



Blaue Richtlinie

**Richtlinie für die Entwicklung naturnaher
Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen**
Ausbau und Unterhaltung

**Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in
Nordrhein-Westfalen**

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

(MUNLV NRW)

Düsseldorf 2010

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Rechtliche Grundlagen	7
3	Fachliche Grundlagen	9
3.1	Typologie der Fließgewässer	9
3.1.1	Fließgewässerlandschaften	9
3.1.2	Fließgewässertypen	11
3.2	Grundzüge der Ökologie der Fließgewässer und Auen	24
3.2.1	Einzugsgebiet und Abfluss	25
3.2.2	Gewässerstruktur und Strömungsverhältnisse	26
3.2.3	Physiko-chemische Bedingungen und Wasserqualität	33
3.2.4	Gewässer und Aue	36
4	Naturnahe Entwicklung von Fließgewässern	39
4.1	Grundsätze der naturnahen Gewässerentwicklung	44
4.2	Wege der naturnahen Gewässerentwicklung	40
5	Planungsinstrumente für die naturnahe Gewässerentwicklung	43
5.1	Konzeptionelle Planungsinstrumente	43
5.1.1	Konzepte zur naturnahen Entwicklung	43
5.1.2	Gewässerauenkonzepte	45
5.2	Lokale Planungsinstrumente	46
5.2.1	Gewässerunterhaltungsplan	46
5.2.2	Grundsätze der naturnahen Gewässerunterhaltung	46
5.2.3	Ausbau	49
5.3	Verknüpfungen mit anderen Planungsinstrumenten und -vorgaben	55
6	Maßnahmen	57
6.1	Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung	57
6.1.1	Initiieren eigendynamischer Gewässerbettverlagerung	59
6.1.2	Anlage von Initialgerinnen	59
6.1.3	Neutrassierung	61
6.1.4	Entwicklung des Querprofils	62
6.1.5	Einbringen von Totholz	63
6.1.6	Anheben der Sohle	64
6.1.7	Rückbau von Sohl- und Ufersicherungen	65
6.1.8	Anlage eines Uferstreifens	65

6.1.9 Auenentwicklung	66
6.1.10 Extensivierung der Auennutzung	68
6.1.11 Reaktivieren/Anlegen von Mulden/Rinnenstrukturen	68
6.1.12 Anschluss von Altarmen und Altwässern	68
6.1.13 Entfernen von Verwallungen/Deichrückbau/Deichrückverlegung	69
6.1.14 Rückbau/Verlegung von Wegen und Versorgungsleitungen	69
6.1.15 Schaffung von Ersatzstrukturen und -habitaten	69
6.2 Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit	70
6.2.1 Rückbau von Sohlbauwerken (Absturz, Sohlrampe und -gleite)	70
6.2.2 Umwandlung eines Absturzes in eine Sohlgleite	71
6.2.3 Bau einer Fischwanderhilfe	71
6.2.4 Rückbau eines Teiches im Hauptschluss	72
6.2.5 Optimierung von Rückstaubereichen	73
6.3 Maßnahmen zum Erhalt bestehender Vorflut- und Abflussverhältnisse	73
6.3.1 Maßnahmen im Bereich der Gewässersohle	74
6.3.2 Maßnahmen im Uferbereich	75
6.3.3 Maßnahmen im Gewässerumfeld	76
6.4 Sicherungsmaßnahmen	78
6.4.1 Sicherung mit lebenden Baustoffen	78
6.4.2 Sicherung mit toten Baustoffen	79
6.5 Vorgaben für bauliche Anlagen	80
Literatur	82
Anhang 1: Ermittlung eines Entwicklungskorridors	85
Anhang 2: Gliederungsmuster für die Genehmigungsunterlagen	94
Glossar	101
Bildnachweise	104
Abkürzungsverzeichnis	105
Impressum	106

1 Einleitung

Ziel dieser Richtlinie des Landes Nordrhein-Westfalen ist es, zu beschreiben, wie naturnahe Fließgewässer geschützt und strukturell beeinträchtigte Fließgewässer möglichst naturnah weiterentwickelt werden können, ohne dabei Aspekte wie den ordnungsgemäßen Abfluss, den Hochwasserschutz sowie die angrenzenden Flächennutzungen zu vernachlässigen.

Die seit Dezember 2000 geltende Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Gemeinschaft, die zwischenzeitlich in nationales Recht umgesetzt wurde, formuliert für die Gewässer als grundsätzliche Bewirtschaftungsziele den „guten ökologischen Zustand“ bzw. das „gute ökologische Potenzial“. Die WRRL bildet die formale und rechtliche Grundlage für die Bewirtschaftung der Gewässer.

Die WRRL unterscheidet bei den Oberflächengewässern natürliche Gewässer, für die der „gute ökologische Zustand“ als Ziel gilt, und „erheblich veränderte“ sowie „künstliche“ Gewässer, für die das „gute ökologische Potenzial“ ausschlaggebend ist. Die vorliegende Richtlinie gilt grundsätzlich für alle drei Gewässerkategorien. Die Festlegung des jeweils zu erreichenden Bewirtschaftungsziels ist das Ergebnis einer Abwägung zwischen wasserwirtschaftlichen Vorgaben und den Nutzungsansprüchen. So entziehen sich z. B. Gewässer in Innenstadtbereichen oder Schifffahrtskanäle sowie künstliche Entwässerungsgräben aufgrund ihrer Funktion einer naturnahen Entwicklung im engeren Sinne, obwohl auch für diese Gewässer das Ziel „gutes ökologisches Potenzial“ gilt. Für den Teilaspekt der gewässerstrukturellen Ziele wird im Folgenden der Begriff „Entwicklungsziel“ verwendet.

Diese Richtlinie trifft keine Bewirtschaftungsentscheidungen. Die Richtlinie enthält keine Vorgaben, wo und in welchem Umfang die Gewässer strukturell zu verbessern sind. Diese Vorgaben ergeben sich aus dem für das jeweilige Gewässer gesetzten Bewirtschaftungsziel. In der vorliegenden Richtlinie wird vielmehr verdeutlicht, wie die entsprechenden Maßnahmen durchgeführt werden können.

Die Richtlinie beschreibt Planungsgrundsätze und Planungsinstrumente und informiert über Planungsabläufe und das methodische Vorgehen bei der naturnahen Entwicklung der Gewässer. Für die bestehenden Planungsinstrumente wird aufgezeigt, in welcher Weise Leitbilder, Ist-Zustandserfassungen, Entwicklungsziele und Maßnahmen im Spannungsfeld von ökologischen Erfordernissen, konkreten Nutzungsansprüchen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen so aufeinander abgestimmt werden, dass die vielfältigen Belange möglichst in Einklang gebracht werden können. Diese Abwägung ist in besonderem Maße an Fließgewässern erforderlich, bei denen neben der ökologischen Funktionsfähigkeit weitere unverzichtbare Aspekte (landwirtschaftliche, gewerbliche Nutzungen, Siedlungsgebiete, Hochwasserschutz, Naherholung etc.) zu berücksichtigen sind.

Die Richtlinie gibt konkrete Hinweise und Empfehlungen für die naturnahe Unterhaltung, den naturnahen Ausbau und die naturnahe Entwicklung der Fließgewässer. Dabei stellt sie eigendynamische Prozesse, unterstützt durch planvolle und zielgerichtete Gewässerunterhaltung in den Vordergrund. Mit der Beschreibung gewässertypischer Maßnahmen bietet sie Anregungen für die praktische Arbeit vor Ort. Dadurch wird die Praxisnähe und Anwendbarkeit der Richtlinie gestärkt.

Bei der Auswahl der Maßnahmen wird deutlich, wann auf die eigendynamische Entwicklungsfähigkeit der Gewässer mit ihren Auen gesetzt werden kann und wann nur bauliche Maßnahmen zielführend sind. Die hohe Bedeutung der Eigendynamik für naturnahe Bäche und Flüsse wird dargestellt und ebenso werden Möglichkeiten und Grenzen dieser eigendynamischen Prozesse aufgezeigt.

Zur Entwicklung vielfältiger, naturnaher Gewässerstrukturen ist ein gewässertypkonformer Entwicklungsraum erforderlich. Der Raumanspruch für diesen „Entwicklungskorridor“ wird fachlich hergeleitet und in seiner Größenordnung benannt. Für intensiv genutzte Lagen werden die Restriktionen und die mit ihnen verbundenen – häufig stark reduzierten – Entwicklungsoptionen aufgezeigt.

Die Neuauflage der Richtlinie ist im Wesentlichen in den veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen – fußend auf der WRRL – wie auch neuen Wissensständen im Bereich der Gewässertypologie begründet. Daraus folgte eine weitreichende Aktualisierung der entsprechenden Kapitel. Zudem wurden die umfassenden Erfahrungen aus umgesetzten Projekten sowie den Erkenntnissen zu einer geänderten Unterhaltungspraxis Rechnung getragen, die die eigendynamischen Entwicklung und deren Potenziale in den Vordergrund rücken.

Die Richtlinie wendet sich vor allem an die Unterhaltungs- und Maßnahmenträger, Verbände, Behörden und Planungsbüros, die sich mit Gewässerunterhaltung und Gewässerausbau befassen.

Im Einzelnen haben sich folgende Aspekte geändert oder sind ergänzt worden:

- Aktualisierung der rechtlichen Grundlagen
- Einarbeitung der aktuellen Fließgewässertypologie und der ökologischen Zusammenhänge für Gewässer und Aue
- Aufstellen von Grundsätzen und Wegen der naturnahen Gewässerentwicklung
- systematische Aufarbeitung der Planungsinstrumente mit Mustergliederungen
- umfangreiche Aktualisierung und Erweiterung der Maßnahmen
- Einführung des Entwicklungskorridores.

2 Rechtliche Grundlagen

Eine umfassende Kommentierung der einschlägigen rechtlichen Grundlagen zur Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern, wie zuletzt in der Voraufgabe der gemäß Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft IV B 8 - 2512 – 2298 vom 06.04.1999 [SMBl. NRW. 772] veröffentlichten Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen (abgedruckt im MBl. NRW. Nr. 39 vom 18.06.1999, S. 716 ff.), kann gegenwärtig nicht erfolgen. Die Förderalismusreform 2006 hat die Gesetzgebungsbefugnisse im Umweltschutz neu geordnet. Insbesondere im Wasser- und Naturschutzrecht sind die Regelungsbefugnisse des Bundes erheblich erweitert worden. Im Gegenzug haben die Länder die Möglichkeit gewonnen, in den genannten Bereichen von den Regelungen des Bundes durch Landesgesetze abzuweichen, soweit nicht bestimmte „abweichungsfeste“ Teilbereiche betroffen sind (vgl. hierzu Artikel 72 Absatz 3 Satz 1 Nr. 3 und 5 Grundgesetz).

