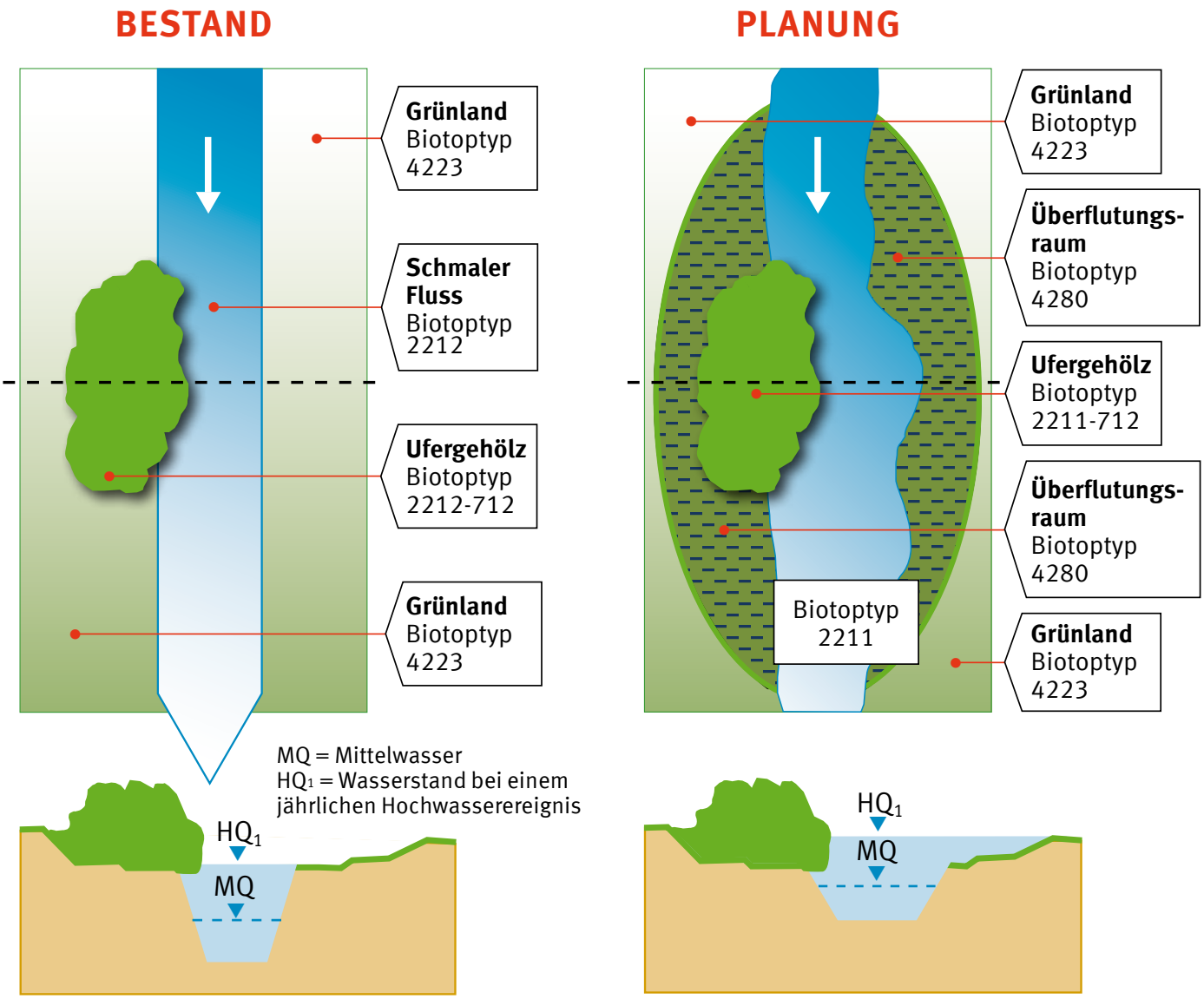
www.tlug-jena.de

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

Bewertung von Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern und in Auen

Handlungsempfehlung



Bewertung von Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern und in Auen

Handlungsempfehlung

Inhalt

1.	Einführung	5
2.	Gesetzliche Grundlagen	5
3.	Bilanzierungsmodell in Thüringen	6
4.	Besonderheiten der Bewertung an Fließgewässern und in Auen	7
4.1	Funktionale Aspekte der Fließgewässer	7
4.2	Fließgewässertypen in Thüringen	7
4.3	Fließgewässerbewertung mittels Gewässerstrukturklassen	8
4.4	Maßnahmenübersicht in Anlehnung an den LAWA-Maßnahmentypenkatalog der WRRL	8
4.5	Grundsätzliche Aspekte der Verbesserung/Wiederherstellung des Längskontinuums	9
5.	Bilanzierungsmuster für Maßnahmen an Fließgewässern und in Auen	11
5.1	Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der Durchgängigkeit	11
5.1.1	Vollständiger Rückbau von Querbauwerken	12
5.1.2	Umbau eines Querbauwerkes in eine Sohlengleite	13
5.1.3	Anlegen eines Umgehungsgerinnes bei Beibehaltung des Querbauwerkes	14
5.1.4	Sondersituation - Auswirkungen auf Nebengewässer	16
5.1.5	Minderung/Beseitigung von Rückstauwirkungen	17
5.2	Verbesserung der Morphologie von Fließgewässern	19
5.2.1	Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie innerhalb des vorhandenen Profils	22
5.2.2	Maßnahmen zur Habitatverbesserung des Gewässers durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung und Initiierung von Laufveränderung	24
5.3	Verbesserung der Überflutungssituation	28
	Verzeichnis	30
	Glossars	31
	Impressum	31
	Anlagen	32

1. Einführung

Fließgewässer und ihre Auen sind als komplexe Lebensräume von großer Bedeutung für die Bewahrung der heimischen Artenvielfalt. Sie durchziehen die unterschiedlichsten Landschaften und verbinden diese miteinander. Gleichzeitig unterliegen Flüsse und Bäche sowie deren angrenzende Auen einem steten Wechsel der Wasserführung und sind unverbaut in der Lage, ständig neue Strukturen zu entwickeln.

Die Aufwertung der durch viele verschiedene Nutzungsansprüche beeinträchtigten Fließgewässerbiotope ist im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen sehr sinnvoll, stellt aber die Planung und Bewertung der Maßnahmen aufgrund der spezifischen Besonderheiten der Fließgewässersysteme vor besondere Herausforderungen.

Das Thüringer Bilanzierungsmodell zur Eingriffsregelung in Thüringen beinhaltet vordergründig die Bewertung flächenhafter Biotope und Maßnahmen. Für die Bilanzierung spezifischer Maßnahmen an Fließgewässern ist das Modell zwar als Rahmen geeignet, bedarf aber verschiedener Ergänzungen und einiger Modifizierungen. Diese werden mit der vorliegenden Handlungsempfehlung für die Bewertung von Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern und in Auen als Hilfestellung angeboten. Die Handlungsempfehlung hat dabei orientierenden Charakter und dient der Sicherstellung eines einheitlichen, transparenten Vorgehens der Bewertung von Kompensationsmaßnahmen.

Das in der Handlungsempfehlung dargestellte Bewertungsverfahren wurde in Anlehnung an die „Anleitung für die Bewertung von Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern und in Auen“ [1] des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV) entwickelt. Diese Arbeitsanleitung entstand 2008 in der Zusammenarbeit einer Arbeitsgruppe aus MUNLV, der Bezirksregierung Münster, des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutzes (LANUV) NRW sowie den Kreisen Borken und Coesfeld unter wissenschaftlicher Begleitung der Universität zu Köln und Bearbeitung durch das Planungsbüro Koenzen. Dankenswerter Weise gestattet der Herausgeber die Nutzung der Modelle zur Erstellung einer auf das Thüringer Bilanzierungsmodell bezogenen Handlungsempfehlung.

Mit der vorliegenden Handlungsempfehlung wurde ein Bindeglied zwischen dem in Thüringen bewährten Bilanzierungsmodell und den Praxisanforderungen an Kompensationsmaßnahmen in Fließgewässern und Auen, welche zugleich Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie sein können, erarbeitet. Synergien zwischen den Anliegen des Naturschutzes und den Zielen der WRRL werden deutlich gestärkt. Die Ressource „Boden“ als landwirtschaftliches Produktionsmittel ist nur begrenzt verfügbar. Diese Veröffentlichung soll zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Grund und Boden beitragen, da eine zielgerichtete Steuerung von Kompensationsmaßnahmen, z.B. durch Flächenpools ermöglicht wird. Flächenpools werden zukünftig eine wichtige Rolle auch bei der Sicherung des Hochwasserschutzes darstellen.

Bei der Erarbeitung dieser Arbeitshilfe wurde besonderes Augenmerk auf anschauliche Grafiken gelegt, um Vorhabenträgern, Planungsbüros und Naturschutzbehörden die Handhabung der Eingriffsregelung auch für diesen Anwendungsbereich zu erleichtern.

2. Gesetzliche Grundlagen

Grundlage der Eingriffsregelung in Thüringen ist das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) [8], im Besonderen die §§ 13 - 18 im Kapitel 3 (Allgemeiner Schutz von Natur und Landschaft).

Gemäß § 13 sind erhebliche Beeinträchtigungen vom Verursacher vorrangig zu vermeiden und nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen in Natur und Landschaft durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren. Kompensiert ist lt. § 15 (2) BNatSchG ein Eingriff, wenn unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege *ausgeglichen* (Ausgleichsmaßnahmen) oder *ersetzt* (Ersatzmaßnahmen) werden. Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist. Festlegungen von Maßnahmen in Maßnahmenprogrammen im Sinne des § 82 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [9] stehen der Anerkennung solcher Maßnahmen als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nicht entgegen.

Über die Vermeidung, den Ausgleich und den Ersatz von zu erwartenden Eingriffen in Natur und Landschaft im Rahmen der Bauleitplanung ist nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zu entscheiden (§ 18 BNatSchG).

Die konkrete Art und Weise der Bewertung von Eingriffen bzw. von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen unterliegt der fachgerechten Einzelfallprüfung.

3. Bilanzierungsmodell in Thüringen

Bausteine der Eingriffsregelung

Im August 2005 wurde durch das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) zur Eingriffsregelung in Thüringen ein Bilanzierungsmodell vorgelegt, welches für alle Planungen und Vorhaben, die der Eingriffsregelung im Bundesnaturschutzgesetz unterliegen, zur Anwendung empfohlen wird. Grundlage dafür ist die Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens [4]. Das Bilanzierungsmodell ersetzt nicht die Einzelfallprüfung, sondern gibt lediglich Orientierungswerte für die Bilanzierung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen. Ziel des Bilanzierungsmodells ist es, in allen Verfahren möglichst gleiche Beurteilungsmaßstäbe anzulegen und damit entsprechende Genehmigungsverfahren zu beschleunigen. Das Bilanzierungsmodell fand seitdem in zahlreichen Verfahren Anwendung und hat sich für die Bewertung flächenhafter Eingriffe bewährt.

Bewertung des Eingriffs

Das grundsätzliche Standardverfahren zur *Bilanzierung des Eingriffs* ist das *Biotopwertverfahren* (Zuordnung einer naturschutzfachlichen Bedeutungsstufe).
Die Erfassung und Bewertung der naturschutzfachlichen Bedeutung von in Anspruch genommenen Flächen (Ist-Standanalyse) erfolgt auf der Basis der *Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens.*

Ermittlung des benötigten Kompensationsumfangs

Im Rahmen der Bilanzierung werden sowohl den Eingriffsflächen (vor und nach dem Eingriff) als auch den Kompensationsflächen (vor und nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahme) *Bedeutungsstufen (sehr gering - sehr hoch)* zugeordnet, welche sich an der o. g. Bewertungsanleitung anlehnen. Die Bedeutungsstufen werden zunächst jeweils *Stufen von 10, 20 bis 50* zugeordnet, die im begründeten Einzelfall gutachterlich über eine Skala von 0 - 55 ausdifferenziert werden können. Somit lässt sich die naturschutzfachliche Bedeutung einer Fläche unter Berücksichtigung des Einzelfalls in einer Skala von 0 - 55 einstufen (siehe Abb. 1).
Durch einen Vergleich der Bedeutungsstufe von Biotoptypen vor dem Eingriff und nach dem Eingriff sowie der Zielwerte vor und nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahme kann der Umfang der Beeinträchtigung durch den Eingriff und die Aufwertung durch die Kompensationsmaßnahme ermittelt und bilanziert werden. Ergebnis der Eingriffsbewertung sind Flächenäquivalente als Ausdruck des Wertverlustes, welche als negative Verrechnungwerte in die Eingriffs-/Ausgleichsbilanz einfließen.

Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung

Die abschließende Bilanzierung über die Verrechnungswerte zeigt auf der Basis flächenmäßiger Kriterien an, ob durch die zugeordneten Maßnahmen ein hinreichender Ausgleich für die zu erwartenden Beeinträchtigungen geschaffen werden kann oder darüber hinaus weiterer Kompensationsbedarf besteht.

Für die Bewertung von Kompensationsflächen ist der Entwicklungszustand 30 Jahre nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahme zu prognostizieren.
In den Fällen, in denen Entsiegelungsmaßnahmen oder multifunktionale Maßnahmen weder über das Thüringer Bilanzierungsmodell noch über die vorliegende Empfehlung flächenmäßig zugeordnet werden können, verbleibt es bei der rein verbal-argumentativen Bilanzierung.

(Quelle: TMLNU 1999: Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens im Rahmen der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung)

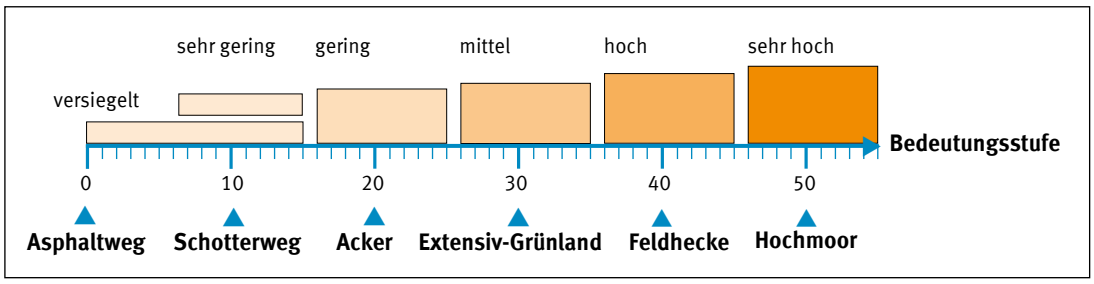


Abbildung 1 Skala der naturschutzfachlichen Bedeutung einer Fläche gem. Thüringer Bilanzierungsmodell

4. Besonderheiten der Bewertung an Fließgewässern und in Auen

Fließgewässer und Auen als lineare Strukturen

4.1 Funktionale Aspekte der Fließgewässer

Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern müssen aufgrund der Eigenheiten dieses Ökosystems aus naturschutzfachlicher Sicht gesondert betrachtet werden.

▶ *Maßnahmen zur Herstellung/ Verbesserung der Durchgängigkeit sind im Kap. 5.1 erläutert.*

Die spezifischen Eigenschaften aller Fließgewässer werden durch die *linienhafte Ausbildung* sowie den *dynamischen*, fließenden *Charakter* dieser Ökosyteme bestimmt. Von der Quelle bis zur Mündung können Fließgewässer in verschiedene Abschnitte (Oberlauf, Mittellauf, Unterlauf) untergliedert werden, die wiederum verschiedene Fischzonierungen zuordenbar sind.
Zwischen allen Abschnitten bzw. Zonen gibt es aufgrund der Fließeigenschaften der Gewässer bei ungestörten Verhältnissen einen regen *Austausch*. Viele Fische wandern beispielsweise vor der Laichzeit in ihre Laichhabitate, wobei teilweise erhebliche Distanzen zurückgelegt werden (z. B. zieht die Barbe im Frühjahr in großen Schwärmen zu geeigneten Kiesbänken, während sie sich in der restlichen Jahreszeit zumeist in tiefen Unterständen/Kolken aufhält).

▶ *Im Kap. 5.2 sind Maßnahmen beschrieben, die mittel- und längerfristig die Morphologie des Fließgewässers verbessern.*

Auch wenn die Umweltbedingungen in einem Fließgewässer lokal sehr unterschiedlich sein können, führt die gerichtete Dynamik des fließenden Wassers zu einer engen Beziehung räumlich getrennter Gewässerabschnitte. Der stoffliche und physikalisch-chemische Zustand eines jeden Punktes im Gewässer ist eine Folge flussaufwärts stattgefundener Prozesse und dort herrschender Umweltbedingungen. Dies betrifft die *Wasserqualität und -quantität* genauso wie den *Geschiebetransport* und die *Gewässerdynamik*.

▶ *Maßnahmen, die langfristig zur Verbesserung der Überflutungssituation beitragen, sind im Kap. 5.3 beschrieben.*

Fließgewässer sind natürlicher Weise eng mit der umgebenden *Aue* sowie den Grundwasserhorizonten in der Aue verzahnt. Die menschliche Beeinflussung dieses Zusammenspiels durch Maßnahmen des Gewässerausbaus, die Überbauung von Auenflächen, Hochwasserschutzmaßnahmen an Gewässern etc. führte in der Vergangenheit zu erheblichen Beeinträchtigungen der gewässertypischen Überflutungsverhältnisse und der gesamten Auendynamik.
Die Folgen für das gesamte Ökosystem sind am Rückgang der Artendiversität innerhalb der Fließgewässerauen während der vergangenen Jahrhunderte deutlich spürbar.

