand voraussetzend – intentional auf einen ganz bestimmten Erfolg gerichtet ist. Das sei an zwei Ausprägungen verdeutlicht: Wenn Tieren nachgestellt wird, geht es zum einen darum, ihnen „nachzulaufen“, ihnen „hinterherzurennen“, ihnen zu folgen; das alles geschieht „um zu ...“. Es soll ein Erfolg erzielt werden. Ein Weniger wäre insoweit mit dem Wortsinn nicht kompatibel.

984 Siehe dazu auch bereits oben unter 4.2.3.

985 Im Einzelnen dazu TEXTOR, Sag es treffender, Rn. 1587.

986 Unter 4.2.3..

Und wenn jemand sich anschickt, jemanden oder etwas zu fangen, will er es/ihn in seine Gewalt bekommen. Dann reicht es nicht aus, lediglich billigend in Kauf zu nehmen, dass das geschieht.

Die systematische Interpretation mit Blick auf die in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG aufgeführten Merkmale weist bezogen auf den Begriff „Töten“ danach darauf hin, dass auf der subjektiven Ebene zumindest ein direkter Vorsatz erforderlich ist.

Dieser Befund wird erhärtet, wenn weitergehend § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG in die Betrachtung einbezogen wird. Danach ist untersagt, wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten zu bestimmten Zeiten „erheblich zu stören“. Nach § 44 Abs. 1 Zif. 2 a. E. BNatSchG liegt eine erhebliche Störung dann vor, „wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert“. Lediglich bezogen auf das Ergebnis – die erhebliche Störung – werden insoweit also Abstriche gemacht; bezogen auf die eigentliche Tathandlung dagegen nicht. Das gilt auch für die weiteren tatbestandsmäßigen Ausprägungen in § 44 Abs. 2 umgekehrt mit Blick auf mögliche Ausnahmen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG.

Die Wortsinn- in Verbindung mit der systematischen Auslegung führt also zu einem engen Verständnis des Tatbestandsmerkmals „Töten“. Einbezogen sind danach nur diejenigen Verhaltensweisen, bei denen der Erfolg intendiert ist, also auf direktem Vorsatz oder Absicht beruht. Demgegenüber reicht die billigende Inkaufnahme des Todes der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten nicht aus.

Wie bei der Erläuterung der Interpretationsregeln dargelegt wurde, ist in Fällen, in denen die wörtliche und systematische Auslegung ein eindeutiges Ergebnis erbracht hat, „nur“ noch eine aus teleologischen Erwägungen resultierende Begleitkontrolle durchzuführen, ggf. ergänzt um eine Prüfung, ob das Resultat verfassungs- und europarechtskonform ist.

Zu prüfen ist damit zunächst, ob die ratio legis sich mit dem Ergebnis deckt, das die Wortsinn- bzw. systematische Auslegung zutage gefördert hat. Als hilfreich erweist sich in dem Zusammenhang, dass § 37 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG explizit Aussagen zu den Aufgaben des Artenschutzes enthält. Die Vorschriften des Kapitels dienen danach dem Schutz der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten. Ausdrücklich umfasst ist der Schutz der Tiere und Pflanzen wild lebender Arten und ihrer Lebensgemeinschaften vor Beeinträchtigungen durch den Menschen und die Gewährleistung ihrer sonstigen Lebensbedingungen. Die soeben gefundene Auslegung des Tötungsverbots hält sich in diesem Rahmen: Bei der Tötung handelt es sich um die drastischste Form der Beeinträchtigung, aber bei weitem nicht die einzige, ist beeinträchtigen doch gleichbedeutend mit behindern, beschneiden, beschränken, einschränken, mindern, reduzieren, schmälern, stören oder trüben.⁹⁸⁷

Der Artenschutz soll den Schutz der Tiere bewirken, damit soll etwas geschehen, was eine Gefährdung abhält oder einen Schaden abwehrt.⁹⁸⁸ Vorgegeben sind eine Richtung und zugleich ein weitgefächertes Betätigungsfeld. Vorgaben, was a) die konkrete Messlatte angeht, die im Zusammenhang mit den schutzgewährenden Aktivitäten beachtet werden soll, und b) konkrete instrumentelle Ausformungen sind damit nicht verbunden. Vielmehr findet eine Festlegung und Ausdifferenzierung in den Bestimmungen des Besonderen Artenschutzes und namentlich der Regelung des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG statt. Das heißt umgekehrt, dass die hier gefundene Interpretation des Tötungsverbots sich innerhalb des

987 DUDEN, BEDEUTUNGSWÖRTERBUCH, S. 181.

988 DUDEN, BEDEUTUNGSWÖRTERBUCH, S. 799.

allgemeinen Rahmens hält. Die teleologische Auslegung steht somit nicht im Widerspruch zu dem mit Hilfe der Wortsinn- und systematischen Auslegung gewonnenen Ergebnis.

Als Messlatte für die Prüfung der Verfassungskonformität kommt allein Art. 20a GG in Betracht. Die Bestimmung enthält mit dem Umweltschutz und dem Tierschutz zwei Staatszielbestimmungen. Danach schützt der Staat auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung. Von anderen Staatszielbestimmungen unterscheidet sich Art. 20a GG dadurch, dass kein Ziel genannt wird, welches durch die Entscheidungen und Maßnahmen der Staatsorgane erst noch erreicht werden soll, sondern ein konkreter Zustand als gegeben vorausgesetzt wird und die Staatsorgane darauf verpflichtet werden, diesen Zustand zu schützen.⁹⁸⁹ Bezogen auf den Tierschutz folgt daraus die Verpflichtung, zumindest den bei der Einfügung der Bestimmung – 2002 – erreichten Standard zu bewahren und die Lebensbedingungen der Tiere nach Möglichkeit weiter zu verbessern.⁹⁹⁰ Mit den normativen Anforderungen des „Allgemeinen und Besonderen Artenschutzes“ und namentlich mit § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG werden Vorkehrungen getroffen, um das in Art. 20a GG verlangte Schutzniveau nicht nur zu erhalten, sondern zu erhöhen. Weitergehende Spezifizierungen sind Art. 20a GG nicht zu entnehmen, insbesondere auch nicht eine wie immer geartete Verpflichtung, das Tötungsverbot in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG weiter zu verstehen als hier dargelegt.

Eine Normkollision scheidet damit aus, folglich auch die Notwendigkeit einer verfassungskonformen Interpretation.

Bezogen auf eine mögliche Europarechtswidrigkeit kann weitgehend auf die Ausführungen zu den europarechtlichen Vorgaben verwiesen werden.⁹⁹¹ Da Art. 12 Abs. 1 FFH-RL sowie Art. 5 lit. a) VRL auf der subjektiven Ebene sogar restriktivere Anforderungen enthalten als § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG, ist eine Normkollision und damit eine Europarechtswidrigkeit nicht zu befürchten.

4.2.5.2.3 Zwischenergebnis

Die Auslegung von § 44 Abs. 1 BNatSchG unter Heranziehung der juristischen Auslegungsregeln – inklusive der verfassungs- und europarechtskonformen Auslegung – führt im Hinblick auf das Tötungsmerkmal zu einem eindeutigen Ergebnis. Es ist erst dann erfüllt, wenn die jeweilige Maßnahme zielgerichtet auf den Erfolg abzielt.

4.2.5.3 Das Signifikanztheorem

Anders als hier soeben⁹⁹² entwickelt, geht – angeführt vom Bundesverwaltungsgericht – die Rechtsprechung und gehen weite Teile der Literatur nicht von einer am Wortlaut orientierten

989 HUSTER/RUX, in: EPPING/HILLGRUBER, GG. Kommentar, 2009, Art. 20a, Rn. 20.

990 HUSTER/RUX, a. a. O., Rn. 25.

991 Oben unter 4.2.3..

992 Unter 4.2.5.2.

Interpretation des Tötungsverbots in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG aus, sondern von einer Betrachtung des „Kollisionsrisikos“.⁹⁹³ Da praktisch jede Infrastrukturmaßnahme – sei es der Neubau des Teilabschnitts einer Bundesautobahn,⁹⁹⁴ sei es der Bau einer Windenergieanlage – für alle dort lebenden Tiere das Risiko erhöht, zu Schaden zu kommen, wären ersichtlich nicht haltbare Ergebnisse die Konsequenz.⁹⁹⁵ Der Ausweg, der gesucht wird, besteht in einer Kappung, einer Ergebniskorrektur mit Hilfe von Verhältnismäßigkeitserwägungen. Die Verwirklichung des Tötungsverbots soll danach nur dann gegeben sein, wenn das betreffende Vorhaben das Tötungsrisiko der im Vorhabensbereich vorkommenden besonders geschützten Arten in signifikanter Weise erhöht.⁹⁹⁶ Und eine derartige signifikante Risikoerhöhung soll nur dann vorliegen, wenn es um Tiere geht, die aufgrund ihrer Verhaltensweisen gerade im Vorhabensbereich ungewöhnlich stark von den Risiken der von dem Vorhaben ausgehenden Wirkungen betroffen sind und sich diese Risiken auch nicht durch die konkrete Ausgestaltung des Vorhabens einschließlich etwaiger Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen beherrschen ließen,⁹⁹⁷ bzw. wenn die betreffende Maßnahme zu einer deutlichen Steigerung des Tötungsrisikos führe.⁹⁹⁸

Diese Herleitung begegnet in mehrfacher Weise Bedenken:

- Sie entbehrt einer dogmatisch tragfähigen Begründung.⁹⁹⁹
- Die Verwendung des Begriffs „signifikant“ ist irreführend. Der Begriff der Signifikanz beschreibt – wie bereits dargelegt – in der Statistik die Überzufälligkeit und damit die Nachweisbarkeit eines Unterschieds. Als signifikant können deshalb auch sehr kleine Unterschiede nachgewiesen werden, wenn der Stichprobenumfang nur hoch genug ist.
- Wenn aber der statistische Begriff der Signifikanz nicht gemeint ist, wird mit der Umschreibung der „deutlichen Steigerung des Tötungsrisikos“ nur ein aussageloser Begriff durch den anderen ersetzt. Der beliebigen, am jeweiligen Einzelfall ausgerichteten Ausfüllung wäre damit Tor und Tür geöffnet.
- Mit der Einbeziehung etwaiger Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen werden spät Korrekturfaktoren eingebaut, die man nicht benötigen würde, wenn zuvor dogmatisch exakt vorangegangen worden wäre.

Insgesamt mag die Heranziehung des „Signifikanztheorems“ im Einzelfall zwar dazu beitragen, ersichtlich unsinnige Ergebnisse zu vermeiden. Eine Handlungsorientierung oder Handlungsrichtschnur, die man von der Rechtsprechung erwarten darf, lässt sich auf die Weise allerdings so gut wie überhaupt nicht erzielen. Vor dem Hintergrund nimmt es nicht wunder, dass Verwaltungs- und Oberverwaltungsgerichte bei im Wesentlichen gleichen Sachverhalten unterschiedlich judizieren und dabei mal den einen, mal den anderen Gesichtspunkt im

993 Siehe nur BVerwG AZ 9 VR 1007, NuR 2008, 567 ff.; HEUGEL, in: LÜTTKES/EVERS BNatSchG-Kommentar, 2011 § 44 Rn. 8 m w. N. Paradigmatisch so auch das Urteil des OVG Magdeburg vom Oktober 2011, das oben – unter I. – ausführlich erläutert wurde.

994 Darauf bezog sich das Urteil des BVerwG v. 12.03.2008, AZ 9 A 3.06, NuR 2008, 633 ff.

995 Am Rande sei bemerkt, dass damit das Schutzniveau für Tiere höher läge als für Menschen.

996 Siehe dazu die Nachweise bei LAU, in: FRENZ/MÜGGENBORG, BNatSchG, 2011, § 44 Rn. 9 Fn 39.

997 So explizit BVerwG, Urt. v. 18.03.2009 – 9 A 39.07, NVwZ 2010, 44, 49.

998 BVerwG, Urt. v. 09.07.2009 – 4 C 12.07, NVwZ 2010, 123, 131.

999 So auch LAU, a. a. O., Rn. 9.

Zusammenhang mit der Abarbeitung des „Signifikanzanfordernisses“ in den Mittelpunkt rücken.¹⁰⁰⁰

Solange sich das Bundesverwaltungsgericht nicht auf die maßgeblichen Basisgrößen besinnt und eine präzise Auslegungsleistung *lege artis* vornimmt, wird sich mutmaßlich an diesem Zustand nichts ändern.

4.2.5.4 Rollen- und Verantwortungsbereiche

Genehmigungsverfahren sind durch das Zusammenwirken einer Reihe von Akteuren gekennzeichnet; Zahl und Einflussmöglichkeiten werden noch größer, wenn man die Ebene des verwaltungsgerichtlichen Rechtsschutzes mit in die Betrachtung einbezieht. Darüber, wer an welcher Stelle welchen Beitrag zu leisten hat und welches Gewicht ihm zukommt, herrscht Unklarheit. Maßgebliche Parameter und Konfliktlinien sind deshalb zu benennen. Dabei ist auszugehen von der rechtlichen Ausgangslage, wie sie namentlich durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz determiniert ist. Daran haben sich die Aufgaben- und Lastenverteilungen im Verwaltungsverfahren und Verwaltungsprozess zu orientieren.

4.2.5.4.1 Die rechtliche Ausgangslage

Die genehmigungsrechtliche Grundsituation¹⁰⁰¹ ergibt sich aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie dort insbesondere aus § 6. Nach Abs. 1 ist die Genehmigung zu erteilen, wenn die dort aufgeführten Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen. Der Antragsteller hat also einen Rechtsanspruch auf die Genehmigung, sofern die Voraussetzungen erfüllt sind. Die Genehmigungsbehörde verfügt nicht über ein Ermessen.

Umweltpolitisch mag man das bedauern, mag man auch im Immissionsschutzbereich ein Bewirtschaftungsermessen, wie wir es aus dem Gewässerschutzrecht kennen, für adäquater halten. Für die Rechtsanwendung hat das keine Rolle zu spielen, und es kann insbesondere nicht sein, dass so getan wird, als würde es sich um eine offene Abwägungssituation handeln, bei der Gesichtspunkte pro und contra gleichrangig gegenüberstünden.¹⁰⁰²

Die Genehmigungsvoraussetzungen nach § 6 Abs. 1 BImSchG selbst beruhen auf zwei Säulen: Nach Zif. 1 muss sichergestellt werden, dass die Pflichten erfüllt werden, die sich aus § 5 BImSchG und der Rechtsverordnung ergeben, die aufgrund von § 7 BImSchG erlassen wurde. Nach Zif. 2 dürfen andere öffentlich-rechtliche Vorschriften und Belange des Arbeitsschutzes der Errichtung und dem Betrieb der Anlage nicht entgegenstehen.

Die zentralen materiellen Anforderungen des Immissionsschutzrechts folgen aus den Grundpflichten gemäß § 5 BImSchG. Aus dem Katalog von § 5 Abs. 1 BImSchG ist hervorzuheben Zif. 1. Danach sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu

1000 Siehe dazu oben unter 4.2.2.

1001 Zusammenfassend dazu FEST, Die Errichtung von Windenergieanlagen in Deutschland und seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone, 2010, S. 69 ff., GATZ, Windenergieanlagen in der Verwaltungs- und Gerichtspraxis 2009, Rn. 395 ff., sowie HENTSCHEL, Umweltschutz bei Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen, 2010, S. 378 ff., jeweils m. w. N.

1002 Genau dieser Eindruck entsteht, wenn man die eine oder andere OVG-Entscheidung betrachtet. Siehe dazu oben unter 4.2.2.

betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. Was schädliche Umwelteinwirkungen sind, folgt aus der Legaldefinition in § 1 Abs. 1 BImSchG. Danach handelt es sich um Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Immissionen wiederum sind gemäß § 3 Abs. 2 BImSchG auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen. Immissionen in Form von Luftverunreinigungen, Strahlung und Wärme spielen bei Windenergieanlagen keine Rolle, wohl aber Immissionen in Form von Geräuschen und Licht.

Das soeben gezeichnete normative Handlungsgerüst findet seine begriffliche Basis in einer Reihe von Legaldefinitionen – die wichtigsten wurden benannt. In dem Maße, in dem weitere Konkretisierungsstufen erreicht wurden, hat es im Laufe der vergangenen Jahrzehnte eine Klärung weiterer einschlägiger Tatbestandsmerkmale insbesondere durch die Rechtsprechung gegeben.

So soll nach einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts eine Gefahr dann vorliegen, wenn „aus gewissen Zuständen nach dem Gesetz der Kausalität gewisse andere schadenbringende Zustände und Ereignisse erwartet werden.“¹⁰⁰³ Im konkreten Fall muss es demnach mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schadenseintritt kommen, und Schaden soll jede erhebliche Beeinträchtigung eines Rechtsgutes sein. Die maßgeblichen Rechtsgüter sind wiederum in § 1 Abs. 1 BImSchG aufgeführt. Vor allem geht es danach um Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit sowie um Beeinträchtigungen von Tieren, Pflanzen und Sachen sowie darüber hinaus der Umweltmedien Boden, Wasser und Atmosphäre.

Die Beeinträchtigung eines dieser Schutzgüter muss weiterhin erheblich sein. Das ist dann der Fall, wenn sie bezogen auf die konkrete Situation nicht zumutbar ist.¹⁰⁰⁴ Maßgeblich sind dabei die Wirkungen der Immissionen für den Betroffenen, jedoch nicht ausgerichtet an dem Empfinden des individuell Betroffenen, sondern eines normalen Durchschnittsmenschen.¹⁰⁰⁵

Welche Anforderungen an die Wahrscheinlichkeit zu stellen sind, hängt vom Ausmaß des möglichen Schadens ab. Je höher die Wertigkeit des gefährdeten Rechtsgutes von der Rechtsordnung eingestuft wird, desto geringere Anforderungen sind an die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts zu stellen. Schädliche Umwelteinwirkungen sind – wie erwähnt - nicht nur Gefahren, sondern auch erhebliche Nachteile oder eine erhebliche Belästigung. Um eine Belästigung handelt es sich dann, wenn das körperliche oder seelische Wohlbefinden eines Menschen beeinträchtigt wird, ohne dass darin eine erhebliche Beeinträchtigung des Rechtsguts Gesundheit liegt.¹⁰⁰⁶ Nachteile sind demgegenüber alle sonstigen negativen Auswirkungen, in erster Linie Beeinträchtigungen von Interessen ohne gleichzeitige Rechtsgutbeeinträchtigung.¹⁰⁰⁷

1003 BVerwG, Urt. v. 11.12.2003-7 C 19.02, BVerwGE 119, 329, 332.

1004 Ebenda.

1005 Ebenda.

1006 Zusammenfassend JARASS, Bundes-Immissionsschutzgesetz – Kommentar, 2010, § 3 Rn. 27.

1007 Ebenda.

Neben der Pflicht, schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden, müssen gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG auch sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen vermieden werden. Erfasst sind damit alle anderen Einwirkungen (andere als schädliche Umwelteinwirkungen in Form von Immissionen und Luftverunreinigungen), die von der Anlage ausgehen können.

Der genaue Umfang der Betreiberpflichten ist durch eine Reihe von untergesetzlichen Regelwerken auf der Grundlage von § 48 BImSchG konkretisiert, insbesondere durch die TA Lärm und die TA Luft.¹⁰⁰⁸

Im hier interessierenden Zusammenhang richtet sich der Blick vornehmlich auf § 6 Abs. 1 Zif. 2 BImSchG. Danach dürfen andere öffentlich-rechtliche Vorschriften und Belange des Arbeitsschutzes der Errichtung und dem Betrieb der Anlage nicht entgegenstehen.

Der Katalog der „andere(n) öffentlich-rechtliche(n) Vorschriften“ speist sich insbesondere aus dem Öffentlichen Baurecht, dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht, dem Bodenschutzrecht, dem Naturschutzrecht, dem Wasserrecht, dem Straßen- und Wegerecht und dem Gewerberecht.

Dabei kommt den bauplanungsrechtlichen und naturschutzrechtlichen Anforderungen eine hervorgehobene Bedeutung zu. Stellt sich nämlich ein Vorhaben als bauplanungsrechtlich unzulässig heraus, bedarf es in der Regel keiner weiteren Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsvoraussetzungen mehr.¹⁰⁰⁹ Zwischen dem Immissionsschutzrecht und dem Bauplanungsrecht besteht nämlich eine Wechselbeziehung dergestalt, dass das Bauplanungsrecht den Rahmen für die Schutzwürdigkeit von Gebieten vorgibt, indem es festlegt, was planungsrechtlich in ihnen zulässig ist, und das Bundes-Immissionsschutzgesetz in einem weiteren Konkretisierungsschritt die gebotene Rücksichtnahme auf die Nachbarschaft gewährleistet.¹⁰¹⁰

Im Rahmen des Bauplanungsrechts ist zwischen verschiedenen Kategorien zu unterscheiden:

Im qualifiziert geplanten Innenbereich hängt die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit einer Windkraftanlage im Wesentlichen davon ab, ob sie gemäß § 30 Abs. 1 BauGB im Einklang mit den Festsetzungen des qualifizierten Bebauungsplans steht.¹⁰¹¹

Wichtigster planungsrechtlicher Ausgangspunkt für Windkraftanlagen ist § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB, der sie im Außenbereich privilegiert. Danach besteht für Windkraftanlagen ein Rechtsanspruch auf Genehmigung, wenn die Erschließung gesichert ist und öffentliche Belange nicht entgegenstehen. Damit hat der Gesetzgeber – was nicht selten verkannt wird – in planähnlicher Weise windkraftbezogene Vorhaben erstens dem Außenbereich zugewiesen und zweitens ihnen dort in der Regel den Vorrang eingeräumt.¹⁰¹² Diese Privilegierung löst ein starkes Durchsetzungsvermögen gegenüber den von dem Vorhaben berührten öffentlichen Belangen aus. Das bedeutet allerdings nicht, dass sich das Vorhaben in jedem Fall gegen die in

1008 Dazu zusammenfassend HENTSCHEL, Umweltschutz bei Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen, 2010, S. 381 ff., m. w. N.

1009 So explizit etwa SCHEIDLER, UPR 2007, 288.

1010 HENTSCHEL, Umweltschutz bei Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen, S. 450.

1011 Näheres dazu HENTSCHEL, a. a. O., S. 453 f.

1012 Grundlegend BVerwG, Beschl. v. 05.09.2006 – 4 B 58.06 –, ZfBR 2007, 54; BVerwG Urt. v. 27.01.2005 – 4 C 5.04 –, BVerwGE 122, 364, 366.

§ 35 Abs. 3 BauGB genannten und auch sonstige Belange durchsetzt.¹⁰¹³ Aufgabe der Behörde ist es, für den konkreten Einzelfall zu ermitteln, ob – ausnahmsweise(!) – öffentliche Belange einem privilegierten Vorhaben entgegenstehen.¹⁰¹⁴

Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege können vor allem dann beeinträchtigt sein, wenn das Vorhaben in einem förmlich durch eine Rechtsverordnung unter Schutz gestellten Gebiet ausgeführt werden soll – aber auch nur dann.¹⁰¹⁵

4.2.5.4.2 Umsetzung im Verwaltungsverfahren

Die zentrale hier zu berücksichtigende Vorschrift ist zunächst § 24 VwVfG. Die Bestimmung lautet:

„(1) Die Behörde ermittelt den Sachverhalt von Amts wegen. Sie bestimmt Art und Umfang der Ermittlungen; an das Vorbringen und an die Beweisanträge der Beteiligten ist sie nicht gebunden.

(2) Die Behörde hat alle für den Einzelfall bedeutsamen, auch die für die Beteiligten günstigen Umstände zu berücksichtigen.

(3) Die Behörde darf die Entgegennahme von Erklärungen oder Anträgen, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen, nicht deshalb verweigern, weil sie die Erklärung oder den Antrag in der Sache für unzulässig oder unbegründet hält.“

Im Verwaltungsverfahren gilt danach der Untersuchungsgrundsatz. Der entscheidungserhebliche Sachverhalt wird von Amts wegen ermittelt. Die relevanten Umstände, die die Behörde ihrer Entscheidung zugrunde zu legen hat, sind grundsätzlich von der Behörde selbst festzustellen.¹⁰¹⁶

Noch einmal betont sei deshalb für den hier interessierenden Zusammenhang, dass es Aufgabe der Behörde ist, im konkreten Einzelfall zu ermitteln, ob öffentliche Belange einem privilegierten Vorhaben entgegenstehen.

Flankiert wird § 24 VfG durch § 26 VwVfG, der die Beweismittel betrifft.

