

# Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg

Der Landschaftsplan im Detail

## Modul Klimaanpassung

**BEARBEITUNG** HAGE+HOPPENSTEDT PARTNER  
Gartenstr. 88  
72108 Rottenburg a.N.

**REDAKTION** LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe  
Referat 24 – Landschaftsplanung, Fachdienst Naturschutz

**AUTOREN** Christiane Bäumer und Gottfried Hage

**STAND** 2018

## VORBEMERKUNGEN

Das Land Baden-Württemberg hat 2005 - 2008 das Planungsinstrumentarium des kommunalen Landschaftsplans den inhaltlichen Anforderungen und der Gesetzgebung des Landesnaturschutzgesetzes von 2006 konzeptionell angepasst und hierzu 2009 einen Leitfaden herausgegeben. Ergänzt wurde dieser Leitfaden mit Angeboten in Form von Broschüren und mit einem Internetauftritt.

Das Informationsportal Landschaftsplanung Baden-Württemberg stellt umfassende Hilfen für die Erstellung von Landschaftsplänen bereit. Zielsetzung des Informationsportals Landschaftsplanung der LUBW ist einerseits die fachgerechte Bündelung und Aufbereitung der vorhandenen Datengrundlagen für die Landschaftsplanung. Andererseits sollen durch das Aufzeigen einer möglichen methodischen Herangehensweise zur Erarbeitung von Landschaftsplänen

- den Kommunen der Nutzen von Landschaftsplänen verdeutlicht und
- ein Maßstab zur Qualitätssicherung von Landschaftsplänen aufgestellt werden.

Das Informationsportal unterstützt die direkt mit Landschaftsplanung befassten Akteure bei der Ermittlung und Auswertung von Datengrundlagen durch

- zusammenfassende Darstellung der vorhandenen Datengrundlagen,
- zielgerichtete Datenaufbereitung und -darstellung,
- Effektivierung der Datenbereitstellung durch Downloadmöglichkeit und Hinweise auf Bezugsquellen,
- Bereitstellung von Fachinformationen (Datenbeschreibung und -dokumentation, methodische Arbeitshilfen, Literaturhinweise).

Außerdem wird der interessierten Öffentlichkeit die Möglichkeit gegeben, sich über die Inhalte der Landschaftsplanung im Allgemeinen und den Zustand von Natur und Landschaft in einem konkreten Raumausschnitt zu informieren.

Zwischenzeitlich wurden mit der geänderten Herangehensweise in der Landschaftsplanung erste Erfahrungen gemacht. Das Naturschutzrecht hat sich mit dem Bundesnaturschutzgesetz 2010 und dem Naturschutzgesetz Baden-Württemberg 2015 geändert und auch das Umweltverwaltungsgesetz hat seit 2015 Auswirkungen auf die Erstellung eines kommunalen Landschaftsplans. In der Zwischenzeit sind auch inhaltlich einige neue Herausforderungen erwachsen und bedürfen planerischer Antworten.

Vor diesem Hintergrund wurde der Leitfaden 2017 in Teilen überarbeitet:

- Die rechtlichen Aspekte wurden aktualisiert,
- der Aspekt Klimawandel und -anpassung wurde einbezogen und
- die Aspekte des Planungsprozesses und des Verfahrens wurden überarbeitet.

Zu den Aspekten Klimawandel und Klimaanpassung sowie zur Planungsphase Beobachtung wurden ergänzende Handreichungen zusammengestellt.

### LUBW, 2018



<b>1. EINFÜHRUNG</b>	<b>1 – 1</b>
1.1 HERAUSFORDERUNG KLIMAWANDEL	1 – 2
1.2 DER KLIMAWANDEL IN BADEN-WÜRTTEMBERG	1 – 4
1.3 KLIMAFOLGENBEWÄLTIGUNG IN DER LANDSCHAFTSPANUNG	1 – 7
<b>2. BEARBEITUNGSERFORDERNISSE</b>	<b>2 – 8</b>
2.1 MINDESTANFORDERUNGEN UND ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN	2 – 9
2.2 VULNERABILITÄTSANALYSEN	2 – 12
<b>3. DIE PLANUNGSPRAXIS</b>	<b>3 – 13</b>
3.1 PLANUNGSPHASEN	3 – 14
3.2 ORIENTIERUNG	3 – 15
3.3 ANALYSE	3 – 17
3.4 ZIELKONZEPT	3 – 20
3.5 ALTERNATIVEN UND LEITBILD	2 – 22
3.6 HANDLUNGSPROGRAMM	3 – 25
3.7 BEOBACHTUNG	3 – 28
<b>4. BEST PRACTICE</b>	<b>4 – 30</b>
4.1 KLIMOPASS-FORSCHUNGSPROJEKT KLIMAAANPASSUNG DURCH DIE LANDSCHAFTSPANUNG	4 – 31
4.2 LANDSCHAFTSPAN LÜBECK – FORTSCHREIBUNG KLIMAAANPASSUNG	4 – 33
4.3 LANDSCHAFTSPAN BÜHL-OTTERSWEIER – ZUKUNFTSFÄHIGE GESUNDHEITS-, LEBENSUMFELD- UND ERHOLUNGSVORSORGE	4 – 35
4.4 LANDSCHAFTSPAN RHEINFELDEN – ERMITTLUNG VON GRUNDLAGEN FÜR EINE LANDSCHAFTSBEZOGENE BEURTEILUNG ENERGETISCHER BIOMASSENUTZUNG	4 – 42
<b>5. QUELLENVERZEICHNIS</b>	<b>5 – 44</b>
5.1 ARBEITSGRUNDLAGEN	5 – 45
5.2 LITERATUR	5 – 48



# 1 EINFÜHRUNG

1.1	HERAUSFORDERUNG KLIMAWANDEL	1 - 2
1.2	DER KLIMAWANDEL IN BADEN-WÜRTTEMBERG	1 - 4
1.3	KLIMAFOLGENBEWÄLTIGUNG IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG	1 - 7

## 1.1 HERAUSFORDERUNG KLIMAWANDEL

### Klimawandel erfordert Anpassungsstrategien...

Die Jahresdurchschnittstemperatur in Baden-Württemberg ist seit 1901 um über 1°C gestiegen (UMBW und LUBW 2015, S.7). Damit liegt das Bundesland über dem globalen Mittelwert von 0,85°C, den das IPCC in seinem fünften Sachstandbericht (2013) ermittelt hat. Hinsichtlich der Klimafolgeschäden hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung für das Bundesland Baden-Württemberg die höchsten Kosten mit rund 130 Milliarden Euro bis 2050 im Vergleich zu anderen Bundesländern prognostiziert (DIW 2008, S. 137). Die Auswirkungen des Klimawandels in Baden-Württemberg sind bereits heute spürbar. Regionale Klimaprojektionen gehen von einer weiteren Temperaturzunahme aus.

Diese Entwicklungen führten am 17. Juli 2013 zum Beschluss des „Gesetzes zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg“ (KSG BW). Die Landesregierung verpflichtet sich darin, eine Klimaanpassungsstrategie zu entwickeln (§ 4 Abs. 2) und regelmäßig über die wesentlichen Folgen des Klimawandels für Baden-Württemberg sowie die Umsetzung und Wirkung wichtiger Anpassungsmaßnahmen zu berichten (§9 KSG BW).

Die geforderte Strategie zur „Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg“ wurde erarbeitet und im Juli 2015 beschlossen (UM BW & LUBW 2015A). In ihr werden für die neun Handlungsbereiche Wald und Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Boden, Naturschutz und Biodiversität, Wasserhaushalt, Tourismus, Gesundheit, Stadt- und Raumplanung sowie Wirtschaft und Energiewirtschaft Betroffenheitsanalysen durchgeführt und Anpassungsmaßnahmen vorgeschlagen. Auch der erste Monitoringbericht zum Klimaschutzgesetz, in welchem ein Indikatoren-Set für das kontinuierliche Monitoring erarbeitet wurde und ein erster Überblick über die Umsetzung der Anpassungsstrategie enthalten ist, wurde im Juni 2017 veröffentlicht (UM BW & LUBW 2017).

Sowohl die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DIE BUNDESREGIERUNG 2008), als auch die Baden-Württembergische Anpassungsstrategie (UM BW 2015) benennen die Landschaftsplanung als ein wichtiges Instrument zur Entwicklung von Zielen und Maßnahmen für den Klimaschutz und für die Anpassung an den Klimawandel. Im Fokus stehen dabei sämtliche Schutzgüter, die die Landschaftsplanung nach §1 BNatSchG zu bearbeiten hat.

BNatSchG (§1, Abs. 3) und NatSchG BW (§2 Abs. 1) verweisen zudem auf den Schutz von Luft und Klima durch den Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung, indem auf die zunehmende Nutzung Erneuerbarer Energien verwiesen wird. Hierdurch rückt in der Landschaftsplanung auch die Analyse von Flächen für die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in den Vordergrund.

Auch Raumordnungsgesetz (ROG) und Baugesetzbuch (BauGB) benennen explizit die Berücksichtigung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen in Raumordnungs- bzw. Bauleitplänen (§2 ROG; §1a BauGB).

Zur Integration dieser Aspekte innerhalb der Landschaftsplanung können verschiedene Arbeitshilfen herangezogen werden (vgl. Abb. 1):

**Verschiedene Planungshilfen für Praxis...**

Innerhalb eines KLIMOPASS-Forschungsprojekts erarbeitete die TU Berlin im Jahr 2016 eine erste Planungshilfe zur Bewältigung der Klimafolgen innerhalb der Landschaftsplanung von Baden-Württemberg (MAY et al. 2016). Neben Angeboten zur methodischen Bearbeitung der Klimafolgen in der Landschaftsplanung bieten die Ergebnisse ein umfangreiches Sortiment an Maßnahmenvorschlägen zur Klimaanpassung (vgl. Kap. 4.1).

Eine zentrale Arbeitshilfe bietet der „Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg“ (LUBW 2012, überarb. 2017). Er enthält Darstellungen zur Erarbeitung aller relevanten Aspekte für die verschiedenen Phasen der Landschaftsplanung.

Das vorliegende Modul „Klimaanpassung“ stellt die Ergänzung des Leitfadens für die Bearbeitungserfordernisse von Klimawandel und Klimaanpassung in der Landschaftsplanung dar. Der Leitfaden enthält detaillierte Erläuterungen für die Integration dieser Themen in Planungspraxis.



Abbildung 1: Das Modul Klimaanpassung und weitere Arbeitshilfen. Darstellung HHP 2017

Die Darstellungen des Moduls Klimaanpassung enthalten methodische Empfehlungen zur Bearbeitung aller Schutzgüter einschließlich ihrer Integration in den jeweiligen Planungsschritt der Landschaftsplanung. Hierzu werden die Ergebnisse des KLIMOPASS-Forschungsprojekts der TU Berlin (MAY et al. 2016) einbezogen sowie weitere methodische Alternativen der Bearbeitung aufgezeigt. Die Bandbreite dieser Empfehlungen sowie darüber hinaus stetige methodische Weiterentwicklungen machen deutlich, dass die Methodenwahl zur Integration von Klimawandel und Klimaanpassung in die Landschaftsplanung je nach kommunalen Erfordernissen und Entwicklungen zu prüfen ist.

Best-Practice-Beispiele mit verschiedenen Schwerpunkten der Klimaanpassung werden in Kap. 5 des Leitfadens aufgezeigt. Anhand kartographischer Darstellungen und Erläuterungen der Herangehensweisen wird aufgezeigt, wie Klimaanpassung in der Planungspraxis gelingen kann.

## 1.2 DER KLIMAWANDEL IN BADEN-WÜRTTEMBERG

### Die Klimakennwerte ändern sich...

Die LUBW hat für das Land Baden-Württemberg regionale Klimaprojektionen erstellt [LUBW (Hrsg.) 2013]. Anhand dieser werden nachfolgend die zu erwartenden Klimaänderungen in Baden-Württemberg dargestellt. Die Prognosen eignen sich auch dafür, potenzielle Klimaveränderungen in einem Landschaftsplan aufzuzeigen. Jedoch sollte hierbei immer beachtet werden, dass lokalklimatische Auswirkungen des Klimawandels nicht durch ein landesweites Prognosemodell vorhergesagt werden können. Ggf. kommen ergänzende spezifische Fachgutachten in Betracht. Die Tendenzen einer zukünftigen Klimaentwicklung können jedoch gut durch das landesweite Prognosemodell, den sog. „Klimaleitplan“, abgebildet werden.

Die Auswertung dieser regionalen Klimaprojektionen zeigt für Baden-Württemberg einen Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur von derzeit 8,4°C um rund 1,1°C auf 9,5°C bis zum Jahr 2050 an. Für die ferne Zukunft (2071-2100) wurde sogar ein Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur von 3,1°C auf 11,5°C berechnet. Dabei werden sich die Temperaturen im Frühjahr und Herbst kaum verändern, wohingegen im Winter und Sommer ein starker Temperaturanstieg erwartet wird. Betrachtet man die räumliche Verteilung, zeigt sich ein stärkerer Temperaturanstieg in den Mittelgebirgen Baden-Württembergs, als in den Tallagen (vgl. Abb. 2).

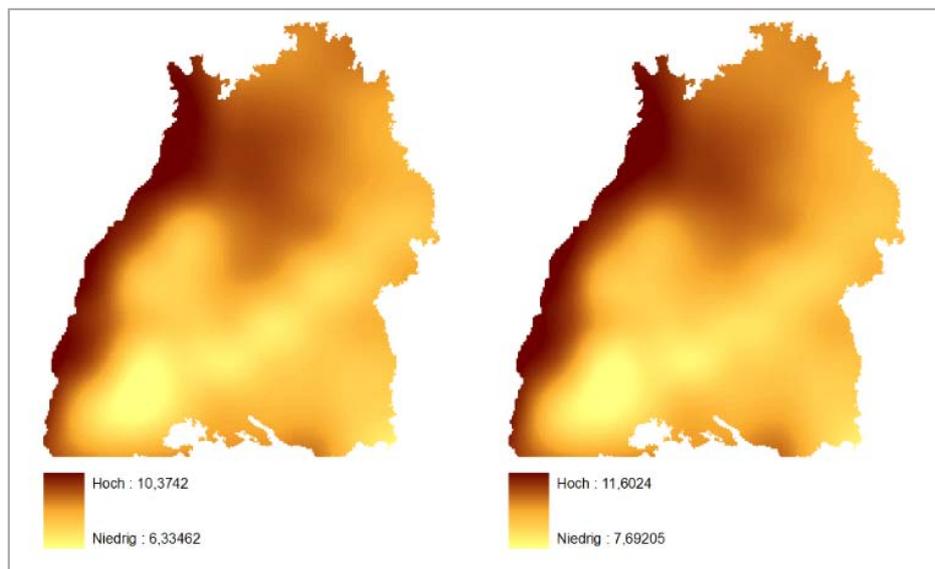


Abbildung 2: Entwicklung der Jahresdurchschnittstemperatur in Baden-Württemberg. Links: Jahresdurchschnittstemperaturen heute. Rechts: Jahresdurchschnittstemperaturen nahe Zukunft (2021-2050). Quelle: LUBW (Hrsg.) 2013

Der prognostizierte Temperaturanstieg ist auch an der Zunahme der Sommer- und Tropentage und ihrer regionalen Verteilung zu erkennen. Sommertage sind Tage mit einem Temperaturmaximum von mindestens 25°C, wohingegen an Tropentagen sogar 30°C oder mehr erreicht werden. Der Beobachtungswert von Tropentagen in Baden-Württemberg liegt bei 4 Tagen pro Jahr und bei 30 Sommertagen. Sommertage sollen bis 2050 um 10,1 Tage steigen und Tropentage um 2,7 Tage auf 6,7 Tage pro Jahr. Noch deutlicher zeigt sich der

Anstieg für die ferne Zukunft (2071-2100). Hierfür wird ein Anstieg von 20,8 Tropentagen und 32,3 Sommertagen erwartet, bei gleicher sommerlicher Verteilung der Sommer- wie Tropentage. Besonders in den Tallagen von Neckar und Rhein sowie am Bodensee werden die Tropen- und Sommertage stark zunehmen, wohingegen die Zunahme in den Mittelgebirgen nicht so stark ausgeprägt sein wird. Ein umgekehrtes Bild ergibt sich bei den Frosttagen. Frosttage sind Tage mit einem Temperaturminimum unter 0°C. Simulationen lassen eine Abnahme der Frosttage um 19,7 Tage bis 2050 und sogar um 47,2 Tage bis 2100 erwarten. Dabei ist die Abnahme der Frosttage in den Mittelgebirgen stärker ausgeprägt als in den Tallagen. Durch den Anstieg der Temperaturen wird es Veränderungen der Lebensbedingungen für Tiere und Menschen geben. Insbesondere in den Städten wirken sommerliche Hitzeperioden, oftmals verbunden mit hohen Ozon- und Feinstaubkonzentrationen, belastend auf das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit.