4.2 Fließgewässertypen in Thüringen

Fließgewässer werden nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) [11] auf der Basis der Ökoregion, Höhenlage und Geologie in biozönotisch relevante Fließgewässertypen eingeteilt. Die Typisierung ist die Grundlage für die Gewässerbewertung und die Ableitung von Maßnahmen zur ökologischen und naturschutzfachlichen Verbesserung von Fließgewässern (Pottgießer & Sommerhäuser 2008) [6].
In Thüringen existieren neun verschiedene Fließgewässertypen. Es handelt sich hierbei bis auf die Typen 17 und

Typ	Bezeichnung	Zuordnung
Typ 5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	Mittelgebirgsbach
Typ 5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	Mittelgebirgsbach
Typ 6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	Mittelgebirgsbach
Typ 7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	Mittelgebirgsbach
Typ 9	Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Mittelgebirgsfluss
Typ 9.1	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Mittelgebirgsfluss
Typ 9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	Mittelgebirgsfluss
Typ 17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	Tieflandfluss
Typ 18	Löß-, lehmgeprägte Tieflandbäche	Tieflandfluss
	Künstliches Gewässer	Keine Zuordnung möglich

Tabelle 1 Fließgewässertypen in Thüringen (zugehöriger Text auf S. 7 und 8)

18 ausschließlich um Mittelgebirgsflüsse bzw- bäche (vergleiche Tabelle 1, S. 7).
Auf der Website der TLUG (www.tlug-jena.de) ist eine Karte mit den Fließgewässertypen Thüringens zu finden [14], die eine Zuordnung des jeweiligen Fließgewässers zum entsprechenden Fließgewässertyp ermöglicht.

4.3 Fließgewässerbewertung mittels Gewässerstrukturklassen

Da Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen als wesentliche Ursache des defizitären ökologischen Zustandes vieler Fließgewässer identifiziert wurden, kommt der Aufwertung der Gewässerstruktur neben der Herstellung der Durchgängigkeit von Bächen und Flüssen eine besondere Bedeutung zu. Um das Maß der morphologischen Veränderungen gegenüber dem natürlichen Zustand zu ermitteln, entwickelte die „Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser“ (LAWA) ein Verfahren zur Bewertung derselben (Gewässerstrukturgüteklassifikation). In Anlehnung daran wurden seitdem neben dem erwähnten LAWA-Verfahren weitere Verfahren zur Ermittlung der Gewässerstrukturgüte entwickelt.
Grundsätzlich wird das Gewässer zunächst in definierte Gewässerabschnitte unterteilt und je nach Kartierverfahren (Übersichtsverfahren, Vor-Ort-Verfahren) der aktuelle Zustand der einzelnen Gewässerabschnitte mit Hilfe der Hauptparameter *Sohle*, *Ufer* und *Gewässerumfeld* (Vor-Ort-Verfahren) bzw. *Gerwässerbettdynamik* und *Auendynamik* (Übersichtsverfahren) bestimmt. Die ermittelten Parameter werden zu einer Gesamtbewertung aggregiert. Die Bewertung erfolgt nach einem 7-stufigen System, wobei der natürliche Zustand der Gewässerstrukturgüteklasse 1 der übermäßig geschädigten der Stufe 7 entspricht.
Da bei einer naturnahen und fließgewässertypischen Entwicklung der Gewässerstruktur auch die Lebensraumvielfalt innerhalb des Gewässers und der angrenzenden Auen steigt, kann von Parallelen zwischen der Gewässerstrukturgüteklasse und der ökologischen Wertigkeit eines Gewässers ausgegangen werden, wenn keine limitierenden stofflichen Belastungen vorliegen. Aus diesem Grunde kann über die Ermittlung der Gewässerstrukturgüte auch eine naturschutzfachliche Bewertung abgeleitet werden und gleichzeitig eine Darstellung der Defizite und die Planung sinnvoller Maßnahmen erfolgen. Die Anlage 1 enthält eine Übersicht der 7 Gewässerstrukturgüteklassen und deren naturschutzfachliche Wertigkeit.
Für die Einschätzung des Biotopwertes eines Gewässerabschnittes im Rahmen der vorliegenden Handlungsempfehlung kann die Gewässerstrukturgüteklassifizierung als eine Hilfe herangezogen werden.

4.4 Maßnahmenübersicht in Anlehnung an den LAWA-Maßnahmentypenkatalog der WRRL

Naturschutzfachliche Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern sollten sich möglichst an den Zielen der EG-WRRL orientieren, um damit sinnvoll

Nr. der Maßnahme	Maßnahmenbezeichnung	Zielzustand
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	Naturnahes Fließgewässer mit linearer Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen.
70	Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inklusive begleitender Maßnahmen	Naturnahes Fließgewässer mit gewässertypischen Strukturen im Gewässerbett und im Gewässerumfeld entstanden durch eigendynamische Prozesse in einem definierten Bereich.
71	Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u. a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Naturnahes Fließgewässer mit gewässertypischen Strukturen im Gewässerbett, insbesondere der Sohle.
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inklusive begleitender Maßnahmen	Naturnahes Fließgewässer mit gewässertypischen Strukturen im Ufer- und Sohlbereich.
73	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)	Naturnahes Fließgewässer mit gewässertypischen Habitaten im Uferbereich.
74	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Naturnahes Fließgewässer mit gewässertypischen Strukturen im Gewässerbett und im Gewässerumfeld einschließlich einer angrenzenden naturnahen Aue.
75	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Aufwerten eines bestehenden Gewässerökosystems durch Anschluss von Seitengewässern, Altarmen.

Tabelle 2 Zusammenfassung der LAWA-Maßnahmentypen (zugehöriger Text auf S. 8 und 9)

Abbildung 2 Beispiel für ein Wanderhindernis an der Helme in Heringen (Wehranlage)

Synergieeffekte zu erschließen. Grundsätzlich sind alle geplanten Kompensationsmaßnahmen auf die Konformität mit der Maßnahmenplanung der EG-WRRL und die Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des jeweiligen Gewässers im Sinne der EG-WRRL zu prüfen (Verschlechterungsverbot).
Folgende Schwerpunkte der Gewässerentwicklung sind gleichermaßen aus naturschutzfachlicher wie aus wasserwirtschaftlicher Sicht in den Mittelpunkt zu stellen:

1. Erhöhung der Dynamik der fließenden Welle
2. Entwicklung der Biotopvielfalt, insbesondere der Kleinstrukturen und positive Entwicklung der Artendiversität
3. Reduktion der Nährstoff- und Sedimenteinträge
4. Verbesserung der Eigendynamik
5. Verbesserung und Vernetzung aquatischer Lebensräume insbesondere durch die Herstellung der Längsdurchgängigkeit
6. Verbesserung der Vernetzung zwischen Fließgewässer und Aue

Die Umsetzung der Ziele der EG-WRRL zum Erreichen eines guten Zustands der Fließgewässer in Thüringen erfolgt mit Hilfe von flussgebietsbezogenen Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen, welche wiederum durch Gewässerrahmenpläne konkretisiert werden. In den Maßnahmenprogrammen ist ein Katalog an Maßnahmen enthalten, der von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entwickelt wurde. Alle Maßnahmen dieses Kataloges dienen der Beseitigung von Defiziten der Gewässer, um den guten Zustand zu erreichen. Die sogenannten LAWA-Maßnahmentypen sind bundesweit vereinheitlicht und standardisiert.

In Tabelle 2 (S. 8) sind alle LAWA-Maßnahmentypen aufgelistet, die zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Herstellung der Durchgängigkeit an Fließgewässern (Beseitigung der Belastung durch Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen) besonders geeignet sind.
Kombinationen von Maßnahmen insbesondere des Typs 69 mit weiteren Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie des Fließgewässers sind möglich.

4.5 Grundsätzliche Aspekte der Verbesserung/ Wiederherstellung des Längskontinuums

Unterbrechungen des Längskontinuums von Fließgewässern durch bauliche Anlagen, sogenannte Querbauwerke (Wehre, Wasserkraftanlagen, Sohlabstürze, Sohlstufen, Schützenanlagen etc.) stellen aus verschiedensten Gründen eine starke Beeinträchtigung des Fließgewässersystems dar.
Viele Anlagen mit großer Absturzhöhe oder vollständiger Abriegelung (z.B. Wasserkraftanlagen) behindern die Aufwärtswanderung von Kleinstlebewesen (Benthosfauna) sowie die Laichwanderung von Fischen oder verhindern diese, insbesondere bei Langstreckenwanderern wie dem Lachs, völlig. Diese Bauwerke stellen quasi eine Barriere für die betroffenen Fische dar. Unterbrochen sind neben den Laichwanderungen aber auch die Wege für die Rückwanderung der Adultfische nach dem Laichen bzw. der Abwärtswanderung von Brut und Jungfischen sowie Wanderungen bei der Nahrungssuche, dem Aufsuchen von Wintereinständen oder Kompensationswanderungen nach Hochwässern.

Querbauwerke beeinträchtigen neben der direkten Barrierewirkung für Fische und Benthosfauna aber auch die Dynamik eines Fließgewässers, die Wasserqualität (insbesondere im strömungsarmen Rückstaubereich) sowie den Geschiebetransport und damit den gesamten Energiefluss im Gewässer.
Das Beseitigen von Querbauwerken oder Verbessern ihrer Durchgängigkeit ist somit von großem naturschutzfachlichen Wert und stellt einen erheblichen Beitrag bei der Umsetzung der Zielerreichung der EG-WRRL zur Herstellung eines guten ökologischen Zustandes dar. Die völlige *Wiederherstellung des Längskontinuums* durch *Entfernen des* jeweiligen *Querbauwerkes* und die *Eliminierung des Rückstaubereiches* ist dabei stets die anzustrebende Variante. Allerdings darf es hierbei nicht zu einer Entwässerung (z. B. Grundwasserabsenkung) von naturschutzfachlich wertvollen Biotopen, wie z.B. Feuchtwiesen und Erlenbruchwäldern kommen.
Da bei verschiedenen Querbauwerken aus unterschiedlichen Gründen (z.B. Wasserkraftnutzung) der (vollständige) Rückbau der Anlagen nicht möglich ist, kann auch die *Verbesserung des Längskontinuums* durch den Bau von Umgehungsgerinnen sowie die *Reduzierung des Rückstaubereiches* eine Aufwertung des ökologischen Zustands bewirken.
Grundsätzlich ist bei der Bilanzierung von Maßnahmen an Fließgewässern immer von einem Ausgangszustand hinsichtlich vorhandener Querbauwerke (Status quo) des Gewässers auszugehen (Abb. 3 und Abb. 4). Dadurch sollen mögliche mehrfache oberstromige bzw. unterstromige Bewertungen von Gewässerabschnitten vermieden werden. Die erforderlichen Daten sind beim jeweiligen Unterhaltungspflichtigen des Gewässers abzufragen. Für die Gewässer I. Ordnung ist der Freistaat Thüringen, vertreten durch die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG), unterhaltungspflichtig. Die Unterhaltung der Gewässer zweiter Ordnung obliegt nach § 68 Thüringer Wassergesetz [10] den Gemeinden oder den zur Unterhaltung gegründeten Verbänden.

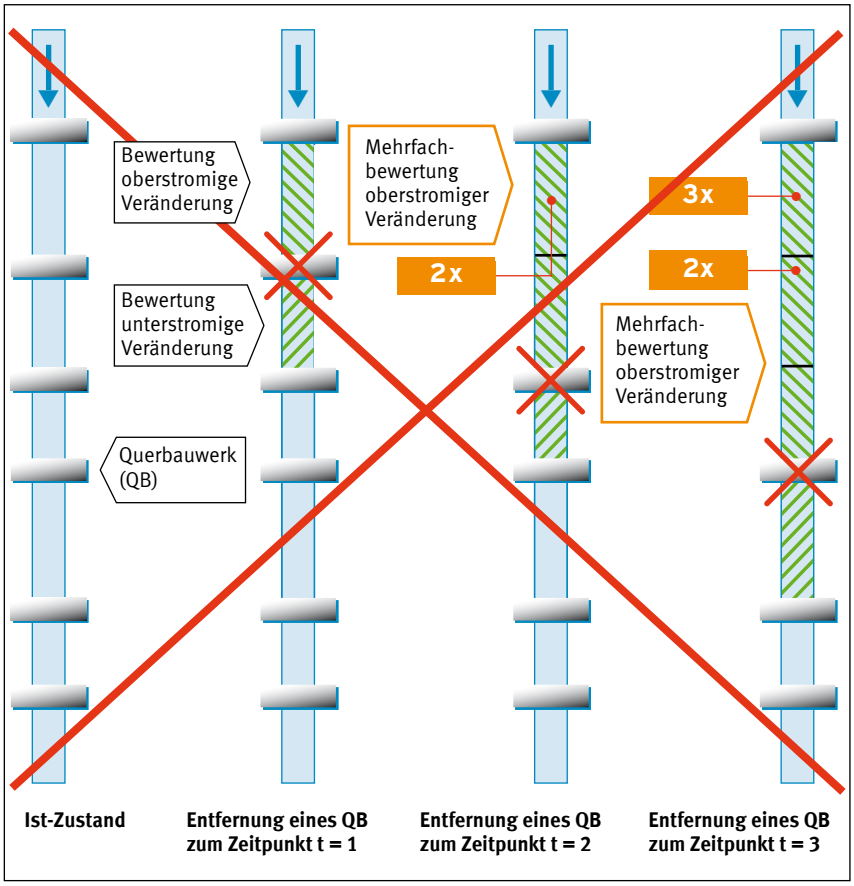


Abbildung 3
Situation ohne Berücksichtigung des Status quo (unzulässige Mehrfachbewertung)

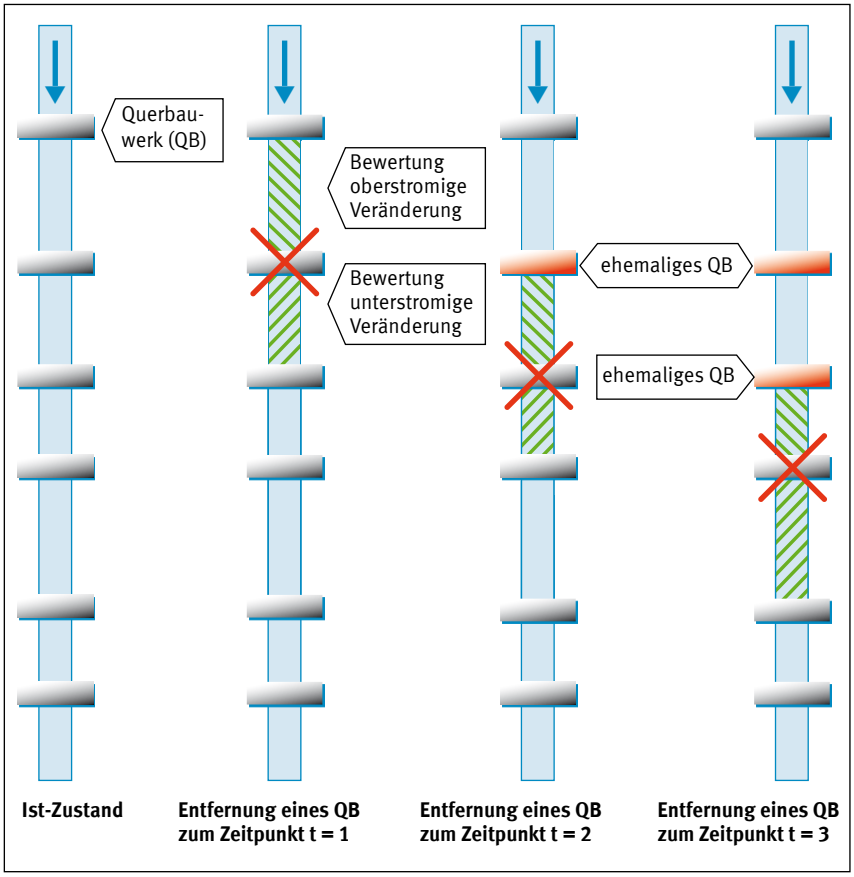


Abbildung 4
Zulässige Bewertungssituation mit Berücksichtigung des Status quo (je Rückbau)

Status quo = Berechnungsgrundlage aller späteren Maßnahmenzeitpunkte

5. Bilanzierungsmuster für Maßnahmen an Fließgewässern und in Auen

Durchgängigkeit, Morphologie und Überflutungssituation

Um eine vergleichbare Bilanzierungverschiedener Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern und in Auen (Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenkombinationen) sicherzustellen, kann in Thüringen künftig die Bewertung nach den folgenden Bilanzierungsmuster erfolgen.
In der Anlage 2 ist eine Übersicht über die möglichen Bilanzierungsmuster dargestellt.
Mit einem Bonuspunkt können dabei die *Bereiche bis zum jeweils nächstgelegenen Querbauwerk* sowohl ober- als auch unterhalb des betreffenden Bauwerkes in beide Richtungen mit Fließgewässerstrecken von *max. jeweils 5 km* Länge belegt werden.

5.1 Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der Durchgängigkeit

Maßnahmen zur Herstellung bzw. Verbesserung der Durchgängigkeit an Fließgewässern sind in der Regel durch den Rückbau oder Umbau von Querbauwerken verschiedenster Art realisierbar.
Im Zuge der Durchführung dieser Maßnahmen können über die vorliegende Handlungsempfehlung nicht nur die Auswirkungen der Maßnahmen auf der unmittelbar betroffenen Fläche (Querbauwerk), sondern auch die ökologische Aufwertung der ober- und unterhalb des Bauwerks befindlichen Gewässerabschnitte bilanziert werden.
Grund dafür ist die ökologische Aufwertung der Gewässerabschnitte ober- und unterhalb des Querbauwerkes durch den Rückbau.