Hier lauten die Absätze 1 und 2:

„(1) Die Behörde bedient sich der Beweismittel, die sie nach pflichtgemäßem Ermessen zur Ermittlung des Sachverhalts für erforderlich hält. Sie kann insbesondere

1. Auskünfte jeder Art einholen,
2. Beteiligte anhören, Zeugen und Sachverständige vernehmen oder die schriftliche oder elektronische Äußerung von Beteiligten, Sachverständigen und Zeugen einholen,
3. Urkunden und Akten beiziehen,
4. den Augenschein einnehmen.

1013 Zusammenfassend dazu HENTSCHEL, a. a. O., S. 475 f., m. w. N.

1014 Was das bedeutet wird sogleich – unter b) – darzulegen sein.

1015 Auch dazu HENSCHER, a. a. O., S. 481 f., m. w. N.

1016 Dazu und zum Folgenden zusammenfassend HESSHAUS, in: BADER/RONELLENFITSCH, VwVfG. Kommentar, 2010, Erläuterungen zu § 24, m. w. N.

(2) Die Beteiligten sollen bei der Ermittlung des Sachverhalts mitwirken. Sie sollen insbesondere ihnen bekannte Tatsachen und Beweismittel angeben. Eine weitergehende Pflicht, bei der Ermittlung des Sachverhalts mitzuwirken, insbesondere eine Pflicht zum persönlichen Erscheinen oder zur Aussage besteht nur, soweit sie durch Rechtsvorschrift besonders vorgesehen ist.“

Die Sachverhaltsermittlung im Rahmen von § 24 VwVfG bezieht sich auf das Ziel des Verwaltungsverfahrens, nämlich den Erlass eines Verwaltungsaktes oder den Abschluss eines öffentlich-rechtlichen Vertrages. Gleichwohl ist die handelnde Behörde nicht selbst „Partei“, vielmehr enthält § 24 Abs. 1 Satz 1 VwVfG ausdrücklich das Gebot an die zuständige Behörde, mit der gebotenen Distanz den Sachverhalt umfassend aufzuklären.

Zur Sachverhaltsermittlung hat die zuständige Behörde sämtliche ihr zur Verfügung stehenden Mittel heranzuziehen. Hinsichtlich Art und Umfang verfügt sie nach § 24 Abs. 1 Satz 2 VwVfG über Ermessen. Daraus folgt, dass sie sich auch Dritter bei der Sachverhaltsermittlung bedienen darf. Sie – die Einschaltung Dritter – entbindet die Behörde jedoch nicht von ihrer Verpflichtung, den Sachverhalt selbst zu ermitteln. Auf diesen Umstand kann gar nicht deutlich genug hingewiesen werden. Die Hinzuziehung von Sachverständigen etwa lässt die verfahrensrechtliche Verpflichtung der Behörde zur eigenen Sachverhaltsermittlung unberührt. Daraus folgt zwingend, dass sie sich nicht ohne weitere Prüfung auf die Umsetzung der Feststellungen von Sachverständigen bei ihrer eigenen Entscheidung beschränken darf. Eine solche Prüfung ist stets erforderlich; sie ist insbesondere dann anzustellen, wenn die Aussagen der Sachverständigen Anlass geben, an ihrer Richtigkeit und Ergiebigkeit zu zweifeln.

Weder § 24 VwVfG noch § 26 VwVfG führen zu Mitwirkungspflichten der Beteiligten. Das wird schon daran deutlich, dass gegen sie keine Sanktionen verhängt werden können, wenn sie sich weigern mitzuwirken.¹⁰¹⁷ Allerdings kann es negative Konsequenzen haben, wenn ein Beteiligter nicht mitwirkt. Bleibt etwa eine Tatsache trotz behördlicher Ermittlungsbemühungen unaufgeklärt, geht das zulasten desjenigen, der sich auf diese Tatsache beruft, der also aus der behaupteten Tatsache eine ihm günstige Rechtsfolge ableiten möchte.¹⁰¹⁸ Klarstellend sei aber auch in dem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die behördlichen Ermittlungsbemühungen die Basisgröße darstellen. Die Behörde darf also nicht untätig bleiben und sich darauf beschränken, aus dem nicht aufgeklärten Sachverhalt negative Konsequenzen zulasten desjenigen abzuleiten, der es unterlassen hat, an der Sachverhaltsaufklärung mitzuwirken.

Umfang und Intensität der Sachverhaltsermittlung folgen aus dem Gegenstand des Verwaltungsverfahrens sowie den anzuwendenden materiellen Rechtsvorschriften. Generell sind jeweils die Tatsachen zu ermitteln, die für die Entscheidung erheblich sind. Dabei wird der Rahmen grundsätzlich durch den Antrag des Antragstellers bestimmt. Allerdings hat die Behörde darüber hinausgehend sämtliche für die Entscheidung erheblichen Umstände zu erforschen. Der Ermittlungsauftrag ist jedoch nicht uferlos. Restrictierend wirkt der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz, der gestattet und gebietet, Gewichtungen vorzunehmen und dabei auch abzuwägen, ob bestimmte Ermittlungen mit Blick auf das angestrebte Ziel angemessen erscheinen.¹⁰¹⁹ Im Rahmen der Sachverhaltsaufklärung kann die Behörde regelmäßig von typischen Sachverhalten ausgehen; sie braucht davon abweichenden

1017 So ausdrücklich DETTERBECK, Allgemeines Verwaltungsrecht und Verwaltungsprozessrecht, 2011, Rn. 949.

1018 Ebenda.

1019 Das ist nicht ganz unbestritten. Ausdrücklich wie hier HESSHAUS, a. a. O., Rn. 11.2.

Umständen, die sich nicht geradezu aufdrängen, nicht weiter nachzugehen.¹⁰²⁰ Im Umkehrschluss heißt das aber auch, dass Besonderheiten eine Verpflichtung zur weiteren Sachverhaltsaufklärung auslösen.¹⁰²¹

Wie schon dargelegt wurde, ist das Verwaltungsverfahren vom Untersuchungsgrundsatz geprägt. Demgemäß gibt es keine Beweislastregel.¹⁰²² Dem Verfahrensrecht lässt sich deshalb die Beantwortung der Frage, wer die rechtlichen Folgen der Nichterweislichkeit einer Tatsache trägt, nicht entnehmen. Maßgebend ist insoweit allein das materielle Recht. Wenn und soweit also eine Vorschrift des materiellen Rechts einem der Beteiligten auferlegt, die tatbestandlichen Voraussetzungen einer Rechtsfolge nachzuweisen, trifft ihn insoweit auch die materielle Beweislast. In dem Fall wirkt sich also die Nichterweislichkeit von Tatsachen für denjenigen negativ aus, der daraus die für sich günstigen Rechtsfolgen herleitet – es sei denn, das materielle Recht sieht gerade etwas anderes vor.

Nach § 26 Abs. 2 Satz 1 und 2 VwVfG sollen die Beteiligten bei der Ermittlung des Sachverhalts mitwirken und insbesondere ihnen bekannte Tatsachen und Beweismittel angeben. Kommen sie ihrer Mitwirkungslast im Verfahren nicht nach, obwohl ihnen die Mitwirkung zumutbar war, resultieren daraus grundsätzlich keine unmittelbaren verfahrensrechtlichen Folgen. Die Behörde muss aber, wenn und soweit ein Beteiligter es unterlässt, zur Klärung der für ihn günstigen Tatsachen beizutragen, obwohl ihm das möglich und zumutbar wäre, in der Regel nicht mehr gehalten, insoweit von sich aus allen sonstigen denkbaren Erkenntnismöglichkeiten nachzugehen, um die Tatsachen aufzuklären.¹⁰²³ Nach § 24 Abs. 1 Satz 2 VwVfG besitzt die Behörde im Rahmen der Amtsermittlung ein weites Ermessen. Sie kann einerseits Art und Umfang der Ermittlungen bestimmen und ist andererseits nicht an etwaige Beweisanträge oder sonstiges Vorbringen der Beteiligten gebunden. Begrenzt wird das im Ermessen der Behörde stehende Prüfprogramm durch den Rahmen des Verfahrensziels einerseits, das anzuwendende materielle Recht andererseits.¹⁰²⁴ Aus dem Prinzip der freien Beweiswürdigung folgt weiterhin, dass die Behörde bei der Ermittlung des Sachverhalts nicht an Beweisregeln gebunden ist. Sie muss sich aber im Rahmen der Logik, naturgesetzlicher Gegebenheiten und der allgemeinen Lebenserfahrung bewegen.¹⁰²⁵

Wird der entscheidungserhebliche Sachverhalt unzureichend ermittelt, stellt das regelmäßig einen Verfahrensfehler dar. Dabei gibt es verschiedene Ausprägungen: Die Behörde kann vorschnell von einem bereits angeblich feststehenden Sachverhalt ausgehen, sie nimmt weitere Ermittlungen nicht vor, obwohl sie geboten wären, oder sie verkennt irrtümlich die Entscheidungsrelevanz bestimmter Umstände.

In Anlehnung an § 291 ZPO bedürfen offenkundige Tatsachen keines Beweises. Die Erforderlichkeit, sich Beweismittel zu bedienen, besteht dann nicht. Tatsachen sind dann offenkundig, wenn sie in der Öffentlichkeit als feststehend angesehen werden und auch von sachverständiger Seite nicht bezweifelt werden, oder wenn sich jedermann über sie ohne besondere Fachkunde aus zuverlässigen Quellen unterrichten kann.

1020 BVerwGE 26, 30.

1021 HESSHAUS, a. a. O., Rn. 12.

1022 Damit unterscheidet es sich grundlegend vom vom Beibringungsgrundsatz geprägten Zivilprozess, in dem eine formelle Beweisführungslast der Beteiligten besteht.

1023 KOPP/RAMSAUER, VwVfG. Kommentar, 2011, § 26 Rn. 43, m. w. N.

1024 HESSHAUS, a. a. O., Rn. 22 und 24, m. w. N.

1025 Zusammenfassend HESSHAUS, a. a. O., Rn. 25 f.

Amts- oder behördenkundig sind Tatsachen, die einem Amtsträger nicht nur privat oder anlässlich seiner amtlichen Tätigkeit, sondern gerade aus seiner Amtstätigkeit bekannt sind und nicht erst einer Feststellung aus den Behördenakten bedürfen. Weiterhin kann sich die Behörde auch auf Erfahrungssätze stützen und somit einen konkreten Beweis erübrigen oder erleichtern. Als Erfahrungssatz gilt in dem Zusammenhang die allgemeine abstrakte Erkenntnis über den Zustand und die Entwicklung von Lebensverhältnissen, die sich auf die Beobachtung von Einzelfällen gründet. Der Erfahrungssatz kann auf allgemeinen oder besonderen Lebenserfahrungen beruhen. Bei ihrer Anwendung müssen ihre Quellen nachprüfbar dargelegt werden, soweit sie sich auf tatsächliche Gegebenheiten beziehen. Insbesondere können solche Tatsachen ohne Beweiserhebung zugrunde gelegt werden, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen oder als technische Richtlinien, Normen oder Standards, die auf Erfahrungswerten beruhen, anerkannt werden.¹⁰²⁶

Voraussetzung für die Beweiserhebung ist die Beweisbedürftigkeit. Sie liegt dann vor, wenn im Nachweis zugängliche Zweifel oder Unsicherheiten zu überwinden sind.¹⁰²⁷ Die Behörde muss mit der Beweiserhebung also darauf abzielen, ihr die Überzeugung vom Vorliegen oder Nichtvorliegen derjenigen Tatsachen und Umstände zu vermitteln, die den Sachverhalt für eine zu treffende Entscheidung der Behörde bilden. Gegenstand des Beweises – dies sei noch einmal ausdrücklich hervorgehoben – sind stets Tatsachen; dazu zählt nicht die Bewertung von Tatsachen und auch nicht die rechtliche Schlussfolgerung. Beides ist der Behörde vorbehalten.

4.2.5.4.3 Das verwaltungsgerichtliche Verfahren

Für das verwaltungsgerichtliche Verfahren trifft § 86 VwGO – und dort vor allem der Absatz 1 – die Regelungen zum Untersuchungsgrundsatz. Nach § 86 Abs. 1 Satz 1 VwGO erforscht das Gericht den Sachverhalt von Amts wegen; die Beteiligten sind dabei heranzuziehen. Nach § 86 Abs. 3 VwGO hat der Vorsitzende u. a. darauf hinzuwirken, dass unklare Anträge erläutert, sachdienliche Anträge gestellt, ungenügende tatsächliche Angaben ergänzt, ferner alle für die Feststellung und Beurteilung des Sachverhalts wesentlichen Erklärungen abgegeben werden. Nach § 86 Abs. 4 Satz 1 VwGO sollen die Beteiligten zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung Schriftsätze einreichen.

Die Bildung der richterlichen Überzeugung gemäß § 108 Abs. 1 VwGO setzt die ausreichende Erforschung des Sachverhalts nach § 86 Abs. 1 VwGO zwingend voraus.

Das bedeutet im Einzelnen:

Das Gericht muss zur Aufklärung des für seine Entscheidung maßgeblichen Sachverhalts alle vernünftigerweise zu Gebote stehenden Möglichkeiten ausschöpfen, die geeignet sein können, die für die Entscheidung erforderliche Überzeugung des Gerichts zu begründen.¹⁰²⁸ Eine Festlegung bzw. Beschränkung auf bestimmte Beweismittel gibt es nicht. Vielmehr bestimmt das Gericht, wie im Einzelfall in Betracht kommenden Beweismittel nach pflichtgemäßem Ermessen danach, ob und inwieweit sie im konkreten Fall zur Erforschung des Sachverhalts geeignet erscheinen.¹⁰²⁹

1026 Zur Frage des Stellenwerts und der Reichweite derartiger Regelwerke siehe unten unter 4.2.5.5.

1027 HERRMANN, in: BADER/RONELLENFITSCH, VwVfG. Kommentar, 2010, § 26 Rn. 10, m. w. N.

1028 KOPP/SCHENKE, VwGO. Kommentar, 2011, § 86 Rn. 5, m. w. N.

1029 KOPP/SCHENKE, a. a. O., Rn. 5a.

Durchgesetzt hat sich die Auffassung, dass keines Beweises grundsätzlich anerkannte technische Normen in ihrer Funktion als „antizipierte Sachverständigengutachten“ und die damit zugrunde liegenden Tatsachen und Wertungen bedürfen.¹⁰³⁰ In dem Fall muss allerdings gewährleistet sein, dass sie tatsächlich allgemein anerkannt sind. Ist das nicht der Fall oder geht es um Sachverhalte, bei denen in der Wissenschaft und/oder unter Fachleuten bzw. Sachverständigen unterschiedliche Auffassungen vertreten werden, darf das Gericht sich nicht auf eine herrschende Meinung beschränken, sondern muss grundsätzlich alle vertretenen oder vertretbaren Auffassungen in Erwägung ziehen und berücksichtigen.¹⁰³¹ Fehlt dem Gericht die erforderliche Sachkunde, muss es geeignete Sachverständige hinzuziehen¹⁰³² bzw. sich durch Sachverständige beraten lassen.¹⁰³³ Das Gericht darf sich nicht eine Sachkunde zutrauen, über die es nicht verfügen kann.

Die Entscheidung über die Hinzuziehung von Sachverständigen ist nach pflichtgemäßem Ermessen zu treffen.¹⁰³⁴ Von der Heranziehung des Sachverständigen muss erwartet werden können, dass von ihm eine substantiierte Unterstützung kommt. Das soll bereits dann der Fall sein, wenn er sich innerhalb der Bandbreite der von der Fachwissenschaft für vertretbar gehaltenen Meinungen bewegt.¹⁰³⁵ Auf diesen Punkt wird weiter unten¹⁰³⁶ noch näher einzugehen sein. Die Ermessensfreiheit des Gerichts im Hinblick auf die Heranziehung von Sachverständigen findet dort ihre Grenze, wo es sich eine Sachkunde anmaßt, über die es tatsächlich nicht verfügen kann¹⁰³⁷ oder sich ihm aus anderen Gründen auf der Basis seiner materiell-rechtlichen Einschätzung die Notwendigkeit einer – weiteren – Beweisaufnahme durch ein Sachverständigengutachten aufdrängen muss.¹⁰³⁸ Das Gericht verletzt das Verfahrensrecht, wenn es die Grenzen der ihm zur Verfügung stehenden Sachkunde überschreitet und sich nicht mehr in den Lebens- und Erkenntnisbereichen bewegt, die dem Richter allgemein zugänglich sind¹⁰³⁹ oder die es durch die häufige Bearbeitung ähnlich liegender Rechtstreitigkeiten beherrscht, in denen von verschiedenen Sachverständigen bereits Gutachten zu immer wiederkehrenden Fragen erstattet worden sind,¹⁰⁴⁰ sondern sich eine ihm nicht zur Verfügung stehende Sachkunde anmaßt.¹⁰⁴¹

Zieht das Gericht bei schwierigen technischen oder vergleichbaren Fragen keinen Sachverständigen heran, muss es das im Urteil in nachprüfbarer Weise näher begründen und

1030 KOPP/SCHENKE, a. a. O., Rn 5b, m. w. N.

1031 Ständige Rechtsprechung des BVerfG und des BVerwG. Siehe dazu die Hinweise bei KOPP/SCHENKE, a. a. O., Rn. 5c.

1032 Ständige Rechtsprechung des BVerfG und des BVerwG. Siehe dazu die Nachweise bei KOPP/SCHENKE, a. a. O., Rn. 9, Fn. 35.

1033 BVerfGE 88, 59.

1034 BVerfGE 55, 93.

1035 BVerfGE 88, 59.

1036 Unter 4.2.5.4.4.

1037 BVerwG NVwZ 1993, 583.

1038 BVerwGE 68, 183, m. w. N.; 69, 73; 74, 223. Weitere Hinweise und Belege bei KOPP/SCHENKE, a. a. O., Rn. 9.

1039 BVerwGE 68, 182; 75, 126.

1040 BVerwG NVwZ 1990, 571.

1041 So etwa BGH NJW 1991m 2825, m. w. N.

angeben, dass und wieso es selbst die erforderliche Fachkunde besessen hat bzw. wie es sich diese verschafft hat.¹⁰⁴² Zur Wahrung des rechtlichen Gehörs muss das Gericht darüber die Beteiligten in der mündlichen Verhandlung informieren und dabei auch Inhalt und Quellen seiner Fachkenntnis angeben.¹⁰⁴³

4.2.5.4.4 Die sog. *Einschätzungsprärogative*

Verbreitet ist die Sichtweise, die Ermittlung und Bewertung sei Sache der Verwaltung, die Ergebnisse seien von den Gerichten nur daraufhin überprüfbar, ob alle zur Verfügung stehenden Erkenntnismittel in zumutbarer Weise ausgeschöpft und fachliche Bewertungsmaßstäbe beachtet wurden.¹⁰⁴⁴

Mit folgenden Erwägungen wird diese sog. Einschätzungsprärogative für verfassungskonform gehalten:

- Im Unterschied zu den Gerichten habe die Verwaltung die besseren Erkenntnismittel und die personellen und finanziellen Ressourcen für eine sachgerechte Ermittlung der entscheidungsrelevanten tatsächlichen Umstände.¹⁰⁴⁵
- Es sei nicht einzusehen, warum für das Artenschutzrecht (und das Gebietsschutzrecht) etwas anderes gelten solle als im Atomrecht, wo die Einschätzungsprärogative seit langem anerkannt sei.¹⁰⁴⁶

In mehrfacher Weise begegnen dieser Argumentation Bedenken. Das beginnt bereits bei den Prämissen. So kann vielfach nicht davon die Rede sein, dass die Verwaltung tatsächlich in den hier zur Diskussion stehenden Handlungsfeldern über die besseren Erkenntnismittel verfügt sowie über die personellen und finanziellen Ressourcen, um sachgerechtere, qualitativ hochwertigere, fachwissenschaftlich besser abgesicherte Befunde zutage fördern zu können als Gerichte. Hier wie dort sind die Ressourcen begrenzt und kann namentlich an neuralgischen Punkten, an denen wissenschaftsbasierte Erkenntnisse benötigt werden, gerade nicht auf internen Sachverstand zurückgegriffen werden.¹⁰⁴⁷ Deshalb ist sie in der Regel gezwungen – und verfährt auch so –, entweder auf Stellungnahmen von Sachverständigen zurückzugreifen, die insoweit als „Behördenhelfer“ fungieren, oder untergesetzliche Regelwerke vielfacher Art heranzuziehen, bei denen ihrerseits mehr oder weniger stark ausgeprägt das Knowhow von Experten eingeflossen ist. Wenn das aber so ist, wäre es ebensogut möglich, im Rahmen gerichtlicher Überprüfung Sachverständige heranzuziehen, dann nicht als „Behördenhelfer“,

1042 BVerwGE 68, 181.

1043 KOPP/SCHENKE, a. a. O., Rn. 9, m. w. N.

1044 Dazu zusammenfassend DE WITT/DREIER, in: HOPPENBERG/DE WITT, Handbuch des öffentlichen Baurechts, Kap. E, Rn. 604, m. w. N. Siehe auch die Darstellung der Rechtsprechung oben unter 4.2.2.

1045 Siehe die Nachweise bei DE WITT, a. a. O.

1046 Siehe auch insoweit die Nachweise bei DE WITT, a. a. O.

1047 Das räumt übrigens DE WITT, a. a. O., Rn. 5, implizit ein, wenn er zutreffenderweise hervorhebt, gerade im Bereich des Naturschutzes stelle sich das Problem, dass die erarbeiteten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Möglichkeiten der Ökosystemforschung bislang in vielerlei Hinsicht nicht ausreichen würden, um zuverlässige Standards für die Risikoanalyse, -bewertung und -bewertung zu liefern. Die Verwaltung müsse vielfach mit Prognoseentscheidungen und Schätzungen arbeiten.

sondern als „Gerichtshelfer“ fungierend. Der Umweg über Behörden müsste von daher also nicht sein.

Erschwerend kommt hinzu, keineswegs immer davon ausgegangen werden kann, dass dasjenige, was als Sachverständigengutachten in die behördliche Entscheidung einfließt, auch tatsächlich wissenschaftlichen Standards standhält. Verlässt sich gleichwohl die Behörde auf ein derartiges Votum und bleibt selbiges wegen der angeblichen Einschätzungsprärogative durch die Gerichte unangetastet, droht die Perpetuierung von fachlichen Fehleinschätzungen bzw. eine unterkomplexe Betrachtung, die der Problematik insgesamt nicht gerecht wird.

Noch grundsätzlicher ist einzuwenden, dass die Realisierung des Gewaltenteilungsgrundsatzes und die Rechtsweggarantie des Art. 19 Abs. 4 GG nicht davon abhängig gemacht werden können, ob eine Staatsgewalt über den etwas leichteren Zugang zu personellen oder sächlichen Ressourcen verfügt als die andere. Maßgeblich ist vielmehr, welches Normprogramm der Gesetzgeber verbindlich festgelegt hat. Ist darin der Verwaltung Ermessen eingeräumt, beschränkt sich folgerichtig die Überprüfung durch die Gerichte darauf, ob das Ermessen korrekt ausgeübt wurde.¹⁰⁴⁸ Im Umkehrschluss bedeutet das aber auch, dass immer dann, wenn eine derartige Ermessenseinräumung nicht erfolgt ist, eine umfassende Überprüfung stattzufinden hat.

Die zweite Einschränkung, die insoweit zu machen ist, betrifft Konstellationen, in denen es Gerichten tatsächlich unmöglich (!) wäre, in tatsächlicher Hinsicht eine volle Überprüfung zu gewährleisten – Stichwort: Prüfungsentscheidungen. Dabei handelt es sich um eine einmalige, nicht reproduzierbare Situation. Demzufolge muss hier die gerichtliche Überprüfung im Wesentlichen darauf beschränkt bleiben, die Ordnungsgemäßheit des Rahmens zu überprüfen.

Von einer vergleichbaren Konstellation kann im vorliegenden Umfeld nicht die Rede sein: Es handelt sich – wie mehrfach dargelegt – um eine gebundene Entscheidung (§ 6 BImSchG). Allen Beteiligten stehen sämtliche Unterlagen zur Verfügung, alles ist reproduzierbar. Von daher besteht keine Veranlassung, den gerichtlichen Kontrollumfang an der Stelle soweit zurückzunehmen, wie es in der Rechtsprechung geschieht. Demzufolge ist insoweit auch für eine Einschätzungsprärogative kein Raum.