Der Bund hat inzwischen von seinen erweiterten Gesetzgebungsbefugnissen Gebrauch gemacht und die rechtlichen Grundlagen für das Wasser- und Naturschutzrecht umfassend neu geordnet. Durch das Gesetz zur Neuordnung des Wasserrechts vom 31. Juli 2009 (Bundesgesetzblatt [BGBl.] Teil I Nr. 51 vom 6. August 2009, S. 2585) ist unter anderem das bislang gültige Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vollständig neu gefasst worden. Durch das Gesetz zur Neuordnung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I Nr. 51 S. 2542) hat der Bund ferner das Bundesnaturschutzgesetz in eine bundesrechtliche Vollregelung umgewandelt. Das neue WHG und das neue BNatSchG treten jeweils am 1. März 2010 in Kraft.

Für die Länder besteht damit die Handlungsoption, bis zum Inkrafttreten des neuen WHG am 01.03.2010 eigene Regelungskonzeptionen zu verwirklichen bzw. abweichende Regelungen zu erlassen, soweit nicht bestimmte „abweichungsfesten Kerne“ betroffen sind und ferner keine EU-rechtlichen Vorgaben bestehen. Die Abweichungsgesetzgebung steht im (politischen) Ermessen des jeweiligen Landesgesetzgebers.

Auf Grund der Neuordnung des WHG und des BNatSchG ist eine Gesamtnovellierung des Landeswassergesetzes und des Landschaftsgesetzes unter gleichzeitiger Aufhebung des jeweiligen Normenbestandes unumgänglich. Diese Arbeiten können in der laufenden Legislaturperiode

nicht mehr realisiert werden. Um zu verhindern, dass zum 1. März 2010 bewährtes Landesrecht außer Kraft tritt, ist beabsichtigt, noch in der laufenden Legislaturperiode von der Möglichkeit der Abweichungsgesetzgebung Gebrauch zu machen, um sicherzustellen, dass in besonders vollzugsrelevanten Bereichen bestehendes Landeswasser- und Landschaftsrecht auch nach dem 1. März 2010 fortgilt. Parallel wird eine Gesamtnovelle des LWG und des LG vorbereitet. Diese soll dem Landtag NRW möglichst zu Beginn der nächsten Legislaturperiode zugeleitet werden. Bestehende Rechtsverordnungen und veröffentlichte Erlasse auf Landesebene werden in der nächsten Legislaturperiode ebenfalls überprüft und sukzessive angepasst.

Für den Übergangszeitraum, d. h. bis zum 28. Februar 2010 findet das bisherige WHG in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), Anwendung. Dies gilt auch für das Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen – Landeswassergesetz – in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995 (Gesetz- und Verordnungsblatt [GV.] NRW S. 926, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Landeswassergesetzes, der Landesbauordnung und des Landesabfallgesetzes vom 11. Dezember 2007 (GV. NRW. S. 708). Ferner gelten bis zum 28. Februar 2010 das bisherige BNatSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 25.03.2002, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986) und das Gesetz zur Sicherung des Naturhaushalts und zur Entwicklung der Landschaft (Landschaftsgesetz – LG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Juli 2000 (GV. NRW. S. 568), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2007 (GV. NRW. 2007 S. 226) fort.

Mit Blick auf die noch vorzunehmende Gesamtnovellierung des derzeit gültigen Landeswassergesetzes muss eine umfassende Kommentierung insbesondere der einschlägigen Vorschriften im neuen WHG zur Gewässerunterhaltung und zum Gewässerausbau einem späteren Zeitpunkt vorbehalten bleiben, weil das neue WHG durch das künftige Landeswassergesetz ergänzt bzw. konkretisiert oder von ihm durch Landesrecht abgewichen wird. Aus diesem Grund kann an dieser Stelle nur ein kurzer Überblick über die im neuen WHG enthaltenen Vorschriften zur Gewässerunterhaltung und zum Gewässerausbau erfolgen.

Allgemein kann zum neuen WHG festgehalten werden, dass die Regelungsinhalte in seinen einzelnen Kapiteln sehr unterschiedlich ausgestaltet sind. Sie reichen von sehr abstrakten wasserwirtschaftlichen Grundsätzen bis hin zur vollständigen Übernahme aus einzelnen Landeswassergesetzen bzw. einer Kombination mehrerer Landesregelungen. An relativ vielen Stellen enthält das neue WHG Öffnungsklauseln zu Gunsten der Länder. Da sich das WHG ferner bei sog. Vollzugsergänzungsregelungen sehr zurückhält, verbleiben den Ländern weiterhin wichtige und eigenständige Gestaltungsmöglichkeiten.

Vorschriften zur Unterhaltung und zum Ausbau von Gewässern finden sich im neuen WHG im Wesentlichen in den Kapiteln 2 und 3. Während § 6 WHG neue Fassung (n. F.) allgemeine Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung regelt und den geltenden § 1 a WHG ablöst, finden sich die besonderen Vorschriften zur Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer in den Abschnitten 2 bis 4 des zweiten Kapitels des WHG n. F. Abschnitt 2 (§§ 25 bis 42 WHG n. F.) enthält für oberirdische Gewässer geltende, die bisherigen §§ 23 bis 30 WHG ablösende Vorschriften, insbesondere über Bewirtschaftungsziele (§§ 27 bis 31 WHG n. F.), Unterhaltung (§§ 39 bis 42 WHG n. F.) sowie neue Vorschriften über Mindestwasserführung, Durchgängigkeit, Wasserkraftnutzung, bestimmte Anlagen, Wasserabfluss und Gewässerrandstreifen (§§ 33 bis 38 WHG n. F.).

Die Vorschriften über die Bewirtschaftungsziele (§§ 27 bis 31 WHG n. F.) entsprechen, weil es sich insoweit um verbindliche Vorgaben der Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (2000/60/EG) – sog. Wasserrahmenrichtlinie – handelt, im Wesentlichen den derzeit gültigen §§ 25 a bis 25 d WHG. Umfassender als bislang in § 28 WHG geregelt, ist der Gegenstand der Gewässerunterhaltung (§ 39 WHG n. F.). Erwähnenswert hierbei ist, dass der Katalog der zur Gewässerunterhaltung gehörenden Tätigkeiten (§ 39 Abs. 1 Satz 2 Nrn. 1 bis 5 WHG n. F.) nicht abschließend ist. Das Landesrecht kann insoweit weiter gehende Unterhaltungsverpflichtungen vorsehen. Ebenfalls Spielraum für landesgesetzliche Regelungen belässt § 40 WHG n. F. bei der Bestimmung der Unterhaltungspflichtigen. § 40 WHG n. F. löst § 29 WHG ab. Duldungs- Unterlassungs- und Handlungspflichten im Interesse der Gewässerunterhaltung regelt ferner § 41 WHG n. F., der § 30 WHG ablöst.

Die Zulassung von Gewässerausbauten ist in Abschnitt 5 des dritten Kapitels (§§ 67 bis 71 WHG n. F.) geregelt. Abschnitt 5 führt den geltenden § 31 Abs. 2 bis 6 WHG fort, wobei die bisherigen Regelungen neu strukturiert und nur punktuell geändert werden. § 31 Abs. 1 Satz 1 WHG ist aus seinem bisherigen Regelungszusammenhang (Gewässerausbau) herausgelöst und den allgemeinen Grundsätzen der Gewässerbewirtschaftung (§ 6 Abs. 2 WHG n. F.) zugeordnet worden. Auch die Vorschrift des § 6 Abs. 2 WHG n. F. ist bei der Zulassung von Gewässerausbauten zu beachten.

Weitere (fachliche) Anforderungen an die Unterhaltung von Gewässern enthält das – entsprechend den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie – gemäß § 2 f LWG zu veröffentlichende „Maßnahmenprogramm für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas“, das für den Zeitraum 2010 bis 2015 diejenigen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen beschreibt, die zur Erreichung der im Bewirtschaftungsplan für die nordrhein-westfälischen Anteile an den genannten Flussgebietseinheiten konkret festgelegten Bewirtschaftungsziele durchgeführt werden sollen. Einzelheiten der in NRW vorgesehenen Maßnahmen zur ökologischen Gewässerentwicklung (Programm Lebendige Gewässer) beschreibt Kapitel 4 des Maßnahmenprogramms NRW. Nach Artikel 11 Abs. 7 der Wasserrahmenrichtlinie tritt das Maßnahmenprogramm am 22. Dezember 2009 behördenverbindlich in Kraft und ist dann bei allen behördlichen Entscheidungen zu berücksichtigen. Nach § 84 Absatz 1 WHG n. F. sind Maßnahmenprogramme, die nach Maßgabe des Landesrechts vor dem 1. März 2010 aufzustellen waren (vgl. § 2 d Abs. 5 LWG), erstmals bis zum 22. Dezember 2015 sowie anschließend alle sechs Jahre zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren.

3 Fachliche Grundlagen

Das nachfolgende Kapitel vermittelt einen Überblick zur Gliederung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen unter typologischen Aspekten sowie zu Grundlagen der Ökologie der Fließgewässer.

3.1 Typologie der Fließgewässer

Die typischen und regional unterschiedlichen Ausprägungen von Struktur und Abfluss eines natürlichen Gewässers bilden die Rahmenbedingungen für eine charakteristische Besiedlung durch Pflanzen und Tiere. Die Typologie im Sinne der WRRL berücksichtigt die unterschiedliche Charakteristik der Gewässer bereits im groben Rahmen durch die Ausweisung sogenannter Ökoregionen.

Als Ökoregionen bezeichnet die WRRL die übergeordneten naturräumlichen Einheiten. Nordrhein-Westfalen hat Anteil an folgenden **Ökoregionen**:

Zentrales Mittelgebirge und Westliches Mittelgebirge, Zentrales Flachland und Westliches Flachland.

Entsprechend den unterschiedlichen naturräumlichen Gegebenheiten werden die Gewässer **Fließgewässerlandschaften** zugeordnet und weiter in **Fließgewässertypen** differenziert.

Ausführliche Darstellungen zu Fließgewässerlandschaften und -typen sowie deren Verbreitung liefern verschiedene Merkblätter des LANUV Nordrhein-Westfalen (vormals LUA) und das Handbuch zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen des MUNLV (s. Literaturverzeichnis).

3.1.1 Fließgewässerlandschaften

Unter einer **Fließgewässerlandschaft** wird ein Landschaftsraum verstanden, der in Bezug auf die gewässerprägenden geologischen und geomorphologischen Bildungen als weitgehend homogen zu bezeichnen ist, jedoch in Abhängigkeit von den Böden, der Hydrologie, dem Gefälle oder der Lage im Längsverlauf eines Gewässers mehrere Gewässertypen enthalten kann.

Eine weitere Unterteilung der Gewässer erfolgt aufgrund der Höhenlage. Es werden z.B. Tiefland- und Mittelgebirgs-Fließgewässer unterschieden. Innerhalb dieser beiden

Naturräume gibt es eine große Vielfalt regionaler Bach- und Flusstypen, die sich in den Talformen, in der Laufentwicklung, den Sohlsubstraten und in der jahreszeitlichen Abflussverteilung unterscheiden.