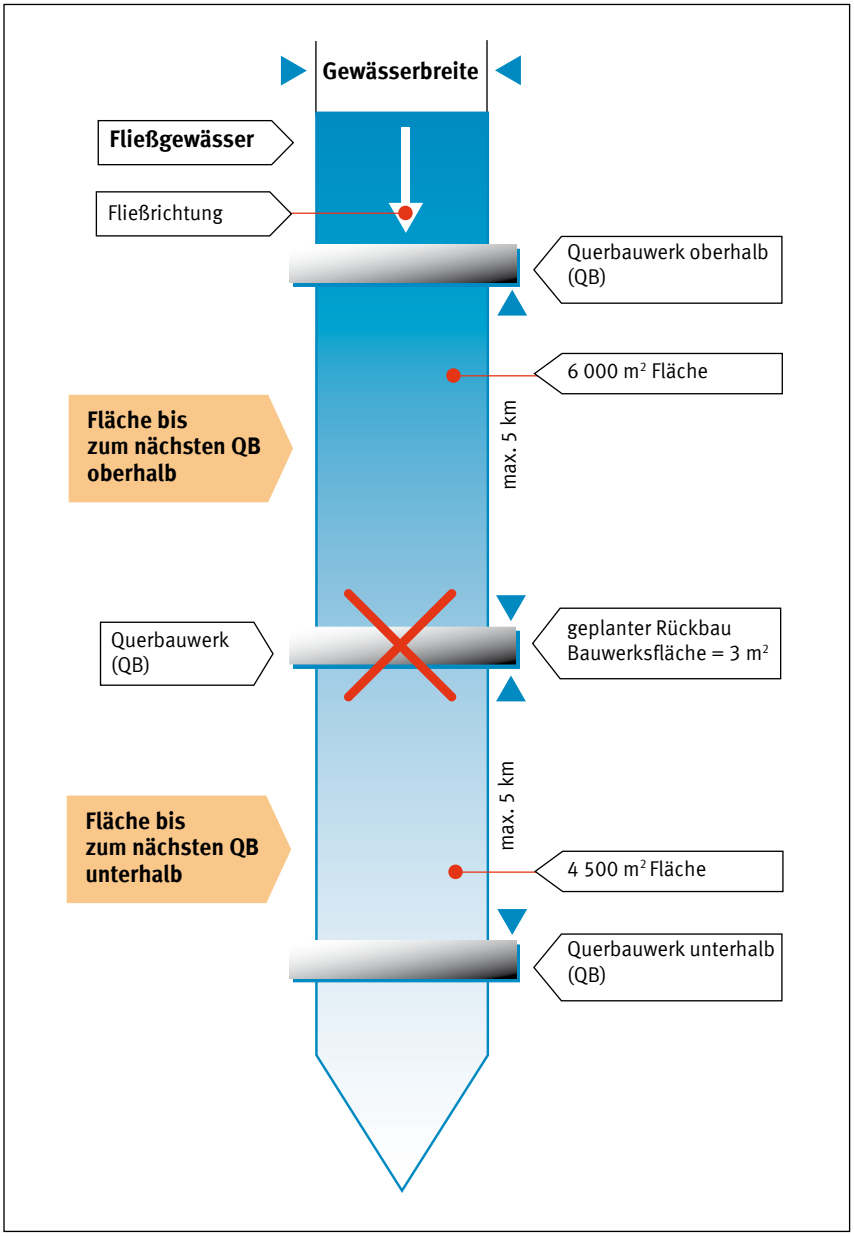


Abbildung 5
Grundschema der Darstellung von Kompensationsmaßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der Durchgängigkeit

Bewertung der Kompensationsmaßnahmen:

1. Im Rahmen der Bilanzierung wird zunächst der Zielbiotopwert im unmittelbaren *Bereich des Bauwerkes* ermittelt und dieser bei einem vollständigen Rückbau mit + 1 Bonuspunkt zur Anrechnung der ökologischen Verbesserung aufgewertet. Abschließend wird dieser Betrag mit der Fläche des zu entfernenden Querbauwerkes multipliziert.
2. Im Zuge des vollständigen Rückbaus eines Querbauwerkes kommt es *oberhalb* des zu entfernenden Bauwerkes zu einer *ökologischen Aufwertung der Fließgewässerstrecke*. Die durch die Maßnahme aufgewertete Fließgewässerstrecke ist bis zum nächsten Querbauwerk zu ermitteln, darf aber 5 km nicht überschreiten. Die anrechenbare Fläche wird wie folgt ermittelt: Durchschnittliche Fließgewässerbreite x anrechenbare Fließgewässerlänge. Der ermittelten Fläche wird ein Zielbiotopwert zugeordnet. Dieser entspricht in der Regel dem Ausgangsbiotop plus einem Bonus von einem Biotopwertpunkt (Bonus von + 1). Mit der Anrechnung des Bonuspunktes soll die ökologische Aufwertung der Fließgewässerstrecke berücksichtigt werden. Die entstandene Summe aus Zielbiotopwert und Bonus wird anschließend mit der anrechenbaren Fläche oberhalb des Bauwerks multipliziert.
3. *Unterstrom* des Querbauwerkes kommt es ebenfalls durch den vollständigen Rückbau zu einer *Aufwertung der Fließgewässerstrecke* bis zum nächstgelegenen Querbauwerk bzw. max. 5 km unterhalb des zu entfernenden Bauwerks. Analog zur Bilanzierung der im Oberwasser gelegenen Flussstrecke wird der Zielbiotopwert (= Ausgangsbiotopwert) um einen Punkt erhöht (Bonus von + 1) und die Summe aus Zielbiotopwert und Bonus abschließend mit der ermittelten Fläche unterhalb des Bauwerks multipliziert.
4. Die *Gesamtbewertung* des vollständigen Rückbaus eines Querbauwerkes ergibt sich aus aus der Summe der unter Punkt 1 - 3 errechneten Bilanzierungswerte (siehe Abb.5).

Die Zielbiotopwerte (Planung) der oberhalb und unterhalb gelegenen Flussabschnitte entsprechen dem Ist-Zustand (Bestand). Abweichungen davon sind dann möglich, wenn die Fließgewässerstrecken durch weitere Maßnahmen (z.B. Strukturverbesserungsmaßnahmen) naturschutzfachlich aufgewertet werden oder wenn durch Rückstaubeseitigungen die ökologische Verbesserung eines Gewässerabschnittes erzielt werden kann. Eine Anleitungshilfe für die Bewertung der ökologischen Verbesserung ist in Anlage 1 zu finden.
Die Eliminierung des Rückstaus wird gesondert in Kapitel 5.1.5 betrachtet.

5.1.1 Vollständiger Rückbau von Querbauwerken

Der vollständige Rückbau eines Querbauwerkes dient der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, der naturschutzfachlichen Aufwertung des Gewässerabschnitts sowie der Durchgängigkeit des Sedimenttransportes und umfasst folgende Bestandteile:

1. Abriss des Bauwerkes (Sohlstufe, Wehranlage, Sohlrampe, Schützenanlage), ggf. einschließlich der Widerlager und Entnahme der Bauelemente
2. Wiederherstellung der natürlichen Sohlstruktur im Bereich des zu entfernenden Bauwerkes
3. Wiederherstellung des Fließgewässerkontinuums in einem definierten Flussabschnitt.

Die schematische Darstellung einer beispielhaften Maßnahme ist in der Abb. 5 (S. 11) zu finden.
Die zugehörige Beispielrechnung zeigt Tabelle 3.

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		**Fläche (m²)** B	**Biotopwert[1)]** C	**FÄ[3)]** D = B x C	**Biotoptyp** E	**Fläche (m²)** F	**Zielwert[2)]** G	**Bonus** H	**Zielwert inkl. B** G + H	**FÄ[3)]** J = F x I
2231	Querbauwerk	3	0	0	2212	3	40	+ 1	41	123
2212	Abschnitt bis nächstes QB oberhalb	6.000	40	240.000	2212	6.000	40	+ 1	41	246.000
2212	Abschnitt bis nächstes QB unterhalb	4.500	40	180.000	2212	4.500	40	+ 1	41	184.500
Summe		**10.503**		**420.000**		**10.503**				**430.623**
Kompensation[4)]										**10.623**

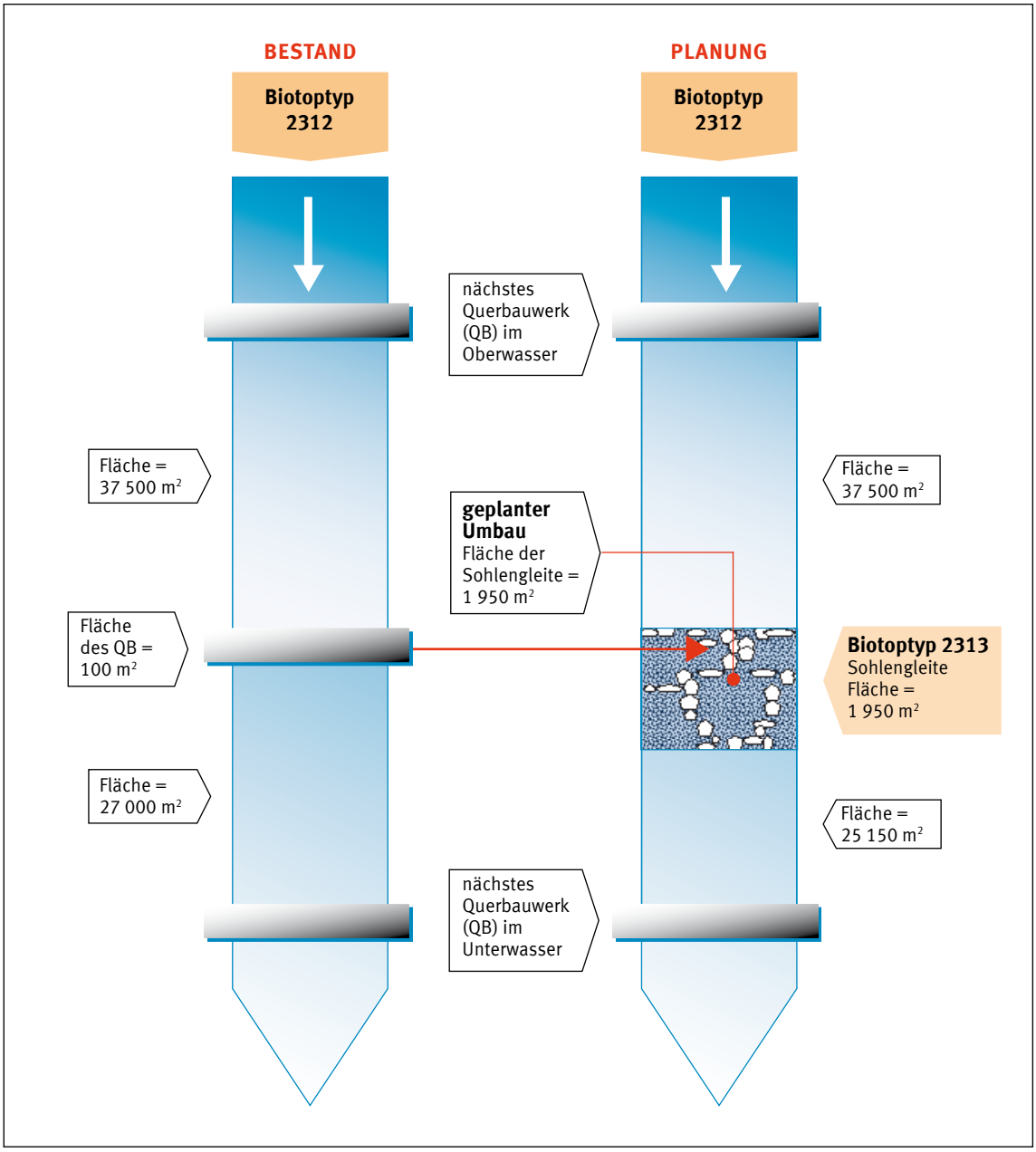
Tabelle 3
Beispiel für den vollständigen Rückbau eines Querbauwerks an einem schmalen Fließgewässer (3 m Breite) -
siehe dazu Abbildung 5

* Potentielle Bedeutungsstufe nach 30 Jahren
1) **Biotopwert** – entspricht Bedeutungsstufe des Bestandes nach Thüringer Bilanzierungsmodell [3]
2) **Zielwert** – entspricht Bedeutungsstufe der Planung (potentielle Bedeutungsstufe nach 30 Jahren gem. Thüringer Bilanzierungsmodell) [3]
3) **FÄ** – Flächenäquivalent gem. Thüringer Bilanzierungsmodell [3]
4) **Kompensation** – Wertänderung = Summe FÄ Ziel – Summe FÄ Bestand

5.1.2 Umbau eines Querbauwerkes in eine Sohlengleite

In vielen Fällen ist ein vollständiger Rückbau eines Querbauwerkes nicht möglich. Gründe dafür können die Gefahr von Sohlerosion und/oder Grundwasserabsenkungen im Oberwasser und damit verbundene Baubestandsgefährdungen oder die Gefahr von Gehölzverlusten etc. sein.
Eine Alternative zum Rückbau stellt der Umbau eines Querbauwerkes zu einer Sohlengleite dar. In der Regel kann hierbei die Durchgängigkeit nicht vollständig wieder hergestellt, aber wesentlich verbessert werden. Abhängig ist dies vom jeweiligen Bautyp der Rampe (flächenhafte Rauheit, Beckenstruktur, Störsteine). Dies ist bei der baulichen Ausführung zu berücksichtigen und nicht Gegenstand der vorliegenden Handlungsempfehlung.
Sohlengleiten sind Sohlenbauwerke mit flacher Neigung, die einen Höhenunterschied in der Gewässersohle überbrücken und damit eine Sohlenstabilisierung bewirken. Bei der Planung der technischen Ausführung der Sohlengleite sind die aktuellen Regelwerke (DIN, DWA-Merkblätter) und der Stand der Technik zu berücksichtigen.
Der Zielfaktor des umgebauten Bauwerkes entspricht dem entstandenen Biotoptyp (z. B. Biotoptyp 2313 = stark ausgebauter breiter Fluss) und wird je nach Biotopausprägung in Anlehnung an die Bewertung der Biotoptypen (Bewertung der Biotoptypen Thüringens) und mit

Abbildung 6
Umbau eines Querbauwerkes in eine Sohlengleite



Hilfe der Biotoptypenbewertung an Hand der Gewässerstrukturgüteklasse (siehe Anlage 1) ermittelt. Im Gegensatz zum vollständigen Rückbau von Querbauwerken wird dem Zielwert der Sohlengleite kein Bonuspunkt zugeordnet, sondern der Zielwert wird lediglich mit der Fläche multipliziert. Die Bilanzierung der im Ober- und Unterwasser aufgewerteten Flächen der Gewässerabschnitte bis zum nächsten Querbauwerk (max. 5 km) erfolgt analog Kapitel 5.1.1. Die zugehörige Beispielrechnung zeigt Tabelle 4 (unten).

5.1.3 Anlegen eines Umgehungsgerinnes bei Beibehaltung des Querbauwerkes

An bestimmten Querbauwerken (z. B. mit Wasserkraftanlagen) ist ein Rückbau oder ein Umbau in eine Sohlengleite nicht möglich. Unter Umständen kann aber eine Verbesserung der Durchgängigkeit bei geeigneten Platzverhältnissen trotzdem durch den Bau eines Umgehungsgerinnes erzielt werden.

Folgende Merkmale zeichnen das Umgehungsgerinne aus:

1. Im *Ober- und Unterwasser des Querbauwerkes* ist die Verbesserung des ökologischen Zustandes geringer als bei einem vollständigen Rückbau des Querbauwerkes oder einem Umbau des Bauwerkes in eine Sohlengleite. Entscheidend für den Grad der Verbesserung ist aus naturschutzfachli-

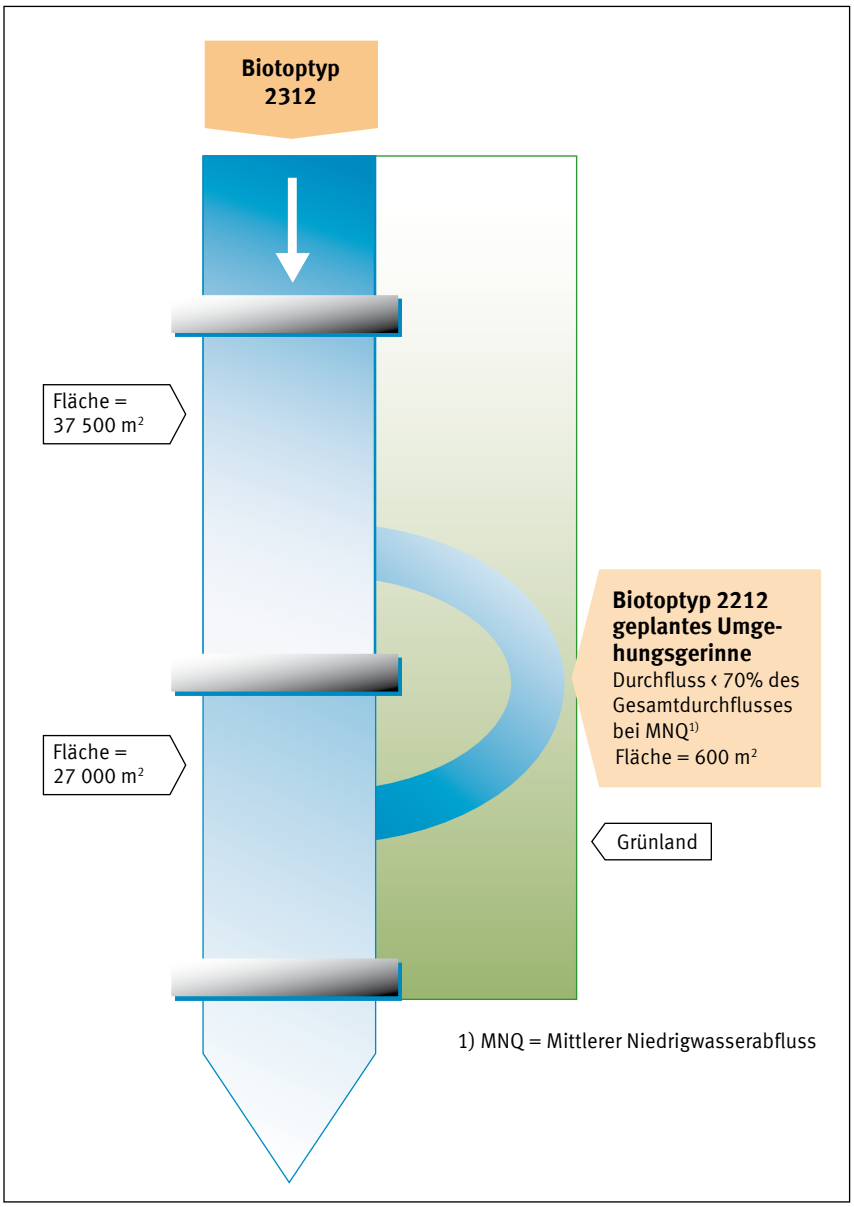


Abbildung 7
Planung eines Umgehungsgerinnes mit einem Durchfluss von weniger als 70 % des Gesamtdurchflusses bei MNQ und Erhalt der vorhandenen Wehranlage am Beispiel eines breiten Fließgewässer (15 m Breite)