4.2.5.5 Untergesetzliche Regelwerke

Kurz ist noch auf untergesetzliche Regelwerke – insbesondere Abstandskriterien – einzugehen. Sie erfreuen sich zunehmend gerade im Zusammenhang mit der Genehmigung von Windenergieanlagen großer Beliebtheit.¹⁰⁴⁹ Gegen ihre Einbeziehung ist nichts einzuwenden, wenn insbesondere die folgenden Voraussetzungen erfüllt werden:

Der Rechtscharakter und damit die Bindungswirkung derartiger Regelwerke müssen klar sein. Insbesondere ist es vor dem Hintergrund bedenklich, wenn nicht weiter legitimierte Gremien Festsetzungen treffen und Behörden sie ohne weitere eigene Prüfung übernehmen.¹⁰⁵⁰

Die Regelwerke müssen dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen und in einem transparenten Prozess dem jeweiligen Erkenntnisstand angepasst werden.

1048 Zusammenfassend dazu ERBGUTH, Allgemeines Verwaltungsrecht, 2011, S. 175 ff.

1049 Zusammenfassend dazu WEMDZIO, AuR 2011, S. 421 ff.

1050 WEMDZIO, a. a. O.

Sie müssen schließlich Vorkehrungen enthalten, damit den Besonderheiten des Einzelfalls Rechnung getragen werden kann.

4.2.6 Folgerungen/Handlungsbedarf

Die Studie hat gezeigt, dass in rechtlicher Sicht ein enormer Klärungsbedarf besteht.

So ist zunächst die Rechtsprechung in vielfacher Hinsicht uneinheitlich und widersprüchlich, die Obersatzbildung lässt gerade in neuralgischen Punkten eine stringente Normorientierung nicht erkennen. Demzufolge können die auf der Grundlage erzielten Einzelbefunde nicht befriedigen, nicht zur Rechtsklarheit und letztlich auch nicht zur Handlungssicherheit beitragen. Darunter leiden praktisch alle Akteure, angefangen von Antragstellern über Genehmigungs- und Naturschutzbehörden, Gutachter – nicht zuletzt aber auch die Verwaltungsgerichte.

Vor dem Hintergrund erscheint es wenig vielversprechend, wenn man sich darauf beschränkt, mit zusätzlichen Hilfsgrößen und immer mehr Einzelindikatoren zu operieren. Abhilfe zu schaffen vermag letztlich nur ein „beginning again“-Ansatz, der von folgenden Ausprägungen bestimmt wird:

Ernst zu nehmen ist die Normstruktur des § 6 BImSchG. Danach handelt es sich um eine gebundene Genehmigung, nicht um einen offenen Abwägungsvorgang, bei dem in einem weitgehend freien Spiel der Kräfte Argumente pro – contra gegenübergestellt werden.

Ernst zu nehmen ist weiterhin die Normstruktur insbesondere des § 44 Abs. 1 BNatSchG. Sein Bedeutungsgehalt ist mit Hilfe der üblichen juristischen Auslegungsregeln zu erschließen. Die dabei erzielten Befunde sind zu beachten. Sofern man bereit ist, sich überschießenden Tendenzen entgegenzustellen, wie sie – mit Blick auf das gewollte Ergebnis im Übrigen unnötig – insbesondere im sog. Caretta-Urteil des EuGH zum Ausdruck kommt, führt eine strikt die juristischen Auslegungsregeln beachtende Interpretation des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG auch nicht zu Problemen mit der Europarechtskonformität.

Der Weg, den das Bundesverwaltungsgericht und ihm folgend Oberverwaltungs- und Verwaltungsgerichte und ein Teil der Literatur mit Hilfe des sog. Signifikanztheorems zu beschreiten versucht, berücksichtigt weder angemessen die normativen Vorgaben noch ist er in der Lage, die Befunde zutage zu fördern, die nötig sind, um zu Handhabungen zu gelangen, die praktischen Bedürfnissen gerecht werden.

Generell erscheint wenig ergiebig, sich defensiv auf immer weitere Hilfsgrößen zurückzuziehen. Vorzugswürdig ist ein Vorgehen, welches sich exakt an der Rollenverteilung orientiert, wie sie im Grundgesetz, im Verwaltungsverfahrensgesetz und in der Verwaltungsgerichtsordnung vorgegeben sind, und konsequent die Handlungsmöglichkeiten ausschöpft, die das juristische Handwerkszeug bietet.

In dem vom Gewaltenteilungsgrundsatz vorgegebenen System von „Checks and Balances“ hat jeder der beteiligten Akteure seinen Beitrag zu leisten. Für die Genehmigungsbehörden bedeutet dies, uneingeschränkt dem Untersuchungsgrundsatz des § 24 VwVfG zu folgen, entsprechend für die Verwaltungsgerichte § 86 VwGO. Eine Einschätzungsprärogative der Behörden wird nicht benötigt, um rechtsstaatlichen Erfordernissen gerecht werdende Ergebnisse zu erzielen.

„Hilfsgrößen“ wie Sachverständige einerseits, untergesetzliche Regelwerke andererseits können dann – aber auch nur dann – eine nützliche Funktion wahrnehmen, wenn sie ihrerseits normativen Vorgaben und wissenschaftlichen Standards gerecht werden.

5 Literatur und Quellen

5.1 Zum Thema: Windenergie allgemein

- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Vorläufige Hinweise für die naturschutzrechtliche Prüfung von Windkraftanlagen (WKA). September 2011
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen: Schreiben vom 18.12.2001 über die naturschutzrechtliche Beurteilung von Windkraftanlagen. (18.12.2001)
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Bayerischer Windenergie-Erlass: Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA). 20. Dezember 2011. Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Wissenschaft, Forschung und Kunst, der Finanzen, für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, für Umwelt und Gesundheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie: Rahmenbedingungen für eine natur- und landschaftsgerechte, koordinierte und effiziente Nutzung des Windenergiepotentials in Bayern, dargestellt am Beispiel Landkreis Tirschenreuth. Regensburg, Kranzberg, Mai 1997
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie: Bayerischer Windatlas, Stand: August 2010
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2001): Weiterer Ausbau der Windenergienutzung im Hinblick auf den Klimaschutz - Teil 1. Forschungsvorhaben F & E 999 46 101. In der Reihe: Umweltpolitik.
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2002a): Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. In der Reihe: Umweltpolitik.
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2002b): Weiterer Ausbau der Windenergienutzung im Hinblick auf den Klimaschutz - Teil 2. Forschungsvorhaben F & E 999 46 101. Endbericht.
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2003): Entwicklung der erneuerbaren Energien. Stand: August 2003.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 25. Oktober 2008 (BGBl. I S. 2074), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1170)
- Bundesamt für Naturschutz (Hg.) [1997]: Naturschutz und Windkraft. Lärmwirkungen auf Tiere. In der Reihe: Dokumentation Natur und Landschaft, Sonderheft 27, Bibliographien Nr. 74-75.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 2. September 2004 (BAnz. S. 19937), geändert durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 24. April 2007 (BAnz. S. 4471)
- Bundespresseamt (2003): Allensbach-Studie zu Energieversorgung und Energiepolitik. Zusammenfassung des BPA, Stand: November 2003.
- Dewek96-Tagungsband, Döpel Landschaftsplanung, Dipl.-Geogr. Uwe Döpel: Integriertes Raumordnungskonzept für Windenergieparks im Freistaat Thüringen unter Anwendung EDV-gestützter Berechnung der Windressourcen. (1996), S. 215-217.

- DEWI - Deutsches Windenergie-Institut GmbH (2002): Entwicklung der Windenergie in Deutschland und der Welt bis zum Jahr 2006, 2010 und 2030. Im Auftrag der Hamburg Messe und Congress GmbH.
- Ender, C.: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland - Stand 31.12.2009. In: DEWI Magazin Nr. 36, Februar 2010, S. 28-41.
- Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt – Amt für Bauordnung und Hochbau -: Bauprüfdienst (BPD) 3/2008 Windenergieanlagen
- Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Ausschlussgebiete für Windkraftanlagen in Hamburg vom 26.10.2010
- Freie und Hansestadt Hamburg, Stadtentwicklungsbehörde: Flächendeckendes Gutachten zur Windenergienutzung in Hamburg. Hamburg, den 08.07.1997
- Freie und Hansestadt Bremen, Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz: Windkraftausbauplanung für die Stadtgemeinde Bremen: Konzept des Senats für den Ausbau der Windkraftnutzung in der Stadtgemeinde Bremen im Zeitraum 1997 - 2005. (1997)
- Freie Hansestadt Bremen, Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa (Referat Energie, Umwelttechnik): Klimaschutz- und Energieprogramm 2020. Dez. 2009
- Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz: Behandlung von Windkraftanlagen im Baugenehmigungsverfahren vom 09.05.1994. StAnz. HE (1994) Nr. 23, S. 1455-1457.
- Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz: Planungsrechtliche und naturschutzrechtliche Beurteilung von Windkraftanlagen vom 24.03.1994. StAnz. HE (1994), Nr. 16, S. 1105-1107.
- Innenministerium, Landesplanungsbehörde, Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten und Ministerium für Finanzen Schleswig-Holstein: Gemeinsamer Runderlass zur Privilegierung der Windenergie im Außenbereich. 27.08.1996. ABl. S.-H. 1996, S. 626.
- Innenministerium, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume und Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr Schleswig-Holstein. Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen. Gemeinsamer Runderlass vom 22.03.2011. Amtsbl. Schl.-H. 2011 S. 196
- Innenministerium und Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten Schleswig-Holstein: Gemeinsamer Erlass zur Berücksichtigung immissionsschutzrechtlicher Belange bei Windenergieanlagen. 03.04.2001. ABl. S.-H. Nr. 16/17 2001, S. 216-218
- Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein: Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Dezember 2008
- Ministerium der Finanzen Rheinland-Pfalz: Einführung der Richtlinie für Windkraftanlagen - Fassung Juni 1993 - Verwaltungsvorschrift des Ministeriums der Finanzen vom 22.06.1995. MinBl. RP Nr. 7 (1995), S. 263-264.
- Ministerium der Finanzen, Ministerium des Inneren und Sport - oberste Landesplanungsbehörde -, Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau und Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz: Gemeinsames Rundschreiben: Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windkraftanlagen vom 30. Januar 2006. Mbl. Nr. 3 vom 24.02.2006, S. 64
- Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz: Verwaltungsvorschrift vom 28.06.1996 und den zugehörigen Merkblättern (MinBl. 1996, S. 366)

- Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern: Richtlinie zum Zwecke der Neuaufstellung, Änderung oder Ergänzung Regionaler Raumentwicklungsprogramme in Mecklenburg-Vorpommern (RL – RREP). Anlage 3: Hinweise zur Ausweisung von Eignungsgebieten für Windenergieanlagen. Juli 2006
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern: Erlass einer Richtlinie zur Einführung technischer Baubestimmungen für Windkraftanlagen. ABl. M-V 1995, Nr. 14, S. 336.
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern: Erlass zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen. ABl. M-V Nr. 51 vom 02.11.1998, S. 1345 (außer Kraft gesetzt durch die Hinweise vom 20. Oktober 2004)
- Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung und Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern: Hinweise für die Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen in Mecklenburg-Vorpommern (WKA-Hinweise M-V) vom 20. Oktober 2004 (außer Kraft getreten am 01. November 2009)
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern: Hinweise zur Aufstellung von Bauleitplänen und Satzungen über Vorhaben- und Erschließungspläne für Windkraftanlagen. 19.12.1995. ABl. M-V 1996, Nr. 2, S. 32-36 (aufgehoben durch den Erlass vom 02.11.1998).
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern: Rundschreiben zur Privilegierung der Wind- und Wasserenergieanlagen durch Änderung des § 35 BauGB vom 10.10.1996. M-V (aufgehoben durch den Erlass vom 02.11.1998).
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr Thüringen: Handlungsempfehlung für die Fortschreibung der Regionalpläne zur Ausweisung von Vorranggebieten "Windenergie", die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten haben. (April 2005)
- Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung und das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg (Windkrafterlass) vom 16. Juni 2009
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz, Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes NRW und die Staatskanzlei des Landes NRW: Gemeinsamer Runderlass: Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) vom 11.07.2011
- Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg: Erlass zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen (WEA-Geräuschimmissionserlass). 31.07.2003
- Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg: Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie). ABl. BB Nr. 18, 7.5.2003
- Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg: Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg vom 01.06.2003
- Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung und Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr Brandenburg: Gemeinsames Rundschreiben zur raumordnerischen, bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Beurteilung von Windenergieanlagen vom 16.02.2001. Brandenburg
- Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt: Richtlinie zur Standortplanung und -beurteilung von Windenergieanlagen vom 29.04.1996. MBl. LSA Nr. 34 (1996), S. 1423-1428

- Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr Brandenburg: Runderlass zur bauplanungsrechtlichen Beurteilung von Windenergieanlagen (Windenergieanlagenenerlaß des MSWV) vom 27.08.1997. ABl. BB Nr. 44, S. 910
- Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr Brandenburg: Verwaltungsvorschrift zur Brandenburgischen Bauordnung (VVBgbBO), ABl, 14. Jg., Nr. 42, 22.10.2003
- Ministerium für Umwelt Saarland: Erlass zur naturschutzrechtlichen Beurteilung von Windkraftanlagen vom 08.08.1994. Saarbrücken 1994
- Ministerium für Umwelt Saarland: Landesentwicklungsplan "Umwelt (Vorsorge für Flächennutzung, Umweltschutz und Infrastruktur)", Teil A: Textliche Festlegungen mit Erläuterungen. 13. Juli 2004. Saarland
- Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr Saarland. Neue Energien und Klimaschutz. Leitfaden zur Windenergienutzung im Saarland. 16. Januar 2012
- Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg: Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass vom 01. Januar 2011
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur, Ministerium für Finanzen und Wirtschaft. Windenergieerlass Baden-Württemberg (Entwurf, Stand 23.12.2011)
- Ministerium für Wirtschaft und Infrastruktur und Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt Thüringen: Gemeinsame Bekanntmachung: Planungs- und naturschutzrechtliche Beurteilung von Windenergieanlagen. StAnz. TH Nr. 7 (1997), S. 366-369.
- Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung und Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Hessen: Handlungsempfehlungen zu Abständen von raumbedeutsamen Windenergieanlagen zu schutzwürdigen Räumen und Einrichtungen. StAnz. für das Land Hessen Nr. 22/2010, S. 1506
- Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr, Innenministerium, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen. Fassung vom 22.03.2011. Amtsbl. SH 2011 196
- Ministerium für Wohnen, Städtebau und Verkehr Sachsen-Anhalt: Einführung technischer Baubestimmungen: Richtlinie für Windkraftanlagen, Fassung Juni 1993 vom 16.01.1995. MBl. LSA (1995), Nr. 11, S. 320-321
- Molly, J. P. (DEWI GmbH) (2012): Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2011
- Niedersächsischer Landkreistag e.V.: Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landespflanze sowie zur Durchführung der Umweltprüfung bei der Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. 3. Aufl., Stand: Januar 2011
- Niedersächsisches Innenministerium: Empfehlungen zur Standortsicherung und raumordnerischen Beurteilung von Windenergieanlagen. 03.07.1991. Nds. MBl. 1991, Nr. 26, S. 924-927
- Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Raumordnung; Empfehlungen zur Festlegung von Vorrang- oder Eignungsgebieten für die Windenergienutzung. Bezug: RdErl. D. MI vom 11.07.1996, Az. 39.1-32346/8.4. 26.01.2004
- Niedersächsisches Innenministerium: Festlegung von Vorrangstandorten für Windenergienutzung. Rundschreiben an die Träger der Regionalplanung. 11.07.1996

- Niedersächsisches Umweltministerium: Leitlinie zur Anwendung der Eingriffsregelung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes bei der Errichtung von Windenergieanlagen. 21.06.1993
- Obermeyer: Immissionsschutzrechtliches Verfahren bei der Genehmigung von Windenergieanlagen, UVP und BImSchG: Umsetzung in der Praxis. In: Erneuerbare Energien 5/2003, S. 28-30
- Regionale Planungsgemeinschaft Prignitz-Oberhavel: Regionalplan Prignitz-Oberhavel - Sachlicher Teilplan "Windenergienutzung", ABl, 14. Jg., Nr. 42, 25.08.2003
- Regionalversammlung Nordhessen: Regionalplan Nordhessen 2009
- Regionalversammlung Mittelhessen: Regionalplan Mittelhessen 2010
- Regionalversammlung Südhessen: Regionalplan Südhessen 2000
- ROG - Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), geändert durch Gesetz vom 28.03.2009 (BGBl. I S. 643).
- RoV - Raumordnungsverordnung - Verordnung zu § 6a Abs. 2 des Raumordnungsgesetzes. Vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2081, 2110).
- Sächsisches Staatsministerium des Innern und Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. Gemeinsamer Erlass zur Zulässigkeit von Windkraftanlagen vom 15. Januar 2003 (Az.: 53-458/26)
- Sächsisches Staatsministerium des Innern und Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. Handlungsempfehlung zur Zulassung von Windenergieanlagen. 08.08.2007
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft: Orientierungswerte für Mindestabstände der Windnutzungsgebiete zu den Baugebieten unter Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an die Geräusch- und Schatteneinwirkungen im Rahmen der Regionalpläne und der Flächennutzungspläne (Schreiben des SMUL an das SMI vom 20.07.2001, Az.: 52-8826.00)
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft: Windleitfaden. Leitfaden zur Genehmigung von Windkraftanlagen im Freistaat Sachsen. Oktober 2001
- Schmidt-Eriksen: Die Genehmigung von Windkraftanlagen. In: Natur und Recht 11/2002, S. 648-654
- Senatsverwaltung für Wirtschaft, Verkehr und Technologie Berlin: Änderung des Flächennutzungsplanes, Bekanntmachung im Amtsblatt 30.6.2000, Textliche Darstellung Nr. 5. Berlin
- Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie Bayern: Hinweise zur Windenergienutzung in Bayern. München 2001
- UBA - Umweltbundesamt (2002): Langfristszenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland. Forschungsbericht 200 97 104, UBA-FB 000314
- Umweltministerium und Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Gemeinsame Richtlinie für gesamtökologische Beurteilung und baurechtliche Behandlung von Windenergieanlagen - VVV Windenergie - vom 20.04.1995. GABl. B-W (1995) Nr. 6, S. 291-294
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Hinweise für die Festlegung von Vorranggebieten für regionalbedeutende Windkraftanlagen mit regionsweiter außergebietlicher Ausschlusswirkung. Oktober 2003
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Windfibel. Windenergienutzung - Technik, Planung und Genehmigung. 4. Aufl. August 2003
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Energiekonzept Baden-Württemberg 2020. 28. Juli 2009

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg und Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Anforderungen an den Ausbau der Windenergie (Sieben-Punkte-Programm), November 2010

Zweckverband Großraum Braunschweig: Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsprogramms 1995 für den Großraum Braunschweig zwecks Festlegung von Vorrangstandorten für Windenergieanlagen vom 06.02.1997. Niedersachsen

5.2 Zum Thema: Auswirkungen auf den Menschen

- acouplan GmbH (Ingenieurbüro für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik) (2007): Schalltechnischer Bericht - Tieffrequente Schallimmissionen von Windenergieanlagen - 14641 Nauen / Ortsteil Markee. Bericht Nr. B1135_1. Im Auftrag der Bürgerinitiative GegenWind Nauner Platte e.V. Berlin. 11.05.2007.
- Arbeitskreis "Geräusche von Windenergieanlagen" (1998): Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen.
- Babisch, W. (2002): Physikalische Einflussfaktoren Teil 1: Lärm. In: Beyer, A. u. D. Eis (Hrsg.) (2002): Praktische Umweltmedizin, Band 2: Klinik, Methoden, Arbeitshilfen. Springer Verlag, Heidelberg. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- Bareiß, G., Guidati, G. und S. Wagner (1996): Wind Turbine Noise.
- Becker, P. u. M. Schust (1996): Gesundheitsgefährdung durch Infraschall - Bestandsaufnahme. Broschüre der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund. Zit. in: Empfehlungen des Robert Koch-Instituts (2007)
- Behr, H. D.(1992): Licht und Schatten. In: Windkraft-Journal 3/1992, S. 7-10.
- Betke, K., Schultz-von Glahn, M., Goos, O. Und H. Remmers (1996): Messung der Infraschallabstrahlung von Windenergieanlagen. In: DEWEK'96-Tagungsband, S. 207-210
- Betke, K.; Gabriel, J.; Klug, H.; Schumacher, K.; Wittwer, G. (1997): Abschlussbericht des BMBF-Forschungsvorhabens "Geräuschkinderung durch Modifikation der Blattspitze, der Blatthinterkante und des Anstellwinkels von Windkraftanlagen".
- Betke, K. und H. Remmers (1998): Messung und Bewertung von tieffrequentem Schall. In: Deutsche Gesellschaft für Akustik (Hrsg.): Tagungsband der Deutschen Akustiktagung (DAGA) 1998. DEGA, Oldenburg. <http://www.itap.de/tieffrequent.pdf>
- Borgmann, R.: Infraschall, 1997; Hg.: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU), Referat 2/6 Akustische Messtechnik
- Borgmann, R. (2005): Leitfaden "Nichtionisierende Strahlung" Infraschall. Fachverband für Strahlenschutz e.V.
- Buchmann, A. (2003): Schattenimmissionen von Windkraftanlagen. Der Einfluß von Schattenimmissionen durch Windkraftanlagen auf schutzbeanspruchende Nutzungen und deren Bedeutung für die regionale und kommunale Planung. Dortmund
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR): Infraschall. http://www.bgr.bund.de/cln_116/nn_322860/DE/Themen/Seismologie/Infraschall/infraschall__node.html?__nnn=true. Stand: 09.06.2010.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR): Infraschall. http://www.bgr.bund.de/cln_116/nn_322860/DE/Themen/Seismologie/Infraschall/infraschall__node.html?__nnn=true. Stand: 09.06.2010.
- Ceranna, L., G. Hartmann u. M. Henger (2006): Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen – Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR).
- Danielsson, A. u. U. Landström (1985): Blood pressure changes in man during infrasonic exposure. An experimental study. Acta Med Scand. 217(5): 531-535. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- DIN 45680 "Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft", März 1997
- DIN 45681 "Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines

- Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen", Entwurf Januar 1992
- DIN 5034-2 "Tageslicht in Innenräumen - Grundlagen", 1985
- DIN 67530/ ISO 2813 "Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoff-Oberflächen", 1978
- DIN EN 61400-11 "Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:1998)", 2000
- Evans, M.J. u. W. Tempest (1972): Some effects of infrasonic noise in transportation. *Journal of sound and vibration* 22 (1): 19-24. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Feldmann, J. u. F.A. Pitten (2004): Effects of low frequency noise on man - a case study. *Noise Health* 7(25): 23-28. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- FGW (Fördergesellschaft für Windenergie): Teil O - Teil 3 (0: Allgemeine Anforderungen, 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, 2: Bestimmung von Leistungskurve und standardisierten Energieträgern und 3: Bestimmung der elektrischen Eigenschaften.
- Freund, H. D.(1999): Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, Untersuchung an der FH Kiel. Umweltforschungsdatenbank UFORDAT
- Gabriel, J. und H. Klug (1997): Geräuschkinderung bei Windenergieanlagen durch Modifikation der Blattspitze, der Blatthinterkante und des Anstellwinkels. In: DEWI Magazin Nr. 11/1997, S. 70-75
- Hammerl, C.; Fichtner, J. (2000): Langzeit-Geräuschemissionsmessung an der 1 MW-Windenergieanlage Norde N54 in Wiggensbach bei Kempten (Bayern). Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz
- Ising, H. u. C. Schwarze (1982a): Infraschallwirkungen auf den Menschen. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung* 29: 79-82. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Ising, H., Markert, B., Shenode, F. und C. Schwarze (1982b): Infraschallwirkungen auf den Menschen. Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes Berlin. VDI-Verlag GmbH. Düsseldorf.
- ITAP-Institut - Institut für technische und angewandte Physik (2000): Messbericht der Messung der Infraschall-Abstrahlung einer WEA des Typs Vestas - 1,65 MW. Zit. in: Klug 2002.
- Jerger, J, B. Alford u. A. Coats (1966): Effects of very low frequency tones on auditory threshold. *Journal of speech and hearing research* 9: 150-160. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Johnson, D.L. (1982): Hearing hazards associated with infrasound. In: Havernik R.P., D. Henderson, u. R. Salvi, Eds. *New perspectives on noise-induced hearing loss / ed. - New York: Raven press: 407-21*. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Karpova, N.I., S.V. Alekseev, V.N. Erokhin, E.N. Kadyskina u. O.V. Reutov (1970): Early response of the organism to low-frequency acoustical oscillations. *Noise and vibration bulletin* 11: 100-103. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Kindel, R.(1999): Hinweise zur Beurteilung von Licht-/ Schatteneinwirkungen bei Windenergieanlagen, LUA-Jahresbericht 98, S. 140ff
- Klug, H. (2002): Infraschall von Windenergieanlagen: Realität oder Mythos?. In: DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002
- Klug, H. & J. Gabriel (1997): Geräuschkinderung bei Windenergieanlagen durch Modifikation der Blattspitze, der Blatthinterkante und des Anstellwinkels. In: DEWI Magazin Nr. 11, August 1997.
- König, S. & A. Ritschel (1996): Windkraftnutzung auf Gewerbe- und Industriestandorten. Neue Wege zur Verminderung des Flächenverbrauchs in Bremen. In: DEWEK '96 Tagungsband, S. 211-214.
- Künzel, K., Schultz, D. und Schönfelder, R. (1997): Untersuchungen zur Schallimmission