Dies spiegelt sich in der Ausprägung der Fließgewässerlandschaften wider. Fließgewässerlandschaften bilden daher eine erste Gliederungsebene für die Gewässertypologie.

In Nordrhein-Westfalen lassen sich insgesamt 10 Fließgewässerlandschaften unterscheiden (Fließgewässertypologisches Informationssystem [FTIS], MUNLV 2003, LUA 2002), die sich annähernd zu gleichen Teilen dem Tiefland bzw. dem Mittelgebirge zuordnen lassen.

Tiefland

- Sandgebiete
- Verwitterungsgebiete und Flussterrassen
- Lössgebiete
- Niederungsgebiete

Mittelgebirge

- Silikatisches Grundgebirge
- Vorland des Silikatischen Grundgebirges
- Vulkangebiete
- schwach karbonatisches Deckgebirge
- Muschelkalkgebiete
- verkarstete Kalkgebiete

Große Teile Nordrhein-Westfalens werden von den Ökoregionen Zentrales bzw. Westliches Mittelgebirge eingenommen, die im Wesentlichen aus der Fließgewässerlandschaft des **Silikatischen Grundgebirges** bestehen. Nur randlich bzw. in wenigen Einsprengseln finden sich **verkarstete Kalkgebiete**. Die Einzugsgebiete der Sieg, der Wupper und der Ruhr gehören fast ausschließlich in die Fließgewässerlandschaft des Silikatischen Grundgebirges, während bei der Erft und Rur nur die Oberläufe im Mittelgebirge liegen. Am Rande der Eifel ist das **Vorland des Silikatischen Grundgebirges** aufgrund seines mosaikartig wechselnden, eher mäßigen Kalkgehalts als eigene Fließgewässerlandschaft ausgewiesen. **Vulkangebiete** sind auf eine wenige Quadratkilometer große Fläche südöstlich von Bonn begrenzt. Muschelkalkgebiete, die keine größeren zusammenhängende Areale bilden, finden sich überwiegend im Oberen Weserbergland.



Fließgewässerlandschaften und Substratflächen

Fließgewässerlandschaften

	Silikatisches Grundgebirge
	Vorland des Silikatischen Grundgebirges
	Vulkangebiete
	Schwach-karbonatisches Deckgebirge
	Muschelkalkgebiete
	Verkarstete Kalkgebiete

	Sandgebiete
	Verwitterungsgebiete, Flussterrassen und Moränengebiete
	Lössgebiete
	Niederungsgebiete

Substrate der Niederungen

	Sande und Niederungen
	Schluffige Lehme der Auen, meist über Sanden und Kiesen

	Sandige Lehme der Niederterrassen, meist über fein- bis grobsandigen oder sand-kiesigen Substraten
	Organische Substrate der Niederungen (Nieder-, Übergangs- und Hochmoore)

Sonstige Flächen

	Übergangs- und Hochmoore außerhalb der Niederungen
	Rhein und Weser

Abb. 1: Fließgewässerlandschaften in Nordrhein-Westfalen (MUNLV 2003)

Das Zentrale bzw. Westliche Flachland weist eine deutlich größere Vielfalt und engere Verzahnung unterschiedlicher Fließgewässerlandschaften auf, die durch die eiszeitliche Entstehungsgeschichte bedingt sind. **Lössgebiete, Sandgebiete und Verwitterungsgebiete, Flussterrassen und Moränengebiete** treten kleinräumig wechselnd in ungefähr gleichen Anteilen auf und prägen das Einzugsgebiet der Emscher, große Teile der Einzugsgebiete von Lippe und Ems sowie den Unterlauf der Erft. Auch der Rhein verläuft nach seinem Austritt aus dem Rheinischen Schiefergebirge ausschließlich durch das Tiefland der Niederrheinischen Bucht. Die Niers, die Lippe und die Emscher, insbesondere aber der Rhein haben nacheiszeitlich große **Niederungsgebiete** gebildet, die im naturnahen Zustand sandige, kiesige und lehmige sowie kleinräumig auch organische Böden besitzen.

Im Einzugsgebiet der Weser dominieren die zumeist mesozoischen Sedimentgesteine des **schwach-karbonatischen Deckgebirges**, die eine Kleinkammerung dieser Fließgewässerlandschaft bedingen. Nördlich des Teutoburger Waldes schließen sich ausgedehnte **Sandgebiete** mit eingelagerten moorigen Regionen und die Niederungslandschaften der Weseraue an.

3.1.2 Fließgewässertypen

Auf Grundlage der Fließgewässerlandschaften und weitergehenden Analysen war es möglich, charakteristische Fließgewässertypen von den Bächen bis zu den Strömen in Nordrhein-Westfalen auszuweisen.

Im Nachgang hat die LAWA die „biozönotisch relevanten“ Typen auf Bundesebene ausgewiesen, die aufgrund von maßstabsbedingten Aggregationen z.T. typübergreifende Zusammenfassungen darstellen.

Die LAWA-Typen bilden bei der Umsetzung der WRRL die Grundlage, können jedoch bei Bedarf durch die detaillierteren Ausweisungen und Beschreibungen der Nordrhein-Westfalen-spezifischen Literatur ergänzt werden.

Tabelle 1 liefert eine Übersetzung der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens in die „biozönotisch relevanten“ Fließgewässertypen auf Bundesebene und gibt zudem Auskunft über die Längen und Anteile für die nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer.

Die Kenntnisse der typologischen Zuordnung mit dem Referenzzustand des jeweiligen Gewässertyps sind von großer Bedeutung, da sich die Planungsziele bei Planungen daran orientieren müssen. Da die Referenzsituation im Sinne der WRRL inhaltlich der Leitbildbeschreibung nach dem Verständnis der bisherigen planerischen Vorgehensweise entspricht, ist die typ- bzw. referenz- und leitbildbezogene Planung bereits fest in der etablierten Vorgehensweise verankert (s. Handbuch MUNLV 2004). Zu Beginn jeder Planung ist dementsprechend das Leitbild zu beschreiben und ggf. entsprechend den lokalen naturräumlichen Verhältnissen anzupassen.

Detaillierte Darstellungen in Form von Abbildungen, Fotografien sowie tabellarischen und textlichen Erläuterungen finden sich in den entsprechenden Veröffentlichungen von LUA und MUNLV. Die nachfolgenden Kapitel sollen somit nur einen kurzen Überblick der Gewässertypen – jeweils mit einem Foto und einem Kurztext – in den verschiedenen Großlandschaften Nordrhein-Westfalens vermitteln. Hierbei wird knapp auf die potenziell natürliche strukturelle Situation eingegangen, da die in der vorliegenden Richtlinie beschriebenen Maßnahmen in erster Linie in diesem Bereich ansetzen. In den nachfolgend genannten Fließgewässer-Typen stellen sich unter naturnahen Bedingungen mittel- bis langfristig typspezifische Lebensgemeinschaften an Fischen, Makroinvertebraten, Algen und Wasserpflanzen ein. Diese sind ausführlich in den o.g. Veröffentlichungen dokumentiert. Die typologische Beschreibung der Ströme Rhein und Weser erfolgt an dieser Stelle nicht.

Tab. 1: Übersetzung der regionalen Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens in die bundesdeutschen Fließgewässertypen mit Länge und Anteil nach WRRL berichtspflichtiger Gewässer (Kurznamen der LAWA-Typen nach Pottgiesser & Sommerhäuser; Bearbeitungsstand 2005)

Nordrhein-Westfalen-Typen	LAWA-Typen	Länge [km]	Anteil
TIEFLAND			
Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen	Typ 11: Organisch geprägte Bäche	137	1,0 %
Organisch geprägter Fluss des Tieflandes	Typ 12: Organisch geprägte Flüsse	153	1,1 %
Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen	Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche	1073	7,8 %
Sandgeprägter Fluss des Tieflandes }	Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse	693	5,0 %
	Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse	268	2,0 %
Kiesgeprägtes Fließgewässer der Flussterrassen, Verwitterungsgebiete und Moränen	Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche	683	5,0 %
Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes	Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse	210	1,5 %
Löß-Lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften	Typ 18: Löss-Lehmgeprägte Tieflandbäche	806	5,9 %
Lehmfluss des Tieflandes }	Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse	s.o.	s.o.
	Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse	s.o.	s.o.
Fließgewässer der Niederungen	Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	3246	23,6 %
Kiesgeprägter Strom des Tieflandes	Typ 20: Sandgeprägte Ströme	217	1,6 %
MITTELGEBIRGE			
Kerbtalbach des Grundgebirges	Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	3277	23,8 %
Kleiner Talauebach des Grundgebirges			
Großer Talauebach des Grundgebirges			
Bach der Vulkangebiete			
Colliner Bach	Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	101	0,7 %
Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges }	Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse ODER	691	5,0 %
	Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges	287	2,1 %
Kleiner Talauebach des Deckgebirges	Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche ODER	s.o.	s.o.
Großer Talauebach des Deckgebirges	Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	772	5,6 %
Muschelkalkbach	Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	768	5,6 %
Karstbach			
Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges	Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	230	1,7 %
Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges			
Schottergeprägter Strom des Deckgebirges	Typ 10: Kiesgeprägte Ströme	136	1,0 %
Summe		13.748	100 %

Fließgewässer des Tieflandes nach Nordrhein-Westfalen-Typologie

Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen (LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche)



Abb. 2: Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen mit stark variierendem Querprofil

Kennzeichnende Talform dieses Typs ist das Sohlen-Auental, auf dessen flacher Sohle der Bach unregelmäßige, untereinander verbundene Laufrinnen (Anastomosen) bildet.

Das Bachbett stellt ein in Tiefe und Breite variierendes Querprofil dar, auf weiten Abschnitten ist der Wasserkörper im Verhältnis zur Breite recht tief und weist unscharfe Übergänge in die Aue auf.

Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen (LAWA-Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche)

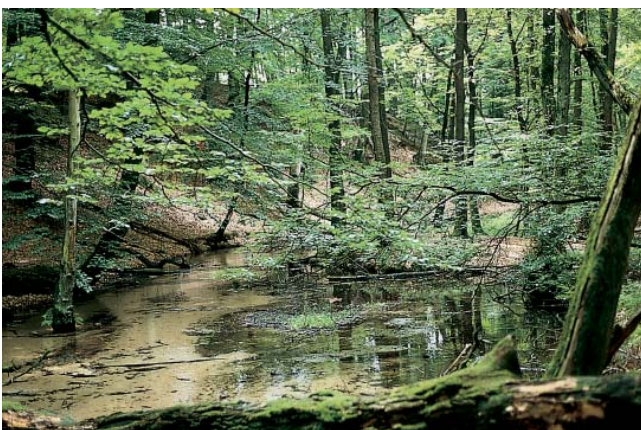


Abb. 3: Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen mit detritusreicher Sohle

Auf dem Talboden eines mehr oder weniger ausgeprägten Sohlentales bildet das sandgeprägte Fließgewässer Mäander mit steilen Prallhängen und flach ansteigenden Gleithängen aus. Die Wassertiefe im kastenförmigen Bachbett des sandgeprägten Fließgewässers ist durchschnittlich flach, jedoch gibt es regelmäßig Tiefenrinnen im Stromstrich der Mäander sowie Sandbänke und Kolke im Bereich von Strömungshindernissen.

