

Gewässerstrukturkarte

Baden-Württemberg 2004



Gewässerstrukturkarte Baden-Württemberg 2004



Herausgegeben von der
Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
1. Auflage

Karlsruhe 2004

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg 76157 Karlsruhe · Postfach 21 07 52, http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de
ISSN	1436-7882 (Bd. 90, 2004)
Bearbeitung und Redaktion	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg Abteilung 4 – Wasser und Altlasten Jan Kändler
Umschlaglayout	Stephan May · Grafik-Design, 76227 Karlsruhe
Titelbild	Jutta Ruloff · Dipl.-Designerin, 76275 Ettlingen
Druck	Bürker GmbH, 76227
Umwelthinweis	gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier
Bezug über	Verlagsauslieferung der LfU bei JVA Mannheim - Druckerei, Herzogenriedstr. 111 68169 Mannheim Telefax 0621/398-370
Preis	22,- €

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

1. Einführung	6
2. Gewässerstrukturkartierung.....	8
2.1 Ausgangslage	8
2.2 Verfahrensbeschreibung	8
3. Datenaufbereitung und Kartendarstellung	12
4. Ergebnisse	14
5. Nachhaltige Entwicklung	15
Literaturverzeichnis	20
Anlage	21

Zusammenfassung

Als Folge von Ausbaumaßnahmen und intensiver Nutzung sind viele Fließgewässer unserer Kulturlandschaft in ihrer morphologischen Struktur verarmt und somit in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit massiv beeinträchtigt.

Dies hat bereits die erste im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg von der Landesanstalt für Umweltschutz in den Jahren 1992/93 durchgeführte landesweite „Übersichtskartierung des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg“ deutlich gemacht. Die Auswertung für die 65 wichtigsten Fließgewässer des Landes ergab damals folgende Klassifikation: 16,6 % „weitgehend naturnah“, 33,3% „beeinträchtigt“ und 50,1% „naturfern“

Zweck der Erstkartierung und des eigens hierfür von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg entwickelten Übersichtsverfahrens (LfU 1994) war es, durch Auswertung von Karten und Luftbildern, d.h. ohne aufwändige Feldaufnahmen rasch einen landesweiten Überblick über den Zustand der Fließgewässerstruktur zu erhalten.

Inzwischen haben wesentliche Verfahrensteile und Vorgehensprinzipien dieses LfU-Verfahrens Eingang in das Verfahren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser gefunden („LAWA-Übersichtsverfahren“, LfW 1999, LAWA 2002). Dieses kam bei der bundesweit ersten Gewässerstrukturübersichtskartierung „Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001“ (LAWA 2002) zur Anwendung und ist auch die fachliche Grundlage der vorliegenden „Übersichtskartierung Baden-Württemberg 2004“. Gegenüber der Methode der Ersterhebung von 1992/93 ergeben sich

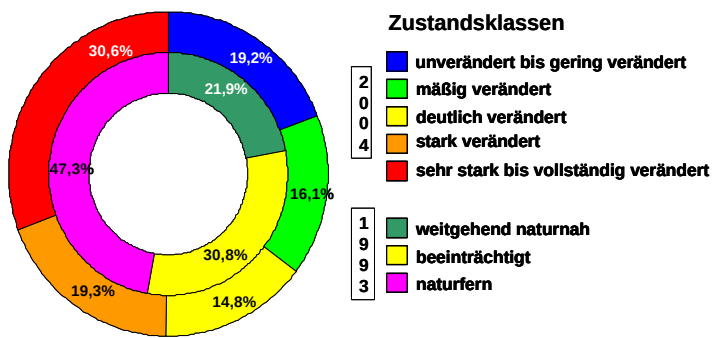
wesentliche methodische Unterschiede: Anstelle der bisherigen „homogenen“ Abschnittsbildung mit unterschiedlichen Streckenlängen bilden nun 1-Kilometer-Abschnitte die Bewertungseinheit. Grundlage des bisherigen Verfahrens sind fünf Hauptparameter (Linienführung, Gewässerrandstreifen, Gehölzsaum, künstliche Wanderungshindernisse, Talbodennutzung), die in die Berechnung der Gesamtbewertung Eingang finden.

Das LAWA-Verfahren beruht auf neun Hauptparametern. Aus diesen werden durch Aggregation weitere fünf so genannte zusammengesetzte Parameter sowie die Gesamtbewertung berechnet.

Die Auswertung erfolgt nicht mehr anhand der gewichteten arithmetischen Mittelwerte der Hauptparameter, sondern folgt fachlichen Kriterien, die in einer Bewertungsmatrix festgelegt sind. Gewässerbett und Aue werden getrennt betrachtet und erst auf der Ebene der Gesamtbewertung zusammengeführt.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt entsprechend der EU-Klassifikation in fünf statt bisher drei Zustandsklassen und weicht somit von der sieben-stufigen LAWA-Klassifikation ab.

Die vorliegende Bewertung der Fließgewässerstruktur mit dem LAWA-Verfahren bestätigt die Ergebnisse der Ersterhebung, zeigt gegenüber der Auswertung von 1993 aber erwartungsgemäß ein differenzierteres Bild. Während der Anteil der „naturnahen“ Abschnitte unwesentlich differiert, können die bei der Erstkartierung (Innenring) als „beeinträchtigt“ und „naturfern“ klassifizierten Abschnitte besser aufgelöst und damit treffender beschrieben werden (Abb.1).



Verfahren	Anzahl Parameter	Bewertung (Zustandsklassen)	Umfang
LfU-1993	5	3-stufig, Bewertungsabschnitt „homogen“	450 Fließgewässer mit rund 8.500 km Gesamtlänge
LAWA-2004	9	5-stufig, Bewertungsabschnitt: 1 km	520 Fließgewässer mit ca. 10.000 km Gesamtlänge

Abb.1: Ergebnisse der Strukturkartierungen 1993 und 2004
-Gesamtstruktur-.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung zeigen die vorhandenen Defizite bezüglich der Strukturausstattung mit Hilfe objektiver und nachvollziehbarer Erfassungs- und Bewertungskriterien auf.

Zusammen mit den Bewertungen der chemischen und biologischen Gewässerbeschaffenheit trägt diese zu einer besseren Gesamtbeurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit unserer Fließgewässer bei, wie dies von der EU-WRRL gefordert wird.

Sie stellt somit eine wichtige Datengrundlage bei der Erstellung von Pflege- Schutz und Renaturierungsprogrammen auf Landes- und Regionalebene (Gewässerpflege- und Entwicklungspläne) dar.