Neben Temperaturveränderungen geht der Klimawandel auch einher mit Veränderungen in der Menge und Verteilung der Niederschläge. Die Simulationsergebnisse für die künftige Entwicklung der Niederschläge besitzen alle eine hohe Streuung und sind deshalb nur eingeschränkt zufriedenstellend. Trotzdem ist es möglich, qualitative Aussagen über deren zukünftige Entwicklung und Verteilung abzuleiten. Die Summe der Jahresniederschläge wird sich in Baden-Württemberg nicht stark verändern. Es wird jedoch eine saisonale Verschiebung der Niederschläge projiziert, mit einem Anstieg der Niederschlagsmenge um circa 20% im Winter und einem Rückgang um bis zu 30% im Sommer (UM-BW 2015). Dabei werden die Winterniederschläge vor allem im Schwarzwald zunehmen. Eine klare räumliche Differenzierung der Abnahme sommerlicher Niederschläge ist dagegen nicht möglich (vgl. Abb. 3).

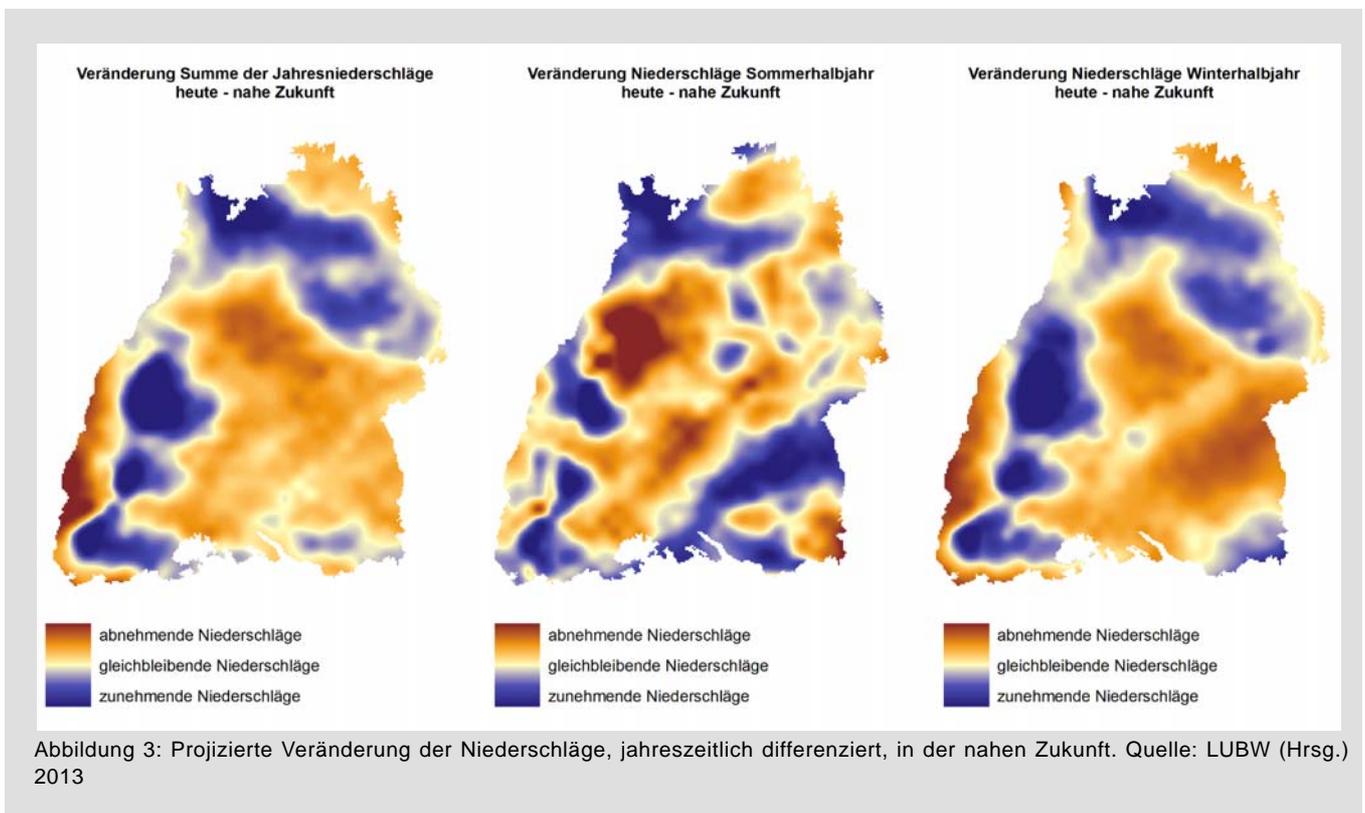


Abbildung 3: Projizierte Veränderung der Niederschläge, jahreszeitlich differenziert, in der nahen Zukunft. Quelle: LUBW (Hrsg.) 2013

Die Klimasimulationen lassen darüber hinaus eine Zunahme von Starkniederschlägen erkennen, welche negative Folgen für Menschen und darüber hinaus für Arten und Lebensräume bedeuten können. Vor allem in den Mittelgebirgslagen stellen „durch Starkregen verursachtes Hochwasser, Hangrutsche oder Erosionen eine Gefahr dar“ (UM-BW und LUBW 2015).

Eine Abnahme der Niederschläge im Sommer, verbunden mit einer Zunahme der sommerlichen Temperaturen, wird in Zukunft häufigere und länger andauernde Trockenperioden zur Folge haben. Die Klimasimulationen der LUBW gehen von einer Zunahme der Trockenperioden um 0,2 Tage bis 2050 und 0,8 Tage für die ferne Zukunft aus. Die Trockenperioden werden vor allem in den Monaten Juli und August Auswirkungen auf Arten und Lebensräume, die Wassermenge und -qualität in Fließ- und Stillgewässern sowie auf die land- und forstwirtschaftliche Nutzung haben. Schon heute hat sich die Wahrscheinlichkeit einer ausgeprägt trockenen Vegetationsperiode im Vergleich zum Jahr 1985 versechsfacht (UM-BW und LUBW 2015). Im Winter sind dagegen vermehrt Hochwasserereignisse, aufgrund höherer und intensiverer Niederschläge, zu erwarten.

Der derzeitige Wert von 2 m/s für die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in Baden-Württemberg wird sich laut Klimasimulationen auch in Zukunft nicht verändern. Jedoch kam es in den letzten 20 Jahren vermehrt zu heftigen Sturmereignissen, vor allem im Winter, die auch in Baden-Württemberg beträchtliche Schäden angerichtet haben. Ob die Zunahme der Sturmhäufigkeit auf den Klimawandel zurückzuführen ist, ist noch nicht absehbar, da Simulationen zur zukünftigen Sturmentwicklung mit sehr großen Unsicherheiten behaftet sind. Es zeichnet sich jedoch eine Tendenz zu selteneren mittleren, aber häufigeren heftigen Sturmereignissen ab (ALBRECHT et al. 2009).



Von den Folgen des Klimawandels sind die ökologischen Lebensgrundlagen wie Boden, Wasser, Luft und die biologische Vielfalt ebenso betroffen wie das Leben der Menschen im städtischen Umfeld. Eine verstärkte Integration der Aspekte Klimawandel und Klimaanpassung ist folglich für die Landschaftsplanung von besonderer Bedeutung.

### 1.3 KLIMAFOLGENBEWÄLTIGUNG IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG

#### Klimawandel - Umgang mit Unsicherheiten...

Die Berücksichtigung des Klimawandels in der Landschaftsplanung erfordert in verstärktem Maße einen Umgang mit Unsicherheiten. Wenngleich dieser in gewissen Maße für alle Aspekte der Planung gilt, kommen durch den Klimawandel einige „neue“ Unsicherheiten hinzu, die auf viele Teilaspekte Einfluss nehmen können. Zum einen sind die gängigen Klimaprognosen mit Unsicherheiten behaftet, da die Prognosen auf Annahmen über zukünftige gesellschaftliche und technologische Entwicklungen basieren, welche sich in der Realität anders gestalten können. Zum anderen gehen die Klimamodelle von bestimmten Zusammenhängen im Klimasystem aus, die bisher nicht ausreichend wissenschaftlich bewiesen sind. Es liegen zudem aktuell noch keine ausreichenden Kenntnisse darüber vor, wie die Umweltmedien, Ökosysteme, Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten sowie Landnutzungen auf bestimmte Klimaentwicklungen reagieren werden. Dennoch sind die Erkenntnisse zum Klimawandel und seiner möglichen Folgewirkungen ausreichend gesichert, dass gesellschaftliche, politische und planerische Konsequenzen hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel erfolgen müssen.

Bestehende Unsicherheiten müssen bei der Bewertung der Schutzgüter sowie der Entwicklung von Zielen und Maßnahmen berücksichtigt werden. Dies erfordert eine ergebnisoffenere Planung, welche eine Reaktion auf sich verändernde Umweltbedingungen ermöglicht. Flexible Klimaanpassungsstrategien, dynamische Ziele und Leitbilder, welche noch stärker unter Einbeziehung lokaler Akteure diskutiert und umgesetzt werden, gilt es zu entwickeln. Auch die kontinuierliche Umweltbeobachtung und das Monitoring von Klimaanpassung und der entsprechenden Maßnahmen gewinnen an Bedeutung. Diesen Herausforderungen gilt es sich zu stellen, damit auch in Zukunft eine nachhaltige Nutzung der Umwelt und eine gute Lebensqualität für die Menschen sowie alle Lebewesen erreicht werden kann.

Die Planungspraxis zeigt, dass der Einbezug der Themen Klimawandel und Klimaanpassung in die kommunale Landschaftsplanung bisher nur selten erfolgt ist. Beispiele eigenständiger Konzeptionen der Klimaanpassung stellen in Baden-Württemberg der Planungsverband Unteres Remstal (PUR) und die VVG Bühl-Ottersweier dar. Darüber hinaus wurden in verschiedenen Kommunen städtebauliche Konzepte mit dem Fokus Klimaanpassung entwickelt, welche neben den Themen der Landschaftsplanung auch andere Aspekte der kommunalen Entwicklung integrieren. Stellvertretend für diese Herangehensweise ist der „Städtebauliche Rahmenplan zur Klimaanpassung“ der Stadt Karlsruhe zu nennen.

## 2. BEARBEITUNGSERFORDERNISSE

2.1	MINDESTANFORDERUNGEN UND ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN	2 - 9
2.2	VULNERABILITÄTSANALYSEN	2 - 12

## 2.1 MINDESTANFORDERUNGEN UND ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN

### Bisherige Praxis...

Zur gängigen Praxis der Analyse des Schutzguts Klima/Luft in der Landschaftsplanung gehören folgende Aspekte:

- Bioklimatische Ausgleichsfunktionen
- Lufthygienische Ausgleichsfunktionen
- Treibhausgasspeicherfunktionen
- Nachrichtliche Übernahme raumbedeutsamer Fachplanungen

Diese Inhalte stellen für den Schutz des Klimas wie auch zur Klimafolgenbewältigung wichtige Bereiche der Landschaftsplanung dar. Für die Integration der Aspekte Klimawandel und Klimaanpassung sind darüber hinaus folgende Themen von Bedeutung:

### Neue Analyseinhalte kommen hinzu...

- Klimakennwerte der zu erwartenden Klimaveränderungen
- potenzielle Betroffenheit von Gesundheit/ Wohlbefinden der Menschen durch Hitzebelastungen gegenüber dem Klimawandel; ggf. Einbezug der demographisch bedingten Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel
- potenzielle Betroffenheit von Landnutzungen infolge Wassererosion gegenüber dem Klimawandel
- potenzielle Betroffenheit von Arten und Lebensräumen gegenüber dem Klimawandel
- Potenzielle Betroffenheit landschaftsprägender Elemente und besonderer Erholungsqualitäten gegenüber dem Klimawandel

### Identifikation von Mindestanforderungen und Erweiterungsmöglichkeiten...

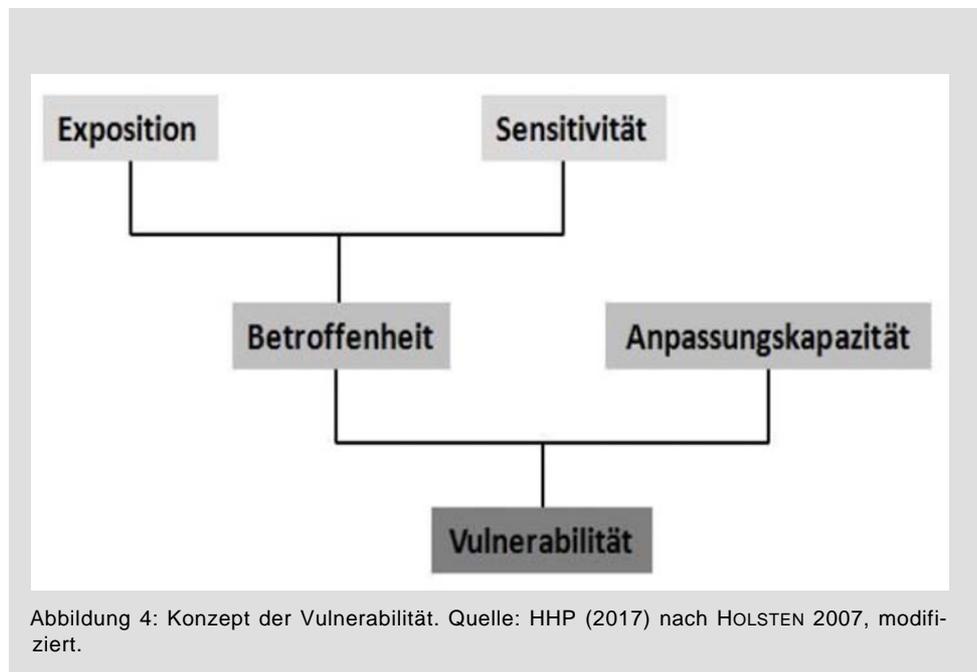
Nicht immer muss eine Behandlung aller Schutzgüter und Landnutzungsarten im Hinblick auf die Klimafolgenbewältigung erfolgen. Oftmals können für bestimmte Aspekte potenzielle Auswirkungen des Klimawandels schon im Voraus ausgeschlossen, bzw. als nicht erheblich eingestuft werden. So bspw. kann hinsichtlich der potenziellen menschlichen Betroffenheit durch Hitzebelastungen unterschieden werden zwischen den Siedlungsbereichen kleinerer Kommunen (oftmals wenig betroffen) und größerer Städte (i.d.R. stark betroffen). Zur Identifikation von Mindestanforderungen und Erweiterungsmöglichkeiten der Klimaanpassungsaspekte kann das nachfolgende Prüfschema herangezogen werden. Darüber hinaus bietet das KLIMOPASS-Forschungsprojekt der TU Berlin (MAY et al. 2016) Checklisten zur Identifizierung möglicher Vertiefungsthemen an.