- durch Windenergieanlagen im Erzgebirgsvorland. Fortschritte der Akustik, DAGA '97
- LAI - Länderausschuss für Immissionsschutz, Arbeitskreis Lichtimmissionen (2003): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise).
- Leventhal, H.G. (2003): A review of published research on low frequency noise and its effects. Bericht für das Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). London. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- Leventhal, H.G. (2004): Low frequency noise and annoyance. *Noise Health* 6: 59-72. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- Lim, D.J., D.E. Dunn, D.L. Johnson u. T.J. Moore (1982): Trauma of the ear from infrasound. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- LUA NRW - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2001): Sachinformationen zu Geräuschemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen.
- LUA NRW - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2002a): Sachinformation Optische Immission von Windenergieanlagen.
- LUA NRW - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2002b): Windenergieanlagen und Immissionsschutz. Materialien Nr. 63.
- Möller, H. u. M. Lydolf (2002): A questionnaire survey of complaints of infrasound and low-frequency noise. *J Low Freq Noise* 21(2): 53-63. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- Mohr, G.C., J.N. Cole, E. Guild u. H.E. von Gierke (1965): Effects of low frequency and infrasonic noise on man. *Aerospace medicine* 36 (9): 817 - 824. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Ohms, M.: Immissionsschutz bei Windkraftanlagen. In: DVBl. 2003, S. 958ff.
- Osten, T.; Pahlke, T. (1998): Schattenwurf von Windenergieanlagen, Wird die Geräuschabstrahlung in den Schatten gestellt? In: DEWI Magazin 13/1998, S. 6-11
- Persson-Waye, K. u. R. Rylander (2001): The prevalence of annoyance and effects after long-term exposure to low-frequency noise. *J Sound Vibr* 240: 483-497. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- Pohl, J.; Faul, F.; Mausfeld, R.(1999): Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. Feldstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel
- Pohl, J., Faul, F. und R. Mausfeld (2000): Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. Laborpilotstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität Kiel 2000.
- Pompetzki, W. (2000): Lärm und Gesundheit. Jahresbericht des Landesumweltamtes NRW, S. 37-51
- Poulsen, T. (2003): Annoyance of low frequency noise (LFN) in the laboratory assessed by LFN-sufferers and non-sufferers. *J Low Freq Noise Vibr Active Control* 22(4): 191-201. Zit. in: Empfehlung des Robert Koch-Instituts (2007)
- RAL 7035-HR - Farbbregister Deutsches Institut für Gütersicherung und Kennzeichnung, Bonn 1998
- Robinson u. Davidson (1967) Zit. in: Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2010): Macht Schienenlärm krank? Studie des Universitätsklinikums Freiburg zur Evaluierung der gesundheitlichen Wirkungen bei Exposition gegenüber Schienenlärm unter besonderer Berücksichtigung der DB-Trasse Basel-Offenburg (und der Haltbarkeit des Schienenbonus). S. 241
- Ruppe, I.; Vogel, E (1999): Lösen schwache elektromagnetische Felder subjektive Symptome aus und haben diese gesundheitliche Folgen? Ergebnisse eines EU-Berichts. In:

- Umweltmed Forsch Prax 4 (1), S. 56 - 57
- Lärmimmissionen und Schattenwurf durch Windenergieanlagen, UPR 2/2000 S. 73
- Schönfelder, R.(1998): Schallabstrahlung von Windkraftanlagen in orographisch komplexem Gelände. Auszug aus der Diplomarbeit "Messung des Schallimmissionsverhaltens von Windkraftanlagen in orographisch komplexem Gelände", FH Mittweida
- Scholz, S. (2003): Güte der visuellen und auditiven Geschwindigkeitsdiskriminierung in einer virtuellen Simulationsumgebung. Dissertation. Universität Wuppertal. S. 117
- Schust, M. (1997): Biologische Wirkung von vorwiegend luftgeleitetem Infraschall. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund/Berlin
- Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und -anwendung (1995). Bekanntmachung einer Empfehlung der Strahlenschutzkommission Bundesanzeiger Nr. 147a
- Seidel, H.-J. u. P.M. Bittinghofer (1997): Checkliste Arbeits- und Betriebsmedizin. Stuttgart, New York. Thieme: 306. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Slarve, R.N. u. D.L. Johnson (1975): Human whole-body exposure to infrasound. Aviat-Space-Environ-Med 46 (4 Sec 1): 428-431. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Suva - Schweizerische Unfallversicherungsanstalt: Grenzwerte am Arbeitsplatz. 2009
- Seifert, H. (1999): Betrieb von Windenergieanlagen unter Vereisungsbedingungen. Ergebnisse und Empfehlungen aus einem EU-Forschungsprojekt. Deutsches Windenergie-Institut Wilhelmshaven
- TA Lärm - Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, S. 503-515
- Taenaka, K. (1989): nur Abstract: A study on the effect of infrasound (Japanisch). Nippon-Jibiinkoka-Gakkai-Kaiho 92(9): 1399-1415. Zit. in: Siegmann u. Nigmann (2007)
- Technische Richtlinien für Windenergieanlagenanlagen, Teil 1: Bestimmung der Emissionswerte", Revision 13, Stand: 1.1.2000, Hg.: Fördergesellschaft für Windenergie e.V. Kiel
- VDI3789 Blatt 2 - 10/ 94: Umweltmeteorologie - Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Oberflächen, Berechnung der kurz- und langwelligen Strahlung, VDI Düsseldorf 1994
- Veit, Ivar: Wirkung von Ultraschall auf das Gehör. Bestandsaufnahme. Herausgeg. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung. Dortmund 1980
- von Gierke , H.E. u. C.W. Nixon (1976): Effects of intense infrasound on man. In: TEMPEST, W. (Hrsg) (1976): Infrasound and low frequency vibration. Academic Press. London. S. 115-150. Zit. in: EMPFEHLUNG DES ROBERT KOCH-INSTITUTS (2007)
- Wagner, S.; Bareiß, R.; Guidati, G. (1996): Wind Turbine Noise.
- Weiler, E. (2005): Auswirkungen einer subliminalen Beschallung mit einer Frequenz von 4 Hz, 8Hz und 31,5 Hz auf die elektroenzephalographische Aktivität eines weiblichen Probanden. NeurNet - Institut für Hirnforschung & angewandte Technologie GmbH. St. Wendel. 28.10.2005.
- Zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz). Empfehlungen des Rates der Europäischen Union vom 12.07.1999. In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 30.07.1999, L 199/59 — L 199/70

5.3 Zum Thema: Landschaftsbild

- Ansorge, T. u. M. Lohmann (Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH - NIT) (1991): Windenergie und Fremdenverkehr – Pilotstudie. Einstellungen von Urlaubern zur Windenergienutzung. Im Auftrag des Ministeriums für Soziales, Gesundheit und Energie Schleswig-Holstein.
- Arbeitsgruppe Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages (NLT) (2011): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege... bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. 3. Auflage.
- Augenstein, I. (2002): Die Ästhetik der Landschaft. Ein Bewertungsverfahren für die planerische Umweltvorsorge. Berliner Beiträge zur Ökologie Band 3 - Berlin.
- Barth, F. (2009): Visuelle Wahrnehmung, Hochschule Neu-Ulm. s. Internet.
- Benkenstein, M., K. Zielke u. J. Bastian (2003): Wirkungseffekte von Offshore-Windkraftanlagen in Mecklenburg-Vorpommern auf touristische Nachfrage- und Angebotsstrukturen, Forschungsgutachten (-Endbericht -). Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock.
- Bernotat, D., Jebram, J., Gruehn, D., Kaiser, T., Krönert, R., Plachter, H., Rückriem, C. & Winkelbrandt, A. (2002): Gelbdruck "Bewertung". In BfN (Hrsg.) (2002): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. S. 357 - 407.
- Breuer, W. (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windenergieanlagen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 8/2001. S. 237-245.
- Bruns, E. (2007): Bewertungs- und Bilanzierungsmethoden in der Eingriffsregelung - Analyse und Systematisierung von Verfahren und Vorgehensweisen des Bundes und der Länder. Dissertation an der Fakultät VI der TU Berlin. S. 98 - 103.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MELV) Referat 123ST (17.8.2010): Landwirtschaftliche Grundstückspreise in Deutschland 2009 wieder deutlich angestiegen.
- Coch, T. (2006): Landschaftsbildbewertung, Ästhetik und Wahrnehmungspsychologie - eine Konflikträchtige Dreiecksbeziehung. SZF 157 (2006) 08: S. 310 - 317.
- Das Innenministerium, das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft und das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Landes Schl.-Hol. (25.11.2003): Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen (Ergänzung des Gemeinsamen Runderlasses vom 4. Juli 1995); Gl.-Nr.:2320.2; Fundstelle: Amtsbl. Schl.-Hol. Vom 01.12.2003 S.893.
- Das Innenministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (24. Mai 1996): Zur planerischen und naturschutzrechtlichen Beurteilung von Windkraftanlagen im Land Brandenburg.
- Das Innenministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (8. Mai 2002): Änderung des Erlasses zur planerischen und naturschutzrechtlichen Beurteilung von Windkraftanlagen im Land Brandenburg.
- Das Innenministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (1. Januar 2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen.
- Deutscher Städte- und Gemeindebund (Juli 2009): Repowering von Windenergieanlagen - Kommunale Handlungsmöglichkeiten. S.38.
- DEWI (2006): Ermittlung deutscher Wertschöpfung im Weltweiten Energiemarkt 2005. (mit

- Stand 31.12.2005) DEWI Magazin Nr. 29
- DEWI (2008): Internationale Entwicklung der Windenergienutzung mit Stand 31.12.2007.
- Dolezilek, Y. & Pulg, U. (2002): Landschaftsbildbewertungsverfahren und landschaftliche Schönheit. In den Arbeitsergebnissen des Studienprojektes "Landschaft und Landschaftsbildbewertung" an der TU München.
- Egert, M. u. E. Jedicke (2001): Akzeptanz von Windenergieanlagen, Ergebnisse einer Anwohnerbefragung unter besonderer Berücksichtigung der Beeinflussung des Landschaftsbildes, Naturschutz und Landschaftsplanung 33, (12), 373 - 381.
- Eichberger, M. (1996): Bewertung und Rechtsprechung - Anforderungen an gerichtsverwertbare Bewertungen im Naturschutz. ANU (Hrsg.) (1996): Bewerten im Naturschutz S. 11 - 39.
- Europarat (2000): Europäisches Landschaftsübereinkommen; SEV - Nr.: 176
- Fachinformationszentrum Karlsruhe (Hrsg.) (1999): BINE-Informationdienst. Profiinfo II/99.
- forsa (Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH) (2007): Umfrage zum Thema „Erneuerbare Energien“. P7693/19128 Kr. 6. November 2007.
- forsa (Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH) (2010): Umfrage zum Thema „Erneuerbare Energien“ 2009 – Einzelauswertung Bundesländer. 20. Januar 2010.
- Forschungsgruppe UmweltPsychologie (2009): Abschätzung der Ausbaupotenziale der Windenergie an Infrastrukturachsen und Entwicklung von Kriterien der Zulässigkeit - Band II: Umweltpsychologische Untersuchung von Windkraftanlagen entlang von Autobahnen und Bundesstraßen: Akzeptanzanalyse bei Autofahrern. Abschlussbericht vom 31.03.2009
- Forschungsgruppe UmweltPsychologie (2010): Akzeptanz Erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftliche Fragen, www.akzeptanz-erneuerbarer-energien.de
- Gruehn, D. (2001): Möglichkeiten des Einsatzes statistischer Verfahren zur Absicherung von wirkungsprognostischen Aussagen in der Eingriffsregelung. In BfN (Hrsg.) (2001): Eingriffsregelung zukunftsorientiert! Zur Sicherheit von Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. S. 108 - 119.
- Gruehn, D. & Kenneweg, H. (2002): Wirksamkeit der örtlichen Landschaftsplanung im Kontext zur Agrarfachplanung. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Anforderungen und Perspektiven zur Weiterentwicklung der örtlichen Landschaftsplanung unter besonderer Berücksichtigung ihres Verhältnisses zur Agrarfachplanung“ - Bonn-Bad Godesberg.
- Günther, W. (Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH) (2002): Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein. In: Stimmen zur Windenergie. Ministerium für Finanzen und Energie Schleswig-Holstein (Hrsg.). S. 61-63.
- Hannoversche Allgemeine Zeitung (HAZ) vom 16.03.2011: Der Ausflugstipp: "An der kleinen Saale Strände".
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009): Arbeitshilfe zur Kompensationsverordnung 02.02.2009.
- Institut für Demoskopie (IfD) Allensbach (2009): Einstellung der bayerischen Bevölkerung zu umweltpolitischen Fragen. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit.

- Janzing, B. (2009): Neue Kulturlandschaften - Stören Windturbinen das Landschaftsbild? Experten unterschiedlicher Fachgebiete machen sich dazu Gedanken. Ihre empirischen Analysen zeigen: Die Akzeptanz wächst, die Turbinen gehören für viele längst zur Kulturlandschaft der Moderne. *neue energie* 05/2009. S. 24-27.)
- Kasperek, D. (2009): Wir sind das Problem - Zur Lage der Windkraftanlagen in unserer Nation. In *der Architekt* 4/09.
- Kiemstedt, H., Mönnecke, M. & Ott, S. (1996): Methodik der Eingriffsregelung - Vorschläge zur bundeseinheitlichen Anwendung von § 8 BNatSchG. In *NuL* 28 (9) S. 261 - 271.
- Köhler, B. u. A. Preiss (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes. Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts "Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft" in der Planung. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 20, (1). S. 1-60.
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in Mecklenburg-Vorpommern (2006): Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen.
- Lange, E. (2002): 3D - Visualisierung zur Beurteilung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Windkraftanlagen. In *Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik* 12/2002.
- Lanninger, Silke & Langarová, Kristina (2010): Landschafts und Identität - Theoretische Überlegungen zur Weiterentwicklung der Landschaftsbildbewertung. In *GAIA* 19/02 (2010) S. 129 - 139.
- Mangold, U. (1994): Studie zu den Auswirkungen von Windenergie auf den Tourismus in Schleswig-Holstein. In: *ö-kommunal Informationsdienst für kommunale Umweltschutzarbeit*. Umweltagentur SH e.V. (Hrsg.).
- Marquardt, K.: Optimierung der Windkraftnutzung in der Europazentrumsregion, Bad Steben 2010 und Auswirkungen von Windenergieanlagen auf den Fremdenverkehr, Bad Steben 2009. Unveröffentlichte Berichte des Instituts für Wirtschaftsökologie in Bad Steben.
- Marquardt, K. (2011): Windenergieanlagen (WEA) in der Landschaft. Unveröffentlichte Expertise.
- Meyerhoff, J., C. Ohl u. V. Hartje (2008): Präferenzen für die Gestaltung der Windkraft in der Landschaft – Ergebnisse einer Online-Befragung in Deutschland. *Arbeitspapiere zum Management in der Umweltplanung* 24/2008. TU Berlin.
- Nohl, W. (1993): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastartige Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Im Auftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, unveröff.
- Nohl, W. (2007): Landschaftsbildbewertung - Problemaufriss und weiterführende Überlegungen. Referat auf dem Symposium "Landschaftsbilder zeitgemäß bewerten". Universität Duisburg-Essen am 12. November 2007 in Essen
- Nohl, W. (2010): Landschaftsästhetische Auswirkungen von Windkraftanlagen. *Schöne Heimat - Erbe und Auftrag*. Bayerischer Landesverein für Heimatpflege e.V. 99. Jahrgang. 2010/Heft 1.
- Peters, J., Torkler, F., Hempp, S., Hauswirth, M., Graumann, U. (2007): Entwicklung einer GIS - gestützten Landschaftsbildanalyse für die Region Uckermark - Barnim als Grundlage für die Ausweisung von Windeignungsgebieten - Abschlussbericht; Fachhochschule Eberswalde.

- Peters, J., Torkler, F., Hempp, S. & Hauswirth, M. (2009): Ist das Landschaftsbild "berechenbar"? - Entwicklung einer GIS - gestützten Landschaftsbildanalyse für die Region Uckermark - Barnim als Grundlage für die Ausweisung von Windeignungsgebieten. In NuL 41 (1) S. 15 - 20.
- Quambusch, E. (2007): Die Zerstörung der Landschaft durch Windkraftanlagen. Fachhochschule Bielefeld.
- Raum & Energie, Institut für Wirtschafts-, Regional- und Energieberatung GmbH (1992): Akzeptanz von Windkraftanlagen bei Urlaubern an der Nord- und Ostseeküste. Ergebnisbericht zur Urlauberbefragung im Sommer 1991 und 1992.
- Regierungspräsidium Darmstadt (1998): Zusatzbewertung Landschaftsbild als Bestandteil der Eingriffs- und Ausgleichsplanung - Verfahren gem. Anlage 1, Ziff. 2.2.1 der Ausgleichsabgabenverordnung (AAV) vom 09. Feb. 1995. RP Darmstadt Dezernat VI 53.1 Arbeitskreis Landschaftsbildbewertung beim HmdILFN. Stand: 31.05.98.
- Roser, F. (2003): Entwicklung einer Methode zur flächendeckenden, GIS - basierten Bewertung des Landschaftsbildes.
- Roth, M. & Gruehn, D. (2010): Modellierung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft. In NuL 42 (4) S. 115 - 120.
- Schindler In: Janzing, B. (2009): Neue Kulturlandschaften. neue energie 05/2009. S. 24-27
- Schöbel, S. (2008): Windkulturen: Windenergie und Kulturlandschaft. 7 Schriftreihe des Fachgebietes für Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume TU München. Band 6. Klappentext.
- Schraml, U. (2009): Windenergie überwindet Stimmungstief - Neue Studienergebnisse des Instituts für Forst- und Umweltpolitik an der Universität Freiburg. Pressemitteilung. Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit. University of Freiburg. 02.03.2009.)
- SOKO-Institut Bielefeld GmbH (Institut für Sozialforschung und Kommunikation) (2005): Windkraftanlagen und Tourismus. Bevölkerungsumfrage 2005. Ausgewertete Power-Point-Datei. Eigenstudie ohne Auftraggeber.
- Syrbe, R.-U. (2005): Methodische differenzierte Bewertung des Landschaftsbildes mit Hilfe von Strukturmaßen. Vortrag auf dem Workshop der AG Landschaftsstruktur der IALE Deutschland am 3.6.2005 in Leipzig.
- Vogel, M. et al. (2005): Akzeptanz von Windparks in touristischen bedeutsamen Gemeinden der deutschen Nordseeküstenregionen. Das Institut für Maritimen Tourismus der Hochschule Bremerhaven.
- Weise, R., M. Allendorf u. S. Koch (2002): Windenergieanlagen im Landschaftsbild. Analyse einer Bevölkerungsumfrage in Thüringen. Naturschutz und Landschaftsplanung, Zeitschrift für angewandte Ökologie. Heft 8/2002. 34. Jahrgang. S. 242-246.
- Wissen, U. (2007): Virtuelle Landschaften zur partizipativen Planung - Optimierung von 3D Landschaftsvisualisierungen zur Informationsvermittlung. Abhandlung zur Erlangung des Titels "Doktorin der Wissenschaft" an der ETH Zürich.
- Wöbse, H. (2002): Landschaftsästhetik - Stuttgart.
- Zube, E.H. (1984): Themes in landscape assessment theory. Landscape Journal 3/2: S. 104-110.

5.4 Zum Thema: Natur

- ABBO (2001) (Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburgischer Ornithologen): Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Natur und Text, Rangsdorf.
- Aebischer A. (2009): Der Rotmilan
- Albrecht, K. & Grünfelder, C. (2011): Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen – Erhebung in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon. In Naturschutz und Landschaftsplanung (1) 2011, S. 5-14.
- Arbeitsgruppe Wanderfalke in Bayern (2011): URL: <http://www.wanderfalke-bayern.de/page1.html>. Stand: 15.3.2011.
- ARSU (2003): Langzeituntersuchung zum Konflikthema Windkraft und Vögel, 2. Zwischenbericht.
- ARSU & BioConsult SH (2010): Zum Einfluss von Windenergieanlagen auf den Vogelzug auf der Insel Fehmarn. Im Auftrag der Fehmarn Netz GmbH & co.OHG
- Bach, L., Brinkmann R., Limpens H. J. G. A., Rahmel U., Reichenbach M., Roschen A. (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. In: Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4, S. 165-172
- Bach, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? In: Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen - Verhaltensanpassungen an menschlichen Einfluss und Grenzen, Band 33, H. 2, März 2001
- Bach, L. (2002a): Eingriffsregelung Fledermäuse Windparkplanung Bütlingen erstellt im Auftrag des H & M Ingenieurbüro GmbH, September 2002
- Bach, L. (2002b): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks 'Hohe Geest', Midlum. Unveröff. Gutachten i.A. des Instituts für angewandte Biologie Freiburg.
- Bach, L. & P. Bach (2011): Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wümme (Niedersachsen). IN: Vortrag im Rahmen der Fachtagung "Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen" in der Landesvertretung Brandenburg beim Bund, 30.03.2009
- Bauer, H.-G. U. P. Berthold (1997): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. 2. Durchges. Auflage. Aula-Verlag, Wiesbaden. 715 S. In: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2003): Die Vogelarten nach Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 40. Jahrgang, Sonderheft. 224 S.
- Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck u. K. Witt (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands – 3., überarbeitete Fassung, 8.5.2002. Ber. Vogelschutz 39: 13–60.
- Becker, J., E. Küsters, W. Ruhe, H. Weitz, H. (1997): Gefährdungspotenzial für den Vogelzug unrealistisch. Zu dem Beitrag von Bernd Knoop ...unter dem Titel: Vogelzug und Windenergieplanung... In: Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (10), 314-315.
- Belting, C. u. R. M. Krüger (2002): Populationsentwicklung und Schutzstrategien für die Wiesenweihe *Circus pygargus* in Bayern. Ornithol. Anz. 41: 87-92.
- Bergen, F. (2001): Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des betrieb von Windenergieanlagen auf das Raumverhalten von Vögeln im Binnenland. Dissertation Ruhr Universität Bochum.

- Bergen, F. (2011): Verhalten von Greifvögeln im Umfeld von WEA im Binnenland. Präsentation beim BWE AK Naturschutz vom 17. November 2011 in Hannover. Nicht veröffentlicht bzw. auf internen BWE-Server.
- Berndt, R. K. (1990): Kormoran - *Phalacrocorax carbo*. Vogelwelt Schleswig-Holstein. Band 1. Wachholz-Verlag, Neumünster. Zit. in: Kieckbusch, J. u. W. Knief (2006): Brutbestandsentwicklung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Deutschland und Europa. S. 28. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2007): Fachtagung Kormorane 2006. Tagungsband. BfN-Skripten 204.
- BFN (2011): Wachtelkönig. NaturSportInfo. URL: <http://www.bfn.de/natursport/info/SportinfoPHP/infosanzeigen.php?z=Tierart&code=d112&lang=de>
- Bio Consult (2005): Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Endbericht März 2005. Im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein
- BirdLife International (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12, BirdLife International, Wageningen, The Netherlands. In: DDA (2011) - URL: <http://www.dda-web.de/index.php?cat=service&subcat=vid>
- BirdLife International (2011): Species factsheet: *Phalacrocorax carbo*. URL: <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3679> on 03/04/2011.
- Blanck, K-D. (2009): Verhalten von Vögeln im Umfeld von Windparks auf der Insel Fehmarn. Im Auftrag der Fehmarn Netz GmbH & co.OHG
- Blohm, T. u. G. Heise (2009): Wirkt sich die Errichtung von WEA auf die Wochenstübengesellschaften des Abendseglers aus? IN: Vortrag im Rahmen der Fachtagung "Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen" in der Landesvertretung Brandenburg beim Bund, 30.03.2009
- Boschert, M. (2005): Vorkommen und Bestandsentwicklung seltener Brutvogelarten in Deutschland 1997 bis 2003. Vogelwelt 126: 1-51.
- Boye, P., R. Hutterer & H. Behnke (1998): Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55, S. 33-39.
- Brauneis, W. (1999): Der Einfluß von Windkraftanlagen auf die Avifauna am Beispiel der 'Solzer Höhen' bei Bebra-Solz im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen 4, S. 127-133.
- Breuer, W. u. S. Brücher (2010): Gefährliche Mittelspannungsmasten und Klettersport: Aktuelle Aspekte des Uhuschutzes *Bubo bubo* in der Eifel. Charadrius 46, Heft 1-2: 49-55.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Im Auftrag von Regierungspräsidium Freiburg - Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege. Gundelfingen
- Brinkmann, R. et al (2009): Ermittlung möglicher anlage- und betriebsbedingter Auswirkungen von zwei geplanten Windenergieanlagen in der Gemarkung Kleinreinsdorf auf Fledermäuse und den Schwarzstorch. Gutachten im Verwaltungsstreitverfahren Greiser./. Landkreis Greiz im Auftrag des Thüringer Oberverwaltungsgerichts Weimar.