Kiesgeprägtes Fließgewässer der Verwitterungsgebiete, Flussterrassen und Moränengebiete

(LAWA-Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche)



Abb. 4: Kiesgeprägtes Fließgewässer der Verwitterungsgebiete, Flussterrassen und Moränengebiete mit ausgedehnten Gleituferbänken

Kennzeichnende Talformen sind Mulden- oder Sohlen-Auentäler, an deren Grund der Bach bei größerem Gefälle gestreckt, bei kleinerem Gefälle geschlängelt verläuft. Die Wassertiefe des kiesgeprägten Fließgewässers ist recht gering und im kastenförmigen Querprofil gleichmäßig, während im Längsverlauf ein regelmäßiger Wechsel von kürzeren, flach überströmten Schnellen und längeren, tieferen Stillen auftritt.

Löss-Lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften

(LAWA-Typ 18: Löss-Lehmgeprägte Tieflandbäche)



Abb. 5: Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften mit versteilten Ufern

Die Talformen des *Löss-lehmgeprägten Fließgewässers der Bördenlandschaften* sind das Muldental und das Sohlen-Muldental, auf deren Talsohle der Bach in unregelmäßigen Bögen geschlängelt verläuft. Das Querprofil hat eine ausgeprägte Kastenform mit nahezu senkrechten, stabilen Uferkanten und einer uneinheitlichen Uferlinie im Längsverlauf.

Fließgewässer der Niederungen

(LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromauen)



Abb. 6: Fließgewässer der Niederungen mit diffusem Übergang in die Aue

Bei den *Fließgewässern der Niederungen* handelt es sich um Bäche, die in eine von einem größeren Fließgewässer, in der Regel einem Fluss, geschaffene Niederung einmünden oder in dieser ihren gesamten Verlauf haben. Eine eigentliche Talform fehlt stets; der Bach durchfließt in mehreren untereinander verbundenen Laufrinnen (Anastomosen) eine breite, flache Ebene. Das *Fließgewässer der Niederungen* weist eine in Tiefe und Breite unregelmäßige Kastenform auf.

Organisch geprägter Fluss des Tieflandes

(LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse)



Abb. 7: Organisch geprägter Fluss des Tieflandes mit sehr geringer Einschnittstiefe

Die Auen und Gewässersohlen des *Organisch geprägten Flusses des Tieflandes* werden teilweise von biogenen Substraten eingenommen. Rein organische Ausprägungen treten in Nordrhein-Westfalen nur kleinräumig auf, da aus den Auensedimenten und oberen Einzugsgebieten mineralische Substrate in die Gewässer eingetragen werden.

Bei geringen Talbodengefällen, mäßigen Abflussschwankungen und hohem organischem Anteil der Auen entwickeln sich anastomosierende Gerinne. Höhere Talbodengefälle bedingen dagegen gewundene bis mäandrierende Gewässer ohne ausgeprägte Nebengerinne.

Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes

(LAWA-Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse und Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse)



Abb. 8: Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes mit unregelmäßigem Kastenprofil

Diese in flachen Sohlentälern und Niederungen verlaufenden Flüsse weisen gewundene bis mäandrierende Einzelbettgerinne auf. Die erosionsbeständigen kohäsiven Sedimente der Ufer führen zu vergleichsweise langsamer lateraler Verlagerung sowie großen Einschnittstiefen der häufig ungleichförmig kastenförmigen Profile.

Sandgeprägter Fluss des Tieflandes

(LAWA-Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse oder Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse)



Abb. 9: Sandgeprägter Fluss des Tieflandes mit asymmetrischem Querprofil

In Abhängigkeit von den Talbodenbreiten und Gefälleverhältnissen können zwei Abschnittstypen auftreten: Talabschnitte mit geringen Talbodenbreiten führen zu gestreckten bis schwach gewundenen Einzelbettgerinnen. Dagegen erlauben die vorherrschenden weiten Sohlentäler zumeist mäandrierende bis stark mäandrierende Läufe mit hohem Verlagerungspotenzial. Diese Verlagerungen führen zu einem ausgeprägten Feinrelief der Auen, die durch zahlreiche Rinnenstrukturen und Stillgewässer gegliedert werden. Besonders hervorzuheben sind sehr hohe vegetationsarme Steilufer, die durch das Anschneiden der Terrassenkanten entstehen.

Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes (LAWA-Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse)



Abb. 10: Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes mit Gleitufersbank und vegetationslosem Steilufer

Die Talbodenbreiten bestimmen neben den Gefällewerten den Windungsgrad der Gewässer, der von gewundenen Laufabschnitten bei schmalen Talböden bis zu stark mäandrierenden Einzelbettgerinnen in gefällearmen Abschnitten der niederungsartigen Sohlentäler reicht. Einzelbettgerinne sind vorherrschend, Nebengerinne treten in den stillgewässerreichen und stark reliefierten Auen nur vereinzelt auf.

Bäche des Mittelgebirges Kerbtalbach im Grundgebirge (LAWA-Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)

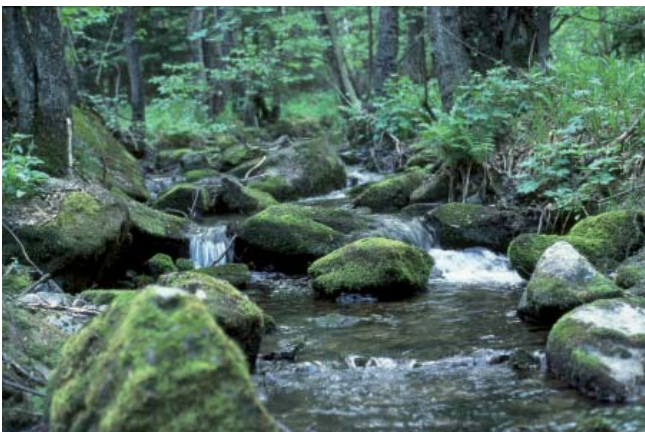


Abb. 11: Kerbtalbach im Grundgebirge mit blockreichen Kaskaden

Der *Kerbtalbach im Grundgebirge* schließt sich im Längsverlauf an die Quellregion an. Bei ausreichender Abflussmenge und großem Gefälle entstehen durch Tiefenerosion Kerbtäler. Durch die Talform sind die gestreckt bis leicht geschwungene Linienführung des Bachtyps und das Fehlen einer Aue vorgegeben. Die Gewässersohle besteht hauptsächlich aus dem steinigen und blockigen Verwitterungsschutt der Talhänge.

Kleiner Talauebach im Grundgebirge

(LAWA-Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 12: Kleiner Talauebach im Grundgebirge mit Schotterbänken

Als typische Talform dominieren neben Muldentälern Kerbsohlentäler mit sehr unterschiedlich weiten Talböden. Der kleine Talauebach verläuft je nach den örtlichen Gefälleverhältnissen schwach gekrümmt bis geschlängelt und schneidet dabei häufig die Hangkanten an. Typisch sind eher flache, strukturreiche Gewässerbetten mit einer großen Breiten- und Tiefenvarianz.

Großer Talauebach im Grundgebirge

(LAWA-Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 13: Großer Talauebach im Grundgebirge mit Totholzakkumulation

Der *Große Talauebach* weist durch die zahlreichen Zuläufe des stark verästelten Gewässernetzes eine große Abflussdynamik auf, die sich in der Gestalt des Gewässerbettes und der Aue bemerkbar macht. Im Bereich von Mäanderbögen entstehen an den Prallufern hohe Uferabbrüche in den z.T. mächtigen Auenlehmen. Außerhalb der Mäanderbögen sind die Bachbetten und die Ufer flacher und von grobem Geschiebe bedeckt. Die starke Seitenerosion führt zu geschwungenen bis mäandrierenden Gewässerverläufen, die sich häufig tief in die Auenlehme der Sohlentäler eingegraben haben.

Colliner Bach

(LAWA-Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 14: Stark mäandrierender Colliner Bach

Typische Talformen des *Collinen Baches* sind Sohlentäler und in den Oberläufen Muldentäler. Er besitzt schon kurz unterhalb der Quellregion einen geschwungenen bis mäandrierenden Verlauf. Im Querprofil weist der *Colline Bach* eine mäßig tiefe, unregelmäßige Kastenform mit stark strukturierter Uferlinie auf. Durch den gewundenen Verlauf entstehen vielfach Prall- und Gleithänge.

Bach der Vulkangebiete

(LAWA-Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 15: Bach der Vulkangebiete mit anstehendem Vulkanit

Der *Bach der Vulkangebiete* fließt in tief eingeschnittenen Kerbtälern oder schmalen Kerbsohlentälern. Aufgrund der Talform und des hohen Gefälles verlaufen die Bäche gestreckt oder geschlängelt. Der *Bach der Vulkangebiete* besitzt eine variable Ausgestaltung des Querprofils. Neben flachen, schotterreichen Profilen sind die Bachbetten in Tuffgesteinen in der Regel kastenförmig in die weicherer Sedimente eingetieft. In diesen Bereichen treten Erosionsspuren in Form von Uferabbrüchen und -unterspülungen auf.

Kleiner Talauebach im Deckgebirge

(LAWA-Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche oder Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 16 Kleiner Talauebach im Deckgebirge mit Riffle und kleinem Pool

Der *Kleine Talauebach* im Deckgebirge fließt in kurzen steilen Muldentälern, die sich rasch zu Sohlentälern aufweiten. Bäche, die direkt zur Weser entwässern oder die Schichtgrenze unterschiedlich harter Gesteinsserien schneiden, besitzen ein höheres Gefälle und verlaufen z.T. in Kerb- oder Kerbsohlentälern. Der *Kleine Talauebach* im Deckgebirge weist im Querprofil eine unregelmäßige Kastenform auf. Die Ufer sind flach, in bindig-lehmigen Substraten etwas steiler. Ihre Linienführung ist abhängig von den örtlichen Gefälleverhältnissen. Meist verlaufen die rasch, an Schnellen turbulent fließenden Gewässer gekrümmt bis geschlängelt.

Großer Talauebach im Deckgebirge

(LAWA-Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche oder Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 17: Großer Talauebach im Deckgebirge mit Steilufer und Mittenbank

Der *Große Talauebach im Deckgebirge* fließt in breiten Mulden- oder Sohlentälern und verläuft geschwungen bis mäandrierend und kann Nebengerinne aufweisen.

Das in Tiefe und Breite variable Profil zeigt vielfache Erosionsspuren. Durch Seitenerosion entstehen in den lehmigen oder sandigen Ufern hohe Abbruchkanten und unterspülte Ufer.