IDENTIFIZIERUNG VON MINDESTANFORDERUNGEN UND ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN				
Thema	Prüfkriterium/Indikator	Mindestanforderungen der Untersuchungen	Erweiterte Untersuchungsmöglichkeiten	
<b>Bioklima</b>	-----	Ermittlung der bioklimatischen Ausgleichsfunktionen		
<b>Lufthygiene</b>	-----	Ermittlung der lufthygienischen Ausgleichsfunktion		
<b>Nachrichtliche Übernahmen von klimatisch raumbedeutsamen Fachplanungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klimaschutzwald</li> <li>▪ Erosionsschutzwald</li> <li>▪ Immissionschutzwald</li> <li>▪ Überschwemmungsgebiete</li> <li>▪ Klimarelevante, regionalplanerische Aussagen</li> </ul>	-----	Darstellung raumbedeutsamer Fachplanungen durch nachrichtliche Übernahme <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klimaschutzwald</li> <li>▪ Erosionsschutzwald</li> <li>▪ Immissionschutzwald</li> <li>▪ Überschwemmungsgebiete</li> <li>▪ Klimarelevante, regionalplanerische Aussagen</li> </ul>		
<b>Klimawandel:</b> Kennwerte des Klimawandels	-----	Darstellung der Klimakennwerte regionaler Klimaprojektionen der zu erwartenden Klimaänderungen		Themenbezogene Differenzierungen, bspw. bei starken lokalklimatischen Unterschieden auf Grundlage ausreichend detaillierte Klimaprojektionen zum Untersuchungen
<b>Temporäre Hitzebelastungen im Siedlungsraum:</b> Potenzielle, nutzungsbedingte Betroffenheit menschlicher Gesundheit/Wohlbefinden durch sommerliche Hitzebelastung im Siedlungsraum	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versiegelungsgrad</li> <li>▪ Durchlüftungsverhältnisse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ermittlung der nutzungsbedingten Betroffenheit (Versiegelungs-/Durchgrünungsinintensität):               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bei Vorliegen städtischer Strukturen mit zumindest teilweise hohem Versiegelungsgrad</li> <li>▪ bei Vorliegen von Siedlungen mit ungünstigen Durchlüftungsverhältnissen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Räume mit hoher demographisch bedingter Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastungen infolge eines hohen Anteils älterer Menschen und Kleinkinder</li> <li>▪ Räume mit überdurchschnittlicher Betroffenheit sommerlicher Hitzebelastungen infolge besonders hoher Einwohnerdichte</li> <li>▪ Ländliche Strukturen mit guter Durchlüftung</li> </ul>	

IDENTIFIZIERUNG VON MINDESTANFORDERUNGEN UND ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN			
Thema	Prüfkriterium/Indikator	Mindestanforderungen der Untersuchungen	Erweiterte Untersuchungsmöglichkeiten
<b>Treibhauspeicher-Funktionen:</b> Kohlenstoffspeichernde und kohlenstoffreisetzende Flächennutzungen:	-----	Ermittlung der Treibhauspeicherfunktionen für: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grünland und sonstige Freiflächen</li> <li>Wälder und Gehölze</li> <li>Ackerflächen</li> <li>Siedlungs-/Gewerbe-/Verkehrsflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treibhausgasbilanzierung</li> <li>weitere Differenzierungen, bspw. Wälder auf Niedermooren, extensives/intensives Grünland</li> </ul>
<b>Wassererosion:</b> Potenzielle Betroffenheit von Landnutzungen gegenüber dem Klimawandel	Zusammenschau: <ul style="list-style-type: none"> <li>Art der Landnutzung;</li> <li>Relief</li> </ul>	Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von: <ul style="list-style-type: none"> <li>Acker-/Weinbaugebiete bei geneigtem oder hängigem Relief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acker-/ Weinbaugebiete in ebener Lage</li> </ul>
<b>Sturzflutgefahren:</b> Bereiche mit potenziell erhöhter Sturzflutgefahr	Zusammenschau: <ul style="list-style-type: none"> <li>Art der Landnutzung;</li> <li>Relief</li> <li>Bodentyp</li> </ul> keine Bearbeitung durch Fachplanung?	Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von: <ul style="list-style-type: none"> <li>Acker-/Weinbaugebiete auf Lössboden bei zumindest leicht geneigtes Relief</li> </ul> Ermittlung von potenziell sturzfluggefährdeten Flächen in Basiseinzugsgebieten	
<b>Biologische Vielfalt/ Arten und Biotope:</b> potenzielle Betroffenheit klimasensitiver Biotoptypen	-----	Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von: <ul style="list-style-type: none"> <li>Biotoptypen, welche eine mittlere oder höhere Klimasensitivität vorweisen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potenziell positiv betroffene Biotoptypen gegenüber dem Klimawandel</li> <li>Ermittlung der potenziellen Betroffenheit klimasensitiver Arten gegenüber dem Klimawandel</li> </ul>
<b>Landschaftsprägende Elemente/ besondere Erholungsqualitäten:</b> Ermittlung der potenziellen Betroffenheit landschaftsprägender Elemente gegenüber dem Klimawandel		Ermittlung der potenziellen Betroffenheit <ul style="list-style-type: none"> <li>von landschaftsprägenden Elementen</li> <li>Hochwertige, Landschaftsprägende Elemente, welche durch klimasensitive Biotope gekennzeichnet sind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung der Einflüsse veränderter Landnutzungen vor dem Hintergrund klimatischer Veränderungen</li> </ul>
<b>Landschaftsplanerische Grundlagen zur Beurteilung von Standorten für Erneuerbare Energien</b> (BNatSchG §1, Abs. 3; NatSchG BW §2 Abs. 1)	-----		<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse von Flächen mit hohen landschaftsplanerischen Konfliktpotenzialen für die Nutzung Erneuerbarer Energien (bspw. für Windkraft, Kurzumtriebsplantagen)</li> </ul>

## 2.2 VULNERABILITÄTSANALYSEN

Die Betroffenheit eines Schutzguts leitet sich aus der Ausprägung klimatischer Veränderungen (Exposition) in Kombination mit der Empfindlichkeit (Sensitivität) des Schutzguts gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels ab (vgl. Abb. 4). Die Sensitivität eines Schutzguts berücksichtigt unter anderem die Fähigkeiten eines Systems, sich an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen (z.B. Toleranz von Arten auf veränderte Klimabedingungen). Betroffenheitsanalysen wurden im Zuge des Konzeptes der Vulnerabilität entwickelt. Der Begriff Vulnerabilität wird im Deutschen synonym für die Begriffe Verletzlichkeit und Verwundbarkeit verwendet. Die Vulnerabilität ist „[...] das Ausmaß, zu welchem ein System anfällig ist gegenüber nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels [...] oder unfähig ist diese zu bewältigen. Die Verwundbarkeit ist abhängig von der Art, dem Ausmaß und der Geschwindigkeit der Klimaänderung sowie der Schwankung, welcher das System ausgesetzt ist [Exposition], seiner Empfindlichkeit [Sensitivität] und seiner Anpassungskapazität“ (BUNDESREGIERUNG 2008, S. 72). In der Landschaftsplanung beschränkt sich der Untersuchungsbereich auf relativ geringe räumliche Ausdehnungen. In den meisten Fällen ist daher von einer einheitlichen Exposition auszugehen, sofern die Klimaprojektionen nicht große Unterschiede der Klimaparameter aufzeigen. D. h. die Bewertung der Betroffenheit erfolgt innerhalb der kommunalen Landschaftsplanung i. d. R. allein aufgrund der Sensitivität.



### **3. DIE PLANUNGSPRAXIS**

<b>3.1</b>	<b>PLANUNGSPHASEN</b>	<b>3 - 14</b>
<b>3.2</b>	<b>ORIENTIERUNG</b>	<b>3 - 15</b>
<b>3.3</b>	<b>ANALYSE</b>	<b>3 - 17</b>
<b>3.4</b>	<b>ZIELKONZEPT</b>	<b>3 - 20</b>
<b>3.5</b>	<b>ALTERNATIVEN UND LEITBILD</b>	<b>3 - 22</b>
<b>3.6</b>	<b>HANDLUNGSPROGRAMM</b>	<b>3 - 25</b>
<b>3.7</b>	<b>BEOBACHTUNG</b>	<b>3 - 28</b>

### 3.1 PLANUNGSPHASEN

Die Auseinandersetzung mit den potenziellen Auswirkungen des Klimawandels und die Entwicklung geeigneter Anpassungsmaßnahmen stehen im Mittelpunkt einer Klimawandelkonzeption. In diesem Sinne sind sie in die Gesamtstruktur der Landschaftsplanung einzubeziehen.

Die nachfolgenden Erläuterungen zur Integration von Klimawandel und Klimaanpassung in die jeweiligen Planungsphasen der Landschaftsplanung zeigen Inhalte, einschließlich methodischer Empfehlungen, Ablauf, Ergebnisse, Prozess und Beteiligungsmöglichkeiten auf. Darüber hinaus wird auf die jeweiligen Fachgutachten der Landes Anpassungsstrategie in Baden-Württemberg sowie auf sonstige weiterführende Literatur verwiesen, welche sich für die thematische Bearbeitung eignen. Diese Arbeitsgrundlagen und Literaturquellen sind in Kap. 5 ausführlich dargestellt.



Abbildung 5: Die Planungsphasen der Landschaftsplanung. Darstellung HHP 2017

## 3.2 ORIENTIERUNG

### DEFINITION

In der „Orientierung“ werden die Situation der Kommune sowie die Notwendigkeiten und Wünsche der inhaltlichen Bearbeitung der folgenden Planungsphasen erfasst.

### INHALTE

- Erstellung einer Erstübersicht zur Kommune mit vorhandenen Geodaten des Landes und Ortskenntnissen
- Festlegung des Untersuchungsumfangs
- Organisation des weiteren Planungsprozesses
  - Wie sieht der zeitliche Rahmen für die einzelnen Bearbeitungsschritte, den Verfahrensablauf und den Planungsprozess aus?
  - Wer übernimmt welche Aufgaben; sind zusätzliche Beauftragungen notwendig (z.B. lokale/regionale Klimagutachten)?
- Festlegung von Art und Umfang der Beteiligung und des Datenaustausches Überprüfung der vorhandenen Daten; ggf.

### ABLAUF

- Organisation des weiteren Planungsprozesses
- Abfrage zusätzlicher Daten
- Diskussion der Ziele, Wünsche und Probleme der Kommune, evtl. als Workshop mit Teilen der Verwaltung
- Abfrage zusätzlicher Informationen und Bearbeitungswünsche bei den Trägern öffentlicher Belange und ggf. weiteren Akteuren
- Festlegen des Arbeitsumfangs und der zu vertiefenden Themen
- Festlegen eines Arbeitsprogrammes mit klaren und realistischen Zielvorgaben und Terminsetzungen für den Verfahrensverlauf

### ERGEBNIS

- Übersichtskarten zur aktuellen klimatischen Situation in der Kommune
- Aufstellung der zu bearbeitenden Inhalte
- Fahrplan und Drehbuch für die Bearbeitung der Thematik Klimawandel und Klimaanpassung

## PROZESS

### ZIELE UND AUFGABEN

- Klärung des zeitlichen Ablaufs des Planungsprozesses
  - Ausarbeitung eines schlüssigen und realistischen Zeitplans mit Angaben zu
  - fixen Terminen innerhalb der Verwaltung
  - fixen planungsgruppeninternen Terminen
  - Berücksichtigung der einzuhaltenden Zeiten für
  - die Anhörung Träger öffentlicher Belange
  - Festlegen der Termine für die Öffentlichkeitsbeteiligung
  
- Festlegung von ‚Meilensteinen‘ des Planungsprozesses
  - Wesentliche Zwischenergebnisse der Planung verdeutlichen und kommunizieren

## BETEILIGUNG

### ZIELE:

- Erfüllung der rechtlich geforderten Beteiligung
- Sensibilisierung, Förderung der Identifikation
- Information und Einbindung der Akteure
- Nutzung des Sachwissens vor Ort

### ADRESSAT:

- politische Gremien
- Verwaltung
- Träger öffentlicher Belange
- Landnutzer, Eigentümer
- Interessierte Öffentlichkeit (Vereine, Bürger, etc.)

### METHODEN:

- Mindeststandard:
  - Beteiligung der Träger öffentlicher Belange
  - Enge Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung
- Mögliche Erweiterungen:
  - Informationsgespräch, Informationsvorlage
  - Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen
  - Arbeitsgruppen, Runder Tisch, Zukunftswerkstatt

### 3.3 ANALYSE

#### DEFINITION

In der Analyse werden die in der Orientierung aufgezeigten und geforderten Inhalte zur Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels erarbeitet. Die Durchführung von Betroffenheitsanalysen für die in der Orientierungsphase definierten Schutzgüter ist zentraler Gegenstand der Analyse.

#### INHALTE

- Einführende Beschreibung des Raumes sowie der Schutzgüter
- Darstellung der Klimakennwerte der zu erwarteten Klimaveränderungen
- Entwicklung einer Methodik für die Betroffenheitsanalyse der einzelnen Schutzgüter (Lokalspezifische Anpassungen der nachfolgend aufgeführten Methodenvorschläge sind erforderlichenfalls nötig.)
- Durchführung der Betroffenheitsanalyse für einzelne Auswirkungen des Klimawandels auf die Schutzgüter; Mögliche Analyseaspekte sind:
  - Schutzgut Boden – potenzielle Betroffenheit von Landnutzungen gegenüber Wassererosion: Vorschlag Methoden-anwendung nach MAY et al. 2016; ggf. angepasst auf Datenbestand vorhandener Bodenerosionskarte zu Acker- und Sonderkulturen der LGRB;
  - Weiterführende Literatur: BILLEN & STAHR 2013
  - Schutzgut Wasser – Betroffenheit gegenüber Sturzfluten, Hochwasser, Niedrigwasser Vorschlag Methoden-anwendung nach MAY et al. 2016; Bodenwasserhaushalt: ggf. ergänzt um Ergebnisse ARBEITSKREIS KLIWA 2012; 2017.
  - Weiterführende Literatur: STEINMETZ et al. 2013; ARBEITSKREIS KLIWA 2012; 2017
  - Schutzgut Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt – Betroffenheit von Biotoptypen: Vorschlag Methoden-anwendung nach MAY et al. 2016; ggf. Betroffenheit von Pflanzen- und Tierarten: Vorschlag Methoden-anwendung nach MAY et al. 2016; modifiziert nach HHP 2017.
  - Weiterführende Literatur: SCHLUMPRECHT 2013
  - Schutzgut Landschaft – Betroffenheit des Landschaftsbildes und der Erholungsqualität: Vorschlag Methoden-anwendung bei Vorliegen einer Landschaftsbildkartierung anhand Betroffenheit hochwertiger, landschaftsprägender Elemente/ Erholungsräume gegenüber Klimaveränderungen nach PETERMANN (2007), ggf. unter Berücksichtigung der Ver-

- änderlichkeit von Landnutzungen; sofern keine Landschaftsbildkartierungen vorliegen: Vorschlag Methodenanwendung nach MAY et al. 2016;
- Weiterführende Literatur: SCHLUMPRECHT 2013; FLAIG 2013; UNSELD 2013
- Schutzgut menschliche Gesundheit - Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen; Betroffenheit von Hochwasserereignissen und Sturzfluten Vorschlag Methodenanwendung nach MAY et al. 2016; mögliche Vertiefung: Betroffenheit von Gebieten demographisch empfindlicher Bevölkerungsgruppen: Vorschlag Methodenanwendung nach HHP 2017; mögliche Erweiterung: Betroffenheit touristischer Nutzungen gegenüber dem Klimawandel
- Weiterführende Literatur: BITTIGHOFER 2013; Erweiterung: ROTH et al. 2013
- Schutzgut Klima/Luft - Treibhausgaswirksamkeit der Flächennutzungen: Methodenvorschlag nach MAY 2016, ggf. Vertiefung orientiert an HANSESTADT LÜBECK 2014;
- Weiterführende Literatur: HANSESTADT LÜBECK 2014;
- Zusammenfassende Einschätzung der Betroffenheit des jeweiligen Schutzguts gegenüber dem Klimawandel: Vorschlag Methodenanwendung nach MAY 2016
- Erfassung der potenziellen Gesamtbetroffenheit der Kommune gegenüber dem Klimawandel; Ermittlung besonders betroffener Raumeinheiten

## ABLAUF

- Abfragen aller vorhandenen Unterlagen zu den Schutzgütern
- Falls in der Orientierungsphase noch nicht geschehen:
  - Festlegen der zu vertiefenden Themen
  - Festlegen eines Arbeitsprogrammes mit realistischen Zeitvorgaben und Terminsetzungen für die Planungsphase
- Erhebung und Kartierung zusätzlich erforderlicher Informationen; evtl. Einbindung externer Experten, Bürgergruppen etc. bei Kartierungen/ Bestandsaufnahmen

## ERGEBNIS

- Darstellung der für die Kommune relevanten Analyseergebnisse in Text und Karten
- Darstellung als vervielfältigungsfähige Karten, digitale Datensätze, thematische Views etc. möglich

- Adressatengerechte Darstellung besonders planungsrelevanter Aspekte

## PROZESS

### ZIELE UND AUFGABEN:

- Mitwirkung aller Beteiligten am Planungsprozess
- Besprechung und Abstimmung der Sachinhalte mit der Verwaltung (Jour-fix-Termine)
- Zwischenabstimmung mit den Fachbehörden

## BETEILIGUNG

### ZIELE:

- lokale Experten identifizieren und einbinden
- vorhandenes Wissen einholen
- Information und Sensibilisierung

### ADRESSAT:

- Landnutzer
- Eigentümer
- Träger öffentlicher Belange (Vereine, Verbände, etc.)

### METHODEN:

#### mindestens zu fordern:

- Enge Abstimmung mit der Verwaltung
- Klärung offener Fragen mit den Fachbehörden
- Formale Beteiligung der Öffentlichkeit und der Fachbehörden

#### zu empfehlen:

- bilaterale Gespräche
- leitfadengestützte Interviews
- schriftliche Abfragen
- Workshops/ Fokusgruppe
- Internet: Info-Plattform und Mail-Adresse zur Abgabe von Informationen

## 3.4 ZIELKONZEPT

### DEFINITION

Das Zielkonzept zur Klimaanpassung im Landschaftsplan ist Teil eines umfassenden Zielkonzeptes zur räumlichen und sachlichen Konkretisierung der Ziele. Auf Basis von Gesetzen, Verordnungen und übergeordneten Planungen stellt es die Ziele für den Klimaschutz und für die Klimaanpassung in der Landschaftsplanung heraus.