Abb. 2a und b:

Der Hochrhein als Beispiel für die starken Veränderungen der Gewässerstruktur an großen Fließgewässern: Abb. 2a zeigt einen der wenigen naturnahen Abschnitte (Koblenzer Laufen, km 99), Abb. 2b den häufig anzutreffenden naturfernen Zustand (Stauraum Albbruck-Dogern, km 108)

1. Einführung

Die Landschaften im Südwesten Deutschlands wurden bereits sehr früh besiedelt und sind entsprechend stark vom Menschen „überformt“ worden. Im Zuge der Erschließung für die landwirtschaftliche Nutzung, für die Anlage von Siedlungen und Verkehrswegen sowie der Schiffbarmachung und Wasserkraftnutzung wurden viele Fließgewässer bereits im 19. Jahrhundert „reguliert“ und „hochwassersicher“ ausgebaut.

Als Folge dieser Veränderungen, die vorrangig dem Schutz und den Interessen des „wirtschaftenden“ Menschen dienten und überwiegend im gesellschaftlichen Konsens nach dem damaligen Stand der Technik erfolgten, sind heute viele Fließgewässer in ihrer Gewässerstruktur verarmt und deshalb in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit massiv beeinträchtigt.

Diese starken morphologischen Beeinträchtigungen sind vielfach ein Grund dafür, dass sich vielerorts trotz der inzwischen zufrieden stellenden Wasserqualität nicht die naturraumtypischen Lebensgemeinschaften eingestellt haben.

Inzwischen haben der technisch-industrielle Strukturwandel, neuere Erkenntnisse der ökologischen Zusammenhänge und ein verstärktes ökologisches Bewusstsein in der Gesellschaft dazu geführt, die einstigen Zielsetzungen auch bezüglich des Gewässerausbaus und der Unterhaltung zu überprüfen und wenn möglich, im Sinne eines „ganzheitlichen Gewässerschutzes“ neu auszurichten.

Dieser ganzheitliche Ansatz, der die ökologische Funktionsfähigkeit in den Vordergrund stellt, kann zu einem „guten Umgang“ mit den Fließgewässern führen. Hierzu gehört es, die Fließgewässer als eigenständige, dynamische Lebensräume für Pflanzen und Tiere in ihrer Vielfalt zu erhalten, „typgerecht“ zu bewirt-

schaften und, wo notwendig, Leitbild orientiert zu entwickeln. Ebenso gehört dazu die Erkenntnis, dass Wasserqualität, Wassermenge, Abflussdynamik sowie Strukturausstattung für die ökologische Funktionsfähigkeit gleichermaßen von Bedeutung sind.

Die Grundgedanken dieses ganzheitlichen Ansatzes haben inzwischen ihren Niederschlag im Wasserhaushaltsgesetz des Bundes bzw. in den Wassergesetzen der Länder gefunden, die nicht nur den Erhalt ökologisch funktionsfähiger Gewässer und Auen (WHG §1; WG-BW §3a), sondern auch die Entwicklung naturfern ausgebauter Gewässer zu naturnahen Gewässern fordern (WHG § 31/ WG-BW §§ 68 a, b). Hierbei geht es nicht darum, „historische“ Gewässerbauwerke „nachzubauen“. Vielmehr gilt es, die Voraussetzungen für eine natürliche Eigenentwicklung zu erhalten bzw. zu schaffen. Leitlinie bei der Gewässerentwicklung müssen hierbei die natürliche Funktionsfähigkeit und der „heutige potenzielle natürliche Zustand“ sein, die mit Hilfe von Bewertungsparametern und typspezifischen Leitbildern beschrieben werden.

Auch bei der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL, Richtlinie 2000/60/EG, EU 2000) steht die Bedeutung der Fließgewässer als Lebensraum und Teil des Naturhaushaltes im Vordergrund.

Anders als bei der Wasserreinhaltung, muss man sich in Zusammenhang mit der Gewässerstruktur allerdings bewusst sein, dass an vielen Gewässern vorhandene Strukturdefizite aufgrund besonderer – für das Wohl der Allgemeinheit vorrangiger – Nutzungen wie z.B. Siedlungen, Hochwasserschutz, Schifffahrt oder der Energiegewinnung auch in Zukunft nicht wesentlich geändert werden können.

Deshalb gehört der Erhalt der noch vorhandenen morphologisch naturnahen und funk-

tionsfähigen Fließgewässerökosystemen zu den vorrangigsten zukünftigen Aufgaben der Wasserwirtschaft. Ebenso muss die Aufwertung beeinträchtigter Fließgewässer konsequent fortgeführt und regelmäßig dokumentiert werden.

Hierzu wurde in Baden-Württemberg das 3-Ebenen-System der Gewässerstrukturkartierung entwickelt (LfU 2001), das je nach Fragestellung und Arbeitsebene verschiedene Kartierverfahren vorsieht (Tab.1).

In einem ersten Schritt galt es, durch eine Übersichtskartierung einen raschen landesweiten Überblick über den Strukturzustand der Fließgewässer zu gewinnen.

In Zusammenhang mit der Maßnahmenplanung und –umsetzungen folgen detaillierte und aufwändigere Erhebungen am Gewässer (Vor-Ort-Kartierung).

Ebene	Verfahren/Methode
Bundesebene (Übersicht)	LAWA-Übersichtsverfahren
Landesebene (Übersicht)	LAWA-Übersichtsverfahren
Regionalebene (Gewässerentwicklungs- konzepte und Bewirtschaftungspläne)	Daten der örtlichen Ebene oder „LfU-Schnell-Verfahren“ (entspricht weitgehend dem LAWA-Übersichtsverfahren, ergänzt um wenige zusätzliche Parameter)
Örtliche Ebene (Gewässerentwicklungspläne)	Vorort-Verfahren (LAWA)

Tab.1: 3-Ebenen-Konzept der Gewässerstrukturkartierung in Baden-Württemberg

2. Gewässerstrukturkartierung

2.1 Ausgangslage

Die Strukturkartierung in den Jahren 2000 bis 2004 war zunächst als „Fortschreibung“ der Erstkartierung „Übersichtskarte des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg“ von 1993 und als Beitrag Baden-Württembergs für die LAWA-Übersichtskarte „Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001“ angelegt, die als anschauliche kleinmaßstäbliche Übersichtskarte konzipiert wurde.

Das LAWA-Übersichtsverfahren (LfW 1999 /LAWA 2002) ist hierfür bzgl. Parameterauswahl, Auswahl der Fließgewässer, der Gewässernetzgrundlage sowie des Darstellungsmaßstabes gut geeignet. Als Kartierungsgrundlage (Topographische Karten, Luftbilder etc.) dienten einheitlich die Maßstabsebenen 1:25 000/ 1:10000.

Zunächst wurden die 65 Hauptgewässer für die LAWA-Karte bearbeitet. Die Grundlage der 1 km-Segmentierung war das stark generalisierte Fließgewässernetz (BRD) im Maßstab 1: 1 Million.

Für die übrigen Gewässer wurde die Grundlage der 1 km-Segmentierung vom generalisierten Fließgewässernetz BW im Maßstab 1: 200 000 abgeleitet und in Form von Kartenplots zur Verfügung gestellt (Universität Freiburg, Hydrologisches Institut).