Muschelkalkbach

(LAWA-Typ 7: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 18: Muschelkalkbach mit Prall- und Gleitufers

Typische Talformen sind flache Mulden- und Sohlentäler. Vor allem in stärker verkarsteten Gebieten verlaufen die Gewässer leicht gekrümmt, da die abflussschwachen Bäche nur geringe erosive Kräfte besitzen. Größere Muschelkalkbäche sind stärker gewunden.

Der *Muschelkalkbach* besitzt ein unregelmäßiges kastenförmiges Querprofil, dessen Ufer durch die bindigen Lehme stabil sind. Die Uferlinie kleiner Bäche ist geradlinig, nur lokal tritt Seitenerosion auf. Die Bachbetten sind daher recht schmal.

Karstbach

(LAWA-Typ 7: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)



Abb. 19: Trockengefallenes Schotterbett des Karstbachs

Der *Karstbach* tritt in Mulden- oder Sohlentälern auf. Sobald das Ufer des *Karstbaches* durch harte Kalksteine gebildet wird, die eine Seitenerosion erschweren, ist sein Profil deutlich kastenförmig. Die Sohle großer Bäche liegt daher z.T. bis zu 2 m unter dem Geländeniveau. Kleine wie große *Karstbäche* verlaufen gestreckt bis gewunden, eine Mäanderbildung tritt nur selten auf.

Flüsse des Mittelgebirges

Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges

(LAWA-Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse oder Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges)



Abb. 20: Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges mit Bänken und Inseln

Die kleinräumig wechselnden Talbodenbreiten und Gefälleverhältnisse führen beim *Schottergeprägten Fluss des Grundgebirges* zu verschiedenartigen Gerinnebettmustern. In Engtalabschnitten treten gestreckte bis schwach gewundene Gewässerverläufe mit einzelnen Nebengerinnen auf. Die stark geneigten oder auch schmalen Talböden der mittelgroßen Gewässer bedingen häufig eingetiefte, schmale Hochflutbetten, die durch sehr nebengerinnereiche, gestreckte bis gewundene Flussläufe gegliedert werden. In Sohlentälern treten in Abhängigkeit von den Gefälle-, Geschiebe- und Abflussverhältnissen Abschnitte mit nebengerinnereichen, schwach gewundenen bis gewundenen Gewässerläufen oder Laufabschnitten mit gewundenen bis mäandrierenden Einzelbettgerinnen auf.

Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges

(LAWA-Typ 9: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse)



Abb. 21: Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges mit Uferbank und Riffeln

Die im Vergleich zum Grundgebirge moderateren Gefälle- und Abflussverhältnisse führen beim *Kiesgeprägten Fluss des Deckgebirges* zu meist gewundenen bis mäandrierenden Einzelbettgerinnen, deren Entwicklung nur durch engere Talabschnitte beschränkt wird. In solchen Abschnitten bilden sich gestreckte bis schwach gewundene Läufe aus.

Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges

(LAWA-Typ 9: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse)



Abb. 22: Trockenfallender Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges mit Restwasserpool

Charakteristikum der *Schottergeprägten Karstflüsse des Deckgebirges* ist ihr temporäres Trockenfallen sowie die ausgeprägte Varianz der Abflüsse, welche durch die Karsterscheinungen der Paderborner Hochfläche bestimmt werden. Die Gerinnebettformen lassen sich in zwei morphologische Abschnittstypen unterscheiden: die Laufabschnitte der Mäander- und Kastentäler mit flachem Talboden und darin eingelassenem schmalem schotterflurgeprägtem Hochflutbett sowie die Austrittsbereiche in das Tiefland, die durch ausgedehnte Schotterfluren mit temporären Haupt- und Nebengerinnen gekennzeichnet sind.

3.2 Grundzüge der Ökologie der Fließgewässer und Auen

Das nachfolgende Kapitel vermittelt die Grundzüge der ökologischen Rahmenbedingungen von Fließgewässern und Auen. Es werden die wesentlichen prägenden Faktoren für die Habitatqualität der Fließgewässer benannt. Ausführliche Darstellungen zu diesem Themenkreis bieten die Merkblätter zu Typologie und Leitbildern sowie die entsprechenden Handbuchkapitel.

Weiterhin werden die anthropogenen Einflussfaktoren aufgezeigt, die zu wesentlichen Veränderungen der Gewässerstruktur, der Abflussverhältnisse sowie der Wasserqualität führen.

Die im vorangehenden Kapitel beschriebene typologische Vielfalt macht deutlich, wie komplex die Beschreibungen zu den ökologischen Verhältnissen zu formulieren sind, da diese in Abhängigkeit von naturräumlichen Verhältnissen und der Gewässergröße natürlicherweise stark variieren (s. Kap. 3.1).

Als wesentliche Steuergrößen für die natürliche Ausprägung von Fließgewässern werden nachfolgend die Aspekte

- Einzugsgebiet
- Abflussverhalten
- Gewässerstruktur und Strömungsverhältnisse
- Wasserqualität und -beschaffenheit
- Lebensgemeinschaften
- Gewässer und Aue

behandelt.

Fließgewässer werden natürlicherweise im Wesentlichen durch die klimatische, geologische und orografische Ausprägung ihres Einzugsgebietes und die daraus resultierenden Abfluss-, Gefälle- und Substratverhältnisse geprägt. Entscheidende Steuergröße für die Habitate und ihre Vielfalt ist das fließende Wasser, welches wiederum von der Gewässerstruktur und dem Abflussverhalten bestimmt wird.

Viele dieser Steuergrößen stehen somit in engem Zusammenhang und sind funktional miteinander verknüpft, so dass ein komplexes Wirkungsgefüge entsteht.

Diese zentralen Faktoren werden jeweils unter den Gesichtspunkten

- Natürliche Faktoren
- Anthropogene Beeinflussung
- Planungsrelevanz

betrachtet.

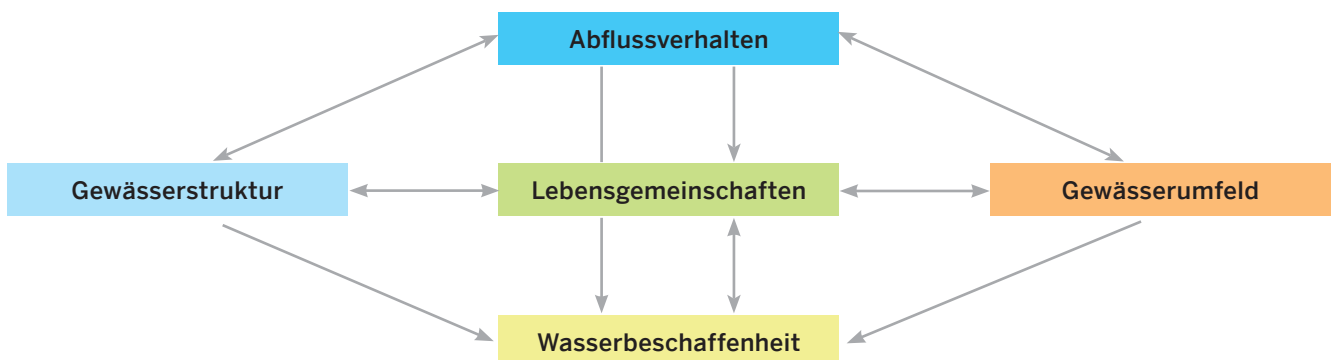


Abb. 23: Ökosystem Fließgewässer und Aue (nach BORCHARDT 1998)

3.2.1 Einzugsgebiet und Abfluss

Natürliche Faktoren

Die Einzugsgebiete der Fließgewässer haben natürlicherweise durch ihr charakteristisches Relief, ihre geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse sowie den Niederschlag, seinen Jahresgang und die klimatischen Verhältnisse wesentlichen Einfluss auf die Gestalt der Bäche, Flüsse und Ströme. Dies findet sich in der Ausweisung der unterschiedlichen Fließgewässerlandschaften wieder, die auch die Abflussverhältnisse widerspiegeln.

Die nachfolgenden Abbildungen vermitteln einen Eindruck der unterschiedlichen Abflusscharakteristika und -dynamik eines Gewässers mit einem tieflandgeprägten Einzugsgebiet im Vergleich zu einem mittelgebirgsgeprägten Einzugsgebiet. Letzteres weist eine deutlich höhere Dynamik der Abflüsse und entsprechend schwankende Abflussspenden im Jahresverlauf auf.

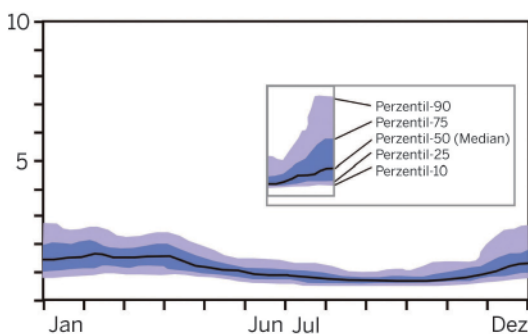


Abb. 24a: Abflusscharakteristika eines Gewässers mit tieflandgeprägtem Einzugsgebiet ($Q_{\text{Tag}}/Q_{\text{Median}}$, 1961-1990)

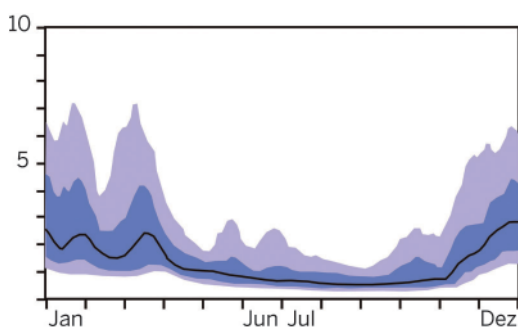


Abb. 24b: Abflusscharakteristika eines Gewässers mit grundgebirgsgeprägtem Einzugsgebiet ($Q_{\text{Tag}}/Q_{\text{Median}}$, 1961-1990)

Die genannten natürlichen Faktoren können durch menschliche Einwirkungen verändert werden. In besonderen Fällen kann die Überprägung so stark sein, dass das natürliche Geschehen nicht mehr erkennbar ist.

Anthropogene Beeinflussung

Maßgeblichen anthropogenen Einfluss auf die Abflussbildung hat die Flächennutzung. Dies trifft vorrangig auf kleinere und mittelgroße Gewässer zu, deren Abflussverhalten z.B. durch Versiegelung von Teilflächen der Einzugsgebiete massiv überprägt werden kann. Auch die landwirtschaftlichen Meliorationsmaßnahmen können zu einer Veränderung der Abflussverhältnisse führen.

Im Allgemeinen bedingen alle abflussverschärfenden Flächennutzungen letztlich eine erhöhte hydraulische Belastung der Gewässer, die insbesondere bei ausgebauten Gewässern zu deutlichen Beanspruchungen der Gewässersohlen bis hin zur erosiven Ausräumung des belebten Interstitials führen kann (s. Gewässerstruktur und Strömungsverhältnisse).