### INHALTE

- Bereiche der Kommune herausstellen, die für die Klimaanpassung der einzelnen Schutzgüter von Bedeutung sind
- Definition von räumlichen Zielen aufgrund der potenziellen Auswirkungen des Klimawandels auf die einzelnen Schutzgüter
- Festlegung von Schwerpunkträumen

### ABLAUF

- Auswertung der Analyseergebnisse
- Auswertung und Berücksichtigung der Aussagen übergeordneter Planungen, vorhandener Entwicklungskonzepte der übergeordneten und lokalen Ebene hinsichtlich klimatischer Aspekte
- Erarbeitung der Ziele zur Anpassung an den Klimawandel

### ERGEBNIS

- Darstellung der übergeordneten Ziele
- Darstellung sonstiger Ziele zum Klimawandel und zur Klimaanpassung
- Systematisierung der Zielkategorien

### PROZESS

#### ZIELE UND AUFGABEN

- Mitwirkung aller Beteiligten am Planungsprozess
- Diskussion und Abstimmung der Ziele mit den Fachbehörden sowie dem kommunalen Planungsträger
- Einbindung von Fachbehörden wie Naturschutz, Forst, Wasserzweckverband, Denkmalpflege u. a.

## BETEILIGUNG

### ZIELE:

- Fachverwaltungen, Experten und Planungsträger einbinden
- Information

### ADRESSAT:

- Fachverwaltungen
- Experten
- breite Öffentlichkeit

### METHODEN:

- Abstimmungen mit dem Planungsträger
- Beteiligung der Fachbehörden

## 3.5 ALTERNATIVEN UND LEITBILD

### DEFINITION

Auf Grundlage des fachlichen Zielkonzepts wird ein von allen Akteuren getragenes Leitbild der Klimaanpassung erarbeitet. Hierzu sind die Ziele von Klimaschutz und Klimaanpassung mit den Anforderungen der Menschen an ihren Wohn-, Arbeits- und Erholungsraum zu verknüpfen. Unsicherheiten der Entwicklung des Klimawandels und der Klimafolgen können dabei durch Szenario-Methoden berücksichtigt werden. Diese zeigen unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten des Untersuchungsgebietes unter Berücksichtigung verschiedener Klimaszenarien auf.

#### ALTERNATIVEN:

Der Einsatz von Szenarien erlaubt es, für das Eintreten verschiedener klimatischer Zukunftsentwicklungen unterschiedliche Anpassungsstrategien zu entwickeln.

#### LEITBILD:

Entwicklung eines gesamträumlichen landschaftsbezogenen Klimaanpassungskonzepts. Das Leitbild bildet die von den beteiligten Akteuren angestrebte zukünftige Situation in der Kommune ab. Eine Konzentration auf Schwerpunkträume erscheint sinnvoll.

#### RAUMVERTRÄGLICHKEIT

Darstellung der positiven oder negativen Auswirkungen der möglichen räumlichen Entwicklung (Alternativen, Leitbild).

### ABLAUF

#### IM FALLE VON SZENARIEN:

- mindestens zwei Alternativen hinsichtlich der Klimaanpassung, bspw.
  - Entwicklung des Plangebiets/ der Schutzgüter ohne eine Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen
  - Entwicklung Plangebiets/ der Schutzgüter bei einem hohem Umsetzungsgrad der Klimaanpassungsmaßnahmen
- Aufzeigen der Raumverträglichkeit dieser Alternativen
- Entwicklung des Leitbildes:
  - Auswertung des fachlichen Zielkonzeptes, der Alternativen, inkl. der Beurteilung ihrer Verträglichkeit mit Natur und Landschaft
  - Auswertung und Berücksichtigung der Entwicklungswünsche, Ideen und Vorhaben der Kommune / beteiligten Akteuren

- Abwägung fachinterner Zielkonflikte im Bereich Natur und Landschaft sowie Abstimmung des Leitbildes mit anderen Raumansprüchen
- Erarbeiten eines Leitbildkonzepts
- Durchführung einer Leitbilddiskussion
- Darstellung und Vorstellung des Leitbildes

## ERGEBNIS

- Realistisches und umsetzungsorientiertes Leitbild, welches gut in den Flächennutzungsplan integrierbar ist

## PROZESS

### ZIELE UND AUFGABEN:

- Entwicklung eines von allen Beteiligten tragbaren Leitbildes
  - Abstimmung und Zusammenarbeit mit den für die Gemeindeentwicklung zuständigen Personen (Jour-fix-Termine)
  - Berücksichtigung vorgebrachter Anmerkungen aus der (formalen) Öffentlichkeitsbeteiligung
  - Berücksichtigung vorhandener Planungen und Gutachten zur räumlichen Entwicklung
  - Offenlegung der Zielkonflikte und Begründung der
  - Konfliktlösung
  - Begründung der Schwerpunktsetzung
  - Abstimmung und/oder Zusammenarbeit mit ggf. parallel in Arbeit befindlichen Alternativen anderer Themenbereiche
  - Vorstellung des Leitbildes in den Gremien von Verwaltung und Politik

## BETEILIGUNG

### ZIEL:

- Entwicklung eines von allen Beteiligten akzeptierten Leitbildes
- Einbringung der Anmerkungen, Ideen und Wünsche der Bürger, Träger öffentlicher Belange und Fachbehörden in den Prozess der Leitbildentwicklung
- Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten für vorhandene Konflikte
- Erarbeitung von Klimaanpassungsstrategien vor dem Hintergrund unsicherer klimatischer Entwicklungen einschließlich der Klimafolgen
- Information und Sensibilisierung der Bevölkerung

- Akzeptanz der Planung fördern

ADRESSAT:

- für Gemeindeentwicklung Zuständige (Verwaltung, Politik)
- Fachbehörden
- Träger öffentlicher Belange
- Nutzer; Schützer
- Bürger

METHODEN

- mindestens zu fordern:
  - (formale) Beteiligung der Öffentlichkeit und der Fachbehörden
  - Eine Zwischen- und Abschlussveranstaltung für Gemeindeverwaltung und Politik
- zu empfehlen:
  - Diskussionen mit verschiedenen Gruppen/ Partnern
  - Jour-fix-Termine
  - Vor-Ort-Veranstaltungen (Spaziergänge, Führungen etc.)
  - Vorträge, Infoplattform im Internet
  - Szenario-Prozess, Zukunftswerkstatt
  - Intensive Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

## 3.6 HANDLUNGSPROGRAMM

### DEFINITION

Das Handlungsprogramm enthält die Ziele, Maßnahmen und Umsetzungspfade zur Klimaanpassung einer Kommune. Diese Vorschläge bilden die Grundlage für die weitere Planung und konkrete Umsetzung der Maßnahmen. Bei der Behandlung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen der Landschaftsplanung ist dies mit den übrigen Zielen und Maßnahmen von Naturschutz, Landschaftspflege und Erholungsvorsorge abzustimmen.

### INHALTE

- Umsetzung des Leitbildes der Klimaanpassung durch möglichst ‚multifunktionale‘ Maßnahmen
- Formulierung und räumliche Darstellung von Maßnahmen zur Erhaltung, Entwicklung und Wiederherstellung von Funktionen der Kulturlandschaft sowie Vermeidung von Beeinträchtigungen; Berücksichtigung der Rahmenbedingungen
- Hinweise zu den Umsetzungspfaden und auf der örtlichen Ebene hinsichtlich konkreter Umsetzungsmöglichkeiten:
  - fachliche und zeitliche Prioritäten
  - Hinweise an die Fachplanungen
  - Projekte, Finanzierung und Fördermöglichkeiten
  - Hinweise aus Folgeplanungen

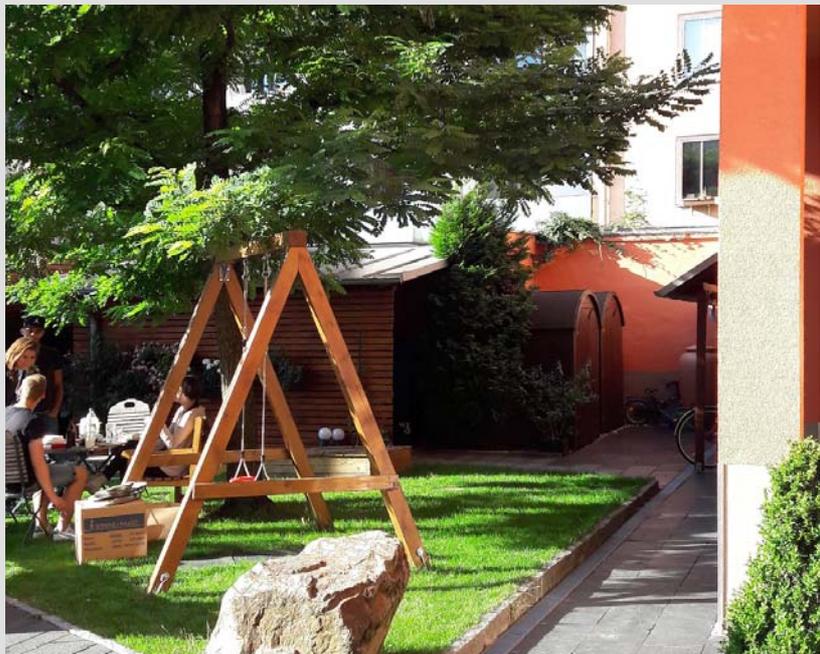


Abbildung 6: Innerstädtische Durchgrünung, wichtiges Element der Klimaanpassung

## ABLAUF

- Erarbeitung von Maßnahmen zur Minimierung der Betroffenheit einzelner Schutzgüter und Landnutzungen gegenüber des Klimawandels
- Zusammenstellung der Umsetzungswege und –instrumente
- ggf. Aufzeigen von Fördermöglichkeiten

## ERGEBNIS

- Karte
  - Adressatenbezogen und maßstabsgerecht, ggf. Darstellung von Lupen
- Text
  - Maßnahmenkatalog
  - Erläuterung der Kartendarstellung
  - Hinweise zur Umsetzung

## PROZESS

### ZIELE UND AUFGABEN:

- Erarbeitung eines Handlungsprogramms
  - Erarbeitung des Handlungsprogramms in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit den kommunalen Akteuren; hierbei sind die örtliche Problemlage, Wünsche der Kommunen und/oder Nutzer etc. soweit möglich zu berücksichtigen
  - Möglichkeiten von Korrekturen und Änderungen der Maßnahmen, aber auch des Leitbildes und der Ziele während des Planungsprozesses offen halten
  - Hinweise für ergänzende Planungen und Vertiefungen
  - Förderung der Akzeptanz der Planung; Motivation der Beteiligten
  - möglichst frühzeitige Umsetzung einzelner unproblematischer und effektiver Maßnahmen bereits im Planungsprozess

## BETEILIGUNG

### ZIEL:

- Interessensweckung und Ermöglichung der Mitwirkung bei möglichst vielen Ortsansässigen, Verbänden und Vereinen

- Förderung der Akzeptanz der Planung
- Gemeinsame Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten für vorhandene Konflikte

ADRESSAT:

- (Fach-)Verwaltungen/ Politische Gremien
- Nutzer und Schützer; Interessierte Bürger
- Bildungseinrichtungen

METHODEN

mindestens zu fordern:

- Eine Zwischen- und Abschlussveranstaltung für die Politik
- Abstimmung und Beteiligung der Öffentlichkeit und Fachbehörden

zu empfehlen:

- Workshops und Gespräche
- Exkursionen und Aktionen



Abbildung 7: Bürgerbeteiligung als zentraler Bestandteil des Handlungsprogramms für Klimaanpassungsmaßnahmen in der Landschaftsplanung

### 3.7 BEOBACHTUNG

#### DEFINITION

In der Beobachtung werden die Veränderungen des Plangebiets durch den Klimawandel sowie der Stand der Umsetzung der Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung dokumentiert.

#### INHALTE

Bilanzierung des Klimawandels:

- Beobachtung der Veränderungen einzelner Schutzgüter / Landnutzungen durch den Klimawandel
- Umsetzung der Planung: Prüfung des Umsetzungsgrades der Maßnahmen und Projekte zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz
- Erfolgskontrollen der Maßnahmenumsetzung: bei veränderten Rahmenbedingungen (Fortschreiten des Klimawandel, Klimafolgen, Verbesserung der Kenntnisse über den Klimawandel) Prüfung des Erfolgs und ggf. Anpassung der Maßnahmen; zeitlicher Abstand. Ca. 10 – 15 Jahre, ggf. im Zuge einer Fortschreitung des Landschaftsplans

Mögliche Indikatoren zur Prüfung des Maßnahmenenerfolgs sind:

Indikator	Beschreibung
Treibhaus-speicherpotenzial	Soll-Ist-Vergleich der Entwicklung kohlenstoffspeichernder Flächennutzungen (ha) durch Treibhausgasbilanzierung
Sommerliche Hitzebelastung im Siedlungsraum	Soll-Ist-Vergleich - der Entwicklung der Grünausstattung in hitzebelasteten Siedlungsräumen (ha/Gehölzbestände/Baumgruppen) - der Flächen mit hoher Versiegelungsintensität (ha) - ggf. der Berücksichtigung gefährdeter Bevölkerungsgruppen (Altersstruktur)
Luftschadstoffe	Soll-Ist-Vergleich der Entwicklung lufthygienischer Daten - anhand von Luftschadstoffen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - anhand der Anzahl von Schadstofffilterelementen im Siedlungsbereich
Bioklima	- Soll-Ist-Vergleich von Flächen mit hoher bioklimatischer Wirkung - Anteil von Gehölzen/Bebauung innerhalb von Luftleitbahnen
Erosionsgefährdung	Entwicklung der Flächennutzung auf erosionsgefährdeten sowie potenziell vom Klimawandel betroffener Landnutzungen gegenüber Wassererosion anhand Ermittlung, ggf. Abschätzung der Anteile (ha) - Acker-/Grünland/Bodenbedeckung/Fruchtfolge - Entwicklung des Anteils ökologischer Landbewirtschaftung
Sturzflutgefahren	- Integration von potenziellen Gefährdungen und Maßnahmen in Fachplanung erfolgt? - Sensibilisierung der Bevölkerung anhand Öffentlichkeitsmaterialien
Arten/Biologische Vielfalt	Soll-Ist-Vergleich anhand Kartierung/Expertenwissen - Bestand klimaempfindlicher Arten - Zustand klimaempfindlicher Lebensräume

#### ABLAUF

Während des Planungsprozesses:

- Erstellung von Indikatoren zur Beobachtung der Entwicklungen und durch den Klimawandel und der Klimafolgen

- Während der Planumsetzung:
- Dokumentation der Umsetzung von Maßnahmen
- Reflexion der Planung; ggf. Nachsteuerung der Planung und Weiterentwicklung

## ERGEBNIS

### ZIELE UND AUFGABEN

- Sicherstellung der Qualität der Planung
  - Abgleichen festgestellter Veränderungen der Schutzgüter / Landnutzungen durch den Klimawandel mit dem Zielkonzept
  - Reflexion der Planung
- Koordination im Planungsprozess
  - Vereinfachung oder Weiterentwicklung der Planung
  - Gezielte Erhebung und Bewertung der Indikatoren
- Information der Öffentlichkeit
  - Regelmäßige Beobachtung und Berichterstattung rückt den Klimawandel ins Bewusstsein und fördert Transparenz

## BETEILIGUNG

### ZIEL:

- Verdeutlichung der Situation des Klimawandels und Interessensweckung durch Berichterstattung

### ADRESSAT:

- (Fach-) Verwaltungen
- Politische Gremien
- Öffentlichkeit

## METHODEN

### mindestens zu fordern:

- Zugang der Öffentlichkeit und der Fachbehörden zu den Ergebnissen
- Vorlage der Ergebnisse in allen politischen Gremien

### zu empfehlen:

- Berichterstattungen, Exkursionen
- Veröffentlichungen (Zeitung, Internet)

## BEST PRACTICE

- |     |   |               |
|-----|---|---------------|
| 4.1 | <b>KLIMOPASS-FORSCHUNGSPROJEKT<br/>KLIMAAANPASSUNG DURCH DIE<br/>LANDSCHAFTSPLANUNG</b>   | <b>4 - 31</b> |
| 4.2 | <b>LANDSCHAFTSPLAN LÜBECK -<br/>FORSCHREIBUNG KLIMAAANPASSUNG</b>   | <b>4 - 33</b> |
| 4.3 | <b>LANDSCHAFTSPLAN VVG BÜHL-<br/>OTTERSWEIER - ZUKUNFTSFÄHIGE<br/>GESUNDHEITS-, LEBENSUMFELD- UND<br/>ERHOLUNGSVORSORGE</b>                       | <b>4 - 35</b> |
| 4.4 | <b>LANDSCHAFTSPLAN RHEINFELDEN -<br/>ERMITTLUNG VON GRUNDLAGEN FÜR EINE<br/>LANDSCHAFTSBEZOGENE BEURTEILUNG<br/>ENERGETISCHER BIOMASSENUTZUNG</b> | <b>4 - 42</b> |

## 4. BEST PRACTICE

---

### 4. 1 KLIMOPASS-FORSCHUNGSPROJEKT „KOMMUNALE KLIMAAANPASSUNG DURCH DIE LANDSCHAFTSPLANUNG“

---

#### Schwerpunkt Methodenanwendung...

Im Jahr 2016 erarbeitete die TU Berlin im Auftrag der LUBW und des UMBW ein Forschungsprojekt zur kommunalen Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung (MAY et al. 2016). Die Ergebnisse stellen eine Arbeitshilfe dar, welche insbesondere methodische Vorschläge sowie mögliche Ziele und Maßnahmen zur Klimafolgenbewältigung in der Landschaftsplanung fokussiert.