Da die Abschnittseinteilung auf unterschiedlich stark generalisierten Gewässernetzen erfolgte, lag zunächst noch kein einheitlicher Datensatz vor.

Zunehmende Relevanz erhielt die landesweite Strukturkartierung durch die EU-WRRL. Da in Baden-Württemberg keine einheitliche und landesweite Vor-Ort-Kartierung vorliegt, wurde

auf die Daten der Übersichtskartierung zurückgegriffen. Um die Daten für die landesweite Auswertung nutzbar zu machen und den besonderen Anforderungen der EU-WRRL an die bereits erhobenen Strukturdaten gerecht zu werden, musste für die erste Bestandsaufnahme nach EU-Wasserrahmenrichtlinie, d.h. die Ermittlung der morphologischen Belastungen bis Ende 2004 zahlreiche Anpassungen und Erweiterungen des ursprünglichen Datensatzes vorgenommen sowie ergänzende Neukartierungen durchgeführt werden.

Wichtigster Punkt war die Schaffung eines einheitlichen Datensatzes mit dem digitalen amtlichen Gewässernetz (AWGN) im Maßstab 1: 10 000 als Bezugssystem für die Bildung von Abschnitten.

Allerdings müssen bei Anwendung dieses Verfahrens Nachteile in Kauf genommen werden, die selbst mit einem hohen Plausibilisierungsaufwand nicht vollständig beseitigt werden können. So lagen z.B. nur wenige Informationen zur Gewässersohle vor.

2.2 - Verfahrensbeschreibung - Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur

Gemäß Definition der LAWA werden unter Gewässerstruktur „alle räumlichen und materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes verstanden, soweit sie hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind“.

Maßstab bei der Erfassung und Bewertung sind die natürliche Funktionsfähigkeit sowie der natürliche bzw. potentiell natürliche Gewässerzustand. Darunter ist die Ausprägung eines

Gewässers mit seiner naturraumtypischen Eigendynamik zu verstehen, die entweder noch ungestört erhalten ist (Leitbild-/Referenzzustand) oder sich wieder einstellen würde, wenn künstliche Elemente entnommen und alle Nutzungen aufgelassen würden.

Die **Eigendynamik** wird charakterisiert durch:

- die Beweglichkeit der Sohle (Transport und Umlagerungen von Sohlmaterial)
- die Beweglichkeit der Ufer (Erosion - Akkumulation)
- die Beweglichkeit des Gewässerbettes innerhalb der Aue (Verlagerungen, Eintiefung, Bildung von Nebengerinnen)
- Wechselzone Wasser – Land (Überschwemmungsgeschehen, Einheit von Fluss und Aue)
- eine naturgemäße Durchgängigkeit (Fließkontinuum).

Alle diese Prozesse werden durch die naturräumlichen Eigenarten im Einzugsgebiet (Geologie, Klima, Vegetation, Landnutzung, etc.) bestimmt, die unterschiedliche Gewässertypen hervorbringen.

Die Erfassung und Bewertung erfolgt daher unter Berücksichtigung morphologisch-funktionaler und naturraum- und gewässerspezifischer Zusammenhänge.

Dem LAWA-Verfahren liegen Parameter mit einer hohen Indikations- und Bewertungsrelevanz bezüglich der o.g. eigendynamischen Prozesse zu Grunde.

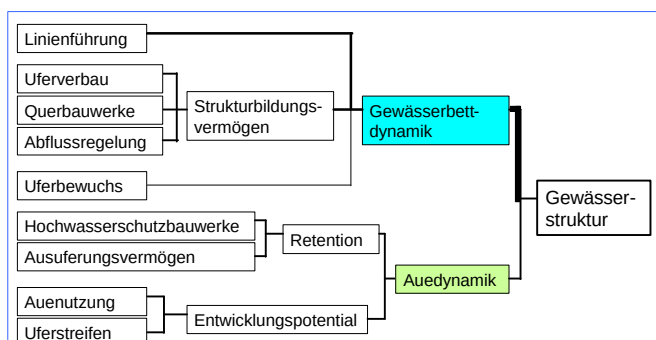


Abb.3: LAWA-Übersichtsverfahren -Verfahrensstruktur-

Kurzgefasst können die Einzelparameter des LAWA-Verfahrens wie folgt beschrieben werden¹:

- **Linienführung**

Aktuelle Linienführung des Gewässers im Kartierabschnitt. Entsprechend der Abweichung vom potentiell natürlichen Zustand erfolgt die Bewertung in 3 Stufen.

- **Uferverbau**

Prozentualer Anteil in 4 Klassen, bezogen auf die gesamte Uferlänge und entsprechend des Anteils in 4 Stufen bewertet.

- **Querbauwerke**

4 Objektkategorien, die entsprechend ihrer Barrierefunktion in 3 Stufen bewertet werden.

- **Abflussregelung**

Ausleitungen, Restwasserstrecken und Rückstau, bewertet in 3 Stufen

- **Uferbewuchs**

Vorhandensein oder Fehlen eines leitbildkonformen Uferbewuchses (2 Wertstufen)

- **Hochwasserschutzbauwerke**

Vorhandensein und Ausprägung von Dämmen/Deichen (3 Wertstufen)

- **Ausuferungsvermögen**

Natürliche Überschwemmungshäufigkeit und –ausdehnung; entsprechend der Abweichung vom potentiell natürlichen Zustand erfolgt die Bewertung in 3 Stufen.

- **Auenutzung**

Erfasst wird die überwiegende Landnutzung im Auebereich (6 Wertstufen).

¹ Detaillierte Verfahrensbeschreibung siehe LfW 1999

- **Uferstreifen**

Erfasst wird das Vorhandensein oder Fehlen. Die Bewertung erfolgt in Form einer Bonus- bzw. Malusvergabe.

- **Strukturbildungsvermögen**

Entspricht der höchsten Wertstufe der Einzelparame-ter „Uferverbau“; „Querbauwerke“ und „Ab- flussregelung“.

- **Retention**

Entspricht der höchsten Wertstufe der Einzelpa-rameter „Hochwasserschutzbauwerke“ und „Aus- uferungsvermögen“.

- **Entwicklungspotential**

Entspricht der höchsten Wertstufe des Einzelpa-rameters „Auenutzung“ plus Bonus/Malus-Wert des Einzelparameters „Uferstreifen“.

Die Erfassung und Bewertung erfolgt ab- schnittsweise mit Hilfe eines Erfassungs- bogens, der die Erfassungsobjekte /-zustände sowie die dazugehörigen Wertstufen und Berechnungsregeln beinhaltet.

Die Bewertungsergebnisse der Parameter „Li- nienführung“, „Strukturbildungsvermögen“ und „Uferbewuchs“ ergeben die Bewertung der Gewässerbettdynamik, die Bewertungsergeb- nisse der Parameter „Retention“ und „Entwick- lungspotential“ die Bewertung der Auedynamik.