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1] C	FÄ[3] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
2331	Querbauwerk	100	0	0	2313	1.950	30	/	30	58.500
2312	Abschnitt bis nächstes QB oberhalb	37.500	40	1.500.000	2312	37.500	40	+ 1	41	1.537.500
2312	Abschnitt bis nächstes QB unterhalb	27.000	40	1.080.000	2312	25.150	40	+ 1	41	1.031.150
Summe		**64.600**		**2.580.000**		**64.600**				**2.627.150**
Kompensation[4]										**47.150**

Fußnotenerklärung auf S. 12

Tabelle 4 Beispiel für den Umbau eines Querbauwerks in eine Sohlengleite bei einem breiten Fließgewässer (15 m Breite) (zugehöriger Text auf S. 13/14)

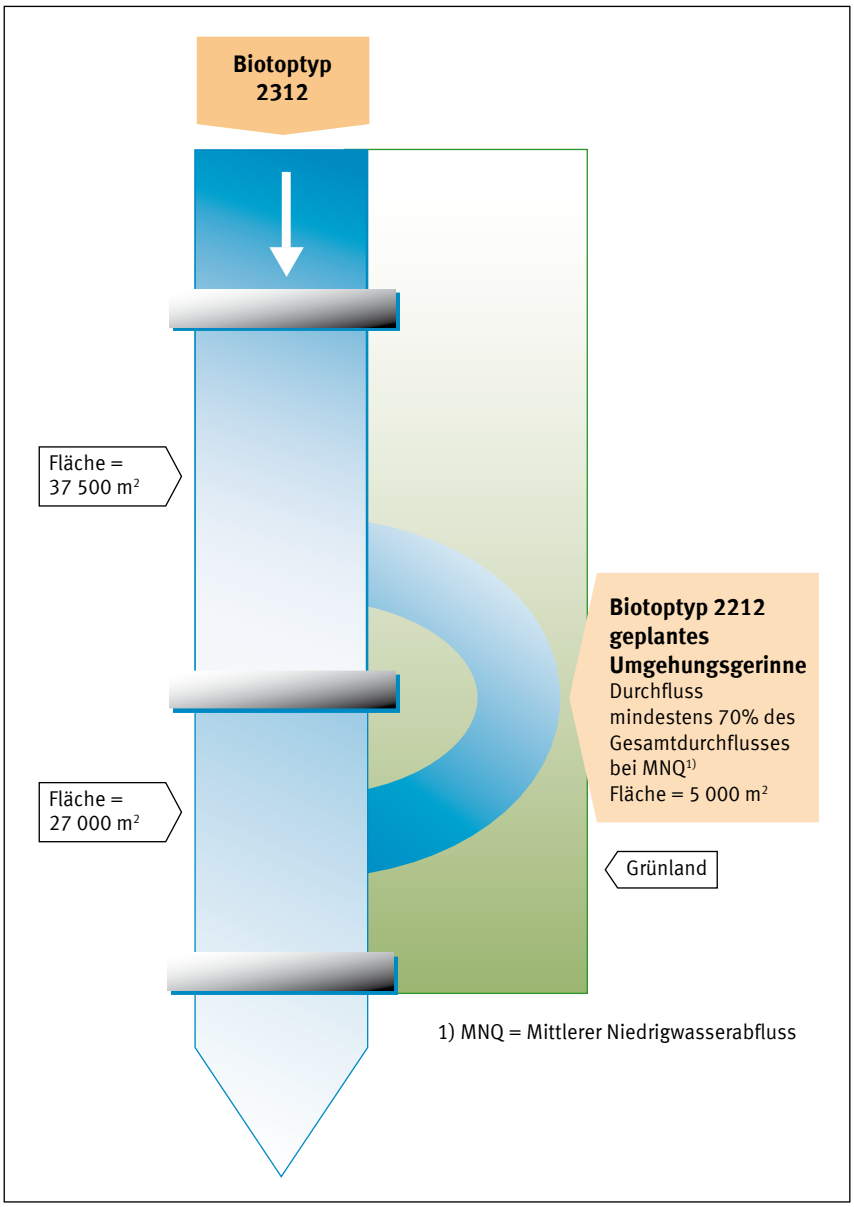


Abbildung 8
Planung eines Umgehungsgerinnes mit einem Durchfluss ≥ 70 % des Gesamtdurchflusses bei MNQ und Erhalt der vorhandenen Wehranlage am Beispiel eines breiten Fließgewässers (15 m Breite)

cher Sicht die Durchflussmenge des Umgehungsgerinnes. Auf Basis dieser Erkenntnis werden im Rahmen der Kompensationsbewertung zwei Durchflussszenarien unterschieden:

a. Sofern bei *Mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ)* der Durchfluss durch das Umgehungsgerinne *weniger als 70 %* der Wassermenge des Hauptgerinnes oberhalb des Bauwerkes beträgt, wird der Zielwert des angestrebten Biotoptyps im Oberwasser der Anlage um 0,5 Punkte erhöht (Bonus + 0,5) und mit der betreffenden Gewässerfläche im Hauptgerinne bis zum nächsten Querbauwerkstandort (max. 5 km Entfernung) multipliziert.

b. Beträgt der *Durchfluss* durch das Umgehungsgerinne bei MNQ mindestens *70 % des Gesamtdurchflusses*, dann wird der Zielwert des Biotoptyps im Oberwasser um 1 Punkt erhöht (Bonus + 1).

2. Die positiven naturschutzfachlichen Auswirkungen *unterstrom der Anlage* werden analog Pkt. 1 bilanziert. Auch hier gilt die zweifache Unterscheidung der Durchflussmenge (‹70 % des Gesamtdurchflusses - siehe Pkt. 1a bzw. mindestens 70% des Gesamtdurchflusses - siehe Pkt. 1b).
3. Die prognostizierten Zielbiotopwerte der geplanten Biotoptypen (in Anlehnung an die jeweilige Gewässerstrukturgüteklasse) für das Umgehungsgerinne sind der Anlage 1 zu entnehmen. Für das Umgehungsgerinne sind keine Bonuszuschläge vorgese-

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotop-wert[1] C	FÄ[3] D= B x C	Bio-toptyp E	Fläche (m²) F	Ziel-wert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
2312	Abschnitt bis nächstes QB oberhalb	37.500	40	1.500.000	2312	37.500	40	+0,5	40,5	1.518.750
2312	Abschnitt bis nächstes QB unterhalb	27.000	40	1.080.000	2312	27.000	40	+ 0,5	40,5	1.093.500
4223	Grünland	600	30	18.000	2212	600	40	/	40	24.000
Summe		**65.100**		**2.598.000**		**65.100**				**2.636.250**
Kompensation[4]										**38.250**

Fußnotenerklärung auf S. 12

Tabelle 5 Beispiel für den Bau eines Umgehungsgerinnes (‹ 70 % des Gesamtdurchflusses / MNQ) bei Beibehaltung des Querbauwerkes (QB) siehe dazu Abb. 7

hen. Der Biotopwert der Fläche des Umgehungsgerinnes vor der Maßnahme wird vom jeweiligen Bestand (z. B. Intensivgrünland) abgeleitet.

4. Auch bei dieser Kompensationsberechnung gilt der Grundsatz, dass die Zielbiotopwerte der Gewässerflächen im Ober- und Unterwasser jeweils denen des Ausgangszustandes entsprechen. Werden zusätzliche Strukturmaßnahmen durchgeführt ist jedoch eine Aufwertung möglich.

5.1.4 Sondersituation - Auswirkungen auf Nebengewässer

Die Durchführung von Maßnahmen zur Herstellung oder Verbesserung der Durchgängigkeit wirken sich nicht nur auf die betrachteten Hauptgewässer aus, sondern können auch die ökologische Vernetzung mit den *Nebengewässern* entscheidend verbessern. Dies ist besonders vor dem Hintergrund der Laichwanderung vieler Fischarten in den Oberlauf der Gewässer relevant. Darüber hinaus spielt der Geschiebetransport aus den Einzugsgebieten für den gesamten Energiefluss eines Fließgewässers eine entscheidende Rolle. Der Rückbau oder der Umbau von Querbauwerken kann den Geschiebehaushalt und damit den ökologischen Zustand wesentlich verbessern. Im Rahmen von Kompensationsberechnungen können aus den genannten Gründen die in die Rückbaustrecke einmündenden Nebengewässer bis zum nächsten Querbauwerk (max. 5 km) mit bilanziert werden.

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1)] C	FÄ[3)] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2)] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3)] J = F x I
2312	Abschnitt bis nächstes QB oberhalb	37.500	40	1.500.000	2312	37.500	40	+1	41	1.537.500
2312	Abschnitt bis nächstes QB unterhalb	27.000	40	1.080.000	2312	27.000	40	+ 1	41	1.107.000
4223	Grünland	5.000	30	150.000	2212	5.000	40	/	40	200.000
Summe		69.500		2.730.000		69.500				2.844.500
Kompensation[4)]										114.500

Tabelle 6 Bilanzierung für die Anlage eines Umgehungsgerinnes (≥ 70 % des Gesamtdurchflusses bei MNQ) unter Beibehaltung des Querbauwerks, siehe dazu Abb. 8

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1)] C	FÄ[3)] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2)] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3)] J = F x I
2231	Querbauwerk	3	0	0	2212	3	45	/	45	135
2212	Abschnitt bis nächstes QB oberhalb	6.000	40	240.000	2212	6.000	40	+ 1	41	246.000
2212	Abschnitt bis nächstes QB unterhalb	4.500	40	180.000	2212	4.500	40	+ 1	41	184.500
2212 (einmündendes Gewässer)	Abschnitt Mündung bis nächstes QB	2.000	40	80.000	2212	2.000	40	+ 1	41	82.000
2211 (einmündendes Gewässer)	Abschnitt Mündung bis nächstes QB	3.000	55	165.000	2211	3.000	55	+ 1	56	168.000
2212 (einmündendes Gewässer)	Abschnitt Mündung bis nächstes QB	2.500	40	100.000	2212	2.500	40	+ 1	41	102.500
Summe		18.003		765.000		18.003				783.135
Kompensation[4)]										18.135

Tabelle 7 Beispiel Sondersituation - Auswirkung eines vollständigen QB-Rückbaus mit Auswirkung auf Nebengewässer (kleines Fließgewässer mit einmündendem Bach), siehe dazu Abb. 9

Fußnotenerklärung auf S. 12

Grundsätzlich werden im Rahmen der Handlungsempfehlung nur natürliche Gewässer betrachtet. Nach EG-WRRL als künstliche Gewässer eingestufte Nebengewässer (wie z. B. Entwässerungsgräben) werden hierbei nicht berücksichtigt.
Rück- oder Umbaumaßnahmen an Querbauwerken in natürlichen Nebengewässern werden unterhalb des Bauwerks lediglich bis zur Mündung in das Hauptgewässer bilanziert (in Abb. 9 wurde dieser Fall nicht betrachtet).

5.1.5 Minderung/Beseitigung von Rückstauwirkungen

Durch das vollständige Entfernen oder den Umbau eines Querbauwerkes kann das Beseitigen oder Reduzieren des Rückstaus im Oberwasser des betreffenden Bauwerkes erreicht werden. Rückstaubereiche haben innerhalb von Fließgewässersystemen negative Auswirkungen auf den Energiefluss sowie das gesamte Fließgewässerkontinuum. Sie wirken sich direkt auf die Lebensraumqualitäten eines Fließgewässers aus und verschlechtern den ökologischen Zustand entscheidend.
Die Länge des Rückstaubereiches bis zur Stauwurzel ist abhängig von der Absturzhöhe bzw. Stauhöhe des Querbauwerkes und kann unter Umständen bis zum nächsten Querbauwerk im Oberwasser reichen. Bei kleineren Querbauwerken in schmalen Fließgewässern ist der Rückstaubereich mitunter verhältnismäßig kurz. Der Rückstaubereich bis zur Stauwurzel wird generell bei Mittelwasser ermittelt.

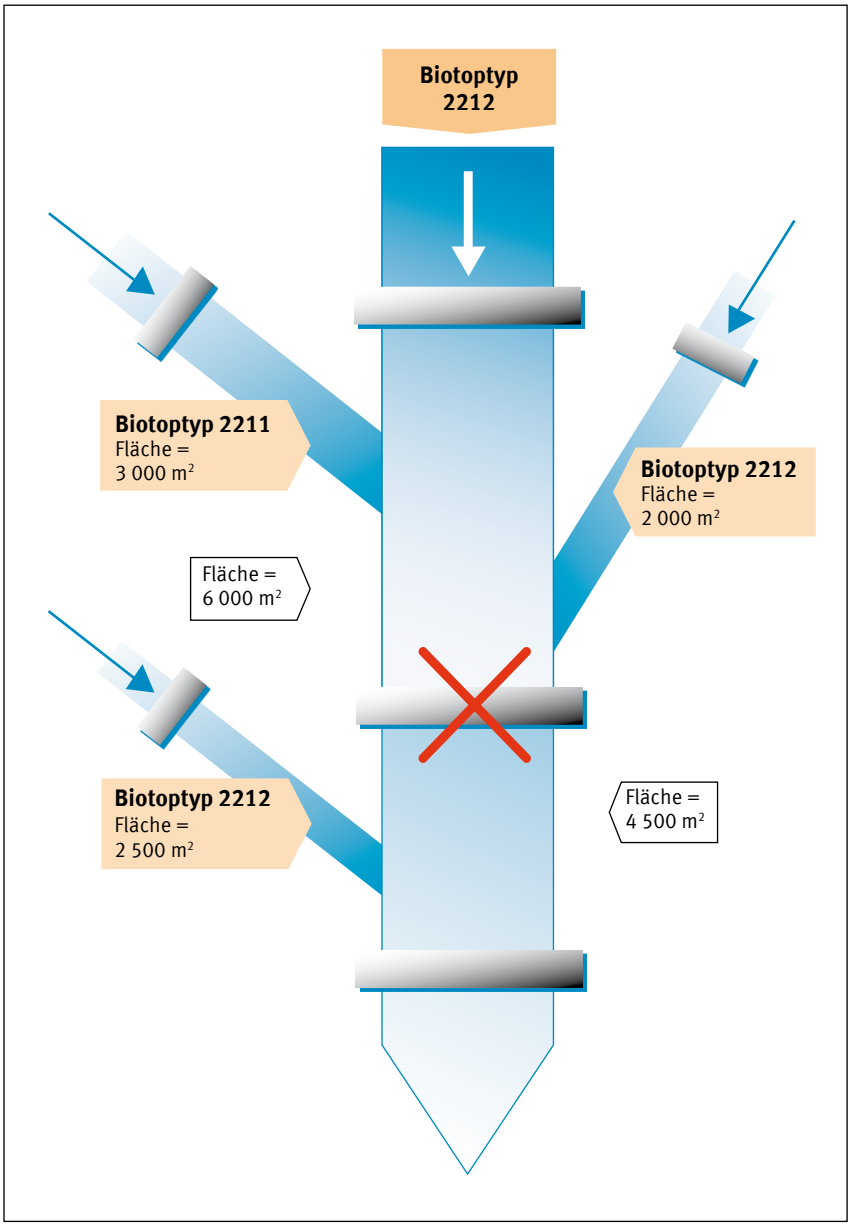


Abbildung 9
Beispiel für eine Rückbaumaßnahme unter Berücksichtigung der Nebengewässer

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		**Fläche (m²)** B	**Biotopwert[1)]** C	**FÄ[3)]** D = B x C	**Biotoptyp** E	**Fläche (m²)** F	**Zielwert[2)]** G	**Bonus** H	**Zielwert inkl. B** G + H	**FÄ[3)]** J = F x I
2313 (Fläche mit Rückstau)	Abschnitt QB bis Stauwurzel MQ	2.400	30	72.000	2312	2.400	45	/	45	108.000
Summe		**2.400**		**72.000**		**2.400**				**108.000**
Kompensation[4)]										**36.000**

Tabelle 8 Bilanzierungsbeispiel für die vollständige Beseitigung einer Rückstauwirkung bis zum nächsten Querbauwerk (QB), siehe dazu Abb. 10

Fußnotenerklärung auf S. 12

Da die Verminderung bzw. Beseitigung von Rückstauwirkungen eine deutliche Aufwertung der Fließgewässerökologie bewirkt, wird die Planung und Durchführung einer solchen Maßnahme durch eine Aufwertung des Biotopwertes für die Fläche des Staubereiches honoriert. Die Aufwertung ist je nach Verringerungsgrad der Rückstauwirkung zu ermitteln.

Folgende Schritte sind im Rahmen der Kompensationsberechnung für die Beseitigung/Reduzierung von Rückstaubereichen durchzuführen:

1. Berechnung der Fläche des Rückstaus im Bestand (Länge der Stauwirkung x Breite des gestauten Fließgewässerabschnitts) und Ermittlung/Bewertung des vorhandenen Biotoptyps (Thüringer Bilanzierungsmodell). Die Länge der Stauwirkung kann bis zum nächsten Querbauwerk oder bis zur Stauwurzel bei Mittelwasser reichen.
2. Ermittlung des Zielwertes des angestrebten Biotoptyps (Planung) und Multiplikation des Zielwertes mit der Fläche des Rückstaus.
3. Die Zielwerte der geplanten Biotoptypen können dem Thüringer Bilanzierungsmodell oder den Angaben in der Anlage 1 (Biotopwert - Gewässerstrukturgüteklassen nach LAWA-Bewertungsverfahren) entnommen werden.