Die Erstellung des Leitfadens wurde begleitet von der Fortschreibung des Landschaftsplans des Planungsverbands Unteres Remstal (PUR). Der Planungsverband diente als Modellgebiet, die im Leitfaden entwickelten Methoden auf ihre Anwendbarkeit hin zu überprüfen. Die Analysemethoden wurden darüber hinaus prozessbegleitend durch die Beteiligung verschiedener Akteure kritisch überprüft und verbessert. Im Ergebnis bietet der Leitfaden einen guten Überblick über die Erfordernisse der Klimafolgenbewältigung in der Landschaftsplanung sowie wertvolle Handlungsanleitungen für ihre Integration in den Landschaftsplan. Eine Anpassung der im Leitfaden vorgestellten Methoden an die besonderen Anforderungen anderer Planungsräume muss jedoch von den Kommunen und Planern, welche den Leitfaden nutzen, stets geleistet werden.

Nachfolgend werden die Inhalte des Leitfadens zur kommunalen Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung (MAY et al. 2016) zusammenfassend dargestellt. Dabei beschränkt sich die Vorstellung des Leitfadens auf die Kapitel III bis V, welche zentrale Inhalte für eine Integration der Themen Klimawandel und Klimaanpassung in den Landschaftsplan enthalten.

#### **KAPITEL III - POTENZIELLE BETROFFENHEIT - GROBABSCHÄTZUNG**

Kapitel III des Leitfadens ist insbesondere für die Orientierungsphase eines Landschaftsplans relevant. Hier gilt es für die Kommunen besonders relevante Themen zu definieren, den erforderlichen Untersuchungsumfang zu konkretisieren sowie erste Informationen bezüglich vorhandener Daten einzuholen. Der Leitfaden der TU Berlin liefert für diese Phase zwei Versionen einer Checkliste, mit deren Hilfe zu Beginn des Planungsprozesses eine erste Grobabschätzung der Folgen des Klimawandels auf die naturschutzrechtlichen Schutzgüter sowie Landnutzungen im Planungsraum vorgenommen werden kann. Lokalthematische Schwerpunkte des Klimawandels können anhand der Checkliste mit wenig Aufwand eingegrenzt werden.

## **KAPITEL IV - SCHUTZGUTBEZOGENE BETROFFENHEITS-ANALYSEN; ZIELE UND MASSNAHMEN FÜR KLIMASCHUTZ UND KLIMAANPASSUNG**

Kapitel IV stellt den Hauptteil der Arbeitshilfe dar. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima/Luft, Biologische Vielfalt, Landschaftsbild und Menschliche Gesundheit werden schutzgutbezogen anhand unterschiedlicher methodischer Vorgehensweisen vorgestellt. Aufbauend auf den Analyseergebnissen werden die Ziele zur Klimafolgenbewältigung der Landes Anpassungsstrategie (UM-BW 2015) für die einzelnen Schutzgüter dargestellt und eine Übersicht möglicher Anpassungsmaßnahmen geliefert.

Im Leitfaden der TU Berlin wird auf die Bestimmung der Anpassungskapazität und somit auf die Durchführung einer vollständigen Vulnerabilitätsanalyse verzichtet (vgl. Exkurs), da diese aus inhaltlichen und methodischen Gründen schwierig ist. Vielmehr steht die Ermittlung der Betroffenheit der Schutzgüter im Zentrum. Schon die Ermittlung der Betroffenheit eines Schutzgutes kann dazu beitragen, prioritäre Handlungsräume für Anpassungsmaßnahmen aufzuzeigen und Handlungsnotwendigkeiten politisch zu verdeutlichen, weshalb sie für die kommunale Landschaftsplanung ausreichend ist. Für nähere Informationen zur Methodik der einzelnen Betroffenheitsanalysen sei auf den Leitfaden von MAY et al. (2016) verwiesen.

Abschließend von Kapitel IV des Leitfadens wird eine Möglichkeit der Zusammenfassung bzw. Überlagerung der Betroffenheit der einzelnen Schutzgüter aufgezeigt. Dadurch ist es möglich, die Teilräume eines Plangebiets mit der insgesamt höchsten Betroffenheit zu ermitteln. Diese bieten sich für prioritäre Handlungsmaßnahmen an. Gleichzeitig ist in diesen Bereichen bei der Ziele- und Maßnahmendefinition in besonderer Weise mit Synergien aber auch Konflikten infolge unterschiedlicher Nutzungsansprüche zu rechnen

## **KAPITEL V - INTEGRATION DES KLIMAWANDELS IN DIE LANDSCHAFTSPLANUNG**

Dieses Kapitel dient der Darstellung möglicher Integrationsmöglichkeiten der im Leitfaden entwickelten Inhalte und Methoden in die kommunale Landschaftsplanung. Es werden zudem Hinweise zur Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen, hierfür geeignete Instrumente und zu beteiligende Akteure geliefert. Das Kapitel vermittelt einen ersten Überblick einer Integration der Klimaanpassungsthemen in die Landschaftsplanung. Für eine nähere Erläuterung der Integration von Klimaanpassungsthemen in die einzelnen Planungsphasen der Landschaftsplanung sei auf Kap. 3 des vorliegenden Moduls Klimaanpassung im Detail hingewiesen.

## Schwerpunkt Klima- anpassung von Landnutzungen...

### 4.2 LANDSCHAFTSPLAN LÜBECK - FORTSCHREIBUNG KLIMAAANPASSUNG

Der Landschaftsplan der Hansestadt Lübeck aus dem Jahr 2008 wurde im Jahr 2014 thematisch zum Thema „Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen“ fortgeschrieben (vgl. HANSESTADT LÜBECK 2014). Untersucht wurden hinsichtlich potenzieller Klimafolgen die Land- und Wasserwirtschaft, Bevölkerungsschutz, Naturschutz, Stadtplanung und Gesundheit, Lebensqualität und Tourismus. Abgeleitet aus den Klimadaten wurden Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen in Lübeck entwickelt.

Die Analyse der Landnutzungen in ihren Funktionen als Treibhausgasenke oder -quelle bildeten einen wesentlichen Schwerpunkt. Hierzu wurde eine Treibhausgasbilanzierung errechnet. Dabei wurden die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Hektar und Jahr für Wald, Grünland sowie Acker auf mineralischen Böden, naturnahes Niedermoor, sowie verschiedene Nutzungen auf entwässerten Niedermooren (extensives Grünland, intensives Grünland, Forst, Acker) und Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen untersucht (vgl. Abb. 8). Demgegenüber wurden Durchschnittswerte der Treibhausgas-Bindungs- bzw. Einsparungspotenziale ermittelt, welche durch Umsetzung gezielter Maßnahmen entstehen (vgl. Abb. 9). Als wichtigste, flächenbezogene Entwicklungsmaßnahmen der Fortschreibung des Landschaftsplans lassen sich nennen:

- Gewässer klimaangepasst renaturieren
- Niederungen und Feuchtgebiete klimaangepasst entwickeln
- Neue Waldflächen klimaangepasst anlegen
- Stadtgüter und stadt eigene Verpachtungsflächen ökologisch bzw. klimaangepasst bewirtschaften
- Biotopverbundnetz für Artenwanderungen entwickeln
- Vorhandene Siedlungsflächen in hochwassergefährdeten Bereichen angemessen schützen, i.d.R. keine Neubebauung zulassen
- Neue Wohn- und Gewerbegebiete klimaangepasst errichten
- Siedlungsnaher Grün- und Gehölzflächen anlegen und klimaangepasst bepflanzen
- Die Erstbewertung der Altlastenstandorte zügig abschließen
- Gesundheitsgefährdende eingewanderte Pflanzen- und Tierarten in Naturerlebnisräumen, Erholungsgebieten und Grünzügen bekämpfen
- Anlagen für erneuerbare Energien naturverträglich planen und errichten

Die vorgesehenen Maßnahmen sind vorsorglich oder reaktiv. Sie sollen in einem Zeitraum von zehn Jahren oder im Einzelfall (z. B. Waldumbau) in einem Zeitraum von bis zu 50 Jahren umgesetzt werden.

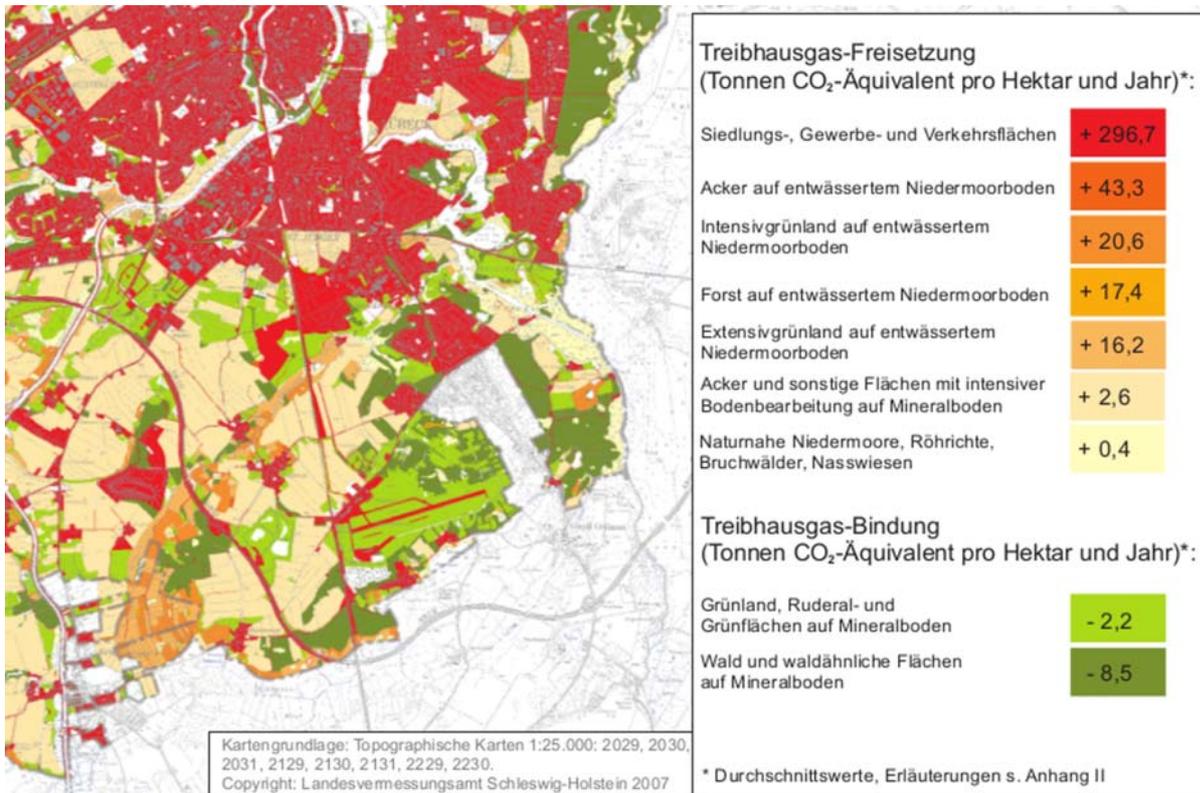


Abbildung 8: Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen. Quelle: HANSESTADT LÜBECK, 2014; Ausschnitt

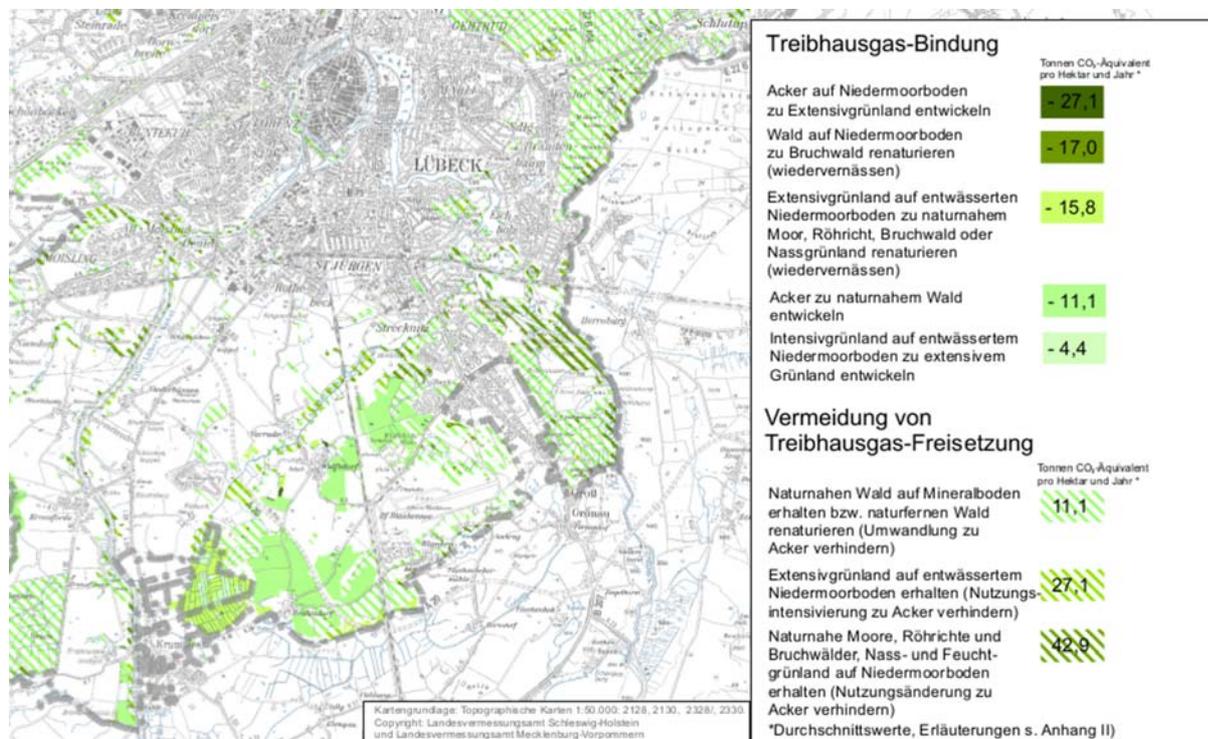


Abbildung 9: Treibhausgaswirksamkeit bei veränderter Flächennutzung. Quelle: HANSESTADT LÜBECK, 2014; Ausschnitt

---

### 4.3 LANDSCHAFTSPLAN VVG BÜHL-OTTERSWEIER: „ZUKUNFTSFÄHIGE GESUNDHEITS-, LEBENSUMFELD-, UND ERHOLUNGSVORSORGE“

---

**Schwerpunkt Erhalt und Förderung hoher Lebensqualitäten...**

Menschen und ihre Gesundheit sind unmittelbar von den Folgen des Klimawandels betroffen: Zunehmende und stärkere Wetterextreme, sommerliche Hitzeperioden, oftmals verbunden mit hohen Ozon- und Feinstaubbelastungen als auch Trockenheit und Extremniederschläge stellen die Lebensbedingungen der Menschen in den Siedlungs- und auch Erholungsräumen vor neue Herausforderungen. Das Bestreben einer nachhaltigen Zukunftssicherung dieser Räume gab in der Verwaltungsgemeinschaft Bühl-Ottersweier Anlass für eine modellhafte Erarbeitung einer Klimaanpassungsstrategie einer „zukunfts-fähigen Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungs-vorsorge“ mit dem Instrumenten der Landschaftsplanung. Unterstützt wurde das Projekt mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg im Rahmen des Förderprogramms „KLIMOPASS“.