Aus den Einzelergebnissen der Parameter „Ge- wässerbettdynamik“ und „Auedynamik“ wird schließlich die (Gesamt-)Gewässerstruktur be- rechnet.

Vorgehensweise

Auszuwertende Informationsquellen sind:

- Analoge bzw. digitale Orthophotos (Luftbilder)
- Bemaßte digitale Gewässernetze (AWGN/m- shape)
- Analoge bzw. digitale topographische Karten im Maßstab 1: 25 000
- Rasterdaten „Blauer Atlas BW“
- Digitale Biotoptypen–Landnutzungskartierung auf Basis der CIR-Luftbild-Interpretation
- Digitale hydrogeologische Karte
- Digitale geologische Karte
- Digitale Karten der Natur- und Landschafts- schutzgebiete
- Digitale Karten der Waldbiotopkartierung
- Digitale Karte der Talformen
- Verschiedene digitale ATKIS-Daten (Maßstab 1: 25.000) z.B. Verkehrsnetze, Gewässer, Sied- lungsflächen u.ä.
- Querbauwerke und Fischaufstiegshilfen (Liste bzw. Datenbankauszug aus dem Wasser-, Alt- lasten-, Bodenschutz- Informationssystems WAABIS),
- Karte der Gewässerlandschaften (Baden- Württemberg/Bundesrepublik Deutschland), Briem mit ATV-DVWK- Arbeitsbericht /„Steck- briefe“
- Digitale Fließgewässer-Typenkarte Deutsch- land/Baden-Württemberg

Zunächst erfolgte die Parametererfassung und -bewertung für jeden vorgegebenen Abschnitt (vgl. Kap 2.1) mit Hilfe von analogen Luftbildern und Kartierbögen.

Die Daten wurden anschließend über eine Ein- gabemaske in eine MS-Access-Datenbank überführt. Im Laufe der Arbeiten wurde auf eine rein digitale Erfassung und Bewertung (GIS/DB–basiert) umgestellt.

Im Anschluss an die zentrale Erhebung und Bewertung durch die LfU wurden die erhobe- nen Daten plausibilisiert. Dazu wurden die Ge- wässerdirektionen und deren Bereiche sowie die Wasser- u. Schifffahrtsverwaltung um Prü- fung der Bewertungen gebeten, insbesondere hinsichtlich der Gesamtbewertung sowie der Bewertungen von Uferverbau, Querbauwerken, Rückstau und Ausuferungshäufigkeit.

Zum Teil konnte die Plausibilisierung anhand digital vorliegender Vor-Ort-Kartierungen erfol- gen.

Eine weitere Überprüfung und Überarbeitung des Datensatzes hinsichtlich der Querbauwerke wurde mit Hilfe der zentralen Umwelt-Datenbank WAABIS (Stand: März 2004) durchgeführt.

Von den 36133 km des amtlichen digitalen wasserwirtschaftlichen Fließgewässernetzes (AWGN 1:10.000) von Baden-Württemberg wurden ca. 10266 km nach dem Übersichtsverfahren kartiert.

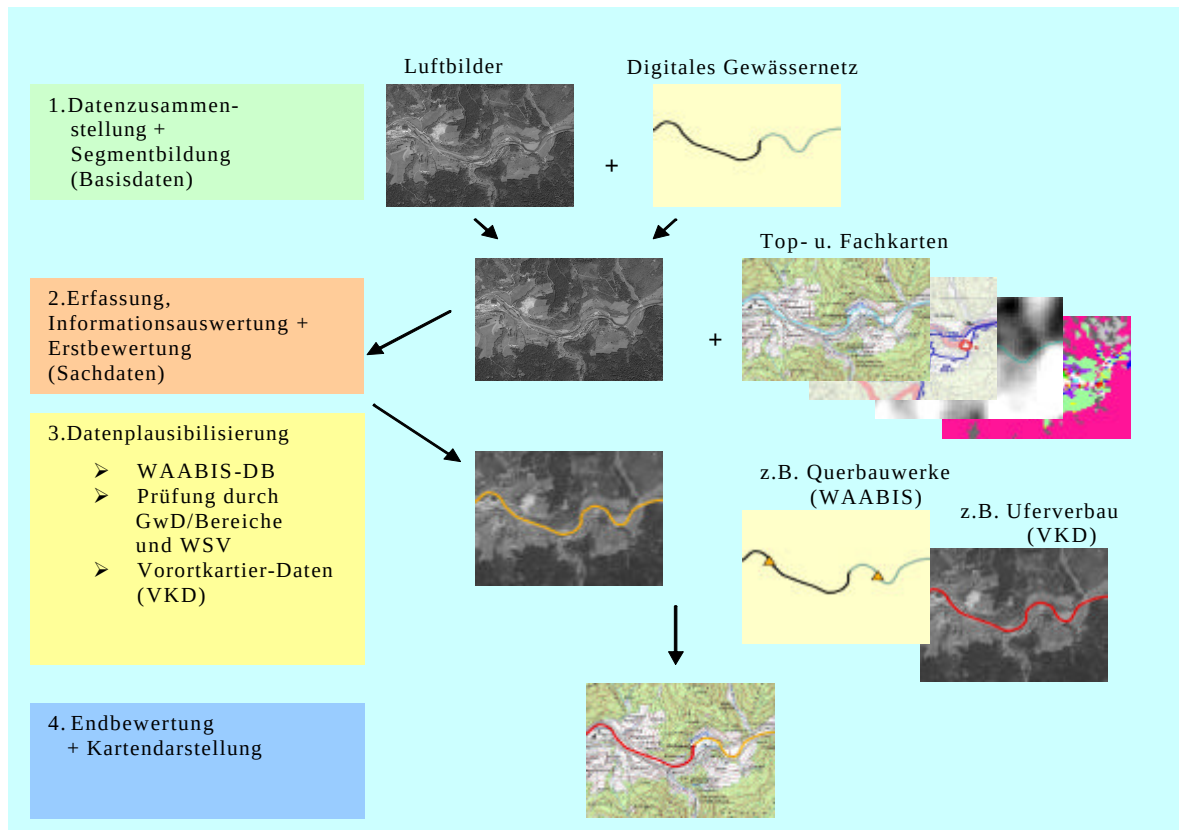


Abb.4: Ablaufschema zur Gewässerstrukturkartierung mittels GIS (GwD = Gewässerdirektion, WSV= Wasser- und Schifffahrtsverwaltung)

3. Datenaufbereitung und Kartendarstellung

Die Veränderung der Gewässerstrukturen wird gemäß LAWA als Abweichung vom potentiell natürlichen Zustand in so genannten Strukturklassen erfasst und dargestellt.

Entsprechend der Klassifikation nach EU wurde in Baden-Württemberg die 5-stufige Darstellung der Ergebnisse eingeführt. Dabei werden die LAWA-Strukturklassen 1 und 2 sowie 6 und 7 zu jeweils einer Klasse zusammengefasst.