Ebenso wie die vollständige Beseitigung eines Rückstaus kann die Verminderung einer Rückstauwirkung als Kompensationsmaßnahme angerechnet werden. Positiv bilanziert wird in diesem Falle

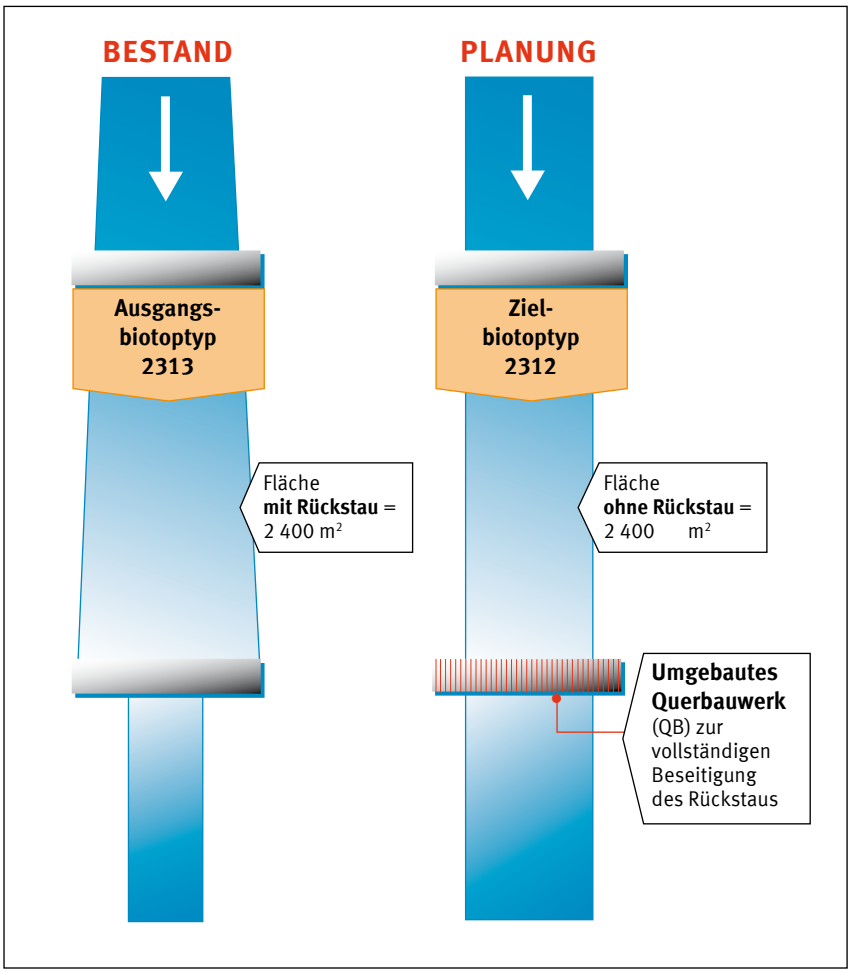


Abbildung 10
Beispiel für die vollständige Beseitigung einer Rückstauwirkung bis zum nächsten Querbauwerk

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1] C	FÄ[3] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
2313 (Fläche mit Rückstau)	Abschnitt QB bis Stauwurzel MQ	240	25	6.000	2312	240	40	/	40	9.600
2312 (Fläche mit Rückstau)	Abschnitt Stauwurzel bis nächstes QB	2.160	40	86.400	2312	2.160	40	/	40	86.400
Summe		**2.400**		**92.400**		**2.400**				**96.000**
Kompensation[4]										**3.600**

Fußnotenerklärung auf S. 12

Tabelle 9 Bilanzierungsbeispiel für die Beseitigung eines Rückstaus bis zur Stauwurzel, siehe dazu Abb. 11

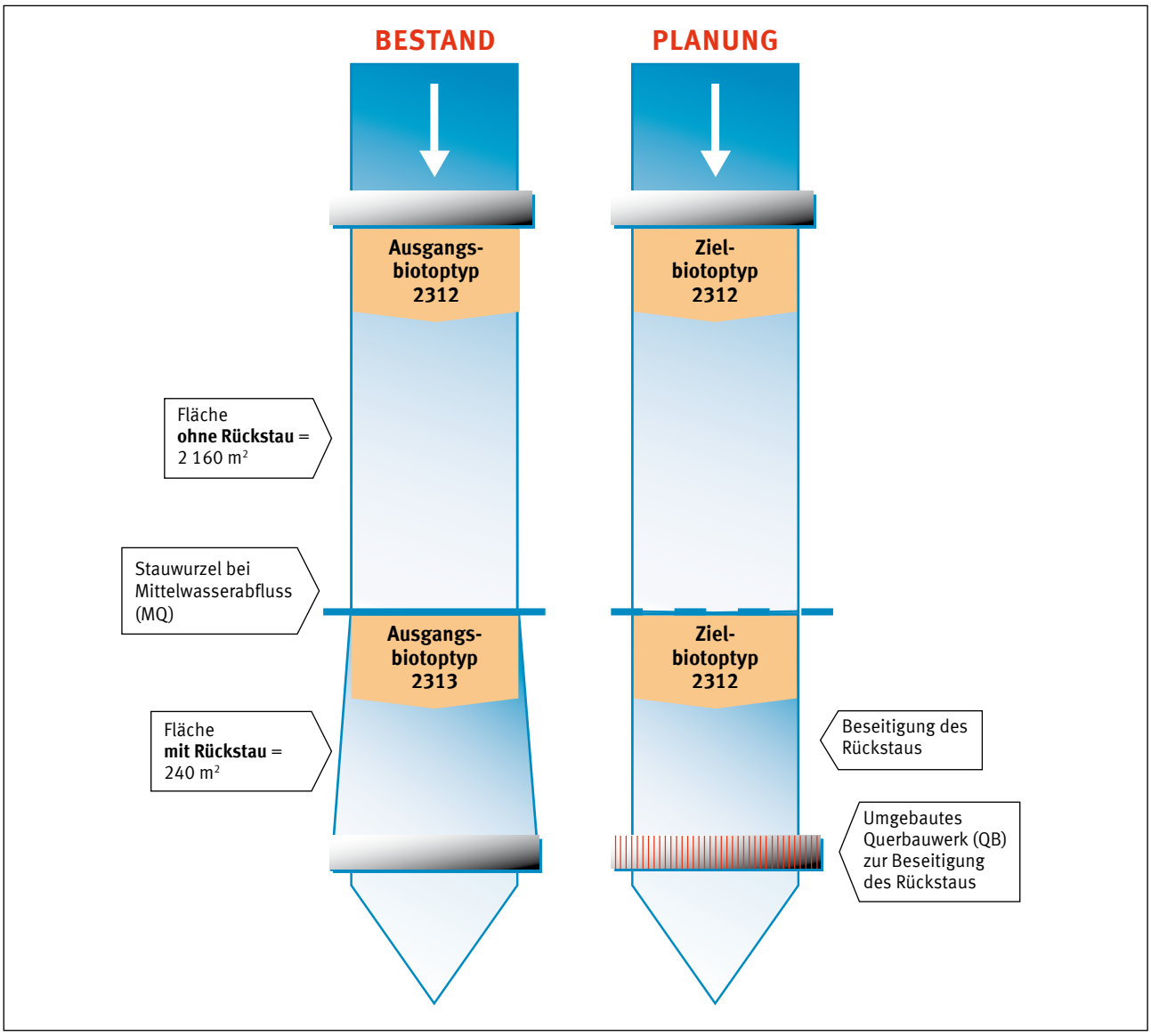


Abbildung 11
Beispiel für die Beseitigung eines Rückstaus bis zur Stauwurzel an einem Mittelgebirgsgewässer

die reduzierte Fläche des Rückstaubereiches, welche sich aus der Differenz der Rückstaufläche des Bestandes und der Rückstaufläche bis zur Stauwurzel bei MQ (Mittelwasser) in der Planung ergibt.
Maßnahmen zur Beseitigung des Rückstaus sollten im Sinne der Umsetzung der EG-WRRL mit der Herstellung der Durchgängigkeit verbunden werden.

5.2 Verbesserung der Morphologie von Fließgewässern

Maßnahmen zur Verbesserung des vorhandenen Abflussregimes und der Morphologie von Fließgewässern können nach ihrer räumlichen Wirkung und der daraus resultierenden Flächeninanspruchnahme unterschieden werden in:

- Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie innerhalb des vorhandenen Profils (LAWA Maßnahmen Nr. 70 und 71)
- Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie durch die Ermöglichung oder Schaffung von Laufverlagerungen (LAWA Maßnahmen Nr. 70, 72, 74 und 75)

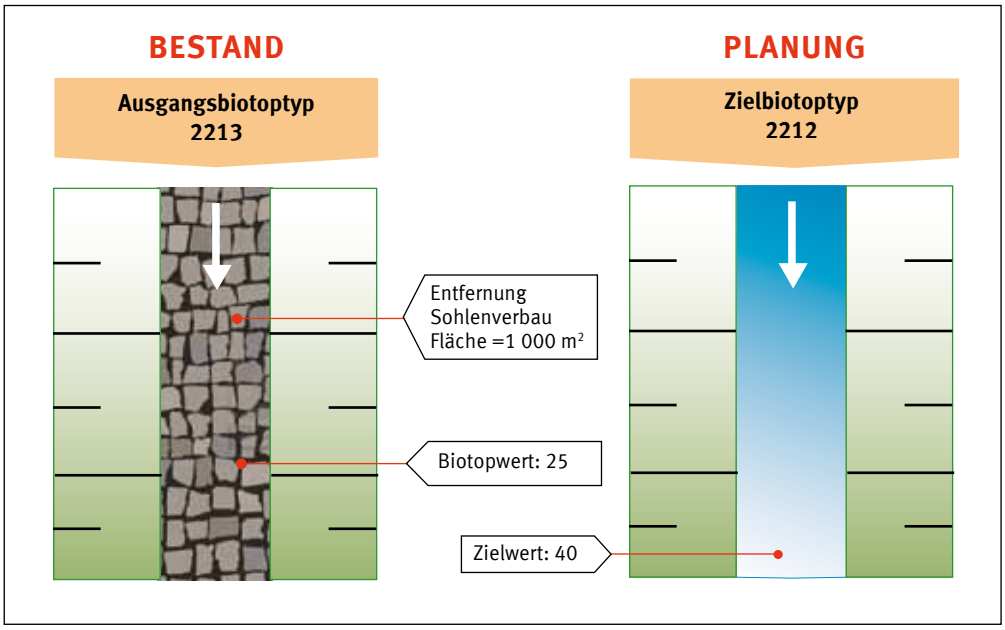
(vergleiche dazu auch Tabelle 2)

Folgende Maßnahmen sind innerhalb des vorhandenen Profils zu unterscheiden:

Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers

- Entfernen von Sohlenverbau
- Einbau von Störelementen und Strömungslenkern (Totholz + Lebendmaterial)

Abbildung 12
Beispiel für die Beseitigung von Sohlenverbau



Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotop-wert[1] C	FÄ[3] D= B x C	Biotop-typ E	Fläche (m²) F	Ziel-wert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl.B G + H	FÄ[3] J = F x I
2213	Sohlenverbau	1.000	25	25.000	2212	1.000	40	/	40	40.000
Summe		1.000		25.000		1.000				40.000
Kompensation[4]										15.000

Tabelle 10 Bilanzierungsbeispiel für die Beseitigung von Sohlenverbau, siehe dazu Abb. 12

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotop-wert[1] C	FÄ[3] D= B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Ziel-wert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
2239	Verrohrung	600	0	0	2212	600	40	/	40	24.000
4250	Intensivgrünland	1.000	25	25.000	2212-620	1.000	35	/	35	35.000
Summe		1.600		25.000		1.600				59.000
Kompensation[4]										34.000

Tabelle 11 Bilanzierungsbeispiel für den Rückbau einer Verrohrung, siehe dazu Abb. 14

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotop-wert[1] C	FÄ[3] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Ziel-wert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
2213	ausgebauter Bach	800	30	24.000	2212	800	40	/	40	32.000
2213-900	Steinstickung	1.000	10	10.000	2212-610	1.000	40	/	40	40.000
Summe		1.800		34.000		1.800				72.000
Kompensation[4]										38.000

Tabelle 12 Bilanzierungsbeispiel für den Rückbau des Uferverbaus und den Einbau von Strömungslenkern, siehe dazu Abb. 15

Fußnotenerklärung auf S. 12

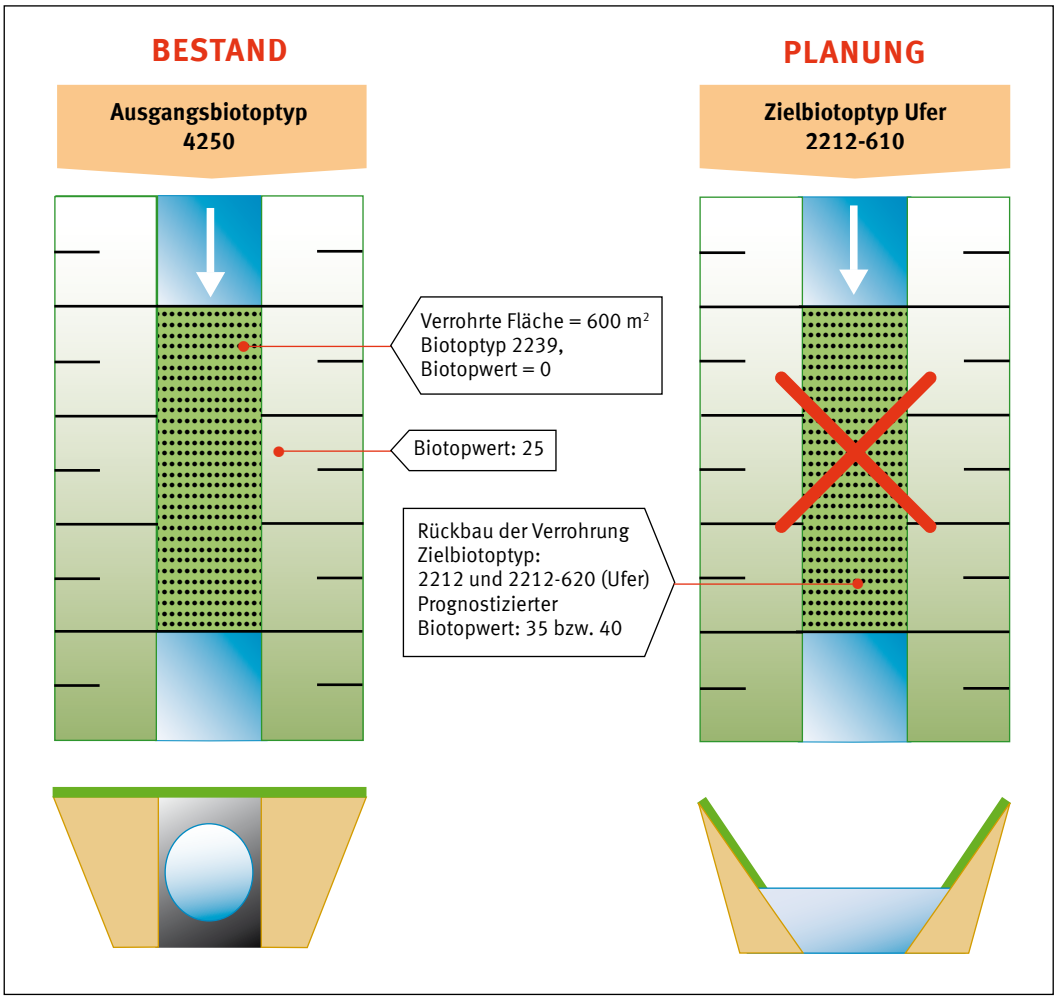


Abbildung 14
Beispiel für den Rückbau einer Verrohrung (Lageplan und Querschnitt) - Gras über Verrohrung im Querprofil

- dauerhafte und verbindliche Einstellung der Gewässerunterhaltung
- Einbringen von Substrat bei Defiziten im Geschiebehaushalt

Folgende Maßnahmen sind im Rahmen der Möglichkeit von Laufverlagerungen zu unterscheiden:

Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch

- Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung und Initiierung von Laufveränderungen mittels Rückbau von Uferbefestigung und Einbau von Strömungslenkern (Steine, Totholz, Buhnen in Verbindung mit Lebendmaterial)
- Laufveränderung (z. B. Modellierung einer neuen Flussschleife, Anlage von Laufverzweigungen)

Anschluss von Seitengewässern

- vollständiger und dauerhafter Anschluss von Seitengewässern (Altarme, Flutmulde etc.) an die fließende Welle.

Abbildung 13 Leitbildhafte Strukturentwicklung nach Einstellung der Gewässerunterhaltung

Der Rückbau von massiven Sohlbefestigungen (Beton, Pflaster etc.) und von Verrohrungen stellt hinsichtlich der Kompensationsberechnung einen Sonderfall dar, der nach einem Extramodus bilanziert wird (siehe Kapitel 5.2.1). Grund dafür ist die extrem nachteilige Auswirkung von Verbau und Verrohrung auf die Biozönose des Fließgewässers. In Folge des Entfernens der Befestigungen wird in der Regel ein eigendynamischer Entwicklungsprozess am Fließgewässer in Gang gesetzt. Zur Optimierung der Planungen sollte bei vorhandenem Entwicklungskorridor eine Kombination verschiedener Maßnahmen erfolgen.
Fachliche Hinweise für die Planung von Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie von Fließgewässern können dem „Handbuch zur naturnahen Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern“ [12] entnommen werden.
Zur Ermittlung der Zielbiotopwerte ist der zu erwartende Biotoptyp nach 30 Jahren Entwicklungszeit zu prognostizieren. Als Hilfe zur Einschätzung ist die Anlage 1 heranzuziehen.