Abb. 25: Massive Sohlerosion durch Abflussverschärfung

Deutliche und unmittelbare Veränderungen der Abflussverhältnisse werden zudem durch Speicherbauwerke wie Talsperren verursacht, die zu einer Vergleichmäßigung der natürlicherweise dynamischen Abflussverhältnisse führen können. In Abhängigkeit von den Speichergrößen wirken die Veränderungen von der Nivellierung kleinerer Hochwasserereignisse bis hin zu jahreszeitlichen Verschiebungen der Abflussmaxima und -minima. Weiterhin können bei entsprechender Steuerung die für Gewässer des Mittelgebirges charakteristischen langanhaltenden Niedrigwasserphasen durch Aufhöhungen überprägt werden, was zum Überfluten der natürlicherweise trockenfallenden Bankstrukturen führt.

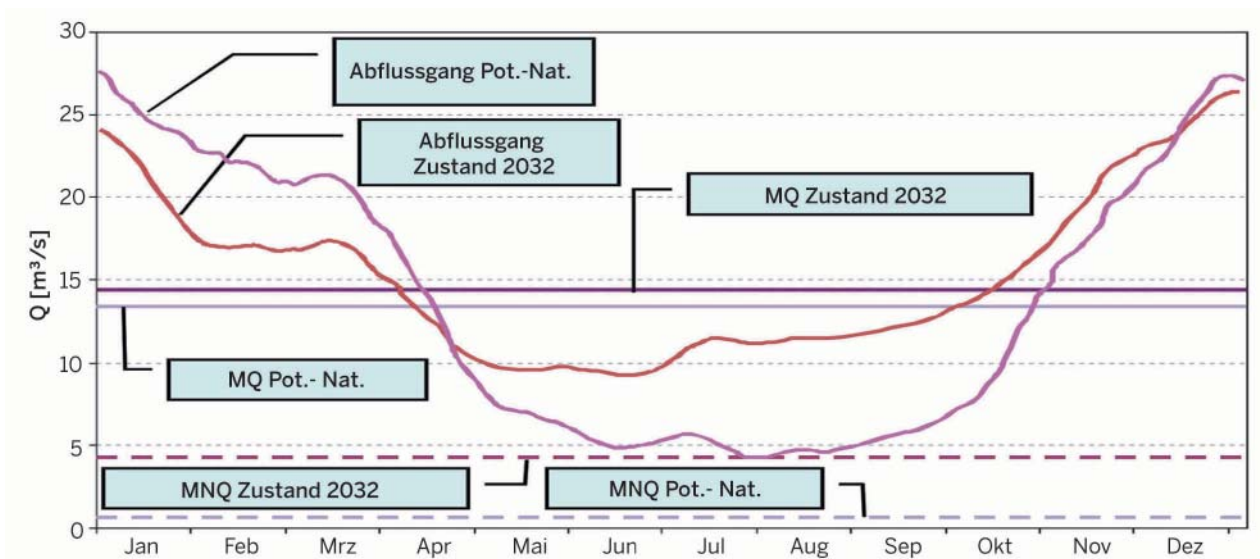


Abb. 26: Abflussveränderung durch Talsperren (Eifel-Rur)

Die Verkleinerung der aktiven Auenflächen durch Ausbau und Hochwasserschutzmaßnahmen führt insbesondere bei Hochwasserabflüssen mit niedrigeren Jährlichkeiten zu einer deutlichen Abflussbeschleunigung und zu einer Aufhöhung des Hochwasserscheitels.

Planerische Relevanz

Die flächennutzungsbedingten Beeinträchtigungen im Einzugsgebiet entziehen sich zu großen Teilen den Maßnahmen, die im Rahmen von Ausbau und Unterhaltung ergriffen werden können. Dennoch ist es wichtig, diese grundsätzlichen Veränderungen zu analysieren und zu verstehen, da ansonsten Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit beeinträchtigt werden können. So kann beispielsweise bei Renaturierungen in Gebieten mit hohen Versiegelungsgraden und entsprechender Abflussverschärfung eine angemessene Rückhaltung vor Einleitung von Niederschlags- und Mischwasser für die Funktionsfähigkeit wichtig sein. Dies hebt die Bedeutung eines integralen Planungsansatzes von Gewässerentwicklung und Siedlungswasserwirtschaft hervor.

Entsprechendes gilt für die Renaturierung stark geschleife-führender Flüsse, denen Substratnachlieferung und Abflussdynamik aufgrund von Talsperren im oberen Einzugsgebiet fehlen. Letztlich sind derartige Defizite durch angepasste Planungen und deren Umsetzung zu kompensieren, um den Erfolg der Maßnahmen sicherzustellen.

Maßnahmen zur Rückgewinnung von Retentionsräumen in Auen führen für die Unterlieger zu Verbesserungen hinsichtlich des Hochwasserschutzes. Der Grad der Ver-

besserungen ist dabei u.a. vom Umfang der zurückgewonnenen Retentionsvolumina sowie dem zeitlichen Ablauf der Retentionswirkung abhängig.

Im Planungsraum selbst führt die Einbindung der Aue durch eine entsprechende Gestaltung des Querprofils bzw. der Leistungsfähigkeit zu einer deutlichen hydraulischen Entlastung des Gewässerbettes bei erhöhten Abflüssen.

3.2.2 Gewässerstruktur und Strömungsverhältnisse

Die Gewässerstruktur und die Strömungsverhältnisse im Gewässer sind funktional untrennbar miteinander verknüpft. Die Strömung des Wassers stellt die zentrale Einflussgröße für die morphologische und biologische Entwicklung des Gewässers dar.

Natürliche Faktoren

Wesentliche Steuergrößen für die lokale Ausprägung von Gewässerstruktur und Strömungsverhältnissen sind die Gefälleverhältnisse.

Im Großen betrachtet führen die aus der Landschaftsentwicklung resultierenden Gefälleverhältnisse zur klassischen Längszonierung der Gewässer in Quellzone, Gebirgsbäche und Tieflandbäche und -flüsse, wie sie sich auch in den traditionellen Fischregionen der Salmoniden- und Cyprinidenregion widerspiegeln.

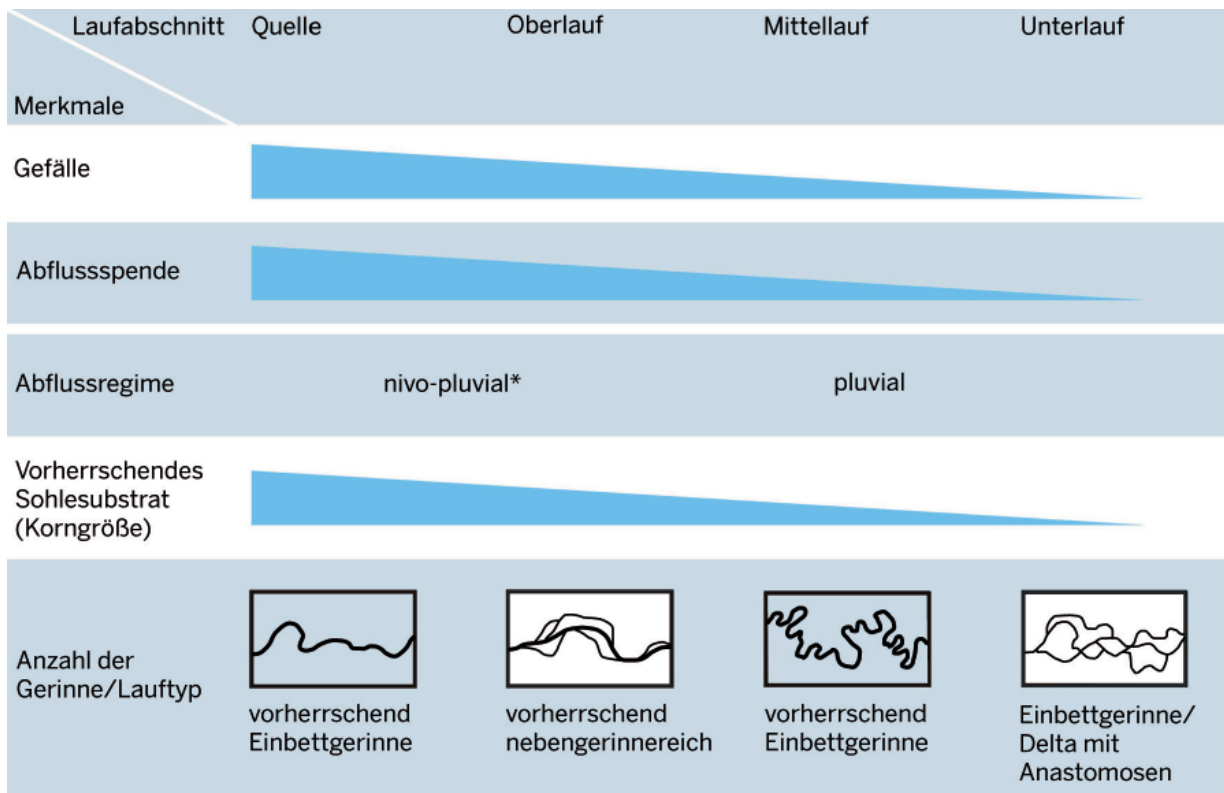


Abb. 27: Charakteristika ausgewählter Merkmale im Längsverlauf der Gewässer

* schnee-regengeprägt in Einzugsgebieten mit großen Anteilen höherer Mittelgebirgslagen

Die aktuellen typologischen Ansätze berücksichtigen diese Längsgliederung über die Ausweisung entsprechender Fließgewässertypen und bieten zudem die Möglichkeit, auch die bis dahin unterrepräsentierte Diversität der Tieflandgewässer abzubilden (Kap. 3.1).

Im Kleinen betrachtet sind die lokalen Gefälleverhältnisse das Ergebnis der Morphodynamik der Fließgewässer. Das **Längsprofil** entwickelt sich dabei in Abhängigkeit von Substrat, des Talbodengefälle sowie Lauform in unterschiedlichster Art und Weise.

Während das Gefälle in kleinen blockreichen, schottergeprägten Kerbtalbach des silikatischen Grundgebirges über kaskadenartige Stufen abgebaut wird, wechseln in den sandgeprägten Bächen des Tieflands tiefe ausgedehnte Poolbereiche mit flach überströmten sandigen Schwellen, die allenfalls bei Niedrigwasser erkennbar sind.



Abb. 28: Gefälleabbau flach überströmte Sandschwelle und Totholzschwelle

Ähnlich differenziert stellen sich die natürlichen **Querprofile** der verschiedenen Gewässertypen dar. Mit wenigen Ausnahmen dominieren natürlicherweise sehr breite und flache Querprofile, die zudem in Abhängigkeit von der Lauform und ihrer Lage hochvariabel sind. Beispielhaft sind hier Querprofile eines nebengerinnereichen schottergeprägten Flusses des Grundgebirges sowie eines sandgeprägten Flusses des Tieflandes dargestellt.