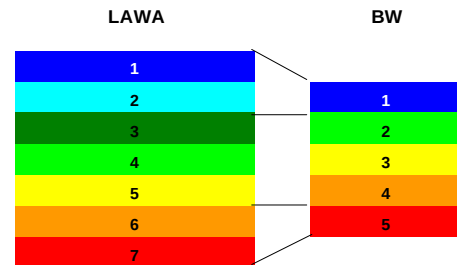


Abb. 5: Schema zur Transformation der 7-stufigen LAWA- in die 5-stufige BW-Klassifikation

1	unverändert bis gering verändert	Die Gewässerstruktur GS entspricht dem potenziell natürlichen Zustand bzw. ist durch einzelne, kleinräumige Eingriffe nur gering beeinflusst.
2	mäßig verändert	Die GS ist durch mehrere kleinräumige Eingriffe nur mäßig beeinflusst.
3	deutlich verändert	Die GS ist durch verschiedene Eingriffe z.B. in Sohle, Ufer, durch Rückstau und/ oder Nutzungen in der Aue deutlich beeinflusst
4	Stark verändert	Die GS ist durch die Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue beeinträchtigt.
5	Sehr stark bis vollständig verändert	Die GS ist durch die Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue stark beeinträchtigt bzw. vollständig verändert

Tabelle 2: Erläuterungen der Gewässerstrukturklassen

Technischer Hinweis

Das digitale Gewässernetz AWGN im Maßstab 1: 10 000 wurde als einheitliche Bezugsgeometrie in der Wasserwirtschaft Baden-Württembergs festgelegt.

Die Sachinformationen zu den einzelnen Abschnitten werden in Form einer Ereignistabelle aus einer MS-Access-Datenbank in das GIS-System übernommen und auf das digitale Routensystem [m-shape] (AWGN 1: 10 000 bzw. Teilnetz-WRRL) aufgesetzt.

Über eine dynamische Segmentierung können die entsprechenden Kartierabschnitte gebildet und auf dem AWGN als Farbbanddarstellung visualisiert werden.

Bei der Erfassung wurden ursprünglich verschiedene Grundlagen, d.h. unterschiedlich stark generalisierte Gewässernetze der 1 km-Segmentierung verwendet. Daher mussten diese Daten zunächst auf das AWGN im Maßstab 1: 10 000 übertragen werden.

Hierdurch bedingt, weist ein Großteil der Abschnitte auf dem AWGN 1: 10 000 eine von 1000m abweichende Segmentlänge auf (siehe hierzu Abb. 4)

Mit der einheitlichen Bezugsgeometrie ist die Voraussetzung für zahlreiche Auswerte- (EU-WRRL) und Verschneideoperationen (z.B. mit biologisch-ökologischen Gütedaten, WAABIS-Daten etc.) geschaffen worden.

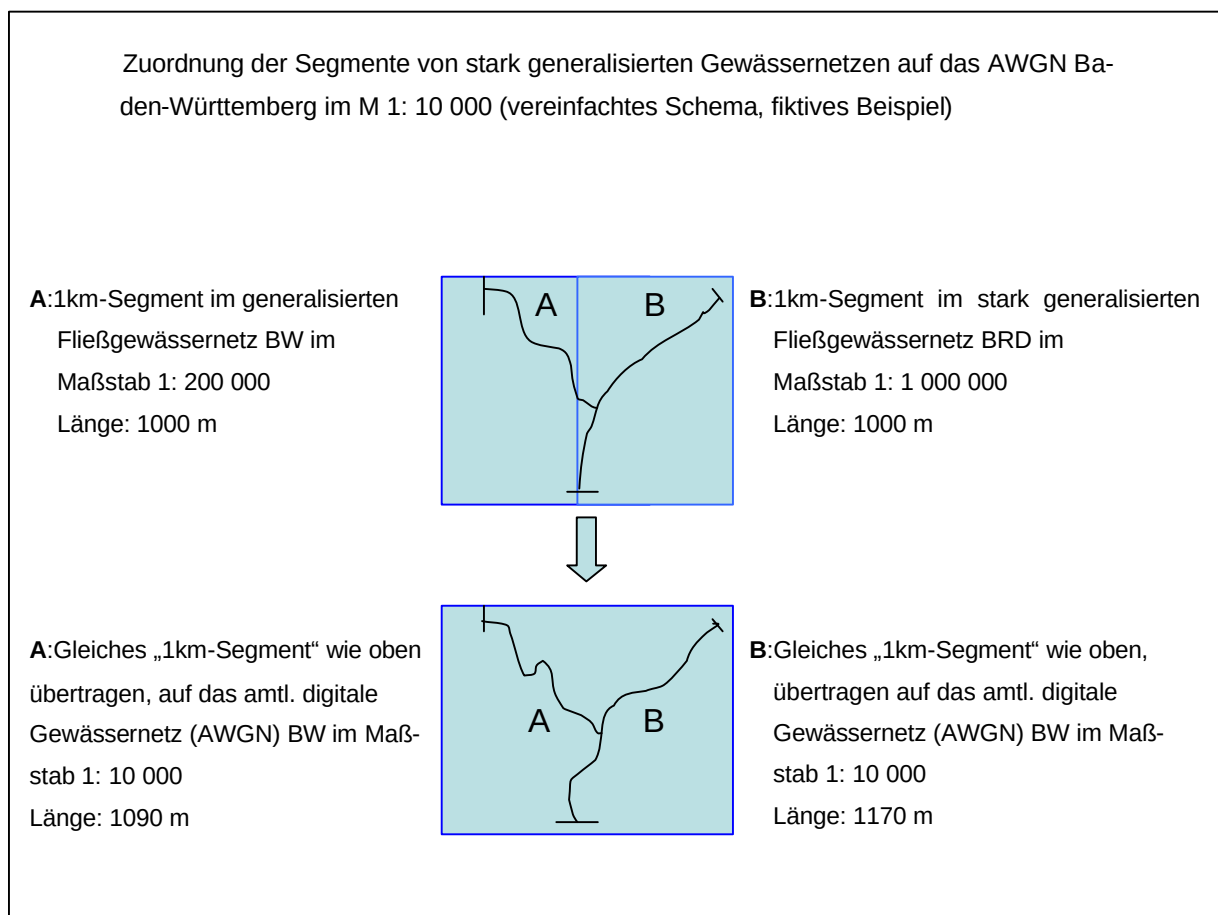


Abb.4: Schaffung einer einheitlichen Geometrie

4. Ergebnisse

Die Verteilung der Strukturklassen der 2004 bearbeiteten Gewässer ist in Abb. 3 dargestellt.