5.2.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie innerhalb des vorhandenen Profils

Entfernen von Sohlenverbau
Die Berechnung der Kompensation erfolgt im Falle der Entnahme des Sohlenverbaus über die betreffende Fläche. Hierbei wird die Fläche, in der die Sohlbefestigung entfernt wird, mit dem Zielwert des nach 30 Jahren zu erwartenden Gewässerbiotoptyps multipliziert. Die Ermittlung des Biotopwertes für den Bestand und die Planung ist je nach Fließgewässertyp verschieden. Ein Anhaltspunkt für die Bewertung der Biotoptypen enthält die Anlage 1 (Überblick über die Bewertungsstufen des Biotopwertes von Fließgewässern).

Einbau von Störelementen und Strömungslenkern
Der Einbau von Störelementen und Strömungslenkern in einem vorhandenen Profil kann eine Verbesserung des Gewässerbiotopwertes bewirken. Für die Ermittlung des Zielbiotopwertes (potentielle Bedeutungsstufe nach 30 Jahren) ist auch hier eine individuelle Bewertung des Bestands und des Planungszustandes erforderlich (siehe dazu Anlage 1).
Bei der Ermittlung des Zielbiotopwertes der Planung ist zu berücksichtigen, dass nach 30 Jahren eine sehr strukturreiche Entwicklungsstufe des Flussabschnittes eher unwahrscheinlich ist. Aus diesem Grunde kann der Zielbiotopwert der Planung nur in begründeten Ausnahmefällen im max. Bereich der Bewertungsskala liegen (z. B. bei bereits vorhandenen alten Auwaldstrukturen).
Analog zur o. a. Berechnung erfolgt auch in diesem Falle die Bilanzierung flächenhaft. Zur Ermittlung des Flächenäquivalents der Kompensation wird die Differenz aus dem Produkt von Fläche x Biotopwert des Bestandes (Bedeutungsstufe des Bestandes) und Fläche x Zielwert der Planung (Bedeutungsstufe der Planung) gebildet. Die anrechenbare Fläche betrifft dabei den konkreten Gewässerabschnitt, in dem die Strukturmaßnahmen erfolgen und wirken. Dabei können durchaus auch oberhalb bzw. unterhalb gelegene Bereiche aufgenommen werden, in denen prognostiziert wird, dass sich durch die Strukturmaßnahmen Kiesbänke oder Uferabbrüche bilden werden. Die Prognose des Zustandes ist in der Planung entsprechend zu begründen.

Dauerhafte und verbindliche Einstellung der Gewässerunterhaltung
Eine *dauerhafte* und *verbindliche Einstellung* der Gewässerunterhaltung kann ausschließlich in Flussabschnitten vereinbart werden, die für den Hochwasserschutz von Siedlungsbereichen ohne Bedeutung sind. Die Planung muss eng mit dem Unterhaltungspflichtigen für das jeweilige Gewässer abgestimmt und verbindlich geregelt werden. Analog zum o. a. Abschnitt erfolgt auch hier eine Bilanzierung über die Differenz der Ausgangs- und Zielbiotope.

Sonderfall: Entfernen von betonierten Sohlbefestigungen oder Verrohrung
Da der Rückbau von betoniertem Sohlenverbau oder von Verrohrungen neben der ökologischen Aufwertung des unmittelbaren Gewässerabschnittes auch Auswirkungen auf das Längskontinuum des betreffenden Fließgewässers hat, wird dieser gesondert bilanziert (siehe Kapitel 5.1).

Abbildung 16
Beispiel für die Habitatverbesserung durch Rückbau der Ufersicherung und Initiierung eigendynamischer Entwicklung mittels Strömungslenkung

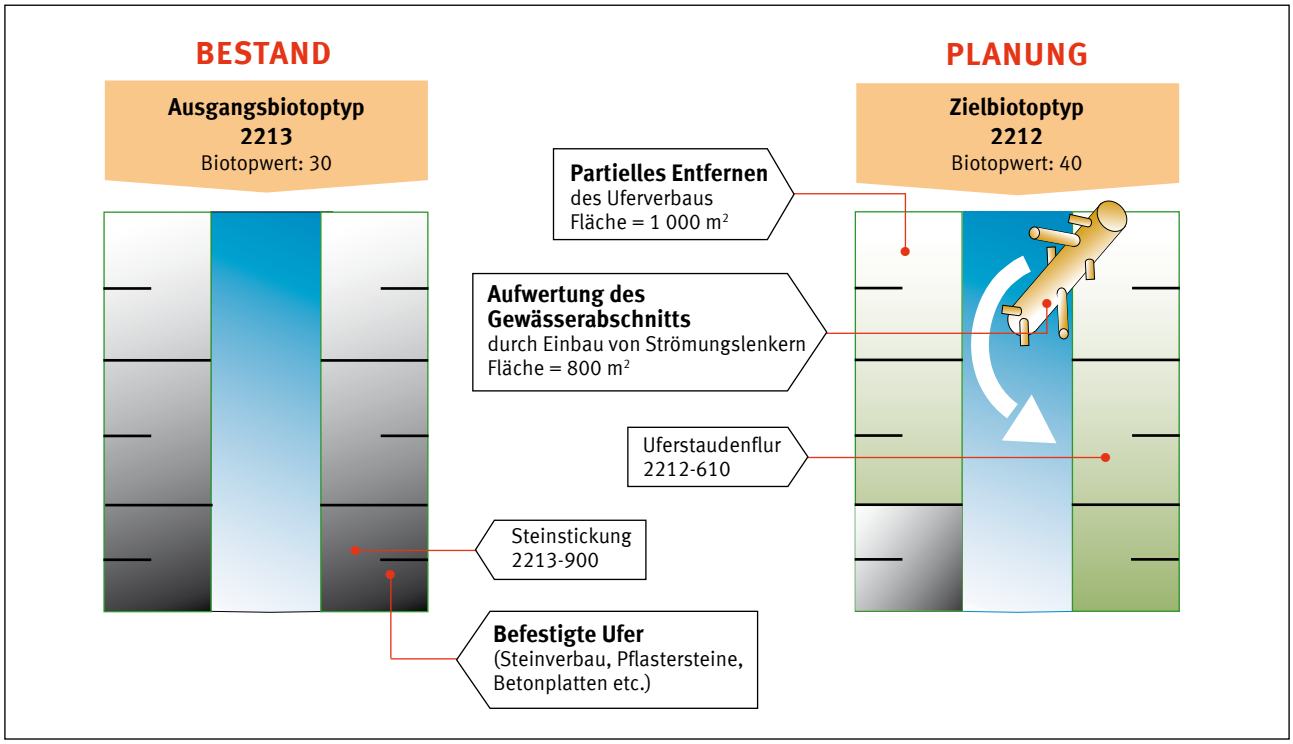


Abbildung 15
Beispiel für den Rückbau von Ufersicherung und den Einbau von Strömungslenkern

Besonders effektiv ist es, den bisher verrohrten Abschnitt strukturell so aufzuwerten, dass ein hoher Biotopwert zugeordnet werden kann (siehe Anlage 1). Für die Berechnung der Kompensationsmaßnahme wird die Fläche der zu entfernenden Verrohrung ohne Sedimentauflage bzw. des betonierten Sohlenverbaus ermittelt. Der Zielwert des Biotoptyps, welcher innerhalb der nächsten 30 Jahre prognostiziert wird, wird auf der Basis der Anlage 1 ermittelt. Im Anschluss daran wird das Produkt aus ermittelter Fläche und dem Zielwert berechnet.

Abbildung 17
Beispiel für die Anbindung einer Flutrinne (vorher - nachher)

5.2.2 Maßnahmen zur Habitatverbesserung des Gewässers durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung und Initiierung von Laufveränderung

Entfernen von Uferverbau und Einbau von Strömungslenkern

Der Rückbau der Uferbefestigung kann ebenfalls über eine flächige Bilanzierung als Kompensationsmaßnahme angerechnet werden. Dabei wird die Fläche, in der die Uferbefestigung entfernt wird, ermittelt und mit dem Zielwert des innerhalb von 30 Jahren prognostizierten Gewässerbiotops multipliziert. Positiv aufgewertet werden kann der Zielwert durch eine Förderung der Eigendynamik des Fließgewässers mit Hilfe von Strömungslenkern und Störelementen. In der Regel sind diese Maßnahmen mit der Sicherung von Entwicklungskorridoren am Gewässer verbunden.
Hier ist eine Kombination von Kompensationsmaßnahmen (siehe auch Kapitel 5.3) sinnvoll.

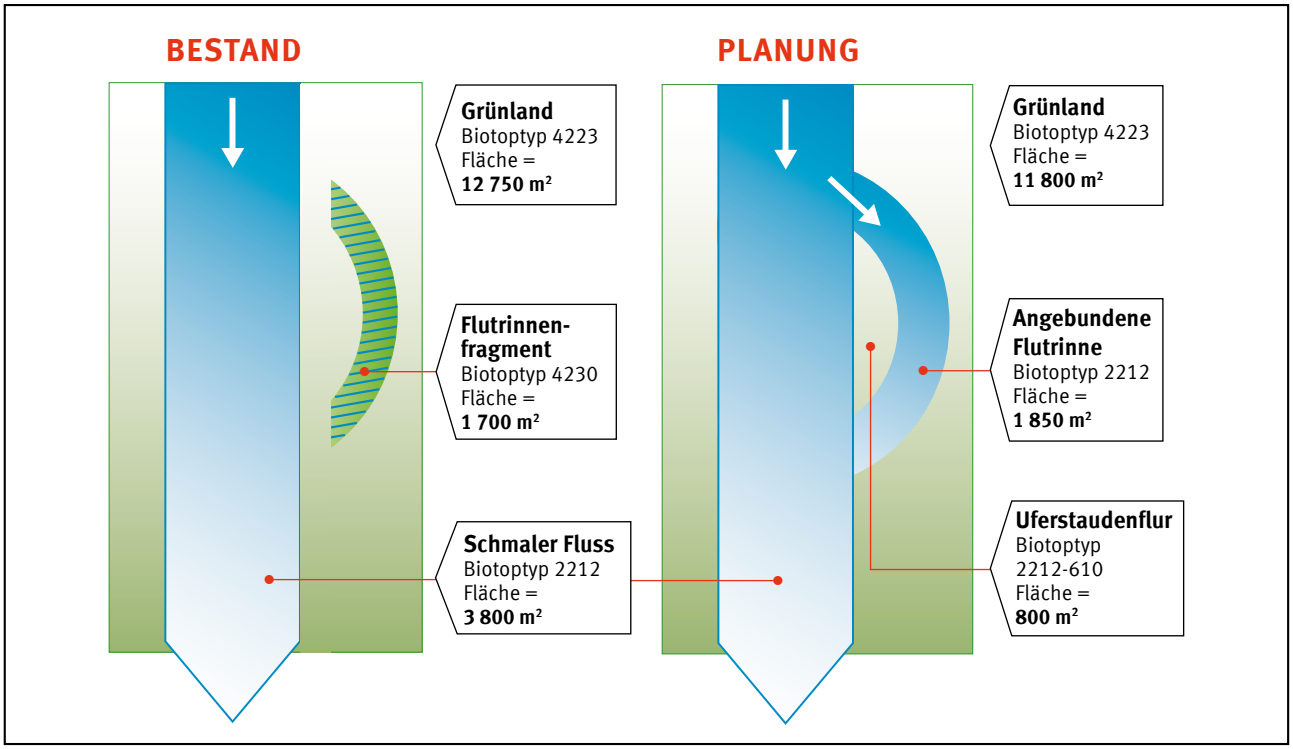
Laufveränderung durch die Modellierung neuer Flussschleifen oder den Bau von Laufverzweigungen

Durch die Anlage/Anbindungen einer Flutrinne wird eine Verbesserung der Verzahnung zwischen Gewässer und Aue und die Schaffung naturschutzfachlich wertvoller Habitate im Übergangsbereich zwischen aquatischem und amphibischem Uferbereich erzielt.
Beim Modellieren von Laufverlängerun-

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1] C	FÄ[3] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
4223	Mesophile Frischwiese	12.750	35	446.250	4223	11.800	35	/	35	413.000
					2212	150	45	+ 1	46	6.900
					2212-610	800	45	/	45	36.000
4230	Flutrinnenfragment	1.700	40	68.000	2212	1.700	45	+ 1	46	78.200
2212	Schmaler Fluss	3.800	45	171.000	2212	3.800	45	/	45	171.000
Summe		**18.250**		**685.250**		**18.250**				**705.100**
Kompensation[4]										**19.850**

Tabelle 13 Bilanzierungsbeispiel für die Anbindung einer Flutrinne, siehe dazu Abb. 18

Fußnotenerklärung auf S. 12



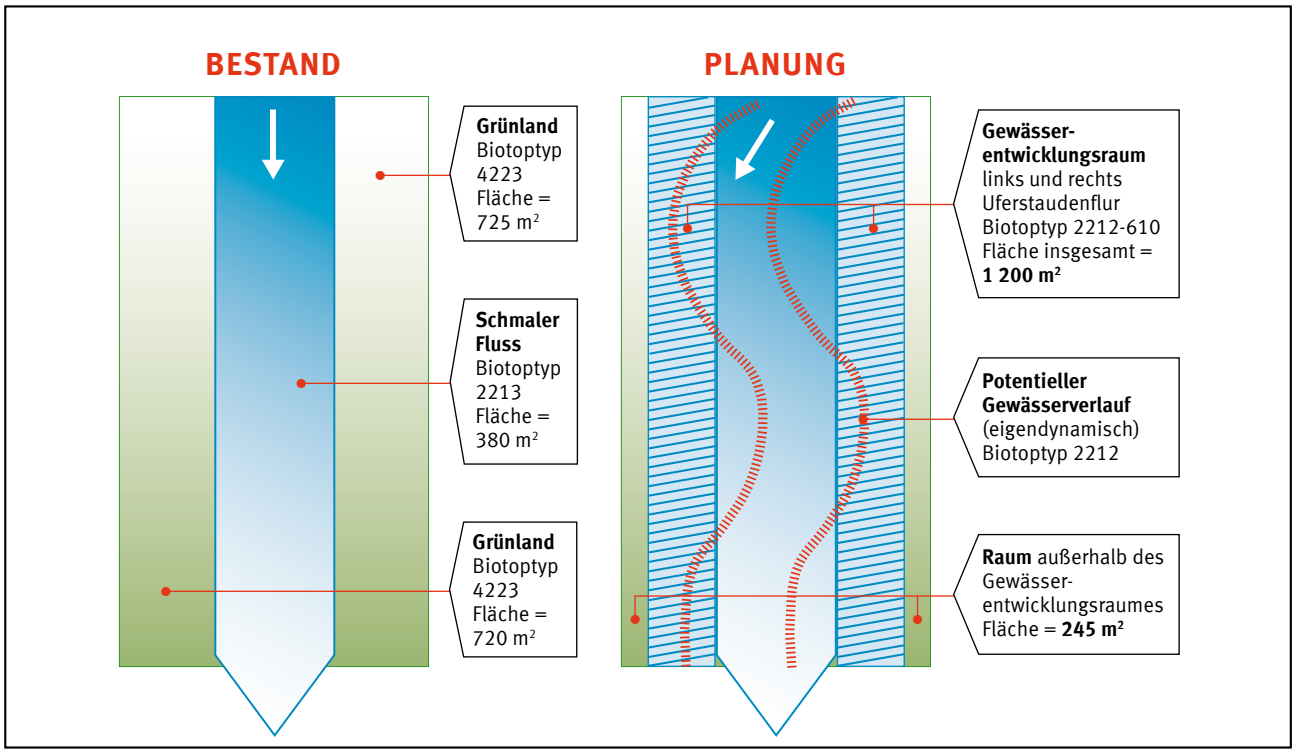


Abbildung 18
Beispiel für die Anbindung einer Flutrinne (obere Abbildung)

Abbildung 19
Beispiel für die Bereitstellung eines Gewässerentwicklungsraumes beidseitig

gen oder Laufverzweigungen wird die Kompensation über einen Flächenansatz berechnet. Der Ausgangszustand der in Anspruch genommenen Auenfläche und der Zielzustand des prognostizierten Gewässerzustandes wird individuell bewertet.

Werden bereits vorhandene Flutrinnenfragmente in die Planung einbezogen, so können diese Bereiche dadurch aufgewertet werden, indem die Fläche des betreffenden Biotoptyps (angebundene Flutrinne) mit einem zusätzlichen Bonuspunkt von + 1 bewertet wird.