- Brinkmann, B., Niermann, I. & O. Behr (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Hrsg. Leibniz Universität Hannover
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2011): Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung. Stand Juli 2011.
- Bundesverband Windenergie e.V. (BWE) (Neuaufgabe 2012): Repowering von Windenergieanlagen – Effizienz, Klimaschutz, regionale Wertschöpfung.
- Busche, G. u. V. Looft (2003): Situation der Greifvögel im Westen Schleswig-Holstein im Zeitraum 1980-2000. Vogelwelt 124: 63-81. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- Clausager, I. & Nøhr, H. (1995): Einfluss von Windenergieanlagen auf Vögel. Status über Wissen und Perspektiven. Fachbericht von DMU, Nr. 147. Das Umwelt- und Energieministerium Dänemarks Umweltuntersuchungen (deutsche Übersetzung).
- DDA – Dachverband deutscher Avifaunisten (2010): Brutbestand des Kormorans in Deutschland. DDA-Monitoring-Rundbrief Frühjahr 2010: 18-20.
- Deutscher Bundestag 2005 Bundestagsdrucksache 15/5188 - Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Christel Happach-Kasan, Angelika Brunkhorst, Dr. Karl Addicks, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 15/5064 – Gefährdung heimischer Greifvogel- und Fledermausarten durch Windkraftanlagen. 30.03.2005
- Deutscher Städte- und Gemeindebund (2009): Repowering von Windenergieanlagen – Kommunale Handlungsmöglichkeiten
- Deutsche WindGuard (2009): Fallsammlung erfolgreich abgeschlossener Repoweringprojekte. Im Auftrag der Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen e.V. (WAB).
- DEWI (2010): Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 30.06.2011.
- Dornbusch, M. (1992): Schutzprogramm Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) Sachsen-Anhalt. Merkblatt der Staatlichen Vogelschutzwarte Steckby. 4 S.
- Dornbusch, M. u. G. Dornbusch (1994): Schwarzstorch *Ciconia ciconia* (Linne, 1758) : Ein Schutzprogramm für Sachsen-Anhalt. 1. Auflage, Magdeburg. Ministerium für Umwelt und Naturschutz des Landes Sachsen-Anhalt. 16 S. Zit. in: Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004): Der Schwarzstorch. Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 468. Hohenwarsleben.
- Dornbusch, G. (2004): Schwarzstorch (*Ciconia nigra*). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.) (2004): Brutvögel in Deutschland. Hohenstein-Ernstthal.
- Dürr, T. & T. Langgemach (2006): Greifvögel als Opfer von Windkraftanlagen. In: Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 5 (2006) (Materialien des 5. Internationalen Symposiums "Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten" in Meisdorf/Harz vom 24.10. bis 27.10.2002) Hrsg.: M. u. A. Stubbe, Martin-Luther- Univ. Halle-Wittenberg, S. 483-490
- Dürr, T. (2007): Rotmilane und Windkraftanlagen. Vortrag beim "Artenschutzsymposium Rotmilan" der Alfred-Töpfer-Akademie für Naturschutz in Schneverdingen (NNA) am 10.-11. Oktober 2007
- Dürr, T. (2008): Fledermausverluste als Datengrundlage für betriebsbedingte Abschaltzeiten von Windenergieanlagen in Brandenburg. IN: NYCTALUSS 13, Heft 2-3, S. 171-176
- Dürr, T. (2010): Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Schlagopferkartei des Landesumweltamtes Brandenburg Stand 15.09.2010

- Dürr, T. (2011a): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand 15.12.2011
- Dürr, T. (2011b): Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte. Daten. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: 18.01.2011.
- Dürr, T. (2011c): Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Schlagopferkartei des Landesumweltamtes Brandenburg Stand 29.11.2011
- Dürr, T. (2011d): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: 19.01.2011.
- Dzudzek, W.; Kauwling, St.(2001): Konfliktfelder Wild und Windenergie in NRW. - Einfluss von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung freilebender Tiere - Landesweite Erfassung und Bewertung von potenziellen Konfliktgebieten. Studie erstellt im Auftrag des Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen
- Exo, M. (2001): Windkraftanlagen und Vogelschutz. Naturschutz u. Landschaftsplanung 33: 323.
- Fehlberg U. H. W. u. Meier B.(2000): Konzept und Ergebnisse des "Artenschutzprojektes Wiesenweihe" *Circus pygargus* des Landes Schleswig-Holstein. Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 273-281. & Hoffmann, D. (2002): Artenschutzprojekt Wiesenweihe (*Circus pygargus*) des Landes Schleswig-Holstein; Abschlussbericht der Brutperioden 2002; Universität Trier Institut für Biogeographie, Außenstelle Kiel
- Feiler, M. (1970): Zur Situation der vom Aussterben bedrohten Tierarten in Brandenburg. Naturschutzarbeit Berlin Brandenburg 6 (3): 67-75. Zit. in: Wilkening, B. (2004): Kranich (*Grus grus*). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. 12-13. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.
- Fiuczynski, K. D., V. Hastädt, S. Herold, G. Lohmann u. P. Sömmer (2009): Vom Feldgehölz zum Hochspannungsmast - neue Habitate des Baumfalke (*Falco subbuteo*) in Brandenburg. *Otis* 17: 51-58.
- Fiuczynski, K. D., A. Hallau, V. Hastädt, S. Herold, G. Kehl, G. Lohmann, B.-U. Meyburg, Ch. Meyburg u. P. Sömmer (2010): Der Baumfalke in der modernen Kulturlandschaft. Greifvögel und Falknerei 2009/2010: 230-244.
- Förderverein Großtrappenschutz e.V. (2009) - URL: http://www.grosstrappe.de/trappe/trappe_verbreitung_d.htm
- Franz, D. u. M. Hormann (2003): Rotmilan 2000. In: *Der Falke* 50, 2003, S. 290f
- FuE-Vorhaben UBA FKZ 203 41 144, Entwicklung einer Umweltstrategie zur Windenergienutzung an Land und auf See. Zit. in: Umweltbundesamt FG II 2.3 - Meeresschutz (2008): Beurteilung von Umweltauswirkungen bei der Genehmigung von Offshore Windenergieanlagen. 29 S.
- Fürst & Scholles (2008): *Hanbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung.*
- GDU (2007): Leitfaden zum strengen Schutzsystem für Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse im Rahmen der FFH-Richtlinie 92/43/EWG. Endgültige Fassung, Februar 2007
- Gemeinsamer Runderlass des Landes Nordrhein-Westfalen (17.07.2011): Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung.

- Gemeinsamer Runderlass des Landes Schleswig-Holstein (22.03.2011): Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen.
- George, K. (1993): Ziehende Kraniche (*Grus grus*) hassen auf Raubmöwe (*Stercorarius spec.*). Die Vogelwarte Bd.37, H.2, S. 145.
- Glimm, D., M. Hölker u. W. Prünke (2001): Brutverbreitung und Bestandsentwicklung der Wiesenweihe in Westfalen. LÖBF-Mitteilungen Nr. 2/2001: 57-66. & Hölker, M. (2002): Beiträge zur Ökologie der Wiesenweihe *Circus pygargus* in der Feldlandschaft der Hellwegbörde/Nordrhein-Westfalen. Ornithol. Anz. 41: 201-206.
- Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 7. Charadriiformes (2. Teil). Schnepfen-, Möwen- und Alkenvögel. genehmigte Lizenzausgabe eBook, 2001. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand. AULA-Verlag GmbH.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4. Falconiforms. Greifvögel. Genehmigte Lizenzausgabe eBook, 2001. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand. AULA-verlag GmbH.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 5. Galliformes - Gruiformes. Hünervögel, Rallen- und Kranichvögel. genehmigte Lizenzausgabe eBook, 2001. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand. AULA-Verlag GmbH.
- Glutz von Blotzheim, M. Bauer u. E. Bezzel (1999): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6. Charadriiformes (1. Teil). Schnepfen-, Möwen- und Alkenvögel. genehmigte Lizenzausgabe eBook, 2001. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand. AULA-Verlag GmbH.
- Glutz von Blotzheim, U.(2001), Hrsg: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bearb.v.Glutz von Blotzheim, U., Bauer, K.u. Bezzel, E., Lizenzausgabe Vogelzug Verlag Wiebelsheim
- Göttsche, M. & Matthes, H. (2009): Fledermausaktivitäten an Windkraftstandorten in der Agrarlandschaft Nordbrandenburgs - Phänologie und Aktivität in Abhängigkeit von Höhe, Wetter, Standortumgebung. IN: Vortrag im Rahmen der Fachtagung "Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen" in der Landesvertretung Brandenburg beim Bund, 30.03.2009
- Grajetzky, B., M. Hoffmann u. T. Grünkron (2008): Greifvögel und Windkraft. Teilprojekt Wiesenweihe Schleswig-Holstein. BioConsult SH. pdf-Datei: Wiesenweihe ZB Berlin 0408.
- Grajetzky, B., Hoffmann, M. & Nehls, G. (2009): BMU-Projekt Greifvögel und Windkraft – Teilprojekt Wiesenweihe Telemetrische Untersuchungen <http://bergenhusen.nabu.de/forschung/greifvoegel/berichtevortraege/>
- Grajetzky, B., M. Hoffmann u. G. Nehls (2010a): Greifvögel und Windkraft. Teilprojekt Wiesenweihe Telemetrische Untersuchungen. BioConsult SH. pdf-Datei: Microsoft PowerPoint - Wwh Fulda 20100318.
- Grajetzky, B., M. Hoffmann u. G. Nehls (2010b): BMU-Projekt Greifvögel und Windkraft. Teilprojekt Wiesenweihe. Telemetrische Untersuchungen. BioConsult SH. pdf-Datei: Microsoft PowerPoint - Ww Abschluss Berlin pdf Vorlage.
- Grunwald, T., M. Korn & S. Stübing (2007): Der herbstliche Tagzug von Vögeln in Südwestdeutschland – Intensität, Phänologie und räumliche Verteilung. Vogelwarte 45 (2007), H. 4, S 324-325.
- Grunwald, T. & Schäfer, F. (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. In *Nyctalus* (N.F.), Berlin 12 (2007) Heft 2-3 S. 182 -198.

- Hachfeld, B. (1989): Der Kranich. Hannover. Zit. in: Wilkening, B. (2004): Kranich (Grus grus). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. 12-13. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.
- Handke, K., J. Adena, P. Handke u. M. Sprötge (2004): Räumliche Verteilung ausgewählter Brut- und Rastvogelarten in Bezug auf vorhandene Windenergieanlagen in einem Bereich der küstennahen Krummhörn (Groothusen/Ostfriesland). Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 7: 11 - 46.
- Hauff, P. (2008): Seeadler erobert weiteres Terrain. In: Nationalatlas aktuell 1 (01/2008) [17.01.2008]. Leipzig: Leibniz-Institut für Länderkunde (IfL). URL: <http://NADaktuell.ifl-leipzig.de/>
- Holderied, Marc (2001): Akustische Flugbahnverfolgung von Fledermäusen: Artvergleich des Verhaltens beim Suchflug und Richtcharakteristik der Schallabstrahlung. Den Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg zur Erlangung des Doktorgrades.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. K Köster, H. (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativer Energiegewinnungsformen. Hrsg. Michael-Otto-Institut im NABU, gefördert vom Bundesamt für Naturschutz; Förd. Nr. Z13-684 11.5/03.
- Hötker, H., Jeromin, H. u. K.-M. Thomsen (2006): Räumliche Dimensionen der Windenergie und Auswirkungen aus naturschutzfachlicher Sicht am Beispiel der Vögel und Fledermäuse - eine Literaturstudie.
- Hötker, H. (2006): Auswirkungen des "Repowering" von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötker, H., H. Jeromin u. K.-M. Thomsen (2007): Aktionsplan für Wiesenvögel und Feuchtwiesen - Endbericht. Michael-Otto-Institut im NABU. 99 S.
- Hötker, H. et al. (2008): Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Vortrag auf der 1. Sitzung der Projekt begleitenden Arbeitsgruppe. Projektförderung durch das BMU über PtJ (FKZ 0327684) (vgl. <http://bergenhusen.nabu.de/forschung/greifvoegel/>, letzter Besuch am 02.03.2010)
- Hötker, H. (2009): Greifvögel und Windenergieanlagen. Vom Michael-Otto-Institut im NABU beim BWE - Symposium vom 15.06.2009.
- Huntley, B., R. E. Green, Y. C. Collingham u. S. G. Willis (2008): A Climatic Atlas of European Breeding Birds. - Durham University & RSPB/BirdLife International.
- Infobrief, Ausgabe 02/2003. [Http://www.fledermausschutz.de/index_382.html](http://www.fledermausschutz.de/index_382.html)
- Institut für Tierökologie und Naturbildung [2003]: Gutachterliche Stellungnahme zum Einfluss von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. Bearbeiter: Markus Dietz unter Mitarbeit von Lothar Bach, im Auftrag des Landratsamtes Bautzen.
- Isselbacher, K. & T. Isselbacher (2001): Windenergieanlagen. In: Richarz, K., Bezzel, E. & M. Hormann (Hrsg.): Taschenbuch für Vogelschutz. Aula Verlag. Wiesbaden.
- IZW (2008) - URL: www.seeadlerforschung.de (Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung)
- Janssen, G., M. Hormann & C. Rohde (2004): Der Schwarzstorch. Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 468. Hohenwarsleben.
- Joest, R. u. L. Rasran (2010): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Bestand und Nistplatzwahl der Wiesenweihe in der Hellwegbörde und in Nordfriesland. pdf-Datei: Microsoft PowerPoint - Kopie von Jest_WW_WEA_Nov_2010.

- Kaatz, J. (1999): Einfluß von Windenergieanlagen auf das Verhalten der Vögel im Binnenland. In: Ihde, S. u. Vauk-Hentzelt (1999): Vogelschutz und Windenergie - Konflikte, Lösungsmöglichkeiten und Visionen - Bundesverband Windenergie e.V.
- Kaatz, J. (2001): FFH-Verträglichkeitsstudie zum Windpark Krahe, Landkreis Potsdam-Mittelmark. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der PROKON Energiesystem GmbH.
- Kaatz, J. (2006): Avifaunistisches Gutachten zu Brutvögeln sowie Zug- und Rastvögeln & Überwinterern im Bereich des Projektes der Erweiterung des Windparks Groß Niendorf, Landkreis Parchim. Unveröffentlichtes Gutachten. 30 S.
- Kaatz, Ch. U. M. Kaatz (2006): Weißstorch (*Ciconia ciconia*). Pdf-Datei: Miniatlas. 4. S.
- Ketzenberg, C., K.-M. Exo u. M. Reichenbach (2002): Einfluss von Windenergieanlagen auf Brutvögel des Offenlandes. *Natur und Landschaft*. 77. Jahrgang (2002/4): 144-153.
- Kieckbusch, J. u. W. Knief (2006): Brutbestandsentwicklung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Deutschland und Europa. S. 28. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2007): Fachtagung Kormorane 2006. Tagungsband. BfN-Skripten 204.
- Kieckbusch, J., W. Knief u. C. Herrmann (2010): Bestandsanstieg und Konsolidierung - Brutbestandsentwicklung des Kormorans in Deutschland. *Der Falke* 57: 70-75.
- Klammer, G. (2011): Brief an Herrn Zerning zum Thema "Baumfalken und WEA". 1 S.
- Klaus, S. (1997): Zur Situation der waldbewohnenden Rauhfußhuhnarten Haselhuhn *Bonasa bonasia*, Auerhuhn *Tetrao urogallus* und Birkhuhn *Tetrao tetrix* in Deutschland. *Berichte zum Vogelschutz* 35: 27-48.
- KMPG AG (Wirtschaftsprüfungsgesellschaft) (2009): Onshore-Windenergie – Repowering-Potenziale in Deutschland – Marktstudie.
- Kollmann, R. T. Neumann u. B. Struwe-Juhl (2002): Bestand und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland und seinen Nachbarländern. *Corax* 19, Sonderheft I: 1-14. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. *Biologie, Kennzeichen, Bestände*. Kosmos Verlag. 495 S.
- Köpke, Ralf: 413 Pferde können nicht irren. Das erste empirische Gutachten zeigt, dass Windturbinen keine nachweisbaren Einflüsse auf das Verhalten von Pferden haben. In: *Neue Energie* 13. Jg. 2004, Heft 3, S. 40-41
- Köppen, U. (1996): Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*) als Hiddensee-Ringvogel - Ergebnisse aus drei Jahrzehnten und aktuelle Trends. In: Kaatz, Ch. U. M. Kaatz (Hrsg.) Jubiläumsband Weißstorch. Tagungsbandreihe des Storchenhofes Lohburg in MRLU-LSA, 3. Tagungsband: 134-140.
- Korn M. u. S. Stübing (2003): Regionalplan Oberpfalz-Nord – Ausschlusskriterien für Windenergieanlagen im Vorkommensgebiet gefährdeter Großvogelarten, Stellungnahme des Büros für faunistische Fachfragen
- Korn, M. & S. Stübing (2003b): Stellungnahme zu Schutzradien für Großvögel im Regionalplan Oberpfalz-Nord – Ausschlusskriterien für Windenergieanlagen im Vorkommensgebiet gefährdeter Großvogelarten. Büro für faunistische Fachfragen. S. 56.
- Korn, O., M. Gippert, T. Grünkorn u. G. Treu (2010): Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Teilprojekt Seeadler. Bio Consult SH + Leibnitz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung.
- Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten - LAG-VSW (2007): Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogel Lebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. *Ber. Vogelschutz* 44: 151-153.
- Lange, M. U. T. Hofmann (2002): Zum Beutespektrum der Rohrweihe *Circus aeruginosus* in Mecklenburg-Strelitz, Nordostdeutschland. *Vogelwelt* 123: 65-78. In: Mebs, T. U. D.

- Lange, D. u. J. Hild (2003): Ein Flughafen stellt sich vor: Der Flughafen Leipzig/Halle. In: Vogel und Luftverkehr, 23, Seite 62-78.
- Langgemach, T., Blohm, T. u. T. Frey (2001): Zur Habitatstruktur des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) an seinem westlichen Arealrand - Untersuchungen aus dem Land Brandenburg. *Acta Ornithocol.*, Jena 4: 237-267. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- LANU - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Schriftenreihe LANU SH - Natur; 13. 90 S. + 3 Karten.
- LBV - Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (2001): Leitfaden für Wanderfalken-Horstbetreuer. Kennzeichen und Biologie des Wanderfalken, Beobachtungs- und Nachweismöglichkeiten, Schutzmaßnahmen. Stand: Februar 2001.
- Litzbarski, H. (2004): Großtrappe (*Otis tarda*). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal. S. 14-15.
- LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2010): Anlage 1. Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK). 5.2 Birkhuhn und Auerhuhn. S. 8. Stand: 13.12.2010. 14 + 2 S.
- Mädlow, W. u. N. Model (2000): Vorkommen und Bestand seltener Brutvogelarten in Deutschland 1995/1996. *Vogelwelt* 121: 189-205.
- Mammen, U. (2000): Bestandsaufnahme beim Rotmilan *Milvus milvus* von 1994 bis 1997 in Deutschland. *Ornithol.* 52: 4-13. Zit in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- Mammen, U. u. M. Stubbe (2005): Zur Lage der Greifvögel und Eulen in Deutschland 1999–2002. *Vogelwelt* 126: 53-65.
- Mammen, U. (2005): Monitoring Greifvögel und Eulen Europas. In: Deutscher Jagdschutz-Verband, Status und Entwicklung ausgewählter Wildtierarten in Deutschland (2002-2005) - Jahresbericht 2005 –, S. 59
- Mammen, U., K. Mammen, Ch. Straßmer u. A. Resetaritz (2006): Rotmilan und Windkraft - eine Fallstudie in der Querfurter Platte. In: Poster auf dem 6. Internationalen Symposium Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten vom 19.10. bis 22.10.2006 in Meisdorf/Harz.
- Mammen, U. (2007): Der Rotmilan als prioritäre Art des Vogelschutzes in Deutschland und Mitteleuropa. Vortrag beim "Artenschutzsymposium Rotmilan" der Alfred-Töpfer-Akademie für Naturschutz in Schneverdingen (NNA) am 10.-11. Oktober 2007
- Mammen U. u. K.Mammen (Ökotop GbR) (2008): Einschätzung der Situation und der Gefährdung des Rotmilans durch WEA in der Querfurter Platte. Halle
- Mammen, U., K. Mammen, Ch. Straßer. u. A. Resetaritz (2009): Rotmilan und Windkraft - eine Fallstudie in der Querfurter Platte Populationsökologie Greifvögel- und Eulenarten. Band 6: 223-231.
- Mammen, U. u. M. Stubbe (2009): Aktuelle Trends der Bestandsentwicklung der Greifvogel- und Eulenarten Deutschlands. Populationsökologie Greifvögel- und Eulenarten. Band 6: 9-25.