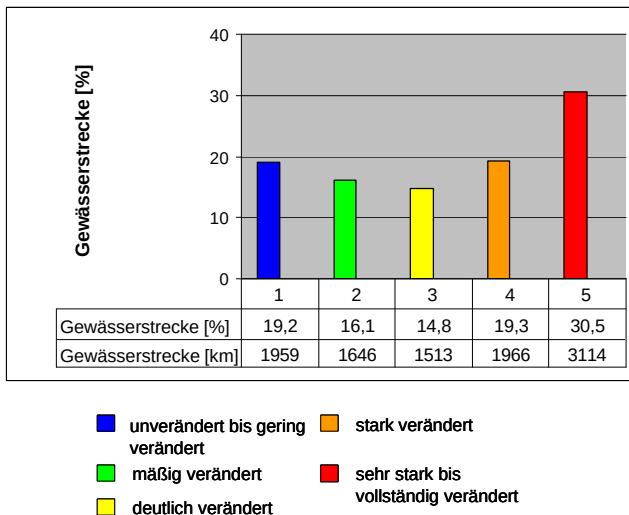


Abb.7: Gewässerstruktur 2004: Verteilung der Strukturklassen 1 bis 5 in Baden-Württemberg

Die Verteilung zeigt einen Überhang der deutlich veränderten (3) bis sehr stark/vollständig veränderten (5) gegenüber den unverändert/gering veränderten (1) bis mäßig veränderten (2) Gewässerabschnitten.

Bezüglich der räumlichen Verteilung der Strukturklassen sind deutliche Schwerpunkte erkennbar: Die verebten Schichten des Gips- und Lettenkeupers, des Muschelkalks, der Moränenlandschaften bzw. Schotterfluren Oberschwabens bzw. des Rheingrabens und die Gebiete mit Lößüberdeckung sind von intensiver landwirtschaftlicher Nutzung und dementsprechend von starken Veränderungen der Fließgewässerstruktur betroffen.

Die Eignung als Schifffahrtsstrassen hat die großen Fließgewässer Rhein und Neckar zu Hauptverkehrs- und Transportwegen mit entsprechend starken Eingriffen in die Gewässerstruktur werden lassen. Große Eingriffe in die Gewässerstruktur wurden auch dort vorgenommen, wo sich früh die Zentren der Wasserkraftnutzung, der Industrie und die Haupt-

achsen der Eisenbahnverbindungen entwickelt haben, wie z.B. an der Fils.

Gewässerstrecken mit eher geringfügig veränderter Gewässerstruktur sind vor allem noch in den reliefreichen Mittelgebirgsbereichen des Schwarzwaldes (Enz, Nagold) und des Schwäbischen Waldes, in den engen Tälern der Keupersandsteinschichten und des Muschelkalks (Wutach, Kocher, Jagst) vorhanden.

Die Auswertung nach Flussgebieten zeigt, dass die Einzugsgebiete von Donau und Rhein die größten Anteile an sehr stark degradierten Fließgewässern aufweisen.

Im Donaueinzugsgebiet ist dies vor allem auf den Ausbau der Donau und auf den starken landwirtschaftlichen Nutzungsdruck im Bereich Oberschwabens zurückzuführen.

Im Rheineinzugsgebiet ist vor allem der hohe Siedlungs- und Nutzungsdruck in der Ober-rheinebene für den massiven Ausbau des Rheins und seiner Nebengewässer verantwortlich.

Im Neckareinzugsgebiet betreffen die Veränderungen vor allem den Neckar selbst sowie die Gewässer im Ballungsraum „mittlerer Neckar“.

Der Anteil Baden-Württembergs am Main-einzugsgebiet ist vergleichsweise gering. Dort betreffen Strukturänderungen vor allem den Main selbst.

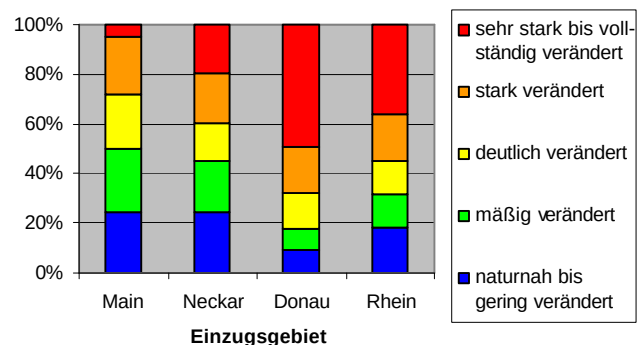


Abb.8: Verteilung der Strukturklassen 2004 nach Einzugsgebieten in %

Die 2004 durchgeführte Bewertung bestätigt weitgehend die Ergebnisse der Ersterhebung von 1993: Damals wurden 21,9 % der Fließgewässer als „weitgehend naturnah“, 30,8% als „beeinträchtigt“ und 47,3% als „naturfern“ eingestuft (Abb.6).

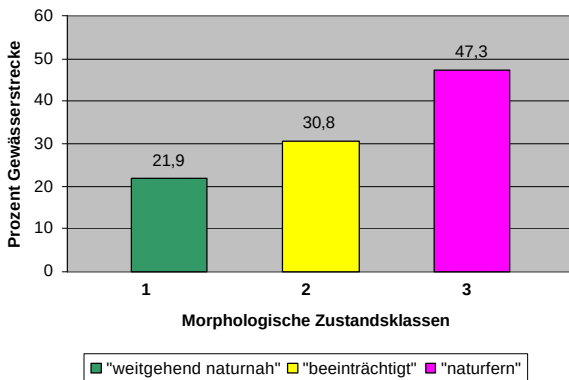


Abb.9: Morphologischer Zustand 1993

Gegenüber der Auswertung von 1993 ergibt sich aber erwartungsgemäß ein differenzierteres Bild. Während der Anteil der „naturnahen“ Abschnitte unwesentlich differiert, können die bei der Erstkartierung als „beeinträchtigt“ und „naturfern“ klassifizierten Abschnitte besser aufgelöst und damit treffender beschrieben werden.

Am Beispiel des „Uferbewuchses“ wird im Folgenden die ökologische Bedeutung eines Einzelparameters erläutert.

Die Kartierung zeigt, dass die Mehrheit der Fließgewässer (57 %) über keinen ausreichenden bzw. standortgerechten Ufergehölzbestand verfügt.

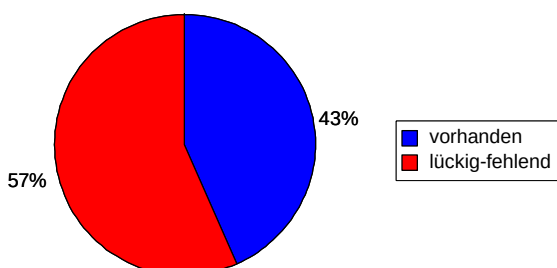


Abb.10: Auswertung „Uferbewuchs“

Verantwortlich hierfür ist in erster Linie die Umlandnutzung (Bebauung, Landwirtschaft, Hochwasserschutz), die oftmals bis an die Böschungsoberkante heranreicht. Durch das Fehlen der Ufergehölze ist die natürliche Temperaturregulierung durch Beschattung, die Uferstabilisierung und Habitatgestaltung (z.B. Fischunterstände, lentiche Kleinräume) durch das Wurzelwerk der Ufergehölze, sowie der Eintrag von Falllaub und Totholz (Nahrungsquelle, Habitatgestaltungselement) nicht mehr gegeben.