Anlage eines Gewässerentwicklungsraumes

Die Anlage eines Gewässerentwicklungsraumes hat das Ziel, Raum für eine naturnahe Gewässerentwicklung bereitzustellen. Durch Förderung der eigendynamischen Entwicklung von Fließgewässern (insbesondere der Gleit- und Prallhangdynamik) kann es bei begradigten Fließgewässern im Laufe der Jahre wieder zu einer naturnahen Laufentwick-

Tabelle 14
Bilanzierungsbeispiel für die Anlage eines Gewässerentwicklungsraumes siehe dazu Abb. 19

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1] C	FÄ[3] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
4223	Mesophile Frischwiese	1.445	35	50.575	2212 (Wasserfläche im Gewässerentwicklungsraum)	600	45	+ 1	46	27.600
					2212-610 (Uferrandstreifen im Gewässerentwicklungsraum)	600	45	+ 1	46	27.600
					4223 (Grünland außerhalb des Gewässerentwicklungsraumes)	245	35	/	35	8.575
2213	Schmaler Fluss	380	35	13.300	2212	380	45	/	45	17.100
Summe		1.825		63.875		1.825				80.875
Kompensation[4]										17.000

Bestand					Planung*					
Biotoptyp A		Fläche (m²) B	Biotopwert[1] C	FÄ[3] D = B x C	Biotoptyp E	Fläche (m²) F	Zielwert[2] G	Bonus H	Zielwert inkl. B G + H	FÄ[3] J = F x I
4223	Mesophile Frischwiese	100.000	35	3.500.000	4223 (außerhalb des Überflutungsraumes)	20.000	35	/	35	700.000
					4280 (innerhalb des Überflutungsraumes)	80.000	45	+ 1	46	3.680.000
4223	Mesophile Frischwiese	75.000	35	2.625.000	4223 (außerhalb des Überflutungsraumes)	10.000	35	/	35	350.000
					4280 (innerhalb des Überflutungsraumes)	63.500	45	+ 1	46	2.921.000
2212	Schmaler Fluss, mittlere Strukturdichte	1.500	35	52.500	2211	3.000	45	/	45	135.000
2212-712	Ufergehölz	10.000	45	450.000	2211-712	10.000	45	/	45	450.000
Summe		186.500		6.627.500		186.500				8.236.000
Kompensation[4]										1.608.500

Tabelle 15 Bilanzierungsbeispiel für die Aktivierung der Primäraue, siehe dazu Abb. 22

Fußnotenerklärung auf S. 12

lung kommen und das Einstellen des guten ökologischen Zustandes im Sinne der EG-WRRL wird wahrscheinlich. Die Flächen des Gewässerentwicklungsraumes müssen im Rahmen der Kompensation dauerhaft gesichert werden.
Die Bewertung der im Rahmen der Planung entstehenden Kompensationsmaßnahmen erfolgt über Flächenbilanzierung. Dabei werden die Zielwerte der Biotoptypen im Gewässerentwicklungsraum vor dem Hintergrund der zu erwartenden Entwicklung in den nächsten 30 Jahren gesondert bewertet und mit der betreffenden Fläche im Gewässerentwicklungsraum multipliziert.

Abbildung 20
Beispiel für die Anlage eines Entwicklungsraums einseitig

Abbildung 21
Entwicklung einer Sekundäraue durch eigendynamische Entwicklung an der Wipper bei Großfurra

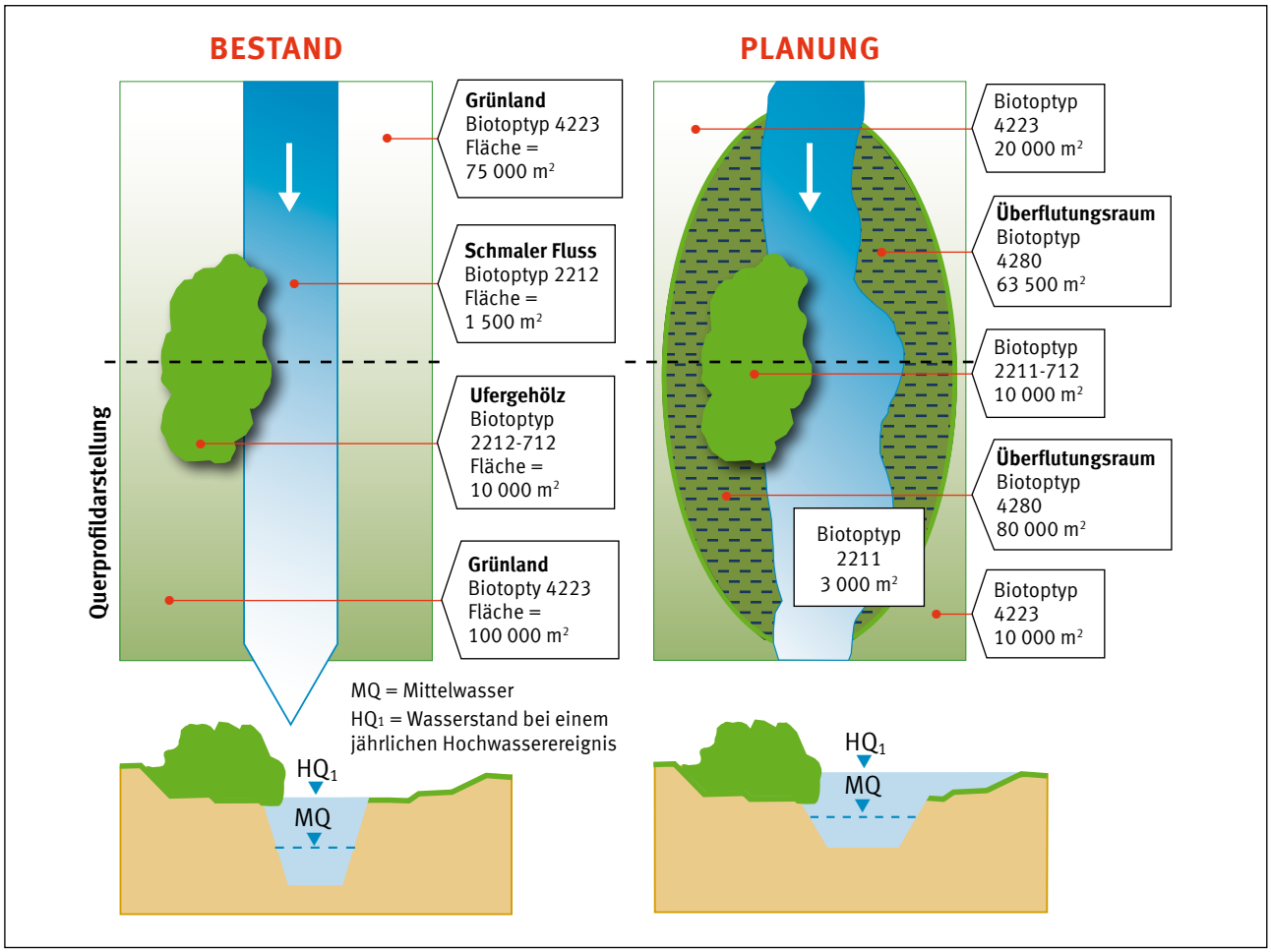


Abbildung 22
Beispiel für die Verbesserung der Überflutungssituation durch Aktivierung der Primäraue

5.3 Verbesserung der Überflutungssituation

Gewässerausbau und Gewässerbegradigungen, der Bau von Staueinrichtungen und Querbauwerken und eine an vielen Bächen und Flüssen zu verzeichnende Tiefenerosion führten in der Vergangenheit an zahlreichen Fließgewässern zum Ausbleiben der natürlicherweise stattfindenden periodischen Überflutung der Aue. In Folge dessen ist die Verzahnung zwischen den Lebensräumen von Fließgewässern und angrenzender Aue häufig defizitär.

Maßnahmen zum Wiederherstellen der Überflutungssituation in der Flussaue sind als naturschutzfachliche Kompensationsmaßnahme bilanzierbar. Voraussetzung ist allerdings, dass es im Ergebnis der Maßnahmen häufiger zu einer Überschwemmungssituation in der Aue kommt. Die betroffenen Überflutungsflächen sind bei der Planung zu kennzeichnen. Bei der Darstellung der Kompensationsmaßnahme ist der ökologische Nachweis der Aufwertung durch die Maßnahmen zu erbringen.

Grundsätzlich können Maßnahmen zur Revitalisierung der potentiell natürlichen Aue (Primäraue) von denen der Anlage einer Sekundäraue unterschieden werden. Während die Verbesserung der Auenüberflutung in der Primäraue durch Maßnahmen wie Deichrückverlegung ins Vorland, Laufverlängerung oder Sohlanhebung erzielt werden kann, ist die Schaffung einer Sekundäraue in der Regel mit Bodenabtrag verbunden. Aber auch eigendynamische Entwicklungen bei entsprechender Flächenbereitstellung können zur Schaffung einer Sekundäraue beitragen.

In der Praxis können Maßnahmen zur Verbesserung der Überflutungssituation

Bestand				
Biotoptyp A		**Fläche (m²)** B	**Biotop-wert[1)]** C	**FÄ[3)]** D= B x C
4223	Meso-phile Frisch-wiese	9.000	35	315.000
4100	Ackerland	8.500	20	170.000
2212	Schmaler Fluss	1.500	45	67.500
Summe		**19.000**		**552.500**
Kompensation[4)]				

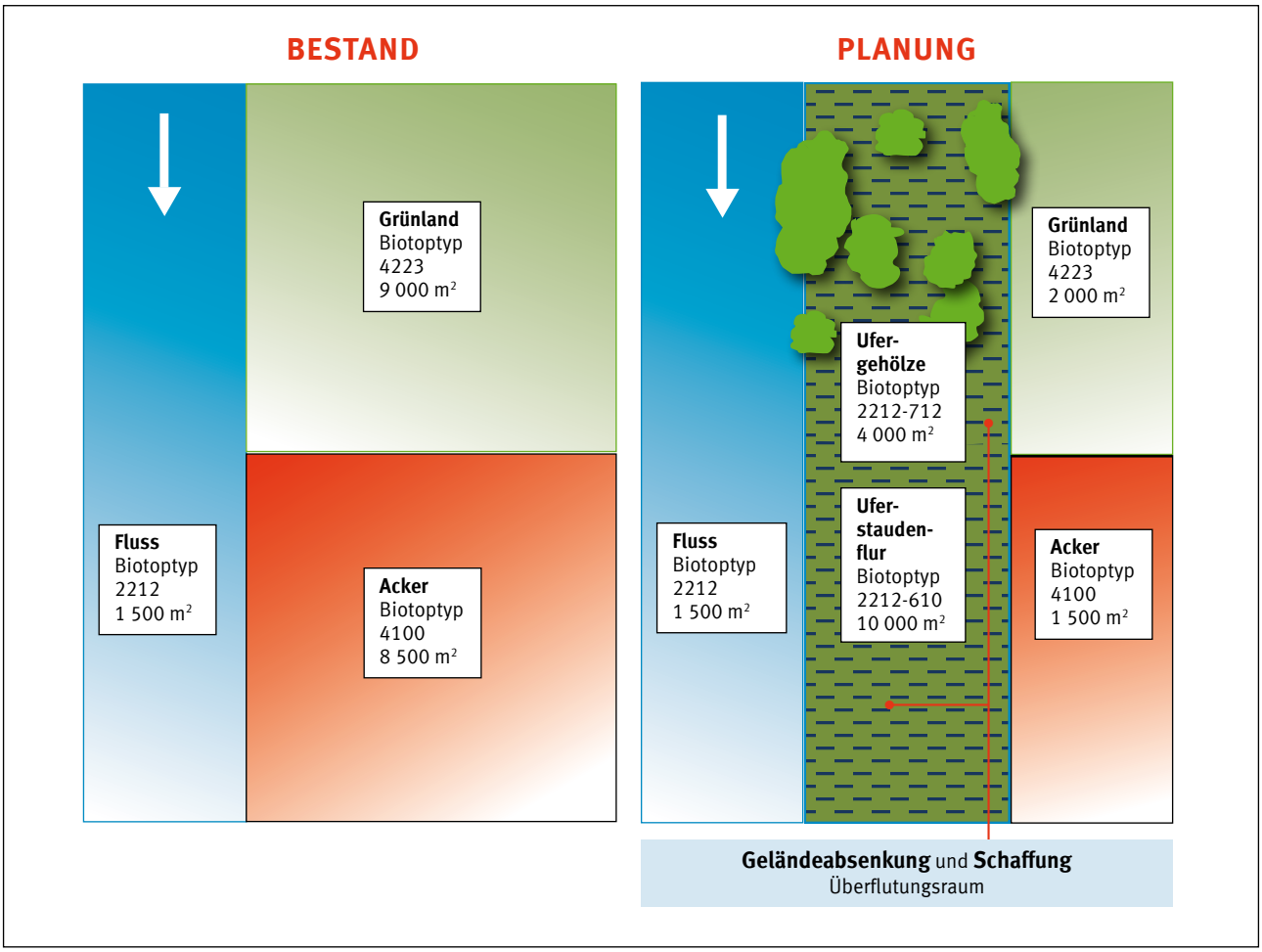


Abbildung 23
Beispiel für die Anlage einer Sekundäraue an einem schmalen Mittelgebirgsfluss

Planung*					
Biotop-typ	**Fläche (m²)**	**Ziel-wert[2)]**	**Bonus**	**Zielwert inkl. B.**	**FÄ[3)]**
E	F	G	H	G + H	J = F x I
4223 (außerhalb des Überflutungs-raumes)	2.000	35	/	35	70.000
2212-610 (innerhalb des Überflutungs-raumes)	3.000	45	+ 1	46	138.000
2212-712 (innerhalb des Überflutungs-raumes)	4.000	45	+ 1	46	184.000
4100 (außerhalb des Überflutungs-raumes)	1.500	20	/	20	30.000
2212-610 (innerhalb des Überflutungs-raumes)	7.000	45	+ 1	46	322.000
2212-610	1.500	45	/	45	67.500
	19.000				**811.500**
					259.000

Tabelle 16
Bilanzierungsbeispiel für die Anlage einer Sekundäraue, siehe dazu Abb. 23

Fußnotenerklärung auf S. 12

häufig mit einer Aufwertung der Fließgewässerflächen durch Verbesserung der Gewässerstrukturgüteklasse und der ökologischen Wertigkeit verbunden werden.
Für die anschließenden Überflutungsflächen ist der Zielwert des prognostizierten Biotoptyps abzuschätzen. Auch hier gilt wieder ein Entwicklungszeitraum von 30 Jahren. Der Zielwert des Biotoptyps wird durch einen Bonuspunkt von +1 erhöht. Die Überflutungsbereiche können sowohl die Primäraue als auch die Sekundäraue betreffen. Ausgenommen von der Erhöhung des Biotopwertes durch den Bonuspunkt sind die direkten Fließgewässerflächen.

Abschließend wird über das Produkt aus Fläche und erhöhtem Zielwert der Kompensationsumfang für die verbesserten Überflutungsbereiche ermittelt.

Verzeichnis

Literaturverzeichnis

[1] MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2008): Anleitung für die Bewertung von Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern und in Auen.
[2] TMLNU Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (2007): Die Eingriffsregelung in Thüringen - Vorhaben optimieren - Beeinträchtigungen ausgleichen.
[3] TMLNU Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (2005): Die Eingriffsregelung in Thüringen - Bilanzierungsmodell.
[4] TMLNU Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (1999): Die Eingriffsregelung in Thüringen - Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens.
[5] Freistaat Thüringen, T. (2012). Unterhaltung der Gewässer zweiter Ordnung. www.thueringen.de › TMLFUN › Umwelt, Wasser, Bergbau › Wasserwirtschaft ›Unterhaltung der Gewässer zweiter Ordnung
[6] Pottgießer, T. & Sommerhäuser, M. (2008). Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen. Essen.
[7] TLUG Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Mai 2010): Gewässerrahmenplan.
[8] Bundesgesetzblatt Teil I (2009): Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 in der jeweils gültigen Fassung
[9] Bundesgesetzblatt Teil I (2009): Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der jeweils gültigen Fassung
[10] Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 4 (1999): Thüringer Wassergesetz (ThürWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. August 2009 in der jeweils gültigen Fassung
[11] Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L327 vom 22.12.2000: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL)
[12] TLUG Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2011): Handbuch zur naturnahen Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern - Schriftenreihe der TLUG Nr. 99
[13] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2012): http://www.schleswig-holstein.de Fachinformationen
[14] TLUG (2012): www.tlug-jena.de TLUG › Umweltthemen › Wasser › Fließgewässertypisierung › Fließgewässertypen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Skala der naturschutzfachlichen Bedeutung einer Fläche gem. Thüringer Bilanzierungsmodell 6
Abbildung 2 Beispiel für ein Wanderhindernis an der Helme in Heringen (Wehranlage) 9
Abbildung 3 Situation ohne Berücksichtigung des Status quo 10
Abbildung 4 Situation mit Berücksichtigung des Status quo 10
Abbildung 5 Grundschema der Darstellung von Kompensationsmaßnahmen zur Herstellung/ Verbesserung der Durchgängigkeit 11
Abbildung 6 Umbau eines Querbauwerkes in eine Sohlengleite 13
Abbildung 7 Planung eines Umgehungsgerinnes mit einem Durchfluss von weniger als 70 % des Gesamtdurchflusses bei MNQ und Erhalt der vorhandenen Wehranlage am Beispiel eines breiten Fließgewässers (15 m Breite) 14
Abbildung 8 Planung eines Umgehungsgerinnes mit einem Durchfluss ≥ 70 % des Gesamtdurchflusses bei MNQ und Erhalt der vorhandenen Wehranlage am Beispiel eines breiten Fließgewässers (15 m Breite) 15
Abbildung 9 Beispiel für eine Rückbaumaßnahme unter Berücksichtigung der Nebengewässer 17
Abbildung 10 Beispiel für die vollständige Beseitigung einer Rückstauwirkung bis zum nächsten Querbauwerk 18
Abbildung 11 Beispiel für die Beseitigung eines Rückstaus bis zur Stauwurzel an einem Mittelgebirgsgewässer 11
Abbildung 12 Beispiel für die Beseitigung von Sohlenverbau 20
Abbildung 13 Leitbildhafte Strukturentwicklung nach Einstellung der Gewässerunterhaltung 21
Abbildung 14 Beispiel für den Rückbau einer Verrohrung 21
Abbildung 15 Beispiel für den Rückbau von Ufersicherung und den Einbau von Strömungslenkern 23
Abbildung 16 Beispiel für die Habitatverbesserung durch Rückbau der Ufersicherung und Initiierung eigendynamischer Entwicklung mittels Strömungslenkung 23
Abbildung 17 Beispiel für die Anbindung einer Flutrinne (vorher - nachher) 24
Abbildung 18 Beispiele für die Anbindung einer Flutrinne 25
Abbildung 19 Beispiel für die Bereitstellung eines Gewässerentwicklungsraumes beidseitig 25
Abbildung 20 Beispiel für die Anlage eines Entwicklungsraums rechtsseitig 27
Abbildung 21 Entwicklung einer Sekundäraue durch eigendynamische Entwicklung an der Wipper bei Großfurra 27
Abbildung 22 Beispiel für die Verbesserung der Überflutungssituation durch Aktivierung der Primäraue 28
Abbildung 23 Beispiel für die Anlage einer Sekundäraue an einem schmalen Mittelgebirgsfluss 29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Fließgewässertypen in Thüringen 7
Tabelle 2 Zusammenfassung der LAWA-Maßnahmentypen 8
Tabelle 3 Beispiel für den vollständigen Rückbau eines Querbauwerks an einem schmalen Fließgewässer (3 m Breite) - siehe dazu Abbildung 5. 12
Tabelle 4 Beispiel für den Umbau eines Querbauwerks in eine Sohlenrampe 14
Tabelle 5 Beispiel für den Bau eines Umgehungsgerinnes (‹ 70 % des Gesamtdurchflusses/ MNQ) bei Beibehaltung des Querbauwerkes 15
Tabelle 6 Bilanzierung für die Anlage eines Umgehungsgerinnes (≥ 70 % des Gesamtdurchflusses bei MNQ) unter Beibehaltung des Querbauwerks 16
Tabelle 7 Beispiel Sondersituation - Auswirkung eines vollständigen QB-Rückbau mit Auswirkung auf Nebengewässer (kleines Fließgewässer mit einmündendem Bach) 16
Tabelle 8 Bilanzierungsbeispiel für die vollständige Beseitigung einer Rückstauwirkung bis zum nächsten QB 17
Tabelle 9 Bilanzierungsbeispiel für die Beseitigung eines Rückstaus bis zur Stauwurzel 18
Tabelle 10 Bilanzierungsbeispiel für von Sohlenverbau 20
Tabelle 11 Bilanzierungsbeispiel für den Rückbau einer Verrohrung 20
Tabelle 12 Bilanzierungsbeispiel für den Rückbau des Uferverbaus und den Einbau von Strömungslenkern 20
Tabelle 13 Bilanzierungsbeispiel für die Anbindung einer Flutrinne 24
Tabelle 14 Bilanzierungsbeispiel für die Anlage eines Gewässerentwicklungsraumes 26
Tabelle 15 Bilanzierungsbeispiel für die Aktivierung der Primäraue 26
Tabelle 16 Bilanzierungsbeispiel für die Anlage einer Sekundäraue 28

Glossar

Fließgewässertyp
Eine Gruppe von Fließgewässern wird einem Fließgewässertyp zugeordnet, wenn diese aufgrund ihrer gemeinsamen physikalischen und chemischen Eigenschaften von anderen Gruppen unterschieden werden kann. Die einzelnen Fließgewässertypen besitzen somit typspezifische Ausprägungen einzelner Merkmale und sind in der Regel durch ein sog. „typspezifisches" Besiedlungs- und Leitbild gekennzeichnet (aus Glossar Gewässerrahmenplan).