Abb. 29: Variierende Querprofile eines schottergeprägten Flusses des Grundgebirges sowie eines sandgeprägten Flusses des Tieflandes

Die **Substratverhältnisse** sind ebenfalls in hohem Maße gewässertypabhängig. Zudem tritt in naturnahen Gewässern eine hohe Substratdiversität auf, die direkt aus der Strömungsdiversität resultiert. So zeigen beispielsweise naturnahe schottergeprägte Flüsse des silikatischen Grundgebirges bei entsprechender Strukturierung auch sandig-schlammige Bankstrukturen mit entsprechender Vegetation und Besiedlung.



Abb. 30: Vorherrschende Sohlsubstrate schottergeprägter und sandgeprägter Bäche und Flüsse im Vergleich

Von besonderer Bedeutung für die Ausprägung naturnaher Gewässerstrukturen ist die **Dynamik** des Gewässerlaufs. Die seitliche Verlagerung ist für fast alle Gewässertypen – Ausnahmen bilden hier die Bäche der Kerbtäler und Engtalbereiche – der wesentliche Faktor für die beständige Erneuerung der Sohl- und Uferstrukturen. Die sich einstellenden Gerinnebettmuster reichen von den mäandrierenden Läufen der Tieflandflüsse zu den nebengerinnereichen Flüssen des Grundgebirges. Die Bäche und Flüsse haben dabei durchaus unterschiedliche typ- und größenabhängige Raumansprüche, die sie für eine typkonforme Entwicklung benötigen (s. Kap. 6).

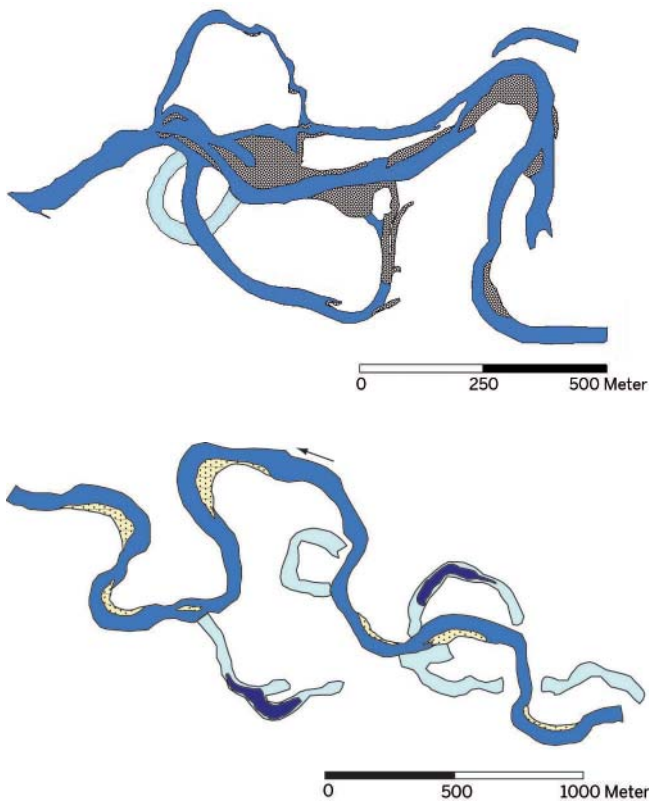


Abb. 31: Vergleich der Gerinnebettmuster des nebengerinnereichen schottergeprägten Flusses des Grundgebirges (oben) und des sandgeprägten Flusses des Tieflandes (unten)

Die **Durchgängigkeit** im Längsverlauf der Gewässer ist unter natürlichen Bedingungen mit Ausnahme von Wasserfällen für wandernde Tiere nicht eingeschränkt, da natürliche „Barrieren“ wie Totholzverklausungen für das Makrozoobenthos und Fische zumindest zeitweise durchgängig bzw. meistens nur wenige Jahre wirksam sind. Die auf- und abwärts gerichtete Durchgängigkeit ist eine der Grundvoraussetzungen für die Funktionsfähigkeit der Fließgewässer(systeme). Migrationsbewegungen sind Teil der Lebenszyklen der meisten Fische, zum Teil als Wanderungen zu geeigneten Laich- und Jungfischhabitaten, zum Teil zum Wechsel zwischen Ruhe- und Fressplätzen. Zahlreiche aquatische Wirbellose führen laufaufwärts gerichtete Kompensationswanderungen nach Verdriftungen durch.

Die **typspezifischen Gewässerstrukturen** bilden eine nahezu unüberschaubare Vielfalt unterschiedlicher Lebensräume, die nachfolgend nur beispielhaft betrachtet werden können.

Die fließende Welle wird im Wesentlichen von Freiwasserfischen als Lebensraum genutzt. Erst in größeren Flüssen gewinnt das Freiwasser als Lebensraum eine übergeordnete Bedeutung. Damit einher geht dann auch die Entwicklung von Phytoplankton.



Abb. 32: Barbenschwarm (oben) sowie Salmoniden (unten), teilweise im Freiwasser

In kleinen und mittelgroßen Fließgewässern sind dagegen die Sohl- und Uferbereiche die dominierenden und am stärksten besiedelten Habitate. Die **Gewässersohle** und das hyporheische **Interstitial**, das Lückensystem der Gewässersohle, bilden bei nahezu allen Gewässertypen den bedeutendsten Lebensraum.



Abb. 33: Salmonidenlaich in kiesigem Substrat (oben) und Köcherfliegenlarven auf Totholz (unten)

Neben den mineralischen Substraten haben **Detritus**, zu meist abgestorbenes pflanzliches Material sowie **Totholz** eine herausragende Bedeutung hinsichtlich der Struktur- und Habitatentwicklung. Diese organischen Substrate weisen hohe Besiedlungsdichten auf und sind für manche Kleinlebewesen die Nahrungsgrundlage.



Abb. 34: Detritusreiche Uferbank und Totholz

Hinzu kommen die **Makrophyten**, höhere aquatische Pflanzen, die mäßig beschattete und unbeschattete Gewässerabschnitte besiedeln. Auch sie bilden eine eigene Habitatstruktur und beeinflussen das Strömungsbild und auch die Sohlstrukturen.

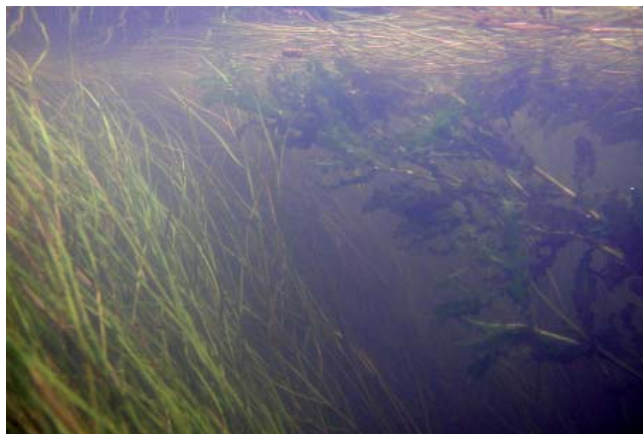
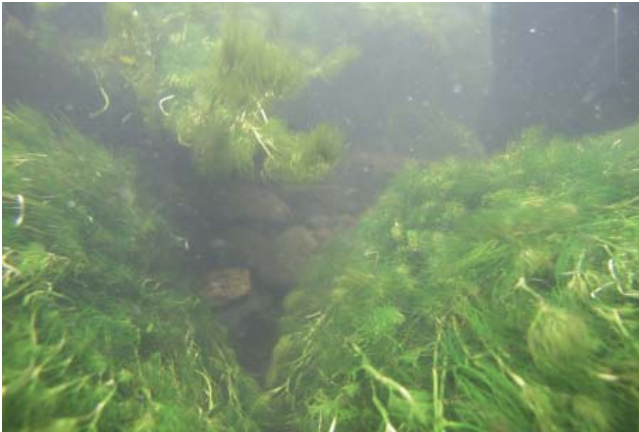


Abb. 35: Flutende Makrophyten in einem schottergeprägten Fluss des Grundgebirges sowie einem sandgeprägten Fluss des Tieflandes

Die größte Strömungs- und Substratdiversität wird durch **Sohl- und Bankstrukturen** sowie Totholzstrukturen naturnaher Gewässer ausgelöst. Sie sind zugleich Ergebnis und Auslöser variierender Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse und treten in den verschiedenen Gewässertypen in unterschiedlichsten Formen und Substraten auf.



Abb. 36: Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges mit Steilufer und Mittenbank sowie sandige Bank mit anschließender Rehne eines sandgeprägten Flusses des Tieflandes

Die **Uferstrukturen** naturnaher Fließgewässer werden mit Ausnahme der organisch geprägten Typen durch Erosion und Akkumulation bestimmt. An den Außenufern entstehen durch Abtrag mehr oder weniger hohe Steilufer, die immer wieder nachbrechen und nur in dieser Dynamik ihre Struktur bewahren können. Auf der Gleituferseite landen dagegen die transportierten Geschiebe an und formen dort die jungen, tiefliegenden Auenstandorte.

Zudem bedingen die uferbegleitenden Gehölze mit ihren Wurzeln eine weitere Strukturierung der Ufer.

Anthropogene Beeinflussungen

Die Beeinträchtigungen der Fließgewässerstruktur sind sehr vielfältig. Unmittelbar auf die Gewässerstruktur wirken die technischen Ausbaumaßnahmen der Vergangenheit, die zu einer Uniformisierung der strukturellen Ausstattung der Gewässer geführt haben.

Ob im ländlichen oder urbanen Raum, aktuell herrschen ausgebaute Gewässer mit hydraulisch leistungsfähigen, eingetieften Regelprofilen und zumeist stark verkürzten Verläufen vor.



Abb. 37: Regelprofilierter Bach in freier Landschaft – Massiv ausgebauter Fluss in Stadtlage

In deutlich geringerem Umfang treten dagegen Gewässer (abschnitte) auf, die eine positive Entwicklungstendenz aufweisen. Dort sind zumeist die Ufersicherungen verfallen und laterale Verlagerungen schaffen die Voraussetzungen für naturnahe Ufer- und Sohlstrukturen.

Ein sehr geringer Anteil der Gewässer in Nordrhein-Westfalen befindet sich aus struktureller Sicht in unbeeinträchtigtem oder gering beeinträchtigtem Zustand.



Abb. 38: Bach mit verfallendem Altprofil sowie Bach mit naturnahem Profil und Verlauf

Die vollständige Längsdurchgängigkeit der Gewässer ist in Nordrhein-Westfalen aufgrund der überlieferten Wasserkraftnutzung (vorherrschend im Mittelgebirge) sowie der Melioration zur Nutzung der Böden (vorherrschend im Tiefland) von Querbauwerken und ihren Rückstaubereichen an kaum einem Gewässer gegeben. Neben kleineren bis mittelgroßen Querbauwerken bestehen mit den zahlreichen Talsperren und großen Flussstauhaltungen sehr weitreichend überprägte Laufabschnitte, die vollständig ihren Fließgewässercharakter verloren haben. Zudem verändern Querbauwerke über weite Strecken den Feststoffhaushalt.