#### ORIENTIERUNG

Mit der Zielausrichtung einer Klimaanpassungsstrategie für die Bereiche Gesundheit, Lebensumfeld und Erholung wurde der Untersuchungsrahmen bereits im Vorfeld eingegrenzt. Verbunden mit diesen Projekthaltungen wurde als zentrales Ziel definiert, die hohen Lebensqualitäten zu erhalten und eine gesunde Lebensumwelt zu fördern. Der Erhalt der ökologischen Lebensgrundlagen wie Wasser, Boden, Luft, und die Lebenswelt bilden die Grundlage für eine gesundheitsförderliche Lebensumwelt. Daher waren sämtliche Schutzgüter des besiedelten, wie auch des unbesiedelten Raums hinsichtlich der Einflüsse des Klimawandels zu betrachten, wengleich in unterschiedlicher Tiefe. Als wesentliche Aspekte der Analyse wurden festgelegt:

- Klimakennwerte der beobachteten und zu erwartenden Klima-veränderungen
- Nutzungsbedingte Empfindlichkeit des Siedlungsbereichs gegenüber Hitzebelastungen: Versiegelungs- und Durchgrünungsstrukturen
- Demographische Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastungen: Raumbezogene Anteile besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen (Kleinkinder, ältere Menschen)
- Bereiche mit potenziell erhöhtem Sturzflutrisiko
- Flächennutzungen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Wassererosion
- Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen
- Potenzielle Betroffenheit von Arten und Lebensräumen gegenüber dem Klimawandel vor dem Hintergrund ihrer Bedeutung für das Naturerlebnis

- Erfassung der potenziellen Betroffenheit raumbedeutsamer Landschaftsbildeinheiten gegenüber klimatischen Veränderungen
- Erfassung der aktuellen lufthygienischen und bioklimatischen Situation
- Erfassung der bedeutenden landschaftsbezogenen Erholungsinfrastrukturen

## ANALYSE

Für eine raumbezogene Auswertung des projizierten Klimawandels wurden zunächst die Klimaleitplanken der LUBW herangezogen (LUBW [Hrsg.] 2013). Darüber hinaus boten die Handlungsfelder der Klimaanpassungsstrategie des Landes sowohl eine erste inhaltliche Übersicht als auch thematische Vertiefungsmöglichkeiten.

Ausgehend von Klimakennwerten des prognostizierten Klimawandels wurden die Klimafolgen für die Schutzgüter und Raumnutzungen von Natur und Landschaft im besiedelten wie auch unbesiedelten Raum der VVG Bühl-Ottersweier analysiert. Die Untersuchungen der vom Klimawandel betroffenen Schutzgüter fanden überwiegend anhand der Methodik des Leitfadens „Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung“ der TU Berlin statt. Das Gebiet ist durch starke Höhenunterschiede gekennzeichnet. Dennoch war eine schutzgutbezogene Differenzierung der Exposition aufgrund relativ geringer Differenzen der Klimakennwerte nicht angemessen. D. h. Für die Bewertung der Betroffenheit einzelner Schutzgüter war die Sensitivität ausschlaggebend. Darüber hinaus wurden die Themenbereiche Lufthygiene, Bioklima, landschaftsbezogene Erholungsstrukturen untersucht und auf ihre Bedeutung hinsichtlich klimatischer Veränderungen überprüft

Für einige Themenbereiche bot sich eine modifizierte Anwendung des Leitfadens an (vgl. Kap. 5). Für die Einstufung der Klimaempfindlichkeit von Tierarten wurden aufgrund der teilweise hohen Streuung vorliegender Bewertungsergebnisse unterschiedlicher Forschungen lediglich zwei Kategorien anhand einer Bewertungsmatrix gebildet („klimasensitiv“ sowie „Hinweise auf Klimasensitivität“), während klimawandelempfindliche Biotoptypen nach PETERMANN et al. (2007) flächendeckend anhand einer vierstufigen Bewertungsskala bewertet werden konnten. Für die Bewertung des Landschaftsbildes wurden abweichend von den methodischen Vorschlägen des Leitfadens der TU Berlin ebenfalls klimasensitive Biotoptypen nach PETERMANN et al. (2007) herangezogen, welche mit prägenden Landschaftsräumen hoher Qualität überlagert wurden. Die modifizierten Anwendungen konnten für den Anwendungsfall gute, praxistaugliche Ergebnisse liefern. Ihre Übertragbarkeit auf anderen Planungen ist jedoch im jeweiligen Anwendungsfall zu prüfen.

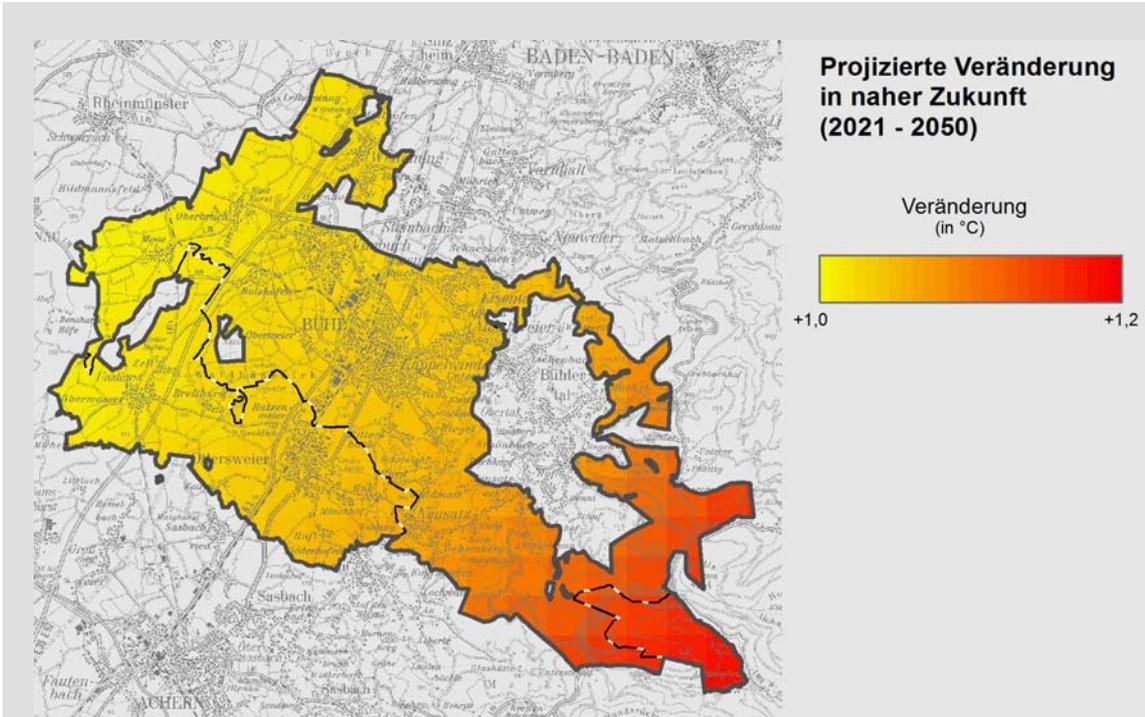


Abbildung 10: Beispiel der Auswertung von Klimakennwerten. Ausschnitt der regionalen Klimaprojektion „Jahresmitteltemperatur“ für den Projektraum Bühl-Ottersweier. Quelle: LUBW [Hrsg.] 2013, Ausschnitt. Darstellung HHP (2017).

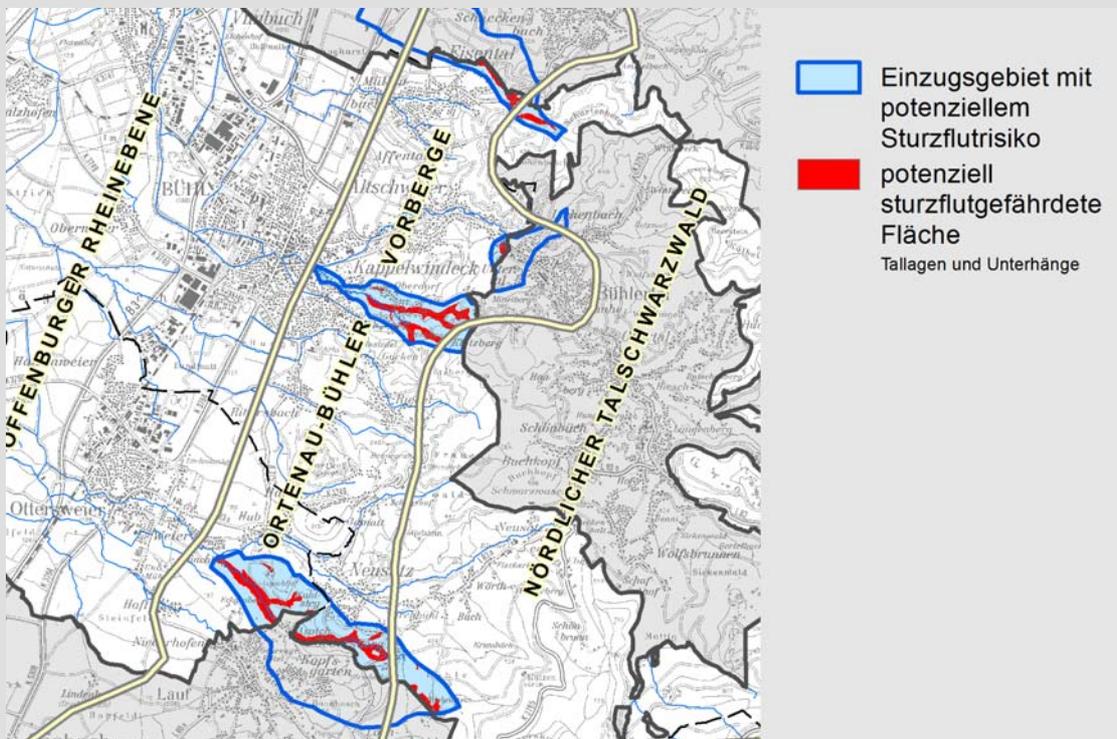


Abbildung 11.: Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von Landnutzungen infolge Sturzfluten gegenüber dem Klimawandel nach MAY et al., 2016. Darstellung HHP (2017).

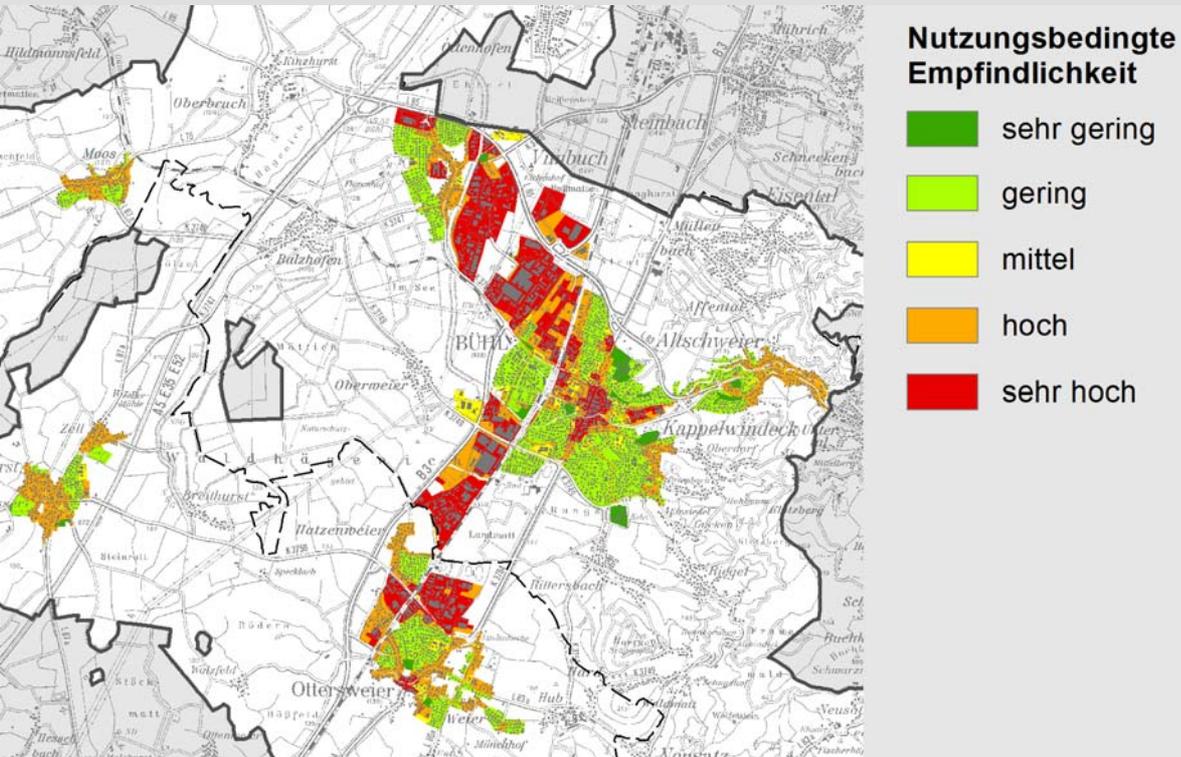


Abbildung 12: Ermittlung der potenziellen, nutzungsbedingten Betroffenheit infolge Hitzebelastung gegenüber dem Klimawandel nach MAY et al., 2016, Darstellung HHP (2017)

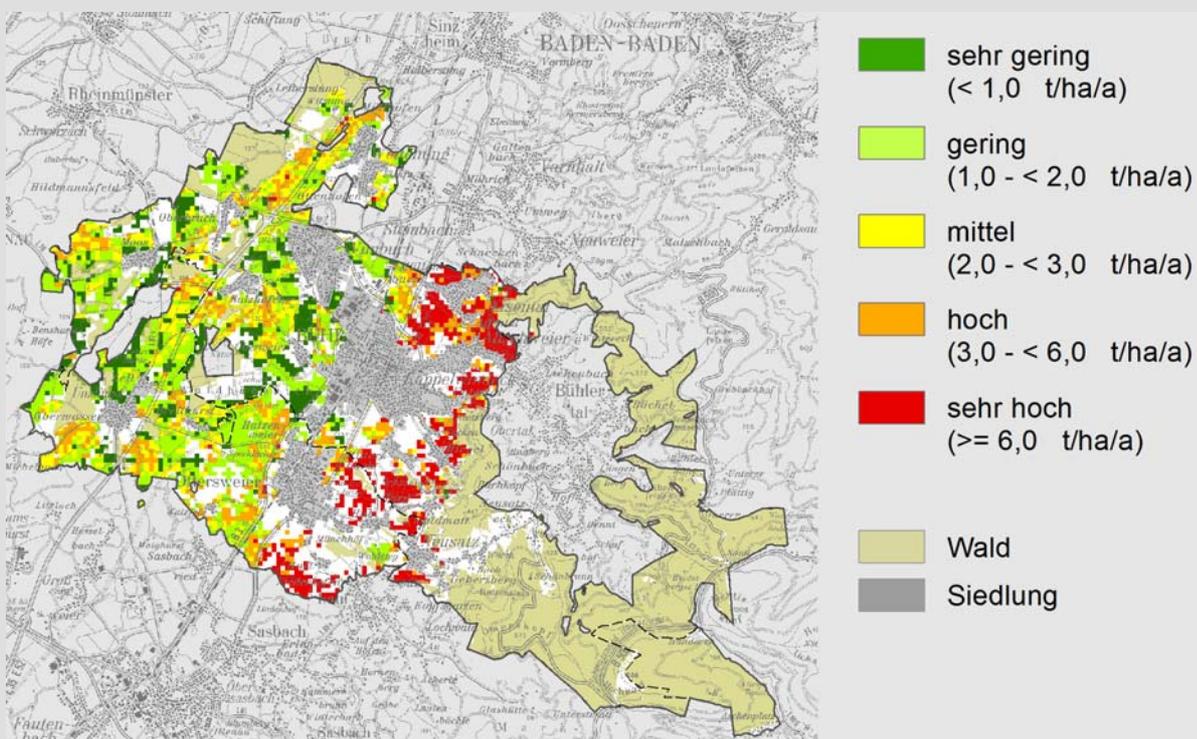


Abbildung13: Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von Landnutzungen infolge Wassererosion gegenüber dem Klimawandel; nach MAY et al., 2016, basierend auf BILLEN & STAHR (2013). Darstellung HHP (2017)