- Matthes, J. u. H. Matthes (1999): Schreiadler (*Aquila pomarina*). In: Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): Großvogelschutz im Wald, Erläuterungen zur Horstschutzrichtlinie: 39-44. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- Mebs, T. (1998): Positive Bestandentwicklung bei Uhu, Sperlingkauz und Rauhußkauz in Deutschland. Ornithologie Mitteilungen 50 (6/7): 184-188. Zit. in: Landesamt für Umwelt und Naturschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2003): Die Vogelarten nach Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 40. Jahrgang, Sonderheft. 224 S.
- Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- Mebs, T. u. W. Scherzinger (2008): Die Eulen Europas. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Franckh-Kosmos Verlag-GmbH & Co. KG, Stuttgart. 398 S.
- Mewes, W. (1996): Bestandsentwicklung, Verbreitung und Siedlungsdichte des Kranichs in Deutschland. Die Vogelwelt, Wiebelsheim 117: 103-109. Zit. in: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2003): Die Vogelarten nach Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 40. Jahrgang. Sonderheft. 224 S.
- Mewes, W., G. Nowald u. H. Prange (1999): Kraniche - Mythen, Forschung, Fakten.- Deutsche Lufthansa und G.Braun Buchverlag Karlsruhe.
- Mewes, W. (1999): Zur Reproduktion des Kranichs *Grus grus* in Deutschland. Vogelwelt 120: 251-259. Zit. in: Wilkening, B. (2004): Kranich (*Grus grus*). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. 12-13. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.
- Meyburg, B.-U. (1991): Der Schreiadler (*Aquila pomarina*): bisherige und zukünftige Bemühungen um seine Erforschung und seinen Schutz. In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie Greifvögel- und Eulenarten 2: 89-105. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- Mischke, A., M. Flade u. J. Schwarz (2008): Vögel der Wälder. In: Sudfeldt C., R. Dröschmeister, C. Grüneberg, S. Jaehne, A. Mitschke u. J. Wahl (Hrsg.): Vögel in Deutschland - 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 22-23.
- Möckel, R. u. Th. Wiesner (2007): Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg). Otis 15, Sonderheft. 136 S.
- Möller, B.(2008): Der Schwarzstorch *Cicobia nigra* im Weser- und Leinebergland (Niedersachsen). Vogelkdl. Ber. Nieders. 40: 277-280.
- Müller, A. u. H. Illner (2001): Beeinflussen Windenergieanlagen die Verteilung rufender Wachtelkönige und Wachteln? - Vortrag Fachtagung "Windenergie und Vögel - Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes", Berlin.
- NABU (2006): Vorläufige Ergebnisse des VI. Internationalen Weißstorchzensus 2004/05. Poster an der NABU Präsentation während des Internationalen Kongresses in Hamburg vom 13.-19. August 2006.
- NABU (2006b): Zensus Nachrichten - Informationen zum VI. Internationalen Weißstorchzensus 2004/2005 - Nr. 3. pdf-Datei: Nachrichten3
- NABU Sachsen-Anhalt (2007): Meldung vom 10.04.2007 http://sachsen-anhalt.nabu.de/modules/presseservice_sachsenanhalt/index.php?show=115&db=, letzter Besuch am 20.11.2008

- NABU (2008) Michael-Otto-Institut im NABU und Ökotop GbR: Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Teilprojekt Rotmilan. (FKZ 0327684). Abbildungen einer PPT-Präsentation einer Tagung der Projekt begleitenden Arbeitsgruppe vom 03.04.2008 in Berlin, unveröffentlicht
- NABU (2010): Bestandszahlen National. Überblick über die den Weißstorchbestand in Deutschland. pdf-Datei zu jedem Bundesland: Weißstörche in ...
- NaturSportInfo (2011): Rotschenkel (*Tringa totanus*). URL: <http://www.bfn.de/natursport/info/SportinfoPHP/infosanzeigen.php?z=Tierart&code=d64&lang=de>
- Neuweiler, Gerhard (1993): Biologie der Fledermäuse. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York
- Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (26.01.2004): Empfehlungen zur Festlegung von Vorrang- und Eignungsgebieten für die Windenergienutzung.
- Niermann, I. (2009): Systematische Totfundnachsuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. Vortrag auf der Fachtagung "Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen", Hannover 09.06.2009.
- NLT - Niedersächsischer Landkreistag e.V. (2011): Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen (Stand: Januar 2011). 3. Auflage. 35 S.
- NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010): Lebensraumsansprüche, Verbreitung und Erhaltungsziele ausgewählter Arten in Niedersachsen. Teil 1: Brutvögel. Inform. d. Naturschutz Niedersachsen 2/2010 - 30: 85-160.
- NNA - Norddeutsche Naturschutzakademie (Hrsg.) (1990): Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen. NNA-Berichte 3.
- Norddeutsche Naturschutzakademie (NNA, Hrsg; 1990); Vauk, G., M. Böttger, T. Clemens, G. Grote, G. Hartmann, E. Hartwig, C. Lammen, E. Vauk-Hentzelt (1990): Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen. Endbericht. NNA Berichte, 3.Jg. Sonderheft, Schneverdingen.
- Pedersen, M. B. u. E. Poulsen (1991): Impact of a 90 m/2 MW wind turbine on birds. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg Wind Turbine at the Danish Wadden Sea. Danske Vildtundersogelser 47, Kalo. Zit. in: Reichenbach, M. u. U. Schadek (2001): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". 1. Zwischenbericht. ARSU GmbH. 89 S.
- Prange, H. (1989): Der graue Kranich. Die Neue Brehm Bücherei 229. Wittenberg Lutherstadt
- Prange, H. (2006): Kranichbrut, Zug und Rast 2005/06. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg / AG Kranichschutz Deutschland.
- Prange, H. (2007): Kranichbrut, Zug und Rast 2006/07. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg / AG Kranichschutz Deutschland.
- RAABE-Verlag (Hrsg.; 2005): UMWELT kommunale ökologische Briefe. Ausgabe 06/16.3.2005
- Rasran, L., Hötker, H., Mammen, U. (2008a): Effect of wind farms on population trends and breeding success of Red Kites and other birds of prey
- Rasran, L., Hötker, H., Dürr, T. (2008b): Analysis of collision victims in Germany

- Beide Vorträge in: Birds of Prey and Windfarms: Analysis of Problems and possible solutions. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October in Berlin
- Rasran, L. (2010a): Teilprojekt Greifvogelmonitoring und Windkraftentwicklung auf Kontrollflächen in Deutschland
- Rasran, L., Mammen, U. & Grajetzky, B. (2010b): Modellrechnungen zur Risikoabschätzung für Individuen und Populationen von Greifvögeln aufgrund der Windkraftentwicklung
Beide Vorträge mit Präsentation auf der Abschlusstagung des Projekts "Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" am 08.11.2010 in Berlin
- Rehfeldt, K., Gerdes, G.J. & Schreiber, M. (2001): Weiterer Ausbau der Windenergienutzung im Hinblick auf den Klimaschutz – Teil 1. Bericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Vorhaben 999646101, Deutsches Windenergieinstitut, Wilhelmshaven.
- Reichenbach, M. (2003): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel - Ausmaß und planerische Bewältigung. Dissertation. Technische Universität Berlin. 217 S.
- Reichenbach, M. (2004): Langzeituntersuchung zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel des Offenlandes - erste Zwischenergebnisse nach drei Jahren. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 7: 107-136.
- Reichenbach, M. (2005 & 2006): Ornithologisches Gutachten: Gastvogelmonitoring am bestehenden Windpark Annaveen/Twist 2004/2005 und 2005/2006. Unveröffentlichte Gutachten.
- Reichenbach, M. U. H. Steinborn (2007): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel" - 6. Zwischenbericht. ARSU GmbH. 58 S.
- Reichenbach, M., H. Steinborn, K. Windelberg (2008): Untersuchungen zum Kranichzug im Landkreis Uelzen - Planbeobachtungen, Datenrecherchen, Auswirkungen von Windenergieanlagen. Unveröffentl. Gutachten, S. 10f.
- Reichenbach, M. & Steinborn, H. (ARSU GmbH, 2008): Vorher-Nachher-Untersuchung zum Brutvorkommen von Kiebitz, Feldlerche und Wiesenpieper im Umfeld von Offshore-Testanlagen bei Cuxhaven.
- Reichenbach, M. & Steinborn, H. (ARSU GmbH, 2008b): Kurzbeitrag zur Bestandsentwicklung des Kiebitz in einem Windpark bei Bagband (Landkreis Aurich).
- Richarz, K., E. Bezzel, & M. Horman (2001) (Hrsg.): Taschenbuch für Vogelschutz. Aula Verlag. Wiesbaden.
- Rheinwald, G. (1993): Atlas der Verbreitung und Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands. Schriftreihe des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten, Berlin 12: 264 S. Zit. in: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2003): Die Vogelarten nach Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 40. Jahrgang, Sonderheft. 224 S.
- Rhode, C. (2010) - URL: www.schwarzstorchberingung.de/index.php
- Rockenbach, D. (1978): Untergang und Wiederkehr des Uhus in Baden-Württemberg. Anz. orn. Ges. Bayern 17: 293-328. Zit. in: Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer u. E. Bezzel (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Tauben, Kuckucke, Eulen, Ziegenmelker, Segler, Racken, Spechte. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand. AULA-Verlag GmbH.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Goodwin, J. & Harbusch, CH. (2007): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. Eurobats Publication Series No 3 (deutsche Fassung). UNEP/ Eurobats Sekretariat, Bonn, Deutschland, 57 S.

- Runge, K. (2006): Repowering von Windenergieanlagen und Abstandsempfehlungen der Länder. www.oecos-umweltplanung.de/Runge-Repowering-HbE-4_1_06.pdf
- Ryslavy, T. (2004-2009): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg Jahresberichte 2002 bis 2007. In Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 13 (4) 2004, 147-155; 15 (1) 2006, 4-12; 15 (3) 2006, 85-92; 16 (3) 2007, 75-85; 18 (1) 2009, 4-13; 18 (4) 2009, 143-153.
- Ryslavy T. u. W. Mädlow (2008): Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2008. In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 4 / 2008, Beilage
- Sauer, J.R., Hines, J.E. u. J. Fallon (2005): The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966-2004. Version 2005.2. USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD.
- Schmal + Ratzbor (1987): Grundlagen zur Verordnung des NSG 'Luttetal' als Lebensstätte einer Fließgewässer-Lebensgemeinschaft. Auftraggeber: Bezirksregierung Lüneburg, Dez. 507.
- Schmal + Ratzbor (1991): Pflege- und Entwicklungsplan 'Obere Lachte und Nebengewässer'. Auftraggeber: Bezirksregierung Braunschweig, Dez. 507 - Naturschutz
- Schmal + Ratzbor (1992, 1994): Renaturierung des "Jafelbachs" im Landkreis Gifhorn. Auftraggeber: Bezirksregierung Braunschweig, Dez. 507 - Naturschutz.
- Schmal + Ratzbor (1992): Gesamtökologisch-gewässerkundliche Vorstudie für das geplante NSG 'Lenne'. Auftraggeber: Bezirksregierung Hannover, Dez. 507.
- Schmal + Ratzbor (1993a): Naturschutzfachliches Gutachten zum Vorhaben- und Erschließungsplan 'Gut Aermühle' (LK Gifhorn).
- Schmal + Ratzbor (1993b): Projektkonzeption Naturschutzgroßprojekt "Spreewald". Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg.
- Schmal + Ratzbor (1995): Handlungs- und Maßnahmenkonzept für die ökologische Optimierung des Heidelbachs als Quellbach der Lenne. Auftraggeber: Biologische Schutzgemeinschaft Lenne-Weser-Leine.
- Schmal + Ratzbor (1995, 1997): Naturnahe Umgestaltung des Oberlaufs der Lachte bis zur Einmündung des Kainbachs (1995 bis 1997) und von der Einmündung des Kainbachs bis Steinhorst (1997). Auftraggeber: Bezirksregierung Braunschweig, Dez. 503 - Naturschutz.
- Schmal + Ratzbor (1998): Renaturierung der "Ahrbeck" im Landkreis Celle. Auftraggeber: Landkreis Celle, Untere Naturschutzbehörde.
- Schmal + Ratzbor (2004): Gastvogelschutzprogramm zum Windpark Wybelsumer Polder, Monitoring 1999 - 2004 im Bereich Emden - Rysum, Endbericht, unveröffentl. Gutachten
- Schmal+Ratzbor (2011): Erfassung des Fledermausbestandes im Bereich des geplanten Windparks „Sinnerhöfchen“. Unveröffentlicht.
- Scheller, W. U. B.-U. Meyburg (1996): Untersuchungen zum Kainismus beim Schreiadler *Aquila pomarina* mittels ferngesteuerter Videokamera. In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 3: 177-184. Zit. in: Mebs, T. u. D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 495 S.
- Scheller, Dr. W (2004): Forschungsprojekt Windfeld Brüssow. Bewertung der Brut- und Gastvogelkartierung 2001/2002. Stand: April 2004. Im Auftrag der Uckerwerk Energietechnik GmbH, Schenkenberg.

- Scheller, W. & F. Vökler (2007): Zur Brutplatzwahl von Kranich *Grus grus* und Rohrweihe *Circus aeruginosus* in Abhängigkeit von Windenergieanlagen. Orn. Rundbr. Meckl.-Vorp. 46: 1-24.
- Scheller, Dr. W (2008): Windfeld Nechlin, Ergebnisse der Brutvogelkartierung 2007.
- Scheller, W. (2009): Einfluss von Windkraftanlagen auf die Brutplatzwahl ausgewählter Großvögel (Kranich, Rohrweihe und Schreiadler). Vortrag auf Symposium "Windenergie im Spannungsfeld zwischen Klima- und Naturschutz" am 15. Juni 2009 in Potsdam.
- Schmidt, D., S. Herold, H. Lange u. P. Reusse (2005): Zur Philopatrie des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Deutschland - Zwischenergebnisse des Farbringprogramms 1995-2004. Populationsökologie Greifvögel- und Eulenarten 5: In: Mebs, T. u D. Schmidt (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag.
- Schmidt, D. (2006): Fischadler (*Pandion haliaetus*). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. 10-11. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal. – pdf-datei: artpatenschaft_beispiel_fischadler.P65
- Schreiber, M. (2000): Windkraftanlagen als Störquelle für Gastvögel. In: Winkelbrandt, A., R. Bless, M. Herbert, K. Kröger, T. Merck, B. Netz-Gerten, J. Schiller, S. Schubert u. B. Schweppe-Kraft (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Landeswirtschaftsverlag, Münster.
- Seddig, A. (2004): Gutachten Windenergieanlagen und Pferde. Fakultät für Biologie Universität Bielefeld.
- Seiche, K., Endl, P. & Lein, M. (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. In: NYCTALUS Band 12 Heft 2-3 Themenhaft Fledermäuse und die Nutzung der Windenergie, S. 170-181
- Sinning F. u. D. Gerjets (1999): Untersuchung zur Annäherung rastender Vögel an Windparks in Nordwestdeutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4: 53-59.
- Sinning, F. (1999): Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Bd. 4: 61-70. Zit. in: Reichenbach, M. u. U. Schadek (2001): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". 1. Zwischenbericht. ARSU GmbH. 89 S.
- Smallwood, K.S. u. C.G. Thelander (2004): Developing methods to reduce bird mortality in the Altamount Pass Wind Resource Area. Final Report by BioRescue Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research-Environmental Area, Contract No. 500-01-19: L. Spiegel, Programm Manager. S. 363 + Anhang.
- Sömmer, P. u. Haensel (2003) Zit in: Fiuczynski, K. D., A. Hallau, V. Hastädt, S. Herold, G. Kehl, G. Lohmann, B.-U. Meyburg, Ch. Meyburg u. P. Sömmer (2010): Der Baumfalke in der modernen Kulturlandschaft. Greifvögel und Falknerei 2009/2010: 230-244.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2011): Wege zur 100 % erneuerbaren Energieversorgung. Sondergutachten
- Still, D., Little B. & Lawrence, S. (1996): The Effect of Wind Turbines on the Bird Population at Blyth Harbour, Northumberland ETSU W/13/00394/REP
- Stübing S. (2001): Untersuchungen zum Einfluß von Windenergieanlagen auf Herbstdurchzügler und Brutvögel des Vogelsberges (Mittelhessen). Unveröff. Diplomarbeit an der Philipps-Universität Marburg.

- Stübing S., Korn M. (2006): Fachgutachterliche Stellungnahme zum Konfliktfeld Kranich - Windenergie. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Juwi GmbH.
- Stübing, S. (2008): Besonderheiten 2008. In: Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, C. Grüneberg, S. Jaehne, A. Mitschke u. J. Wahl (Hrsg.): Vögel in Deutschland - 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 38-39.
- Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye u. W. Knief (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands – 4. Fassung, 30.11.2007. Ber. Vogelschutz 44: 23-81.
- Südbeck, P., H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye, W. Knief u. Ch. Grüneberg (2008): Gefährdete Brutvögel. In: Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, C. Grüneberg, S. Jaehne, A. Mitschke u. J. Wahl (2008): Vögel in Deutschland - 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 8-13.
- Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz u. J. Wahl (2009): Vögel in Deutschland – 2009. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- TAK (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburgs) (2011): Tierökologische Abstandskriterien (TAK) für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg. Stand: 01.01.2011
- Traxler, A. (2005): Zusammenfassung – Vogelkundliches Monitoring im Windpark Oberzeirig 2004/2005m.
- Trierweiler, C. u. K.-M. Exo (2009): Zugstrategien und Schutz NW-europäischer Wiesenweihen *Circus pygargus* durch Satellitentelemetrie. Abschlussbericht DBU-Projekt 24672-33/2, 2006-2008. Institut für Vogelforschung - "Vogelwarte Helgoland".
- Tucker, G.M. u. M.F. Heath (1994): Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series no. 3, Cambridge. In: DDA (2011) - URL: <http://www.dda-web.de/index.php?cat=service&subcat=vid>
- Vauk, G. (1990): Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen. Endbericht. In der Reihe: NNA-Berichte, 3. Jg., Sonderheft.
- Wahl, J. (2008): Rastende Wasservögel. In: Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, C. Grüneberg, S. Jaehne, A. Mitschke u. J. Wahl (Hrsg.): Vögel in Deutschland – 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 28–37.
- Walter G. u. H. Brux (1999): Erste Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Gastvogelmonitorings (1994-1997) im Einzugsbereich zweier Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4: 81-106.
- Wikipedia (2011): Wachtekönig_Fortpflanzung - URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Wachtekonig>. Stand: 03.05.2011.
- Wilkening, B. (2004): Kranich (*Grus grus*). In: Gedeon, K., A. Mitschke u. C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. 12-13. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.
- Wilson, E.O. & Bossert, W.H. (1973): Einführung in die Populationsbiologie. Berlin.
- Winkelmann, J.E. (1990): Verstoring van vogels door des Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (fr.) tijdens boufwase in half-operationale situaties (1984-1989). Rijksinstituut Voor Natuurbeheer. Arnhem, Leersum en Texel. Zit. in: Reichenbach, M. u. U. Schadek (2001): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". 1. Zwischenbericht. ARSU GmbH. 89 S.
- Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop u. W. Knief (1996): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 2. Fassung, 1.6.96. Ber. Vogelschutz 34: 11-35.

Zeiler, H. P. u. V. Grünschachner-Berger (2009): Impact of wind plants on black grouse, *Lyrurus tetrix* in Alpine regions. Collection of papers from the 4th International Black Grouse Conference. *Folia Zool.* 58(2): 173-182.

5.5 Zum Thema: Windenergienutzung und Artenschutzrecht

- BADER, JOHANN/MICHAEL RONELLENFITSCH: Verwaltungsverfahrensgesetz, Kommentar, München 2010
- BRANDT, EDMUND: Funktion und Wirkungsweise von Recht sowie die Auslegung von Normen, in: Rechtswissenschaften. Hg. Edmund Brandt, Berlin/Heidelberg/New York 2001, S. 3 ff.
- BYDLINSKI, FRANZ: Juristische Methodenlehre und Rechtsbegriff, 2. Auflage, Wien/New York 1991
- CANARIS, WILHELM/KARL LARENZ: Methodenlehre der Rechtswissenschaft, 4. Auflage Heidelberg 1999
- DAS SPANNUNGSFELD WINDENERGIEANLAGEN – NATURSCHUTZ IN GENEHMIGUNGS- UND GERICHTSVERFAHREN: Hg: Edmund Brandt, Berlin 2011
- DETTERTBECK, STEFFEN: Allgemeines Verwaltungsrecht mit Verwaltungsprozessrecht, 9. Auflage München 2011
- DE WITT, SIEGFRIED: Kapitel E. Naturschutz, in: Handbuch des öffentlichen Baurechts. Hg. Hoppenberg/de Witt, Berlin, Stand November 2010
- DUDEN: Das Bedeutungswörterbuch, 3. Auflage, Mannheim/Leipzig/Wien/Zürich 2002
- EPPING, VOLKER/CHRISTIANHILLGRUBER: Grundgesetz, Kommentar, München 2009
- ERBGUTH, WILFRIED: Allgemeines Verwaltungsrecht mit Verwaltungsprozess- und Staatshaftungsrecht, 4. Auflage, Baden-Baden 2011
- FEST, PHILLIP: Die Errichtung von Windenergieanlagen in Deutschland und seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone, Genehmigungsverfahren, Planerische Steuerung und Rechtsschutz an Land und auf See, Berlin 2010 (Schriften zum Umweltrecht, Band 166)
- FRENZ, WALTER/HANS-JÜRGEN MÜGGENBORG: BNatSchG, Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar, Berlin 2011
- FÜSSER, KLAUS/MARCUS LAU: Die systematische Verankerung des Artenschutzrechts im Ordnungsrecht, NuR 2009, S. 445 ff.
- GATZ, STEPHAN: Windenergieanlagen in der Verwaltungs- und Gerichtspraxis, Bonn 2009
- GELLERMANN, MARTIN: Artenschutz und Straßenplanung – Neues aus Leipzig, NuR 2009, S. 85 ff.
- GELLERMANN, MARTIN: Naturschutzrecht, in: Grundzüge des Umweltrechts. Hg. Klaus Hausmann/Dieter Sellner, 3. Auflage, Berlin 2007, Kapitel 10
- GELLERMANN, MARTIN/MATTHIAS SCHREIBER: Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen in staatlichen Planungs- und Zulassungsverfahren, Berlin/Heidelberg 2007.
- HENTSCHEL, ANJA: Umweltschutz bei Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen, Baden-Baden 2010 (Forum Energierecht, Band 16)
- JARASS, HANS D.: Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), Kommentar 8. Auflage, München 2010
- KLOEPFER, MICHAEL: Verfassungsrecht I – Grundlagen, Staatsorganisationsrecht, Bezüge zum Völker- und Europarecht -, München 2011
- KOCH, HANS-JOACHIM: Immissionsschutzrecht, in: Umweltrecht. Hg. Hans-Joachim Koch, Köln usw. 2007, S. 151 ff.
- KOPP, FERDINAND O./WOLF-RÜDIGER SCHENKE: Verwaltungsgerichtsordnung, Kommentar, 17. Auflage, München 2011

- KOPP, FERDINAND O./ULRICH RAMSAUER: Verwaltungsverfahrensgesetz, Kommentar, 10. Auflage, München 2008
- LOUIS, HANS WALTER: Die kleine Novelle zur Anpassung des BNatSchG an das europäische Recht, NuR 2008, S. 65 ff.
- LÜTKES, STEFAN/WOLFGANG EWER: Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar, München 2011
- SCHEIDLER, ALFRED: Die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen zur Erteilung der immissions-schutzrechtlichen Genehmigung, UPR 2007, S. 288 ff.
- SCHOCH/SCHMIDT-ASSMANN/PIETZNER: Verwaltungsgerichtsordnung, Kommentar, 2. Auflage, Stuttgart 2011
- SCHUMACHER, JOCHEN/PETER FISCHER-HÜFTLE: Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar, 2. Auflage, Stuttgart 2011
- TEXTOR, A. M.: Auf Deutsch. Das Fremdwörter-Lexikon 2. Auflage, Reinbek bei Hamburg 1971
- WANK, ROLF: Die Auslegung von Gesetzen, Auflage, München 2011.
- WEMDZIO, MARCEL: Stellenwert von Abstandskriterien für Bürger, Behörden und Gerichte, Zeitschrift für Agrar- und Umweltrecht (AuR) 2011, S. 421 ff.
- WEMDZIO, MARCEL: Die Bedeutung von Sachverständigen und Sachverständigengutachten in Verfahren vor Verwaltungsbehörden und –gerichten, NuR 20122, S. 19 ff.