Dies führt zu einer Strukturverarmung mit negativen Folgen für die aquatische Lebensgemeinschaft. Bei hohen Nährstoffkonzentrationen im Wasser kann durch die ungehinderte Sonneneinstrahlung starkes pflanzliches Wachstum auftreten, das bei gleichzeitig höheren Wassertemperaturen zu Belastungen des Sauerstoffhaushaltes und damit des Gütezustandes führt.

Problematisch ist ferner die fehlende Barrierewirkung gegen erhöhten Eintrag von Erosionsmaterial und Schadstoffen von landwirtschaftlichen Flächen, sowie gegen mechanische Schädigung der Uferböschung, insbesondere in Ackerbaugebieten.

5. Nachhaltige Entwicklung

Die Ergebnisse der Kartierungen der Gewässerstruktur machen deutlich, welche räumlichen Defizitschwerpunkte bestehen und welche spezifischen Entwicklungsmaßnahmen notwendig sind. Die Entwicklungs- und Renaturierungsmaßnahmen zur Verbesserung des "Lebensraumes Gewässer" werden im Rahmen von Gewässerentwicklungsplänen erarbeitet.

Die Maßnahmen reichen dabei beispielsweise von der Erhaltung naturnaher Ufer- und Auebereiche und der Wiederanbindung von Altarmen im Ufer- und Auenbereich (Abb. 18 ff) bis zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische bei Stauanlagen (Bau von Umgehungsgerinnen, Fischpässen) und der Reaktivierung

bzw. Neuanlage von Flachwasserzonen und Kieslaichplätzen im eigentlichen Flussbett.

Auch wenn diese Einzelmaßnahmen sich oftmals nur geringfügig auf das morphologische Gesamtbewertungsergebnis des kartierten Gewässerabschnitts auswirken, sind sie für die biologische Funktionsfähigkeit der Fließgewässer von größter Bedeutung. Besonders bei sehr degradierten Gewässersystemen tragen

diese lokalen Maßnahmen zu Verbesserungen der Lebens- und Reproduktionsbedingungen für die im und am Wasser lebende Fauna und Flora bei. Sie stellen wichtige Elemente der Biotopvernetzung dar, oft mit einer erheblichen Fernwirkung auf das gesamte Einzugsgebiet. Dadurch gelingt es, die Populationen bedrohter Arten zu stabilisieren oder bereits verschollenen Arten eine Wiederansiedlung zu ermöglichen.

Natürliche bzw naturnahe Strukturen



Abb.11: Mäandrierender Gewässerlauf mit gut ausgebildetem Gehölzsaum (Lein); Zur Verdeutlichung ist der Gewässerverlauf nachgezeichnet



Abb.12: Natürliche Linienführung und naturnahe Umlandnutzung (Argen)



Abb.13: Mäßig veränderter Gewässerlauf mit gut ausgebildetem Ufergehölz (Murr)

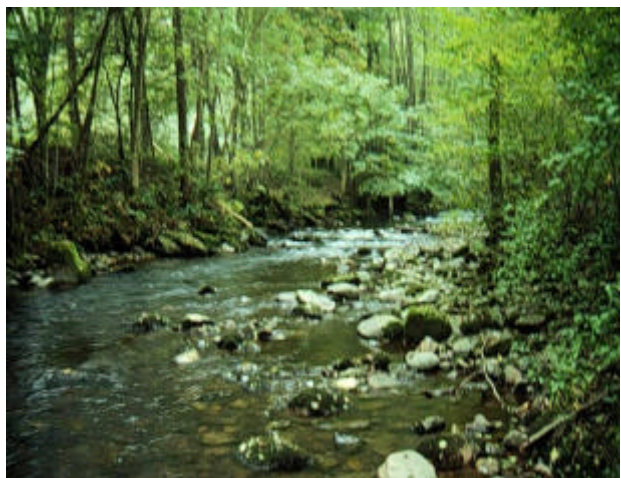


Abb.14: Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit gut strukturierter Gewässersohle (Wehra)

Veränderungen durch wasserbauliche Eingriffe und Nutzungen



Abb.15 Durch massiven Ausbau vollständig veränderter Gewässerabschnitt (Kinzig)



Abb.16 Vollständig veränderter Gewässerabschnitt ohne Randstreifen und Ufergehölze (Kinzig)



Abb.17 Vollständig veränderter Gewässerabschnitt (Saalbach)



Abb.18: Stark veränderter Gewässerabschnitt mit Wanderungshindernis (Bühler)

Nachhaltige Gewässerentwicklung



Abb.19 Schaffung von Durchlässen zur Reaktivierung von Altarmen und Überflutungsräumen (Rhein)



Abb.20 Förderung der Eigendynamik durch „Gewässerentfesselung“ (Donau)



Abb.21 Schaffung der Durchgängigkeit durch den Bau eines Umgehungsgerinnes (Elz)



Abb.22 Umgehungsgerinne (Kocher)

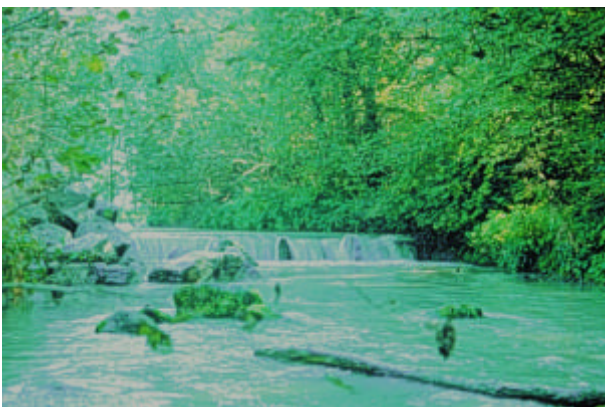


Abb 23a: Schaffung der Durchgängigkeit durch den Umbau eines Absturzes - Vorhandene Anlage vor dem Umbau (Deggenhauser Aach)

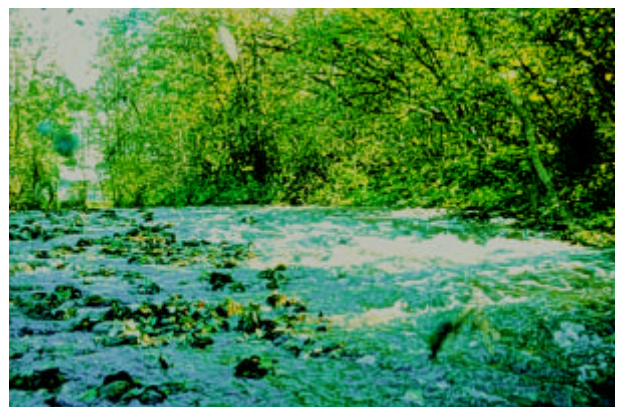


Abb.23b: Nach dem Umbau zu einer rauhen Rampe (Schüttsteinrampe)