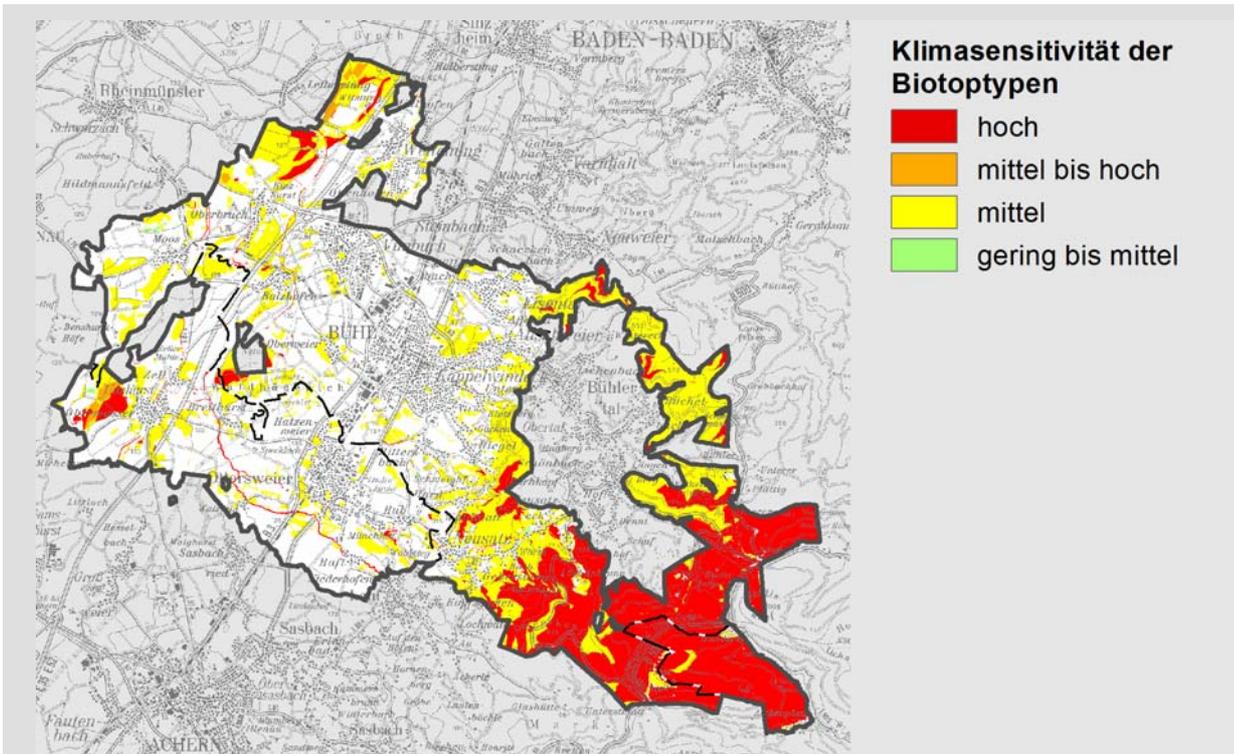


Abbildung 14: Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von Lebensräumen gegenüber dem Klimawandel; nach MAY et al. 2016; basierend auf PETERMANN (2007). Darstellung HHP (2017)

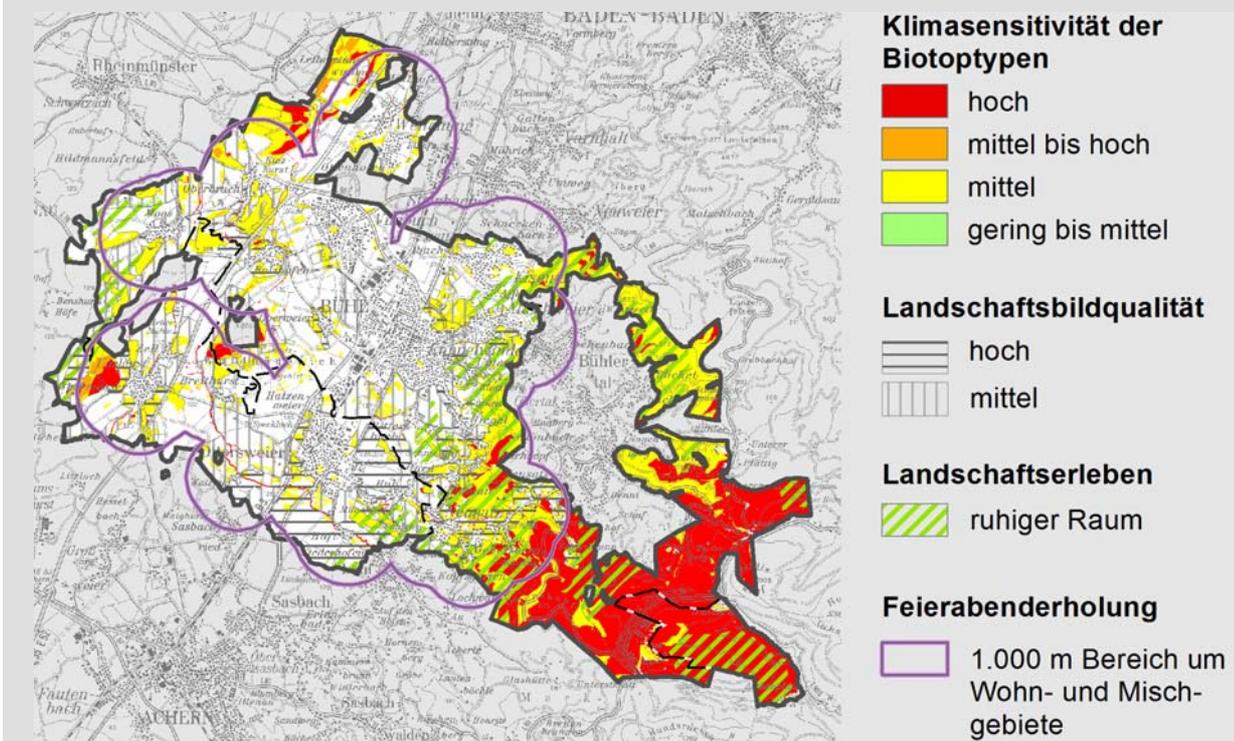


Abbildung 15: Ermittlung der potenziellen Betroffenheit von landschaftsprägenden Elementen und besonderen Erholungsqualitäten gegenüber dem Klimawandel nach HHP (2017). Darstellung HHP (2017)

## ZIEL- UND MASSNAHMENKONZEPT

Aufbauend auf bereits vorhandene Ziele und Maßnahmenvorschläge des Landschaftsplans Bühl-Ottersweier (2006) wurde der Plan mit Zielen und Maßnahmen der Klimaanpassung für eine zukunftsfähige Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge erweitert. Eingeflossen sind zudem Ziel- und Maßnahmenvorschläge des Leitfadens „Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung“. Darüber hinaus bot für einen Teilbereich des Untersuchungsraums ein zeitnah erstelltes, „Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Bühl“ einige Anknüpfungspunkte für die Ziel- und Maßnahmenkonzeption. Innerhalb von drei Beteiligungswerkstätten mit Bürgern, Experten und Mitarbeitern der Verwaltung konnten Wissen, Erfahrungen und Ortskenntnisse gesammelt und effizient zusammengeführt werden. Daneben dienten ein Themenweg und die Arbeit mit Schülern dazu, BürgerInnen der Verwaltungsgemeinschaft aller Altersklassen für die Themen Klimawandel und Klimaanpassung zu sensibilisieren und die Klimaanpassungsinhalte mehr und mehr in der Bevölkerung zu verankern.

Als wesentliche Aspekte des Ziel und Handlungsprogramms sind zu nennen:

- Klimaangepasste Plätze und Grünflächen, die sowohl der thermischen Entlastung wie auch hoher Aufenthaltsqualitäten dienen
- Weiterentwicklung der Durchgrünung im Siedlungsbereich
- Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Oberflächen
- Beschattete Wegeverbindungen im Außenbereich
- Anpassung der Vegetationsbestände durch klimawandelresistente Arten
- Erhalt und Stärkung der Resilienz wertvoller Biotope mit hohem Erlebniswert
- Bewusstseinsbildung und verstärkte Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit

Aufbauend auf dem Ziel- und Handlungskonzept werden Prioritäten der Maßnahmenumsetzung, nächste Schritte und die einzubeziehenden Akteure genannt, um eine nachhaltige, gelingende Umsetzung der Klimaanpassungsinhalte in der Verwaltungsgemeinschaft fördern.

Auszug aus dem Ziel- und Handlungskonzept für Klimaanpassung in der VVG Bühl-Ottersweier:

<b>Ziele für den Themenbereich Lebens- und Wohnumfeld (Beispiel)</b>	
<b>Erhaltung, Entwicklung und Schaffung von Flächen zur thermischen Entlastung im Siedlungsbereich</b>	
Maßnahmen	Teilmaßnahmen
<b>Durchgrünung in den Siedlungsbereichen erhöhen</b>	Begrünung von Straßenzügen mit Bäumen und Sträuchern
	Baumschutzsatzung einführen
	Urban Gardening Projekte initiieren
	Fassadenbegrünung an geeigneten Gebäuden ausbauen; ...
<b>Stadtklima verbessern</b>	Öffentlich zugängliche, kühlende Wasserflächen in Grünanlagen sowie auf größeren Plätzen schaffen
	Entsiegelung geeigneter Bereiche ....
	....
<b>Durchlüftung der Siedlungsbereiche erhalten und fördern</b>	Freihalten der bestehenden Frischluftschneisen von Bebauung
	Vermeidung baulicher Hindernisse in Kaltluftleitbahnen
	Anpassung der baulichen Dichte in klimatisch sensiblen Bereichen
	....
<b>Ziele für den Themenbereich Gesundheit (Beispiel)</b>	
<b>Lebensqualität für ältere, sensitive Bevölkerungsgruppen erhalten und verbessern</b>	
Maßnahmen (Auszug)	Teilmaßnahmen
<b>Förderung der Lebens- und Aufenthaltsqualität hinsichtlich Gesundheit</b>	Bestehende und geplante Aufenthaltsflächen schattig gestalten
	Wegeverbindungen durch die Pflanzung von Bäumen verschatten
	Trinkwasserbrunnen/ -spender in öffentlichen Parks und häufig frequentierten Bereichen installieren
...	....
<b>Ziele für den Themenbereich Landschaft und Erholung (Beispiel)</b>	
<b>Nachhaltige Sicherung und Entwicklung klimaangepasster Freiflächen im Außenbereich</b>	
Maßnahmen	Teilmaßnahmen
<b>Erhaltung und Entwicklung schattiger Freizeitwege und Grünverbindungen</b>	Erweiterung der Beschattung mit klimawandelverträglichen Bäumen in relevanten Wegeverbindungen zwischen den Teilorten
	Entwicklung von Kooperationen mit Landwirten zur Bereitstellung und Pflege der Flächen
<b>Förderung attraktiver Aufenthaltsflächen</b>	Sicherung der Baumbestände auf bestehenden Aufenthaltsflächen sowie Neupflanzungen durch klimaangepasste Gehölze
	Förderung der Beschattung von Sitzbänken
	Schaffung von Aufenthaltsorten mit Zugang zu Fließgewässern ...
<b>Nachhaltige Sicherung und Förderung der Landschaftspotenziale für Freizeit und Erholung</b>	Erhalt der Erholungswälder und Förderung ihrer Rast- und Wegeinfrastrukturen
	Klimaangepasster Waldbau
	Kompensationsmaßnahmen durch Einsatz klimaangepasster Gehölze
	Verminderung der Erosion durch Wasser in Weinbaugebieten der Vorbergzone zur angepasste Bodenbearbeitung
...	...

---

#### 4.4 ERMITTLUNG VON GRUNDLAGEN FÜR EINE LANDSCHAFTSPLANBEZOGENE BEURTEILUNG ENERGETISCHER BIOMASSENUTZUNG

---

##### Schwerpunkt Integration nachwachsender Rohstoffe...

Neben der Behandlung der Aspekte Klimawandel und Klimaanpassung kann die Landschaftsplanung vorsorgeorientiert Grundlagen zur Beurteilung von Standorten für Erneuerbare Energien bereitstellen. Als Beitrag für den Landschaftsplan Rheinfelden wurden innerhalb eines Forschungsprojekts im Auftrag der LUBW (vgl. HHP 2010) die natürlichen Voraussetzungen dieses Gebiets hinsichtlich des Anbaus nachwachsender Rohstoffe ermittelt. Grundlagen für die Bewertung bildeten Daten zur Landschaftsbildbewertung, aktuellen Flächennutzung, Ackerzahl, Standortverhältnissen, Schutzgebieten u. a. Zum einen wurde der Anbau mehrjähriger Energiepflanzen wie Gehölze in Kurzumtriebsplantagen und hochwachsende Gräser in Dauerkulturen bewertet. Als ein weiterer Aspekt wurde der Anbau nachwachsender Rohstoffe mit einjährigen Pflanzen einbezogen, wobei beispielhaft die Kultivierung von Energiemais bearbeitet wurde (vgl. Abb. 16).

Erfahrungen mit diesem Beitrag zur Landschaftsplanung in Rheinfelden haben gezeigt, dass die im Ergebnis zur Verfügung stehenden Eignungskarten für den Anbau nachwachsender Rohstoffe auf ein großes Interesse bei Landwirten stoßen und diese Nutzergruppe zudem stärker auf die Auswirkungen des Anbaus nachwachsender Rohstoffe sensibilisieren konnte.

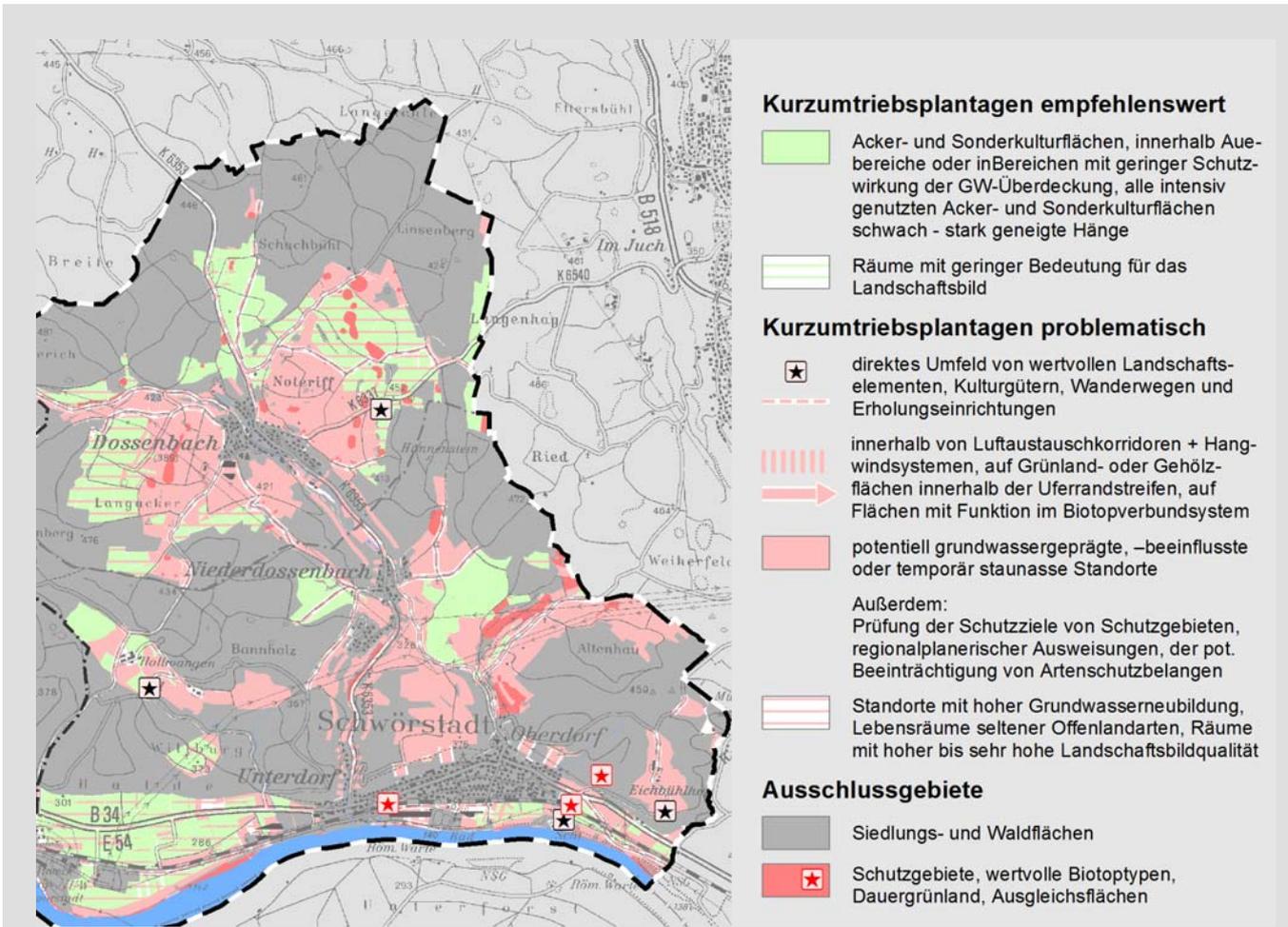


Abbildung 16: Energetische Biomassenutzung und Landschaftsplanung (HHP et al. 2013). Darstellung HHP 2017