1 Anhang 1 Vorgaben der Bundesländer zur Standortsteuerung

	Baden-Württemberg	Bayern	Brandenburg
Landes- und Regionalplanung			
Definition Raumbedeutsamkeit	- Beurteilung im Einzelfall (1.2)	- Beurteilung im Einzelfall (2.4)	- Einzelanlagen ab 35 m Gesamthöhe (3.3) - Beurteilung im Einzelfall (3.7)
Steuerung raumbedeutsamer Vorhaben	- Festlegung von Vorranggebieten mit Ausschlusswirkung (1.2) - Festlegung von Ausschlussgebieten ist nicht möglich (1.5, in Verbindung mit dem Gesetzentwurf zur Änderung des Landesplanungsgesetzes)	- Festlegung von Vorrang-, Vorbehalts- und ggf. Ausschlussgebieten (2.4)	- Festlegung von Eignungsgebieten (3.3)
Regionalplanerische Kriterien für die Ausweisung (ohne wirtschaftliche Kriterien):			
Eignungsbereiche			- i.d.R. ein Mindestabstand von 5 km zwischen den Gebieten (3.7)
Ausschluss- / Tabubereiche		- <i>Gebiete mit einem sehr empfindlichen Landschaftsbild (2.1, Fachgutachten)</i>	- Grünzäsuren gemäß LEPeV und potent. Grünzäsur der Regionalplanung (3.7) - Ökologisch wirksames Freiraumverbundsystem (öwF) gem. LEPGR-Entwurf (3.7) - Vorranggebiete sowie § 16 LWaldG gem. forstwirtschaftl. Rahmenplanung (3.7) - Vorsorgegebiete gem. forstwirtschaftl. Rahmenplanung (3.7) - Vorranggebiet Rohstoffsicherung Steine und Erden der Regionalplanung (3.7) - Gebiete mit besonderer Bedeutung Wasserwirtschaft, Überschwemmungsgebiete / Flutungspolder der Regionalplanung
Restriktionsbereiche		- <i>Auswirkungen auf das Landschaftsbild (2.1, Fachgutachten)</i> - <i>landschaftliches Vorbehaltsgebiet (2.1, Fachgutachten)</i>	- regional bedeutende Kulturlandschaftsräume (3.7) - herausragende Sichtachsen (SAG Freiraumgutachten, LRP der Landkreise) (3.7) - Vorbehaltsgebiete Rohstoffsicherung Steine / Erden der Regionalplanung (3.7)

	Baden-Württemberg	Bayern	Brandenburg
			- Vorbehaltsgebiet Natur und Landschaft nach Landschaftsrahmenplanung, Landschaftsräume mit regionaler Bedeutung für Fremdenverkehr / Erholung der Regionalplanung, sofern nicht NP oder als Schutzgebiet gesichert (3.7)
Abstandsflächen			- Einzelfallbewertung bei allen Ausschlussgebieten (3.7)
Naturschutzrecht			
Ausschlussgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Nationalparke (1.5) - Nationale Naturmonumente (1.5) - Kernzonen von Biosphärengebieten (1.5) - EU-Vogelschutzgebiet mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Windkraftanlagen (1.3) - bestehende + geplante NSG (1.2, 1.3, 1.5) - bestehende + geplante flächenhafte Naturdenkmale (1.2) - bes. geschützte Biotope > 5 ha, wenn es durch WEA erheblich beeinträchtigt werden kann (1.3) - geschützte Biotope und Naturdenkmale (1.5) - Waldbiotope (1.3) - Bann- und Schonwald (1.3, 1.5) - Albtrauf (Bereich der vorderen Kammlinie) (1.2) - überregional bis internat. bedeutsame Zugkorridore, Rastplätze und Überwinterungsgebiete bes. geschützter Vogelarten (1.3, 1.5) - Nachweislicher Brutplatz und Lebensraum (Revier) bes. geschützter und störungsempfindlicher Vogelarten, insb. größere Offenlandarten - Horststandorte (stark) gefährdeter Greifvogelarten - Lebensräume (inkl. Randzonen) mit vorrangiger Wertigkeit und Funktion für: Spez. Artenschutz Flora (s. RL Farn- + Blütenpflanzen BW, Status 1 und 2) Spez. Vegetationsschutz (Biotoptypen bes. Empfindlichkeit, s. 1.2, S. 84) 	<ul style="list-style-type: none"> - Feuchtgebiete (Ramsar) (2.1 + 2.3) - EU – Vogelschutzgebiete, wenn Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigt werden (2.4) - Kernzonen in Biosphärenreservaten (2.4) - NSG (2.1 - 2.4) - Nationalparke (2.1 - 2.4) - Flächenhafte Naturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile (2.4) - gesetzlich geschützte Biotope (2.4) - Alpenplan C (2.4) <p><i>ausschließlich im Fachgutachten empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Feuchtflächen, Mager- und Trockenstandorte (2.1, Fachgutachten)</i> - <i>Important Bird Areas (IBA) (2.1, Fachgutachten)</i> - <i>Vernetzungsbereiche zw. empfindlichen Biotopen (2.1, Fachgutachten)</i> - <i>Feuchtgebiete oder sonstige großflächige Areale, die als Vogeldurchzugs-, Rast-, Nahrungs- und Brutgebiete eine regionale bis überregionale Bedeutung besitzen (2.1, Fachgutachten)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Vogelschutzgebiete (SPA) und FFH-Gebiete (Ausschluss nur wenn durch die Errichtung von Anlagen erhebliche Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen verursacht werden können (3.2) - NSG (3.2) - Flächennaturdenkmale > 10 ha (3.7) - geschützte Landschaftsbestandteile > 10 ha (3.7) - geschützte Biotope (3.7) - Alleen (3.7) - Rast- und Sammelplätze sowie Brutgebiete gefährdeter Großvogelarten, Brutgebiete gefährdeter Wiesenbrüter gem. Artenschutzprogramm, Überwinterungsgebiete von Zugvögeln gem. LRP bzw. LaPro (3.7) - regionale bedeutsame markante landschaftsprägende Hangkanten und Kuppen in der Region (3.7) - sensible Fließgewässer (nach LUA, Abt. N) (3.7)

	Baden-Württemberg	Bayern	Brandenburg
	Spez. Gewässerschutz (Kleingewässer, bes. naturnahe Fließgewässer)		
Restriktionsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - EU-Vogelschutzgebiet (soweit nicht Ausschlusskriterium), sofern die Erhaltungs- und Entwicklungsziele des jeweiligen Gebiets erheblich beeinträchtigt werden können (1.5); und FFH-Gebiete (1.3) - Biosphärenreservat Schwäbische Alb (Pflege- und Entwicklungszone) (1.4) - LSG und Naturparke (1.2, 1.5)) - Pflegezonen von Biosphärengebieten (1.5) Bodenschutzwälder, Schutzwälder gegen schädliche Umwelteinwirkungen und Erholungswälder (1.5) - besonders geschützte Biotop, soweit nicht Ausschlusskriterium (1.3) - Landschaftlich sensible und sichtexponierte Räume (1.3) - Überregional bedeutsame naturnahe unzerschnittene Landschaftsräume gem. Landschaftsrahmenprogramm BW (1.2, S. 91) 	<ul style="list-style-type: none"> - FFH - Gebiete (Ausschluss, wenn Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigt werden (2.4) - Sensibel zu behandelnde Gebiete (2.4), wie <ul style="list-style-type: none"> - LSG und LSG in Naturparken (ehemalige Schutzzonen) - Pflegezonen der Biosphärenreservate - Wiesenbrütergebiete, bedeutende Rastgebiete für Zugvögel und bedeutende Zugkorridore - besonders attraktive Landschaften und Erholungsgebiete - Wälder mit altem Baumbestand ab 140 Jahre - Alpenplan Zone A und B - <i>in der Planung befindlichen Schutzgebiete (2.1, Fachgutachten)</i> - <i>Entwicklungszone eines Biosphärenreservat (2.1, Fachgutachten)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Randlagen von LSG oder in Bereichen, in denen ein weniger hochwertiges Landschaftsbild oder bereits Vorbelastungen des Landschaftsbildes bestehen (3.2)
Abstandsflächen, unterschieden in Ausschlussabstand = A, Restriktionsabstand = R	<ul style="list-style-type: none"> - 1000 m EU-Vogelschutzgebiet mit hoher Empfindlichkeit gegenüber WEA (1.3) (A), (1.5) (R) - 200 m Nationalparke, nat. Naturmonumente, Kernzonen von Biosphärenreservaten (1.5) (A) - 200 m NSG (1.3, 1.5) (A) - 200 m Naturdenkmale (1.1) (A) - 200 m bzw. 500 m flächenhafte Naturdenkmale (1.1) (R) - 200 m besonders geschützte Biotop (1.1) (R) - 200 m Waldbiotop (1.3) (A) - 200 m Bann- und Schonwald (1.3, 1.5) (A) - 500 bis 800 m bzw. Anlagenhöhe x 10 internationale bis überregionale bedeutsame Zugkorridore, Rastplätze und Überwinterungsgebiete bes. geschützter Vogelarten (1.3) (A) 	<ul style="list-style-type: none"> - max. 1000 m für die Ausschlussgebiete; Einzelfallentscheidung unter Berücksichtigung des jeweiligen Schutzzwecks (2.4) (A) 	<ul style="list-style-type: none"> - 1000 m Vorkommen bedrohter, an strömungsarme Räume gebundener Großvogelarten gem. Fachkonzeption Artenschutzprogramm und SPA-Gebiete (3.7) (A) - NSG, FFH- und Vogelschutzgebiete (SPA): Einzelfallbewertung bei Gefährdung des Schutzzieles (3.2) (A) - Einzelfallbewertung LSG (3.7) (R) - 500 m Flächennaturdenkmale > 10 ha (3.7) (A) - 200 m geschützte Biotop (3.7) (A) - Einzelfallbewertung Alleen (3.7) (R) - 0,5-3 km (A) bzw. 1-6 km (R) um Horststandorte (Brutplatz) bedrohter, störungssensibler Großvogelarten (3.5) - 1 km um Brutkolonien störungssensibler Vogelarten (3.5) (A) - 1 km (A) bzw. 1-2 km (R) um Brutplätze des

	Baden-Württemberg	Bayern	Brandenburg
	<ul style="list-style-type: none"> - 1000 m Rast- und Überwinterungsgebiete von Zugvögeln mit internationaler und nationaler Bedeutung (1.5) (R) - 500 m bzw. artabhängig nachweislicher Brutplatz und Lebensraum (Revier) bes. geschützter und störungsempfindlicher Vogelarten (1.3) (A) - 200 m Horststandorte (stark) gefährdeter Greifvogelarten (1.3) (A) - Randzonen von Wasservogelschutzgebieten von regionaler Bedeutung (1.2) 		<ul style="list-style-type: none"> Wachtelkönigs (3.5) - 1 km von Außengrenze Schwerpunktbrutgebiet bedrohter, störungssensibler Vogelarten (3.5) (R) - 3 km um Brutgebiete / allgemein Wintereinstandsgebiete (A) bzw. 3 km um Wintereinstandsgebiete (R) der Großtrappe (3.5) - 1-10 km um Rast- und Überwinterungsgebiete störungssensibler Zugvögel (3.5) (A) bzw. Hauptflugkorridore (3.5) (R) - 1 km parallel zu den Uferlinien Gewässer 1. Ordnung mit Leitlinienfunktion für den Vogelzug (3.5) (A) - 1 km um Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz (3.5) (A) bzw. 3 km von Außengrenze Vorkommensgebiet / Winterquartier (3.5) (R)
Bauordnungsrecht			
Grenzabstand			<ul style="list-style-type: none"> - $h \approx$ Gesamthöhe, Berechnung siehe Anlage 1 (3.8) - $0,4 * h$ (3.8) - $0,25 * h$, Sondergebiet Windpark (3.8)
Abstände zu Bebauung	<ul style="list-style-type: none"> - 700 m Siedlungs- und Wohngebiete - 450 m Einzelhäuser und Siedlungssplitter - 700 m Siedlung mit Erholungs- / Fremdenverkehrsfunktion (alles: 1.3, 1.5) 	<ul style="list-style-type: none"> - 800 m zu einem allgemeinen Wohngebiet (2.4) - 500 m zu einem Misch- oder Dorfgebiet oder Außenbereichsanwesen (2.4) - 300 m zu einer Wohnnutzung im Gewerbegebiet (2.4) 	<ul style="list-style-type: none"> - 1000 m bei vorhandenen oder geplanten dem Wohnen dienenden Gebieten (Abstand kann verringert oder vergrößert werden – Einzelfallbewertung) (3.9) - < 1000 m bei Einzelhäusern, Splittersiedlungen, Gewerbe- und Industriegebiete möglich (3.9) - > 1000 m bei empfindlichen Nutzungen, z.B. Kur- und Klinikgebiete, möglich (3.9) - 500 m Siedlungsgebiete (außer festgesetzte GE und GI, einschl. Feriendörfer und Campingplätze) (3.7)
Abstände zu Leitungstrassen		<ul style="list-style-type: none"> - 50 m - 200 m Hochspannungsleitungen (ab 110 kV) (2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Einzelfallbewertung (3.7)
Sonstige			

	Baden-Württemberg	Bayern	Brandenburg
Rechtsgebiete			
Wasserrecht	- Gewässerrandstreifen: im Außenbereich 10 m (1.2, 1.5), im Innenbereich mind. 5 m (1.2) - größerer Sicherheitsabstand "naturnahe Fließgewässer" (LfU BW, MU, 1995) (1.2) Ausschluss: Wasserschutzgebiet Zone I (1.3, 1.5), Heilquellenschutzgebiet (1.5) Restriktion: Wasserschutzgebiet, Zone II (1.3, 1.5), Heilquellenschutzgebiet (1.5)	- Abstand: 40 m - 100 m Wasserstraßen (2.1)	
Landesstraßenrecht	- Abstand für Anbauverbot: Bundes- Landstraßen 20 m, Kreisstraßen 15 m (1.2) - Abstand für Anbaubeschränkung: Bundes- Landstraßen 40 m, Kreisstraßen 30 m (1.2) - die Anbauverbotszone und grundsätzlich auch die Anbaubeschränkungszone sind von der WKA einschließlich ihres Rotors freizuhalten (Autobahnen 100 m, Bundesstraßen 40 m, Kreisstraßen 30 m) (1.5)	- die Anbauverbotszone und grundsätzlich auch die Anbaubeschränkungszone sind von der WKA einschließlich ihres Rotors freizuhalten (Autobahnen 100 m, Bundes- und Staatsstraßen 40 m, Kreisstraßen 30 m) (2.4)	- Abstand für Anbauverbot: Land- und Kreisstraßen 20 m (BbgStrG) - Abstand für Anbaubeschränkung: Land und Kreisstraßen 40 m (BbgStrG)
Denkmalschutzrecht	- Ausschluss: Grabungsschutzgebiet (1.3) - Restriktion: Kulturdenkmäler und Umgebungsschutz bei Kulturdenkmälern von besonderer Bedeutung (1.3)		- 1000 m Abstand zu Denkmalbereichen der Parkanlage gem. § 11 sowie Umgebungsschutz eines Denkmals (3.7) - Restriktion: Grabungsschutzgebiet (3.7)

	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern
Landes- und Regionalplanung			
Definition Raumbedeutsamkeit			
Steuerung raumbedeutsamer Vorhaben	- Festlegung von Ausschlussgebieten (4.1)	- Festlegung von Ausschlussgebieten (5.3)	- Festlegung von Eignungsgebieten (6.2)
Regionalplanerische Kriterien für die Ausweisung (ohne			

	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern
wirtschaftliche Kriterien):			
Eignungsbereiche		- in bereits vorbelasteten Gebieten (5.1)	
Ausschluss- / Tabubereiche			- Vorranggebiete für Naturschutz und Landschaftspflege (6.2) - Vorranggebiete Rohstoffsicherung (6.2)
Restriktionsbereiche			
Abstandsflächen			
Naturschutzrecht			
Ausschlussgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Feuchtgebiete (Ramsar) (4.1) - FFH-Gebiete (4.1) - EU-Vogelschutzgebiete (4.1) - NSG: Bestand und Planung (4.1) - Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer (4.1) - geschützte Biotope (4.1) - Wasserschutzgebiete, Zone I: Bestand und Planung (4.1) - Wald (4.1) - Gewässer (4.1) - avifaunistisch wertvolle Gebiete (nachgewiesene Bedeutsame Rast-, Nahrungs- und Brutplätze) (4.1) - wertvolle Fledermausgebiete (Leitkorridore des Fledermauszuges und/oder Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz (4.1) - Parkanlagen/Friedhöfe (4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nationalparke (5.3) - NSG (5.3) - Naturdenkmale (5.3) - Biosphärenreservate (Kernzone) (5.3) - Schutz- und Bannwälder (5.3) 	<ul style="list-style-type: none"> - FFH-Gebiete (6.2) - EU-Vogelschutzgebiete und Fachvorschlag zur ergänzenden Ausweisung weiterer EU-Vogelschutzgebiete (6.2) - Naturpark (6.2) - Biosphärenreservate (6.2) - Landschaftsschutzgebiete (6.2) - landschaftsprägende Hangkanten und Kuppen (6.2) - Waldgebiete (6.2) - Landschaftsbildpotential (Bewertungsstufe 4 und 3) (6.2) - - Vogelzug (Zone A) (6.2)
Restriktionsgebiete		<ul style="list-style-type: none"> - in der Umgebung von NSG (5.1 + 5.2) - LSG (5.1) - in der Umgebung von Brut- und Wohnstätten bes. geschützter Tierarten (5.1 + 5.2) - im Bereich von Vogelzuglinien (5.1 + 5.2) - FFH-Gebiete (5.3) - EU-Vogelschutzgebiete (5.3) - Bereiche des besonderen Artenschutzes (5.3) 	
Abstandsflächen, unterschieden in	<ul style="list-style-type: none"> - 500 m Feuchtgebiete (Ramsar) (4.1) (A) - 200 m FFH-Gebiete (4.1) (A) 	<ul style="list-style-type: none"> - 1000 – 3000 m Brutplätze bestimmter Vogelarten (5.4) (A) 	<ul style="list-style-type: none"> - 500 m FFH-Gebiete (6.2) (R) - 1000 m EU-Vogelschutzgebiete und

	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern
Ausschlussabstand = A, Restriktionsabstand = R	- 300 m EU-Vogelschutzgebiete, NSG (Bestand + Planung) (4.1) (A) - 200 m Wald (4.1) (A) - 50 m für Gewässer 1. Ordnung (4.1) (A) - 500 m Abstand zur Elbe (bei avifaunistisch wertvollen Gebieten) (4.1) (A)	- 3000 – 10000 m Nahrungshabitate bestimmter Vogelarten (5.4) (R – hier Prüfbereich)	Fachvorschlag zur ergänzenden Ausweisung weiterer EU-Vogelschutzgebiete (6.2) (R) - 500 m Naturpark (6.2) (R) - 1000 m Biosphärenreservate (6.2) (R) - 1000 m Landschaftsschutzgebiete (6.2) (R) landschaftsprägende Hangkanten und Kuppen (6.2) - 200 m (A) – 500 m (R) Waldgebiete (6.2) - 1000 m Vogelzug (Zone A) (6.2) (R)
Bauordnungsrecht			
Grenzabstand			
Abstände zu Bebauung	- 500 m Siedlungsgebiete / -flächen (4.1) - 300 m Einzelhäuser bzw. Siedlungssplitter im Außenbereich, Kleingärten (4.1)	- 1000 m zu vorhandenen oder geplanten, dem Wohnen dienenden Gebieten (Abstand kann verringert oder vergrößert werden – Einzelfallbewertung) (5.3) - < 1000 m bei Einzelhäusern, Splittersiedlungen, Gewerbe- und Industriegebiete möglich (5.3) - > 1000 m bei empfindlichen Nutzungen, z.B. Kur- und Klinikgebiete, möglich (5.3)	- 800 - 1000 m Einzelhäuser und Splittersiedlungen im Außenbereich (6.2) - 1000 m Wohnsiedlungen (6.2) - 1000 m Reine Wohngebiete, Campingplätze und Ferienhaussiedlungen (6.2)
Abstände zu Leitungstrassen	- 100 m + x (im Einzelfall festzulegen) ab 30 kV (4.1)		- 100 m Hoch- und Höchstspannungsleitungen (6.2)
Sonstige Rechtsgebiete			
Wasserrecht			- Überschwemmungsgebiete (festgesetzte bzw. Natürliche) (6.2) - 3000 m (A) – 5000 m (R) Küstengewässer (inkl. Bodden) (6.2) - 1000 m größere Binnengewässer (6.2) - 200 m kleinere Binnengewässer von 1 bis 100 ha (6.2) - 400 m Fließgewässer 1. Ordnung (6.2)
Landesstraßenrecht	- 100 m + x (im Einzelfall festzulegen) bei Bundesautobahnen, Bundesstraßen, sonstige Hauptverkehrsstraßen	- 150 m zu Bundesautobahnen und zweibahnigen Kraftfahrstraßen (5.3) - 100 m sonstige Straßenverkehrswege (5.3)	- 100 m Bundesautobahnen, Fernstraßen, Bahnlinien (6.2)

	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern
Denkmalschutzrecht			- denkmalpflegerische Aspekte; schützenswerte Ortsbilder (individuelle Prüfung bzgl. Restriktionsbereich) (6.2)

	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
Landes- und Regionalplanung			
Definition Raumbedeutsamkeit		- i.d.R. Einzelanlage raumbedeutsam, wenn Gesamthöhe über 100 m; Beurteilung des Einzelfalls nach tatsächlichen Umständen (8.1)	- Windfarmen (9.3) - i.d.R. Einzelanlage raumbedeutsam wenn Nabenhöhe über 35 m, darüber hinaus bei bes. Standort oder bes. Raumfunktion oder bei zu erwartenden kumulativer Wirkung (9.3)
Steuerung raumbedeutsamer Vorhaben	- Festlegung von Vorrang- oder Eignungsgebieten (7.4)	- Festlegung von Vorranggebieten, die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten haben (8.1)	- Festsetzung von Vorrang-, Vorbehalts- oder Ausschlussgebieten (9.3)
Regionalplanerische Kriterien für die Ausweisung (ohne wirtschaftliche Kriterien):			
Eignungsbereiche	- Größe der festzulegenden Standorte mind. 10 ha (7.1) - Festlegung der Windparks in möglichst naher Nachbarschaft zu anderen technischen Einrichtungen (7.1) - Standorte der Windparks nicht näher als 5 km voneinander entfernt (7.1/7.4)	- Freiraum- und Agrarbereiche, sofern nicht der Schutz von Natur entgegensteht (8.1) - Berücksichtigung Nähe zum öffentlichen Stromnetz und Anschlussmöglichkeit vorhandener Verkehrsinfrastruktur (8.1)	- Vereinbarkeit der Standortbereiche mit den Belangen des Naturschutzes, der Landespflege und der Erholung, Berücksichtigung der Windverhältnisse, günstige Lage zu Umspannwerken, leichte Erschließung durch vorhandene Wege, Vorbelastung durch andere technische Anlagen (9.3)
Ausschluss- / Tabubereiche	- i.d.R. Vorranggebiete für Natur und Landschaft (7.5)	- Bereiche für den Schutz der Natur (8.1)	- Vorrangbereiche für Arten und Biotopschutz (9.3) - Vorrangbereiche für den Ressourcenschutz (9.3) - Vorrangbereiche für Rohstoffgewinnung (9.3)
Restriktionsbereiche	- Vorsorgegebiete für Natur und Landschaft (7.5) - Vorrang- und Vorsorgegebiete für Grünlandbewirtschaftung, -pflege und -entwicklung (7.5) - Gebiete zur Verbesserung der Landschafts-	- Bereiche in Verbindung mit emittierenden Industrie- und Gewerbebetrieben (8.1) - Bereiche für den Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung mit weniger	- Regionale Grünzüge, Grünzäsuren (9.3) - Vorrangbereiche f. d. Wasserwirtschaft (9.3) - Vorbehaltsbereiche f. d. Fremdenverkehr (9.3) - weitere für die Gewinnung von Rohstoffen

	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
	struktur und des Naturhaushaltes (7.5) - Vorrang- und Vorsorgegebiete für Erholung (7.5)	hochwertigen Funktionen (8.1) - Regionale Grünzüge (8.1) - "Reservegebiete für den oberirdischen Abbau nicht energetischer Bodenschätze" WEA nur befristet (8.1) - Flächen für den den Braunkohlentagebau; WEA nur befristet (8.1) - Nachfolgenutzung: Aufschüttungen und Ablagerungen (Standorte für Abfalldeponien und Halden), Bereiche für die Sicherung und den Abbau oberflächennaher Bodenschätze (8.1) - Waldflächen (8.1)	bedeutsame Flächen (9.3) - Freiflächen zur Sicherung natürlicher Ressourcen (9.3)
Abstandsflächen	<i>nur im Großraum Braunschweig:</i> - 200 m Vorranggebiet für Grünlandbewirtschaftung (7.3) - 200 m Vorsorgegebiet f. Forstwirtschaft (7.3)		- 1000 m zu Wohngebieten (9.3) - 400 m einzelne Wohngebäude im Außenbereich (9.3)
Naturschutzrecht			
Ausschlussgebiete	- Naturschutzgebiete (7.5) - Landschaftsschutzgebiete (7.5) - Naturdenkmale (7.5) - Geschützte Landschaftsbestandteile (7.5) - Besonders geschützte Biotope (7.5)	- Nationalparke (8.1) - nationale Naturmonumente (8.1) - NSG (8.1) - Naturdenkmale (8.1) - geschützte Landschaftsbestandteile (8.1) - gesetzlich geschützte Biotope (8.1) - FFH-Gebiete (8.1) - EU-Vogelschutzgebiete (8.1) - Gebiete zum Schutz bedrohter Vogelarten (8.1)	- bestehende + geplante (in den Reg. Raumordnungsplänen dargestellte) NSG (9.3) - Kernzonen der Naturparke (9.3) - Naturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile (9.3) - geschützte Biotope (9.3) - Naturwaldreservate (9.3) - Biotopschutzwald (9.3) - Haupt-Vogelzuglinien und -rastplätze (9.3)
Restriktionsgebiete	- FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete, soweit sie zum Schutz von Vogel- oder Fledermausarten erforderlich sind (7.5) - Gebiete, die die Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung als NSG oder LSG erfüllen (7.5) - Biosphärenreservate (7.5) - Naturparke (7.5) - international bedeutsame Feuchtgebiete (7.5) - Vogelbrutgebiete und Gastvogellebensräume (7.5)	- LSG (8.1) - Waldgebiete (8.1)	- FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete, vorbehaltlich der Ergebnisse einer durchzuführenden Verträglichkeitsprüfung (9.3) - LSG (9.3) - Naturparke außerhalb der Kernzonen (9.3) - Biosphärenreservate außerhalb der Kern- und Stillezonen (9.3) - Waldgebiete (9.3) - Landschaftsbildelemente von regionaler Bedeutung (9.3) - für die Entwicklung und Erhaltung vorgesehene