Abb.24 Ufersicherung durch ingenieur-biologische Bauweisen



Abb.25 Gehölzpflanzungen [Seebach]

Literaturverzeichnis

- [1] **Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), 1994:** Übersichtskartierung des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg 1992 /93, Zentraler Fachdienst Wasser – Boden-Abfall-Altlasten, Handbuch Wasser 2; Hrsg.: Umweltministerium Baden-Württemberg
- [2] **Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (Lfw), 1999:** Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Übersichtsverfahren – Entwurf: Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München
- [3] **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA):** Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Übersichtsverfahren, Stand 2002 (Entwurf)
- [4] **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2002:** Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland – Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001
Hrsg.: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Kulturbuchverlag GmbH, Berlin
- [5] **EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), 2000:** Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 – Wasserrahmenrichtlinie (Ad EG L 327/1 vom 22.10.00)
- [6] **Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), 2001:** Gewässerstrukturkartierung in Baden-Württemberg, Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 53; Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [7] **ATV-DVWK, 2003:** Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland – Morphologische Merkmale der Fließgewässer und ihrer Auen – E. Briem
- [8] **Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), 1995:** Morphologischer Zustand der Fließgewässer in Baden-Württemberg – Auswertung und Interpretation der Ergebnisse der Übersichtskartierung 1992 / 93, Zentraler Fachdienst Wasser – Boden-Abfall-Altlasten, Handbuch Wasser 2; Hrsg.: Umweltministerium Baden-Württemberg
- [9] **Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), 1999:** Die Gewässerlandschaften Baden-Württembergs, Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 53; Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [10] **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA):** Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland –Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, Kulturbuchverlag, Berlin 2002

Photos: B. Karolus, J. Kändler, V. Maurer, V. Steinmetz

Gewässerstruktur - Übersicht

Gewässerabschnitt:

0.1 Taltyp		0.2 Krümmungstyp		0.3 Lauftyp	
ohne Aue*	☐	mäandrierend	☐	unverzweigt	☐
mit Aue	☐	gewunden	☐	verzweigt	☐
0.4 Gewässergröße		0.5 Regimetyp		0.6 Gewässerlandschaft	
Breite < 5 m	☐	permanent	☐	Bergland	☐
Breite 5 - 10 m	☐	temporär	☐	Tiefland / Börde	☐
Breite > 10-80 m	☐			Küstenmarsch	☐
Breite > 80 m	☐				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Gewässerkennzahl Abschnittsnummer

Gewässername.....

TK-Blatt Datum:

Bearbeiter.....

1. Bewertung Gewässerbettdynamik

1.1 Linienführung		1.2 Uferverbau		1.3 Querbauwerke																																														
Krümmungstyp, Lauftyp <table> <tr> <th>M</th><th>W</th><th>WV</th><th>G</th><th>GV</th></tr> <tr> <td>mäandrierend (M)</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>gewunden, unverzweigt (W)</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td></td></tr> <tr> <td>gewunden, verzweigt (WV)</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr> <td>gestreckt, unverzweigt (G)</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr> <td>gestreckt, verzweigt (GV)</td><td></td><td></td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr> <td>gerade</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	M	W	WV	G	GV	mäandrierend (M)	1				gewunden, unverzweigt (W)	3	1	3		gewunden, verzweigt (WV)			1		gestreckt, unverzweigt (G)	5	3	5	1	gestreckt, verzweigt (GV)			5	1	gerade	5	5	5	5		kein Uferverbau vereinzelt (<10%) mäßig (10-49%) stark (>=50%) Übertrag :	<table> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td></td></tr> </table>	1	3	5	7		nicht vorhanden Sohlschwellen, -gleiten Abstürze, durchgängig Abstürze Übertrag (größte Zahl): Strukturbildungsvermögen	<table> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td></td></tr> </table>	1	3	3	5	
M	W	WV	G	GV																																														
mäandrierend (M)	1																																																	
gewunden, unverzweigt (W)	3	1	3																																															
gewunden, verzweigt (WV)			1																																															
gestreckt, unverzweigt (G)	5	3	5	1																																														
gestreckt, verzweigt (GV)			5	1																																														
gerade	5	5	5	5																																														
1																																																		
3																																																		
5																																																		
7																																																		
1																																																		
3																																																		
3																																																		
5																																																		
1.6 Tiefenerosion		1.4 Abflußregelung		1.5 Uferbewuchs (leitbildkonform)																																														
		keine Ausleitungsstrecke Unterwasser Talsperre Rückstau	<table> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	3	5	vorhanden (>=50%) lückig- fehlend (<50%) Übertrag :	<table> <tr><td></td><td>S</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>		S	1	1	7	1																																			
1																																																		
3																																																		
3																																																		
5																																																		
	S																																																	
1	1																																																	
7	1																																																	

Linienführung	1				3				5									
Strukturbildungsvermögen (1,2/1,3/1,4)	1	3	5	7	1	3	5	7	1	3	5	7						
Überbewuchs	1-7	1	7	1	7	1	7	1	7	1-7	1	7	1	7	1	7	1	7
Strukturklasse	1	2	3	3	4	4	5	5	6	2	3	4	4	5	5	6	6	7

S = Sonderfall
Alpiner Klammbach

2. Bewertung Auedynamik

2.1 Hochwasserschutzbauwerke		2.2 Ausuferungsvermögen		2.3 Nutzung	
	keine Schutzbauwerke	1		naturgemäß	1
	Vorland vorhanden	4		beeinträchtigt	3
	kein Vorland	7		stark vermindert	7
	Übertrag:			Übertrag:	
2.4 Uferstreifen					
	Uferstreifen vorhanden	-1		Retention	
	Uferstreifen fehlt	0			
	Übertrag :				

Retention (2.1/2.2)	1							3							4							7						
Entwicklungspotential (2.3/2.4)	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Strukturklasse	1	2	2	3	4	5	7	2	2	3	3	4	5	7	2	3	4	4	5	6	7	4	5	5	6	6	7	

Gesamtbewertung *

Strukturklasse:

Gewässerbettodynamik: ☐ Auedynamik: ☐

S	Strukturklasse Gewässerbedynamik						1			2			3			4			5			6			7		
	Strukturklasse Auedynamik						1	2-6	7	1-3	4-7	1	2-5	6-7	1	2-5	6-7	1	2-7	1	2-7	1	2-7	1	2-7		
	Strukturklasse gesamt						1	2	3	2	3	2	3	4	3	4	5	4	5	5	6	6	7				

* Bei Gewässern ohne Aue (0.1 Taltyp = 0), ist als Strukturklasse der Teilwert Gewässerbettdynamik einzutragen