## 5. QUELLENVERZEICHNIS

5.1 ARBEITSGRUNDLAGEN 5 - 45

5.2 LITERATUR 5 - 48

## 5.1 ARBEITSGRUNDLAGEN

Was ist zu tun?	Methodenvorschlag	Datengrundlagen/Bezugsquelle
<p><b>Einschätzung der Bodenerosion durch Wasser</b></p> <p>Ermittlung der zukünftigen Erosivität der Niederschläge, maßgeblich insbesondere Acker- und Sonderkulturflächen</p>	<p>Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung (MAY et al., 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage: Digitale Bodenkarte 1:50.000 sowie Bodenerosionskarte für Acker- und Sonderkulturflächen. Datenübersicht und Bezugsquelle: LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. Internet: <a href="http://www.lgrb-bw.de/bodenkunde/index_html?lang=1">http://www.lgrb-bw.de/bodenkunde/index_html?lang=1</a></li> </ul>
<p><b>Einschätzung von Hochwassergefahren</b></p> <p>Ermittlung von Flächen verschiedener Hochwasser-Jährlichkeiten HQ10, HQ100 &amp; HQextrem</p>	<p>Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung (MAY et al., 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hochwassergefahrenkarten den jeweiligen Untersuchungsraum Datenübersicht und Bezugsquelle: Regierungspräsidien Baden-Württemberg. Internet: <a href="https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/Seiten/Hochwassergefahrenkarten.aspx">https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/Seiten/Hochwassergefahrenkarten.aspx</a></li> </ul>
<p><b>Übersichtseinschätzung von Sturzflutgefahren</b></p> <p>1. Analyse des Sturzflutrisikos von Basiseinzugsgebieten der Fließgewässer anhand von Hangneigung und Rauigkeit der Landnutzung</p> <p>2. Ermittlung potenziell sturzflutgefährdeter Flächen in Tal- und unteren Hanglagen innerhalb der potenziell hoch betroffene Basiseinzugsgebiete durch topographische Vergleichsanalyse (TPI), abgeleitet aus dem DGM1 ggf. bis DGM5</p> <p>3. Ableitung von Maßnahmen im Bereich fichtendominierter Waldbestände</p>	<p>Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung (MAY et al., 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AWGN - Gewässereinzugsgebiet (Vektor, 1:10.000) Bezugsquelle: LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS). Internet: <a href="http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml">http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml</a></li> <li>Hangneigung: Digitales Geländemodell 1m, je nach Handhabbarkeit modifizierbar bis Digitales Geländemodell 5m. Bezugsquelle: LGL - Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. Internet: LGL, <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a></li> <li>Landnutzung: ATKIS-Datenbestand. Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)</li> <li>TPI-Analyse: Open Source Tool SAGA GIS: Internet: <a href="http://www.saga-gis.org/en/index.html">http://www.saga-gis.org/en/index.html</a> (Übersicht) <a href="https://sourceforge.net/projects/saga-gis/files/">https://sourceforge.net/projects/saga-gis/files/</a> (freie Download-Möglichkeit)</li> <li>Digitale Standortskartierungsdaten Forst BW (Bezugsquelle: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Internet: <a href="http://www.fva-bw.de">http://www.fva-bw.de</a></li> </ul>
<p><b>Übersichtseinschätzung der Entwicklung des Bodenwasserhaushalts und der Grundwasserneubildung:</b></p> <p>Ermittlung der Auswirkungen des Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung; Darstellung der aktuellen Situation und Aussagen über mögliche zukünftige Entwicklungen auf Basis von regionalen Klimamodellen und Modellierungen</p>	<p>Analyse: Auswertung der Modellierungen des ARBEITSKREIS KLIWA (2012; 2017)</p> <p>Ziel- und Maßnahmen-vorschläge: aufbauend auf MAY et al. (2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bodenwasserhaushaltsmodellierungen des Arbeitskreis KLIWA, (2012; 2017)</li> </ul>
<p><b>Einschätzung der menschlichen Betroffenheit gegenüber Hitzebelastung</b></p> <p>Ermittlung der potenziellen Betroffenheit der menschlichen Gesundheit gegenüber Hitzebelastung anhand der nutzungsbedingten Empfindlichkeit (Versiegelungsgrads und innerörtlichen Grünausstattung)</p>	<p>Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung (MAY et al., 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innerörtliche Grünausstattung: Internet: Google Earth (© Google); ggf. Orthophotos, Bezugsquelle: LGL - Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. Internet: LGL, <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a></li> <li>Versiegelungsgrad: Flächennutzungsklassen des Flächennutzungsplans der jeweiligen Kommune</li> </ul>

Was ist zu tun?	Methodenvorschlag	Datengrundlagen/Bezugsquelle
<p><b>Erweiterungsmöglichkeit: Ermittlung der potenziellen Betroffenheit besonders gefährdeter Siedlungsräume gegenüber Hitzebelastung anhand der demographischen Empfindlichkeit</b></p>	<p>Auswertung des Anteils besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen (insbesondere &gt;65/70 jährig und &lt; 7 jährig)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datengrundlage: Kommunale Daten der jeweiligen Kommune zum Einwohnerwesen</li> </ul>
<p><b>Einschätzung der potenziellen Betroffenheit von Vogelarten gegenüber dem Klimawandel</b></p> <p>Betroffenheit der im Gebiet vorkommenden Vogelarten gegenüber dem Klimawandel;</p> <p>Erweiterungsmöglichkeit: Betroffenheit weiterer, im Gebiet vorkommender Vogelarten bzw. potenziell vorkommender Zielarten des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (ZAK)</p>	<p>Betroffenheit von Vogelarten gegenüber dem Klimawandel: Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung nach MAY et al. (2016);</p> <p>Alternative Sensitivitätseinstufung „klimasensitive Vogelarten“ : (= hohe bis mittlere Einstufungen) sowie „Hinweise auf Klimasensitivität“ (= hohe Streuung infolge verschiedener Einstufungen)</p>	<p><b>Listen mit Einstufungen der Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel siehe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GREGORY et al. (2009)</li> <li>▪ RABITSCH et al. (2010)</li> <li>▪ BEHRENS et al. (2009)</li> </ul> <p><b>Grundlagen zur Ermittlung der Betroffenheit:</b> Gebietskartierungen, SPA-Gebiete, Natura2000-Managementpläne, ZAK Baden-Württemberg; BASP-Programm</p>
<p><b>Einschätzung der potenzielle Betroffenheit sonstiger Tierarten gegenüber dem Klimawandel</b></p> <p>Betroffenheit der im Gebiet vorkommenden FFH-Tierarten gegenüber dem Klimawandel, ergänzt um Betroffenheit weiterer, im Gebiet vorkommender Tierarten bzw. potenziell vorkommender Zielarten des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (ZAK)</p>	<p>Betroffenheit von Tierarten Klimawandel: Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung nach MAY et al. (2016)</p> <p>Vertiefungsmöglichkeit: Weitere Einstufungen naturschutzfachlich wichtiger Arten nach KERTH et al. (2014)</p> <p>Alternative Sensitivitätseinstufung „klimasensitive Arten“: (= hohe bis mittlere Einstufungen) sowie „Hinweise auf Betroffenheit“ (= hohe Streuung infolge verschiedener Einstufungen)</p>	<p><b>Einstufungen der Empfindlichkeit sonstiger Tierarten gegenüber dem Klimawandel nach</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RABITSCH et al. (2010)</li> <li>• BEHRENS et al. (2009)</li> <li>• SCHLUMPRECHT (2013)</li> </ul> <p>enthalten mit Listen der o. g. Einstufungen im Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität der Landes Anpassungsstrategie (SCHLUMPRECHT 2013):</p> <p><b>Vertiefungsmöglichkeit: zusätzliche Einstufung der Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel nach:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KERTH et al. (2014)</li> </ul> <p><b>Grundlagen zur Ermittlung der Betroffenheit:</b> Gebietskartierungen, FFH-Gebiete, Natura2000-Managementpläne, ZAK Baden-Württemberg, BASP-Programm</p>
<p><b>Einschätzung der potenziellen Betroffenheit von Pflanzenarten gegenüber dem Klimawandel</b></p> <p>Betroffenheit der im Gebiet vorkommenden Pflanzenarten der Roten Liste Baden-Württemberg gegenüber dem Klimawandel</p> <p>bei nicht vorhandenen Daten: potenziell vorkommende Arten des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (ZAK) anhand von Zeigerwerten zur Temperatur- und Feuchte</p>	<p>Auswertung der Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel (infolge Erwärmung und Trockenheit): Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung nach MAY et al. (2016)</p>	<p>Datengrundlagen: Klassifizierung der Klimaempfindlichkeit ökologischer Zeigerwerte für die Faktoren Temperatur und Feuchte nach ELLENBERG (2001)</p>

Was ist zu tun?	Methodenvorschlag	Datengrundlagen/Bezugsquelle
<p><b>Einschätzung der potenziellen Betroffenheit Lebensräumen / Biotoptypen gegenüber dem Klimawandel:</b></p> <p>Betroffenheit von Landnutzungen/Biotoptypen gegenüber dem Klimawandel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kartierte Biotoptypen im Gebiet</li> <li>▪ Biotope nach § 33 NatSchG BW</li> <li>▪ FFH-Lebensraumtypen</li> <li>▪ FFH-Mähwiesen</li> <li>▪ Sonstige Landnutzungen (ATKIS)</li> </ul>	<p>Einschätzung der im Gebiet vorkommenden Biotoptypen nach PETERMANN et al. (2007) in dem Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität der Landesadaptionsstrategie (SCHLUMPRECHT 2013)</p>	<p><b>Listen mit Einstufungen der Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel nach:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PETERMANN et al. (2007) in SCHLUMPRECHT, H. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.</li> </ul> <p><b>Datengrundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ggf. erweiterte Biotop-/Strukturtypenkartierung</li> <li>▪ FFH-Managementpläne</li> <li>▪ Biotoptypen nach §33 NatSchG und FFH-Mähwiesen (Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg)</li> </ul>
<p><b>Einschätzung der Treibhausgasbilanz von Flächennutzungen:</b></p> <p>Ermittlung der Land- bzw. Flächennutzung und Bewertung des Treibhausgas-Bilanz</p>	<p>Leitfaden Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung nach MAY et al. (2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATKIS-Datenbestand. Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) ggf. erweiterte Biotop-/Strukturtypenkartierung</li> <li>▪ Flächennutzungsplan der Kommune/Verwaltungsgemeinschaft</li> <li>▪ Für Teilbereich Versiegelung ggf. Übernahme anthropogene Treibhausgasemissionen aus kommunalen Klimaschutzkonzept</li> </ul>

## 5.2 LITERATUR

ARBEITSKREIS KLIWA - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW); BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (BLFU); LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (LUWG); DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (HRSG.)(2012): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz. KLIWA-Berichte. Heft 17. Karlsruhe, Hof, Mainz. Online-Publikation: [https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/219672/kliwa\\_auswirkungen\\_des\\_klimawandels\\_bodenwasserhaushalt.pdf?command=downloadContent&filename=kliwa\\_auswirkungen\\_des\\_klimawandels\\_bodenwasserhaushalt.pdf](https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/219672/kliwa_auswirkungen_des_klimawandels_bodenwasserhaushalt.pdf?command=downloadContent&filename=kliwa_auswirkungen_des_klimawandels_bodenwasserhaushalt.pdf).

ARBEITSKREIS KLIWA - NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW); BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (BLFU) LANDESAMT FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (LFU); HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG) (GASTSTATUS); DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (HRSG.) (2017):Entwicklung von Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen (1951-2015). KLIWA-Berichte. Heft 21. Karlsruhe, Hof, Mainz. Wiesbaden. Online-Publikation: [http://www.kliwa.de/\\_download/KLIWAHeft21.pdf](http://www.kliwa.de/_download/KLIWAHeft21.pdf).

BEHRENS, M.; FARTMANN, T.; HÖLZEL, N. (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 1: Fragestellung, Klimaszenario, erster Schritt der Empfindlichkeitsanalyse – Kurzprognose. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Münster.

BILLEN, N.; STAHR, K. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Boden – Langfassung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Stuttgart.

Bittighofer, P. M. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Gesundheit – Langfassung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Stuttgart.

DIE BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen). Online-Publikation: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf).

DIW, 2008. Kosten des Klimawandels ungleich verteilt: Wirtschaftsschwache Bundesländer trifft es am härtesten. DIW Berlin Wochenbericht, 137-142 (12-13).

ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULIßEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18. Göttingen.

GREGORY, R. D.; WILLIS, S. G.; JIGUET, F.; VOŘÍŠEK, P.; KLVAŇOVÁ, A.; V. STRIEN, A.; HUNTLEY, B.; COLLINGHAM, Y. C.; COUVET, D.; GREEN, R.E. (2009): An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. In: PLoS ONE. 4/2009. e4678. Online-Publikation: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0004678>.

HHP – HAGE+HOPPENSTEDT PARTNER, INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE – UNIVERSITÄT FREIBURG –, UNIVERSITÄT STUTTGART – ILPÖ (2010): Energetische Biomassenutzung und Landschaftsplanung. Studie im Auftrag der LUBW. Internet: [https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/37636/BERICHT\\_Biom\\_LP\\_20101005red.pdf?command=downloadContent&filename=BERICHT\\_Biom\\_LP\\_20101005red.pdf](https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/37636/BERICHT_Biom_LP_20101005red.pdf?command=downloadContent&filename=BERICHT_Biom_LP_20101005red.pdf) (Zugriff 22.09.2017).

HANSESTADT LÜBECK (2014): Thematischer Landschaftsplan. Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen. Stand: 30.10.2014.

HÖPER (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Niedermooren in Thelma: Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde. Band 37, S. 85 – 116.

IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge: Cambridge University Press.

KERTH, G., BLÜTHGEN, N., DITTRICH, C., DWORSCHAK, K., FISCHER, K., FLEISCHER, T., HEIDINGER, I., LIMBERG, J., OBERMAIER, E., RÖDEL, M-O., NEHRING, S. (2014): Anpassungskapazität naturschutzfachlich wichtiger Tierarten an den Klimawandel. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 139. Bonn – Bad Godesberg.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2013): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg. Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Langfassung.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2013a): Klimaprojektionen für Baden-Württemberg. Online-Publikation: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/244014/>.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2012): Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg: Der Landschaftsplan im Detail. Bearbeitung: HHP - Hage+Hppenstedt Partner, Rottenburg. Online-Publikation: [http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/41319/Landschaftsplan\\_im\\_Detail.pdf?command=downloadContent&filename=Landschaftsplan\\_im\\_Detail.pdf](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/41319/Landschaftsplan_im_Detail.pdf?command=downloadContent&filename=Landschaftsplan_im_Detail.pdf).

MAY, A., ARNDT, P., RADTKE, L., HEILAND, S. (2016): Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung. Ein Leitfaden. Reihe Klimopass-Berichte. Projekt-Nr. 4500347097/23. Hrsg. LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Online-Publikation: <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/121480/U83-W03-N21.pdf?command=downloadContent&filename=U83-W03-N21.pdf&FIS=91063>.

PETERMANN, J.; BALZER, S.; ELLWANGER, G.; SCHRODER, E.; SSYMANK, A. (2007): Natura 2000 und Klimaänderungen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 46. Bonn - Bad Godesberg.

SCHLUMPRECHT, H. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Stuttgart

UM BW & LUBW– MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG; LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2015): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten - Folgen - Perspektiven. Online-Publikation: [http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/67972/klimawandel\\_in\\_baden\\_wuerttemberg.pdf?command=downloadContent&filename=klimawandel\\_in\\_baden\\_wuerttemberg.pdf](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/67972/klimawandel_in_baden_wuerttemberg.pdf?command=downloadContent&filename=klimawandel_in_baden_wuerttemberg.pdf).

UM BW & LUBW– MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG; LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2015A): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg. Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfeldern. Internet: UM-BW [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m\\_um/intern/Dateien/Dokumente/4\\_Klima/Klimawandel/Anpassungsstrategie.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m_um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimawandel/Anpassungsstrategie.pdf).

UM BW & LUBW– MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG; LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2017): Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Teil I Klimafolgen und Anpassung. Online-Publikation: [https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/269448/monitoring-bericht\\_zum\\_klimaschutzgesetz\\_baden-wuerttemberg.pdf?command=downloadContent&filename=monitoring-bericht\\_zum\\_klimaschutzgesetz\\_baden-wuerttemberg.pdf](https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/269448/monitoring-bericht_zum_klimaschutzgesetz_baden-wuerttemberg.pdf?command=downloadContent&filename=monitoring-bericht_zum_klimaschutzgesetz_baden-wuerttemberg.pdf)

UNSELD, R. (2013): ANPASSUNGSSTRATEGIE BADEN-WÜRTTEMBERG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS. Fachgutachten für das Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Stuttgart.

HHP - HAGE+HOPPENSTEDT PARTNER (2018): Klimawandel & Klimaanpassung: Zunkunfts-fähige Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge in der VVG Bühl-Ottersweier. Bearb. Bäumer, C, Hage, G., Schuster, L.; Reihe Klimopass-Berichte, Hrsg. LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Publikation in Vorbereitung (Stand 02/2018).