Gewässerstrukturkartierung
Bewertung von Gewässerabschnitten nach von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entwickelten standardisierten Verfahren (Vor-Ort-Verfahren oder Übersichtsverfahren) auf der Basis der Erfassung und Bewertung von Einzelparametern

Entwicklungskorridor
Nutzungsfreier, gewässernah verlaufender Uferstreifen. Der Entwicklungskorridor spiegelt den Raum wider, den das Gewässer für eine typgerechte Gewässerentwicklung benötigt. Bei der Ermittlung der Breite des Entwicklungskorridors sind die potentiell natürlichen Gerinnebreiten und der Windungsgrad des Gewässers zu berücksichtigen [12].

LAWA
Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - seit 50 Jahren bestehendes Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz (UMK)

LAWA-Maßnahmentypenkatalog
Standardisierter Katalog von Maßnahmentypen der LAWA. In diesem Katalog sind 99 konkret umsetzungsorientierte Maßnahmentypen enthalten und 8 weitere konzeptionelle Maßnahmen. Jeder signifikanten Belastung aus dem Anhang II der WRRL sind spezielle Maßnahmen zugeordnet, die Verbesserungen des Zustands bewirken. Die Maßnahmenplanung erfolgt auf Ebene der Wasserkörper, wird aber für die Darstellung in den Maßnahmenprogrammen zu Planungseinheiten aggregiert [13].

Primäraue
Natürliche Aue eines Fließgewässers

Sekundäraue
Tiefer als die ursprüngliche Aue liegender Überschwemmungs- und Entwicklungsraum, der die wesentlichen hydromorphologischen Funktionen der Aue übernehmen kann und somit die Grundlage für eine typspezifische Besiedlung durch Pflanzen und Tiere bietet. Sekundärauen werden häufig, d. h. mehrmals im Jahr überflutet, sind nutzungsfrei und stehen dem Fließgewässer für mögliche Laufverlagerungen etc. vollständig zur Verfügung [12]

Impressum

Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Nr. 106

Herausgeber
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)

Beratende Mitarbeit
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)
Dipl.-Chem. Hardis Zellner
Dipl.-Ing. Kerstin Damrath
Thüringer Landesverwaltungsamt Weimar
Dipl.- Biol. Uwe Kettnaker
Dipl.-Biol. Uli Engelhardt
Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN)
Dipl.- Ing. Thomas Lagemann
Dipl.-Biol. Michael Schkade

Redaktion
Büro für Grün- und Landschaftsplanung, 99826 Mihla

Bearbeitung
Büro für Grün- und Landschaftsplanung
Dipl.- Ing. Ines Andraczek
Dipl-Ing. Landespflege (FH)
Christine Kahl

Layout
Grafik-Designerin Christa Aschendorff

Bildnachweis
Abb. 2, 13, 16, 17, 20, 22,
Fotos in Anlage 1: Ines Andraczek

Jena, im August 2013

Anlage 1

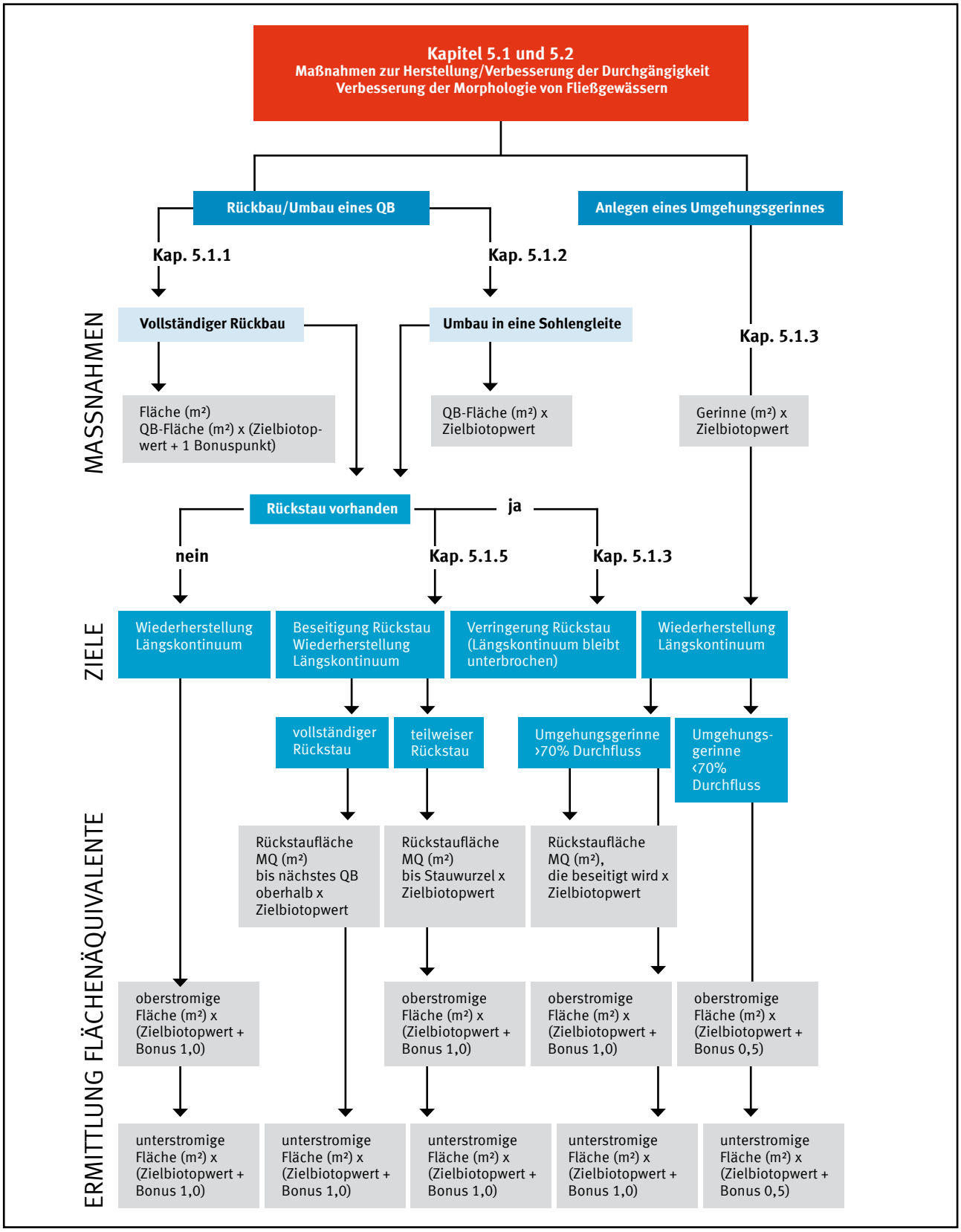
Überblick über die Bewertungsstufen des Biotopwertes von Fließgewässern

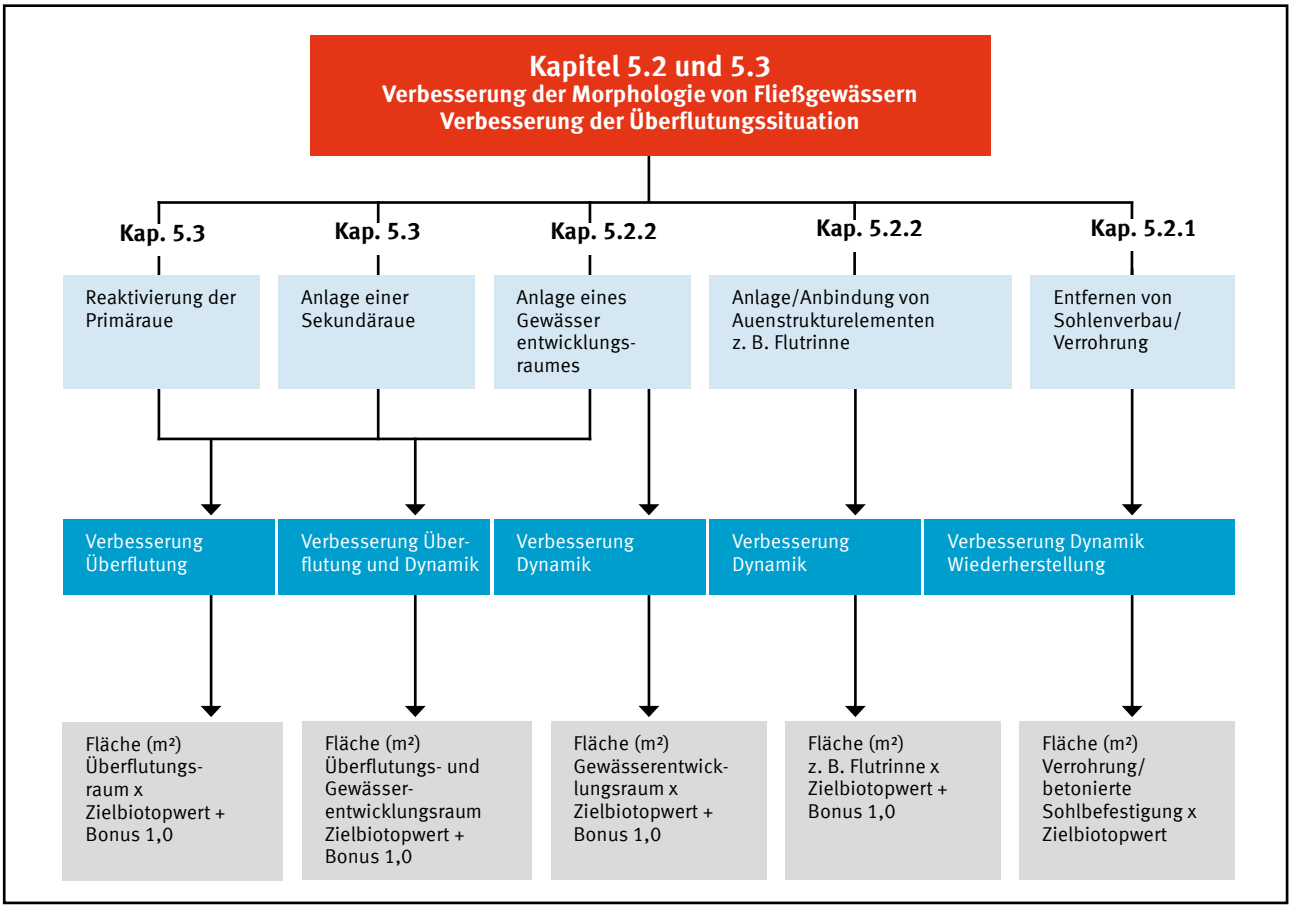
Biotopwert (Bedeutungs-stufe)	Ökolo-gische Qualität	Charakterisierung des Gewässerabschnittes	Gewässerstruk-turgüteklasse GSK	Beispielfoto (Schmaler Fluss/Bach)
0-8	übermäßig geschädigt	Begradigter, stark ausgebauter Gewässerabschnitt mit massivem Verbau (Ufer/Sohle) und technisch festgelegtem Kasten- oder V-Profil, keine oder kaum naturraumtypische Substratverhältnisse, kein oder wenig Uferbewuchs, naturferne Ausprägung des Gewässerumfeldes; verrohrte Abschnitte	**7**	
9-16	deutlich geschädigt	Weitgehend begradigter und mit Steinschüttung am Ufer verbauter Gewässerabschnitt mit wenigen natürlichen Längsprofilelementen, kaum naturraumtypischen Substratverhältnissen und technisch festgelegtem Trapez-/ Regelprofil, häufig sehr starke Eintiefung, selten naturraumtypische Ufergehölze, weitgehend naturferne Ausprägung des Gewässerumfeldes; durch starken Rückstau geprägte Abschnitte	**6**	
17-24	merklich geschädigt	Nur leicht gekrümmter Gewässerabschnitt infolge Ufersicherung mit mäßig naturraumtypischen Substratverhältnissen, selten natürliche Längsprofilelemente, Regelprofil oder einförmiges Erosionsprofil, nur vereinzelt naturraumtypischer Ufergehölzbewuchs, überwiegend naturferne Ausprägung des Gewässerumfeldes	**5**	
25-32	deutlich beeinträchtigt	Deutlich verminderte Beweglichkeit durch Verbau oder Uferbewuchs, mehrfache natürliche Längselemente, vergleichmäßigte Profilform, häufig erhebliche Eintiefung, deutlich naturraumtypischer Ufergehölzsaum, deutlich naturnahe Ausprägung des Gewässerumfelds mit verbreitet gewässerunverträglicher Nutzung, lückiger oder häufig zu schmaler Gewässerrandstreifen	**4**	
33-40	mäßig beeinträchtigt	Überwiegend naturgemäße Krümmung, zahlreiche natürliche Längsprofilelemente, unregelmäßige, überwiegend naturraumtypische Substratverhältnisse, weitgehend naturraumtypische Profilform oder variierendes Erosionsprofil, überwiegend naturraumtypischer Ufergehölzsaum, teilweise naturnahe Ausprägung des Gewässerumfelds, teilweise lückiger oder häufig zu schmaler Gewässerrandstreifen	**3**	

Biotopwert (Bedeutungs-stufe		Charakterisierung des Gewässerabschnittes	Gewässerstruk-turgüteklasse GSK	Beispielfoto (Schmaler Fluss/Bach)
41-48	bedingt naturnah	Gewässerabschnitt mit weitgehend naturgemäßer Krümmung und weitgehend naturgemäßen Längsprofilelementen, weitgehend naturraumtypische Substratverhältnisse, unregelmäßige, annähernd naturraumtypische Profilform, weitgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und Ufervegetation, weitgehend naturnahe Ausprägung des Gewässerumfelds	**2**	
49-55	naturnah	Naturgemäße Krümmung und Beweglichkeit, naturgemäße Bankabfolge mit hoher Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, vollständige naturraumtypische Substratverhältnisse, kein Verbau, unregelmäßiges naturraumtypisches Profil, durchgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum, typische nicht holzige Ufervegetation, vollständige naturnahe Ausprägung des Gewässerumfelds, vollständiger und ausreichend breiter Gewässerrandstreifen	**1**	

Anlage 2

Übersicht der Aspekte der Handlungsempfehlung
Vorgehensweise der Bilanzierung




Kapitel 5.2 und 5.3
Verbesserung der Morphologie von Fließgewässern
Verbesserung der Überflutungssituation
Kap. 5.3
Kap. 5.3
Kap. 5.2.2
Kap. 5.2.2
Kap. 5.2.1
Reaktivierung der Primäraue
Anlage einer Sekundäraue
Anlage eines Gewässer entwicklungs-raumes
Anlage/Anbindung von Auenstrukturelementen z. B. Flutrinne
Entfernen von Sohlenverbau/ Verrohrung
Verbesserung Überflutung
Verbesserung Über-flutung und Dynamik
Verbesserung Dynamik
Verbesserung Dynamik
Verbesserung Dynamik Wiederherstellung
Fläche (m²) Überflutungs-raum x Zielbiotopwert + Bonus 1,0
Fläche (m²) Überflutungs- und Gewässer-entwicklungsraum Zielbiotopwert + Bonus 1,0
Fläche (m²) Gewässerentwick-lungsraum x Zielbiotopwert + Bonus 1,0
Fläche (m²) z. B. Flutrinne x Zielbiotopwert + Bonus 1,0
Fläche (m²) Verrohrung/ betonierte Sohlbefestigung x Zielbiotopwert