	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
	<ul style="list-style-type: none"> - Leitkorridore des Vogel- und Fledermauszuges (7.5) - Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz (7.5) - Waldflächen (7.5) 		Flächen der Planung vernetzter Biotopsysteme (9.3)
Abstandsflächen, unterschieden in Ausschlussabstand = A, Restriktionsabstand = R	<ul style="list-style-type: none"> - 100 m Geestkanten, alte Deichlinien (7.1) (A) - 200 m stehende Gewässer über 1/2 ha Größe und Flüsse und Ströme (7.1) - 10-fache Anlagenhöhe, mind. jedoch 1200 m FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete soweit sie zum Schutz von Vogel- oder Fledermausarten erforderlich sind (7.5) (R) - 10-fache Anlagenhöhe, mind. jedoch 1200 m Gastvogellebensräume (7.5) (R) - 10-fache Anlagenhöhe, mind. jedoch 1200 m Brutvogellebensräume (7.5) (R) - 10-fache Anlagenhöhe, mind. jedoch 1200 m international bedeutsame Feuchtgebiete (7.5) (R) - 10-fache Anlagenhöhe, mind. jedoch 1200 m Gewässer oder Gewässerkomplexe > 10 ha (7.5) (R) - 500 m Nationalparke (7.5) (R) - 500 m Biosphärenreservate (7.5) (R) - 500 m Vogelbrutgebiete lokaler Bedeutung (7.5) (R) - 500 m Gastvogellebensräume regionaler und lokaler Bedeutung (7.5) (R) - 200 m Waldflächen (7.5) (R) - 200 m NSG, einschl. Voraussetzung erfüllt (7.5) (R) - 200 m LSG, einschl. Voraussetzung erfüllt (7.5) (R) - 1000 – 3000 m (A) bzw- 3000 – 10000 m (R) Brutplätze bestimmter Vogelarten (7.5) - 3000 – 6000 m Schlafplätze bestimmter Vogelarten (7.5) (R) - 500 – 1000 m Gebiete mit besonderem Fledermausschutz (7.5) (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - Schutzcharakter abhängig: FFH-Gebiete (8.1) (R) - Schutzcharakter abhängig: Nationalparke (8.1) (R) - Schutzcharakter abhängig: nationale Naturmonumente (8.1) (R) - Schutzcharakter abhängig: NSG (8.1) (R) - Schutzcharakter abhängig: gesetzlich geschützte Biotope (8.1) (R) - i.d.R. 300 m Gebiete zum Schutz von Fledermausarten (8.1) (R) - i.d.R. 300 m Gebiete, die insbesondere dem Schutz bedrohter Vogelarten dienen (8.1) (R) - i.d.R. 300 m EU-Vogelschutzgebiete (8.1) (R) 	<ul style="list-style-type: none"> - 200 m FFH-Gebiete (9.3) (R) - 200 m bestehende + geplante NSG (9.3) (R) - 200 m geschützte Biotope (9.3) (R) - 200 m Flächen zur Erhaltung oder Entwicklung i.S. der Planung vernetzter Biotopsysteme (9.3) (R) - 200 m Rote Liste Biotoptypen (9.3) (R) - 200 m Brut- und Rastplätze gefährdeter Vogelarten, empfindl. Vogellebensräume (in begründeten Einzelfällen bis 500m) (9.3) (R) - 200 m Naturwaldreservate (9.3) (R) - 200 m Biotopschutzwald (9.3) (R)

	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
	<p><i>nur im Großraum Braunschweig:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 200 m NSG ausgewiesen und Voraussetzungen zur Ausweisung erfüllt (7.3) (A) - 200 m ND ausgewiesen und Voraussetzungen zur Ausweisung erfüllt (7.3) (A) - 200 m Gebiet zur Vergrößerung des Waldanteils (7.3) (A) - 500 m avifaunistisch wertvoller Bereich von mindestens lokaler Bedeutung (7.3) (A) 		
Bauordnungsrecht			
Grenzabstand		- Hälfte der größten Höhe ($1/2 * h$) (8.1) Verweis auf § 6 Abs. 10 BauO NRW	- Regelabstand: Radius Rotor + ($0,4 * h$) (9.3) - Mindestabstand: Radius Rotor + ($0,25 * h$) (9.3)
Abstände zu Bebauung	- 1000 m zu Gebieten mit Wohnbebauung (7.4)	- richten sich insbesondere nach § 50 BImSchG, den Anforderungen an die Einwirkungen durch Schattenwurf und den für die jeweiligen Baugebiete gültigen Werten der TA Lärm (8.1)	- je nach Schalleistungspegel der Gesamtanlage unterschiedlich; bei 100 dB(A) Pegel (9.3): - 725 m Reine Wohngebiete - 400 m Allg. Wohngebiete + Campingplätze - 225 m Mischgebiete
Abstände zu Leitungstrassen		- Freileitungen: einfacher Rotordurchmesser (8.1)	- Freileitungen ab 30 kV ohne Schwingungsschutzmaßnahmen: 3 * Rotordurchmesser (9.3) - Freileitungen ab 30 kV mit Schwingungsschutzmaßnahmen: 1 * Rotordurchmesser (9.3)
Sonstige Rechtsgebiete			
Wasserrecht	- 200 m Deich (7.1)	<ul style="list-style-type: none"> - nicht in Wasserschutzzone I (8.1) - Einzelfallprüfung in den Schutzzonen II + IIIa von Wassergewinnungsanlagen und von Heilquellenschutzgebieten (8.1) - Ausschluss: 50 m Gewässer 1. Ordnung sowie stehende Gewässer > 5 ha (Ausnahmegenehmigungen möglich) (8.1) - Restriktion: Überschwemmungsbereiche (Ausnahmeentscheidungen möglich) (8.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausschluss: Wasserschutzgebiete, Zone 1 (9.3) - Restriktion: Wasserschutzgebiete, Zone 2 (9.3)
Landesstraßenrecht			
Denkmalschutzrecht		- nach § 9 i.V.m. § 21 DSchG ist die Errichtung	

	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
		erlaubnispflichtig (8.1)	

	Saarland	Sachsen
Landes- und Regionalplanung		
Definition Raumbedeutsamkeit		- besonderer Standort, bestimmte Raumfunktion und Größe der Anlage (i.d.R. Rotorachse in 60 m Höhe) (11.1)
Steuerung raumbedeutsamer Vorhaben	- Festlegung von Vorranggebieten mit Ausschlusswirkung (10.2)	- Festlegung von Vorranggebieten, z. T. mit Ausschlusswirkung, und Eignungsgebieten
Regionalplanerische Kriterien für die Ausweisung (ohne wirtschaftliche Kriterien):		
Eignungsbereiche		
Ausschluss- / Tabubereiche	- Vorranggebiete für Naturschutz (10.2) - Vorranggebiete für Freiraumschutz (10.2) - Vorranggebiete für Gewerbe, Industrie und Dienstleistungen (10.2)	
Restriktionsbereiche		
Abstandsflächen		
Naturschutzrecht		
Ausschlussgebiete	- bewaldete Flächen (10.2) - NSG (10.1) - geschützte Landschaftsbestandteile (10.1) - schutzwürdige Biotope (10.1) - avifaunistisch wertvolle Gebiete (10.2)	- bestehende + geplante NSG (11.1) - Nationalparke (11.1)
Restriktionsgebiete	- LSG (10.2)	- FFH-Gebiete (11.1) - EU-Vogelschutzgebiete (11.1) - Kernzonen und Pflegezonen von Biosphärenreservaten (11.1) - Teile von Entwicklungszonen in Abwägung mit dem Schutzzweck und der Biosphärenreservatsplanung (11.1) - LSG (11.1)

	Saarland	Sachsen
		<ul style="list-style-type: none"> - Naturparke (11.1) - geschützte Biotop (11.1) - reich strukturierte Feldgehölzlandschaften und naturnahe Standorte inmitten ausgeräumter Agrarlandschaften (11.1) - Still- und Fließgewässer sowie deren Uferbereiche, soweit diese Leitlinien und Orientierungshilfen für den Vogelzug bilden (11.1)
Abstandsflächen, unterschieden in Ausschlussabstand = A, Restriktionsabstand = R	<ul style="list-style-type: none"> - 200 m FFH-Gebiete (10.3) (A) - 200 m Naturschutzgebiete (10.3) (A) 	- 300 m bei Einzelanlagen und 500 m bei Windfarmen (11.1) (R)
Bauordnungsrecht		
Grenzabstand		<ul style="list-style-type: none"> - grundsätzlich 1 * h (Gesamthöhe der WEA) (11.1) - in Kerngebieten 0,5 * h (11.1) - in Gewerbe- und Industriegebieten 0,25 * h (11.1)
Abstände zu Bebauung		<ul style="list-style-type: none"> 700 – 1600 m reines Wohngebiet, abhängig von MW und WEA Anzahl (11.3) - 500 – 1300 m allgemeines Wohngebiet, abhängig von MW und Anzahl WEA (11.3) 500 – 550 m Misch-/Dorfgebiet, abhängig von MW und Anzahl WEA (11.3)
Abstände zu Leitungstrassen		
Sonstige Rechtsgebiete		
Wasserrecht		
Landesstraßenrecht		- Ausschluss: 20 m, Restriktion: 40 m gem. § 24 Landesstraßengesetz (11.1)
Denkmalschutzrecht		

	Schleswig-Holstein	Thüringen
Landes- und Regionalplanung		
Definition		- Höhe und Rotordurchmesser der Anlage (13.1)

	Schleswig-Holstein	Thüringen
Raumbedeutsamkeit		- Standort (z.B. Hochplateau, Bergrücken) (13.1) - Auswirkungen auf bestimmte Ziele der Raumordnung wie Schutz von Natur und Landschaft, Fremdenverkehr und Erholung (13.1) - Vorbelastung des Standorts (13.1) - Summierung der bereits vorhandenen oder genehmigten Anlagen (13.1)
Steuerung raumbedeutsamer Vorhaben	- Richtlinien zur Ausweisung von Eignungsgebieten (12.1)	- Ausweisung von Vorranggebieten, die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten haben, mit Ausschlusswirkung (Ausnahme: atypische Einzelfälle) (13.1)
Regionalplanerische Kriterien für die Ausweisung (ohne wirtschaftliche Kriterien):		
Eignungsbereiche		- windhöfliche Gebiete (13.1)
Ausschluss- / Tabubereiche	- in den Regionalplänen festgelegte Siedlungsachsen, besondere Siedlungsräume sowie Entwicklungs- und Entlastungsorte (12.1)	
Restriktionsbereiche		
Abstandsflächen		
Naturschutzrecht		
Ausschlussgebiete	- Feuchtgebiete gem. Ramsar-Konvention (12.1) - FFH-Gebiete (12.1) - EU-Vogelschutzgebiete (12.1) - bestehende und geplante NSG (12.1) - Nationalparke (12.1) - geschützte Biotop (12.1) - vorrangige Flächen für den Naturschutz, soweit sie in Landschaftsrahmenplänen oder Landschaftsplänen dargestellt sind (12.1) - Halligen, Inseln Amrum, Föhr, Pellworm und Sylt (12.1) - Ostsee bis zur Hoheitsgrenze (12.1) - Elbe bis zur Hoheitsgrenze (12.1) - Vordeichflächen aller Art (12.1) - Wälder ab 0,2 ha Größe (12.1) - größere, regelmäßig aufgesuchte bevorzugte Nahrungs- und Rastflächen sowie zugeordnete Vogelflugfelder (12.1) - in den Regionalplänen ausgewiesene charakteristische Landschaftsräume (12.1)	- NSG (13.1) - Nationalparke (13.1) - FFH-Gebiete (13.1) - EU-Vogelschutzgebiete (13.1) - Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (RAMSAR) (13.1) - Biosphärenreservate, soweit die Schutzverordnung oder der Schutzzweck entgegen stehen (13.1) - Wiesenbrütergebiete (13.1) - Zugtrassen und Rastgebiete für Avifauna und Fledermäuse (13.1) - LSG, soweit der Schutzzweck entgegen steht (13.1) - Wald (13.1) - gesetzlich besonders geschützte Biotop (13.1) - Naturdenkmale mit Landes- oder besonderer Bedeutung (13.1) - geschützte Landschaftsbestandteile mit Landes- oder besonderer Bedeutung (13.1)

	Schleswig-Holstein	Thüringen
Restriktionsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> - Regionale Grünzüge der Ordnungsräume, Stadt- und Umlandbereiche in ländlichen Räumen (12.1) - auf sonstigen Flächen für den Naturschutz sowie im Bereich schützenswerter Geotope (z.B. Moränenhügel, Kleeckanten (alte Meeresprallkanten), Steilufer), soweit sie in den noch geltenden Landschaftsrahmenplänen beziehungsweise einem aktualisierten Landschaftsprogramm dargestellt sind (12.1) - Pufferzonen entlang von Ufern und Deichen an Gewässern (Seen, Flüssen und Kanälen) sowie Meeresküsten und Bereiche über Land führender Vogelzugwege als Leitstrukturen für den Vogelzug (12.1) - Landschaftsschutzgebiete und Naturparke (12.1) 	- Naturparke (13.1)
Abstandsflächen, unterschieden in Ausschlussabstand = A, Restriktionsabstand = R	<p><u>300 m + Rotorradius</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nationalparke, Naturschutzgebiete (auch geplante, soweit die Gebiete einstweilig sichergestellt sind), Feuchtgebiete nach RAMSAR-Konvention, EU-Vogelschutzgebiete, besonders schutzwürdige Wasserflächen und Strandwälle/Küstendünen (12.1) (R) <p><u>300 m bzw. 500 m + Rotorradius</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landesschutzdeiche landseitig bzw. von Mitteltide-Hochwasser (12.1) (A) <p><u>100 m + Rotorradius</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wälder ab 0,2 ha Größe (12.1) (A) <p>im Einzelfall mit dem Landesamt abzuklären</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brutplätze von Großvögeln (12.1) (A) 	
Bauordnungsrecht		
Grenzabstand		<ul style="list-style-type: none"> - grundsätzlich 1* h (Gesamthöhe der WEA) (11.1) - in Kerngebieten 0,5 * h (11.1) - in Gewerbe- und Industriegebieten 0,25 * h (11.1)
Abstände zu Bebauung	<ul style="list-style-type: none"> - 400 m Einzelhäuser / Splittersiedlungen (12.1) - 800 m Siedlungen allgemein (12.1) - 800 m Sondergebiete, die der Erholung dienen (12.1) - 500 m Gewerbe- und Industriegebiete, auch am Siedlungsrand (12.1) 	
Abstände zu Leitungstrassen	<ul style="list-style-type: none"> - mit Schwingungsschutzmaßnahmen: 1 x Rotordurchmesser (12.1) - ohne Schwingungsschutzmaßnahmen: 3 x Rotordurchmesser (12.1) 	
Sonstige Rechtsgebiete		

	Schleswig-Holstein	Thüringen
Wasserrecht	- mind. 50 m Gewässer 1. Ordnung (12.1)	- Wasserschutzgebiete, Zone I (13.1) - i.d.R. Wasserschutzgebiete, Zone II (13.1) - Heilquellenschutzgebiete (13.1) - Überschwemmungsgebiete (13.1)
Landesstraßenrecht	- $1 * h$ zu klassifizierten Straßen (12.1) (h = Nabenhöhe + Rotordurchmesser) - wenn die Gefahr des Eiswurfes nicht ausgeschlossen werden kann, dann 400 m (12.1)	
Denkmalschutzrecht	- Restriktion: Kulturdenkmäler und Archäologische Denkmäler (12.1) - Restriktion: Welterbestätten, Denkmalbereiche und Grabungsschutzgebiete (12.1)	- Denkmäler, Denkmalensembles mit schutzwürdigen Sichtbeziehungen (13.1)

Vorgaben der Bundesländer zur Standortsteuerung

Literaturverzeichnis zur Vergleichstabelle

Baden-Württemberg

- 1.1 UMWELTMINISTERIUM UND WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG: Gemeinsame Richtlinie für gesamtökologische Beurteilung und baurechtliche Behandlung von Windenergieanlagen - VWV Windenergie - vom 20.04.1995. GABl. B-W (1995) Nr. 6, S. 291-294
- 1.2 WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG: Windfibel. Windenergienutzung - Technik, Planung und Genehmigung. 4. Aufl. August 2003
- 1.3 WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG: Hinweise für die Festlegung von Vorranggebieten für regionalbedeutsame Windkraftanlagen mit regionsweiter außergebietlicher Ausschlusswirkung. Oktober 2003
- 1.4 WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG UND MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG: Anforderungen an den Ausbau der Windenergie (Sieben-Punkte-Programm), November 2010
- 1.5 MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT, MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ, MINISTERIUM FÜR VERKEHR UND INFRASTRUKTUR UND MINISTERIUM FÜR FINANZEN UND WIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG: Windenergieerlass (Entwurf), Stand 23.12.2011

Bayern

- 2.1 BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND TECHNOLOGIE: Rahmenbedingungen für eine natur- und landschaftsgerechte, koordinierte und effiziente Nutzung des Windenergiepotentials in Bayern, dargestellt am Beispiel Landkreis Tirschenreuth. Regensburg, Kranzberg, Mai 1997
- 2.2 STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND TECHNOLOGIE: Hinweise zur Windenergienutzung in Bayern. München 2001
- 2.3 BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN: Schreiben vom 18.12.2001 über die naturschutzrechtliche Beurteilung von Windkraftanlagen. (18.12.2001)
- 2.4 BAYERISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT: Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) – Windkraft-Erlass vom 20. Dezember 2011

Brandenburg

- 3.1 MINISTERIUM FÜR STADTENTWICKLUNG, WOHNEN UND VERKEHR: Runderlass zur bauplanungsrechtlichen Beurteilung von Windenergieanlagen (Windenergieanlagenenerlaß des MSWV) vom 27.08.1997. ABl. BB Nr. 44, S. 910
- 3.2 MINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG: Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass vom 01. Januar 2011
- 3.3 MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG UND MINISTERIUM FÜR STADTENTWICKLUNG, WOHNEN UND VERKEHR: Gemeinsames Rundschreiben zur raumordnerischen, bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Beurteilung von Windenergieanlagen vom 16.02.2001
- 3.4 MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG: Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie). ABl. Nr. 18, 7.5.2003

- 3.5 MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG: Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg Stand 13.12.2010
- 3.6 MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG: Erlass zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen (WEA-Geräuschimmissionserlass). 31.07.2003
- 3.7 REGIONALE PLANUNGSGEMEINSCHAFT PRIGNITZ-OBERHADEL: Regionalplan Prignitz-Oberhavel - Sachlicher Teilplan "Windenergienutzung", ABl, 14. Jg., Nr. 42, 25.08.2003
- 3.8 MINISTERIUM FÜR STADTENTWICKLUNG, WOHNEN UND VERKEHR: Verwaltungsvorschrift zur Brandenburgischen Bauordnung (VVBgbBO), ABl, 14. Jg., Nr. 42, 22.10.2003
- 3.9 MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND RAUMORDNUNG UND DAS MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Windkrafterlass vom 16. Juni 2009

Hamburg

- 4.1 FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT: Ausschlussgebiete für Windkraftanlagen in Hamburg vom 26.10.2010

Hessen

- 5.1 HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ: Planungsrechtliche und naturschutzrechtliche Beurteilung von Windkraftanlagen vom 24.03.1994. StAnz. HE (1994), Nr. 16, S. 1105-1107.
- 5.2 HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ: Behandlung von Windkraftanlagen im Baugenehmigungsverfahren vom 09.05.1994. StAnz. HE (1994) Nr. 23, S. 1455-1457.
- 5.3 MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND LANDESENTWICKLUNG UND MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Handlungsempfehlungen zu Abständen von raumbedeutsamen Windenergieanlagen zu schutzwürdigen Räumen und Einrichtungen
- 5.4 LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (LAG-VSW) (2007): Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogelhabräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (geändert und auf das hessische Artenspektrum angepasst, VSW Ffm. 2010)

Mecklenburg-Vorpommern

- 6.1 MINISTERIUM FÜR BAU, LANDESENTWICKLUNG UND UMWELT: Erlass einer Richtlinie zur Einführung technischer Baubestimmungen für Windkraftanlagen. ABl. M-V 1995, Nr. 14, S. 336.
- 6.2 MINISTERIUM FÜR ARBEIT, BAU UND LANDESENTWICKLUNG: Richtlinie zum Zwecke der Neuaufstellung, Änderung oder Ergänzung Regionaler Raumentwicklungsprogramme in Mecklenburg-Vorpommern (RL - RREP), 4. Änderung (mit 5. Änderung, Anlagen 1 und 2)

Niedersachsen

- 7.1 NIEDERSÄCHSISCHES INNENMINISTERIUM: Empfehlungen zur Standortsicherung und raumordnerischen Beurteilung von Windenergieanlagen. 03.07.1991. Nds. MBl. 1991, Nr. 26, S. 924-927
- 7.2 NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM: Leitlinie zur Anwendung der Eingriffsregelung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes bei der Errichtung von Windenergieanlagen. 21.06.1993
- 7.3 ZWECKVERBAND GROßRAUM BRAUNSCHWEIG: Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsprogramms 1995 für den Großraum Braunschweig zwecks Festlegung von

Vorrangstandorten für Windenergieanlagen vom 06.02.1997.

- 7.4 NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Raumordnung; Empfehlungen zur Festlegung von Vorrang- oder Eignungsgebieten für die Windenergienutzung. Bezug: RdErl. D. MI vom 11.07.1996, Az. 39.1-32346/8.4; vom 26.01.2004.
- 7.5 NIEDERSÄCHSISCHE LANDKREISTAG E.V.: Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landespflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung bei der Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. 3. Aufl., Stand: Januar 2011

Nordrhein-Westfalen

- 8.1 MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN UND MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ENERGIE, BAUEN, WOHNEN UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN UND DIE STAATSKANZLEI DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN: Gemeinsamer Runderlass: Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) vom 11.07.2011

Rheinland-Pfalz

- 9.1 MINISTERIUM DER FINANZEN: Einführung der Richtlinie für Windkraftanlagen - Fassung Juni 1993 - Verwaltungsvorschrift des Ministeriums der Finanzen vom 22.06.1995. MinBl. RP Nr. 7 (1995), S. 263-264.
- 9.2 MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR SPORT DES LANDES RHEINLAND-PFALZ: Verwaltungsvorschrift vom 28.06.1996 und den zugehörigen Merkblättern (MinBl. 1996, S. 366)
- 9.3 MINISTERIUM DER FINANZEN, MINISTERIUM DES INNEREN UND SPORT - OBERSTE LANDESPLANUNGSBEHÖRDE -, MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR, LANDWIRTSCHAFT UND WEINBAU UND MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN: Gemeinsames Rundschreiben: Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windkraftanlagen vom 30. Januar 2006. MBl. Nr. 3 vom 24.02.2006, S. 64

Saarland

- 10.1 MINISTERIUM FÜR UMWELT: Erlass zur naturschutzrechtlichen Beurteilung von Windkraftanlagen vom 08.08.1994. Saarbrücken 1994
- 10.2 MINISTERIUM FÜR UMWELT: Landesentwicklungsplan "Umwelt (Vorsorge für Flächennutzung, Umweltschutz und Infrastruktur)", Teil A: Textliche Festlegungen mit Erläuterungen. vom 13. Juli 2004
- 10.3 MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND VERKEHR SAARLAND. Neue Energien und Klimaschutz. Leitfaden zur Windenergienutzung im Saarland. 16. Januar 2012

Sachsen

- 11.1 SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT: Windleitfaden. Leitfaden zur Genehmigung von Windkraftanlagen im Freistaat Sachsen. 2001
- 11.2 SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT. Orientierungswerte für Mindestabstände der Windnutzungsgebiete zu den Baugebieten unter Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an die Geräusch- und Schatteneinwirkungen im Rahmen der Regionalpläne und der Flächennutzungspläne (Schreiben des SMUL an das SMI vom 20.07.2001, Az.: 52-8826.00)
- 11.3 SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNERN UND SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT. Gemeinsame Handlungsempfehlung zur Zulassung von Windenergieanlagen vom 08. August 2007 (Akz.: 53-458/66)

Schleswig-Holstein

- 12.1 INNENMINISTERIUM, MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME UND MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, WIRTSCHAFT UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN. Grundsätze zur Planung von Windkraftanlagen. Gemeinsamer Runderlass vom 22.03.2011. Amtsbl. Schl.-H. 2011 S. 196
- 12.2 INNENMINISTERIUM, LANDESPLANUNGSBEHÖRDE, MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN UND MINISTERIUM FÜR FINANZEN: Gemeinsamer Runderlass zur Privilegierung der Windenergie im Außenbereich. 27.08.1996. ABl. S.-H. 1996, S. 626.
- 12.3 INNENMINISTERIUM UND MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN: Gemeinsamer Erlass zur Berücksichtigung immissionsschutzrechtlicher Belange bei Windenergieanlagen. 03.04.2001. ABl. S.-H. Nr. 16/17 2001, S. 216-218
- 12.4 LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN: Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Dezember 2008

Thüringen

- 13.1 MINISTERIUM FÜR BAU, LANDESENTWICKLUNG UND VERKEHR: Handlungsempfehlung für die Fortschreibung der Regionalpläne zur Ausweisung von Vorranggebieten "Windenergie", die zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten haben. April 2005

Bundesrepublik

- 14.1 BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturverträglichen Windkraftanlagen. 2000