Abb. 39: Fluss im Tiefland mit unpassierbarem Kulturstau sowie Talsperre im Mittelgebirge
Foto: Stuttgarter Luftbild Elsaßer GmbH

Planerische Relevanz

Die in dieser Richtlinie beschriebenen Maßnahmen (Kap. 6) setzen vor allem bei den beschriebenen ausbau- und unterhaltungsbedingten Defiziten an. Die Maßnahmen zielen darauf ab, vorrangig die Eigendynamik zu nutzen oder auch durch bauliche Maßnahmen Grundlagen für eine naturnahe Gewässerentwicklung zu legen.

Indirekte Beeinträchtigungen der strukturellen Verhältnisse können beispielsweise durch Geschiebedefizite, Abflussveränderungen (s.o.) oder auch ein Übermaß an Eintrag von Feinsedimenten aus Einzugsgebieten verursacht werden. Derartige Beeinträchtigungen bedingen einen integralen und das Einzugsgebiet mit einbeziehenden Ansatz.

3.2.3 Physiko-chemische Bedingungen und Wasserqualität

Die physiko-chemischen Bedingungen der Fließgewässer werden unter naturnahen Bedingungen im Wesentlichen durch gewässerinterne Stoffwechsel- und Umsetzungsprozesse der Wasserlebewesen, den Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff über die Wasseroberfläche sowie den Temperaturhaushalt geprägt.

Natürliche Faktoren

Die Art der Strömung – gleichförmig oder turbulent bis schießend – hat erheblichen Einfluss auf den physikalischen Sauerstoffeintrag über die Gewässeroberfläche. Daher reagieren tiefgründige und langsam fließende Gewässer besonders sensibel auf sauerstoffzehrende Belastungen.

In Gewässern steuert die biogene **Sauerstoff**produktion durch die Photosynthese der Wasserpflanzen am Tag im Wechsel mit den Phasen der Sauerstoffveratmung den Tag-Nacht-Gang des Sauerstoffs. Variierend kommt der kontinuierliche Sauerstoffverbrauch durch die im Wasser lebenden Tiere und Mikroorganismen hinzu.

Der Sauerstoffgehalt des Wassers ist die elementare Größe für die Besiedelbarkeit der Gewässer, soweit nicht übermäßige Temperaturerhöhungen oder toxische Stoffe limitierend wirken.

Direkten Einfluss auf den Sauerstoffhaushalt hat die **Temperatur** des Wassers. Diese ist natürlicherweise von den Klima- und Witterungsbedingungen, der Einstrahlung bzw. der Beschattung sowie dem zuströmenden Grundwasser abhängig.

Die vielfältigen Faktoren führen zu sehr unterschiedlichen, durch den Naturraum determinierten Ausprägungen von jahreszeitlichen Temperaturgängen der Fließgewässer. So erreichen kleinere bis mittelgroße Gewässer im Mittelgebirge natürlicherweise auch im Sommer kaum 20°C und gelten damit als sommerkühl. Ebenso können starke Grundwasserzuströme im Tiefland zur Ausbildung sommerkühler Gewässer führen. Mit zunehmender Gewässergröße und damit einhergehender Verminderung der Beschattung und längeren Verweildauern steigen die Temperaturen, wobei je nach Lage auch Mittelgebirgsgewässer in der Größenordnung von 500 – 1.000 km² Einzugsgebiet noch als sommerkühl gelten können und damit den Salmonidenregionen zugeordnet werden.



Abb. 40: Vollkommen unbeschatteter Bach und weitgehend beschatteter Bach

Die **Nährstoffsituation** unbeeinträchtigter Fließgewässer wird im Wesentlichen durch den Eintrag organischen Materials, wie Falllaub, Holz sowie absterbende Organismen bestimmt. Hinzu kommen in geringem Maße Einschwemmungen von Oberböden und daran gebundene Nährstoffe.

Anthropogene Beeinflussungen

Die Beeinflussungen des Stoff- und Temperaturhaushaltes der Fließgewässer sind sehr vielfältig und können hier nur angerissen werden. Einen guten Überblick vermittelt die Bestandsaufnahme der WRRL, die umfassend die bestehenden Belastungen dokumentiert.

Die stoffliche Belastung der Gewässer erfolgt sowohl über punktuelle Quellen – kommunale und industrielle Einleitungen und Kläranlagen sowie Misch- und Regenwassereinleitungen – als auch über diffuse Quellen – hier im Wesentlichen über den Eintrag von Sedimenten und Nährstoffauswaschungen – aus landwirtschaftlichen Flächen.

Nachdem die punktuellen Belastungen durch Kläranlagen stark reduziert werden konnten, treten nun diffuse Einträge sowie Misch- und Regenwassereinleitungen in den Vordergrund.

Der Temperaturhaushalt kann weiterhin stark durch Punktquellen beeinflusst werden, z.B. durch Kühlwassernutzungen sowie stark durch punktuelle Entnahmen und Einleitungen.

Neben den genannten Quellen haben noch die oft zu geringe Beschattung, Stauhaltungen sowie die Strukturarmut Einfluss auf die stofflichen Verhältnisse. Fehlende oder zu geringe Beschattung führt in Verbindung mit hohen Nährstoffgehalten zu Eutrophierungserscheinungen, die sich in starkem Pflanzen- und Algenwachstum äußern. Die Stoffwechselaktivitäten der Pflanzen führen wiederum zu starken Erhöhungen und Schwankungen des pH-Wertes und der Sauerstoffkonzentration, die so massiv werden können, dass sie zu Schädigungen der Biozöten führen.

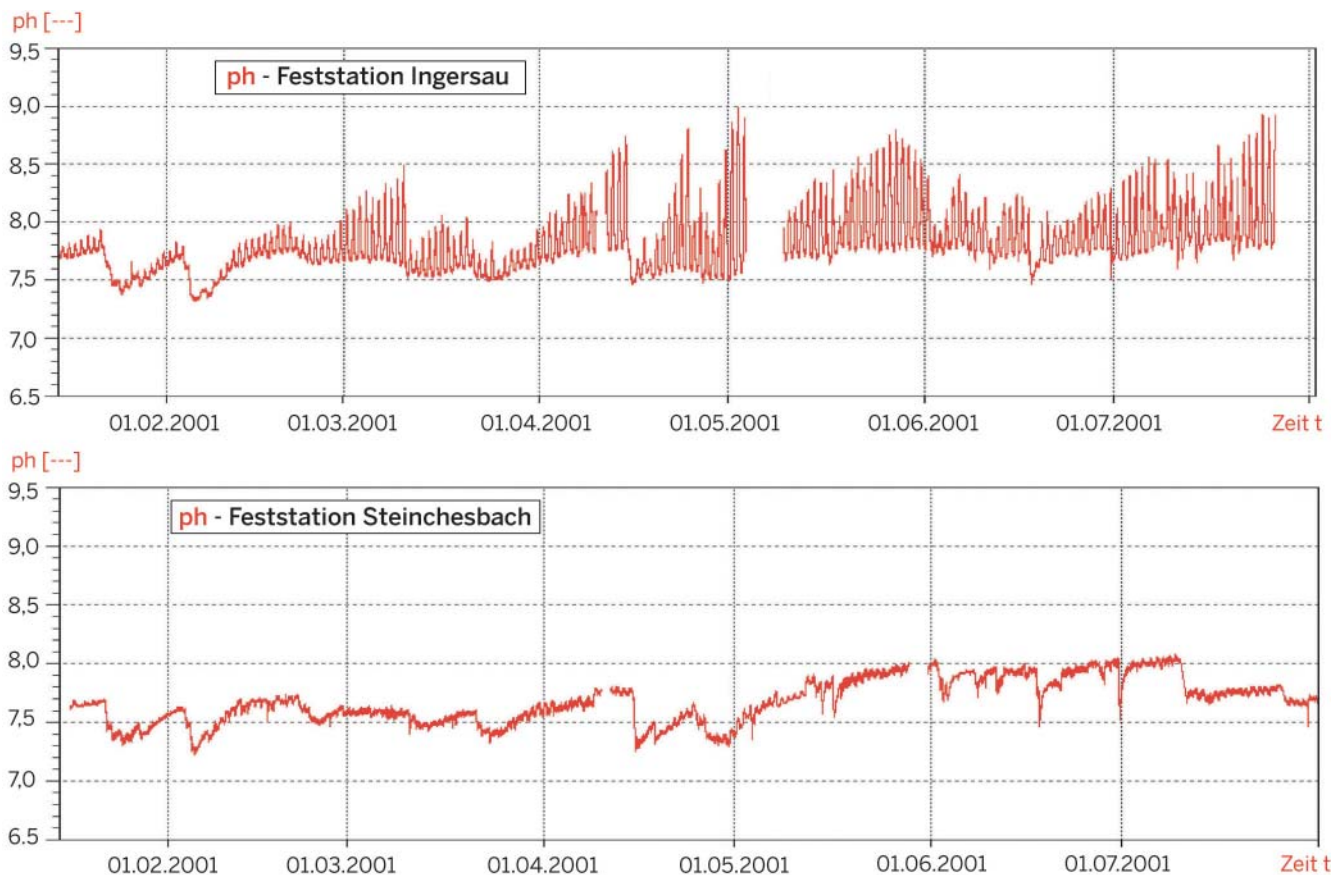


Abb. 41: Vergleich der pH-Wertschwankungen der eutrophierten Bröl (oben) und des zufließenden nährstoffarmen Steinchesbaches (unten)

Bei ausgebauten Gewässern verkleinert sich der Anteil der wasserbespannten und biologisch aktiven, an Ab- und Umbauprozessen beteiligten Gewässersohle. Zudem führen fehlende Gewässerstrukturen zu einer Vereinheitlichung des Fließverhaltens, reduzierten Turbulenzen und damit vermindertem Sauerstoffeintrag

Planerische Relevanz

Die Minimierung des Stoffeintrags durch punktuelle Quellen obliegt zu großen Teilen der Siedlungswasserwirtschaft und ist damit nicht Teil der in der vorliegenden Richtlinie behandelten Maßnahmen zu Ausbau und Unterhaltung. Sie ist jedoch eine wesentliche Voraussetzung für die Etablierung gewässertypischer Lebensgemeinschaften und somit für den Erfolg von Maßnahmen der Gewässerentwicklung (siehe MUNLV 2006).

Synergieeffekte hinsichtlich der Gewässergüte, die aus strukturellen Verbesserungen durch optimierten Sauerstoffeintrag oder auch höherer biologischer Aktivität herrühren, können dagegen direkt durch eine naturnahe Gewässerentwicklung unterstützt werden.

Auch der Eintrag über diffuse Belastungen berührt dagegen relevante Maßnahmen, wenn auch nicht ursächlich. Eine Reduzierung diffuser Belastungen ist nachhaltig durch eine angepasste Flächennutzung im Einzugsgebiet und insbesondere im Gewässerumfeld zu erreichen. In Abhängigkeit von Neigung, angrenzenden Nutzungen und Abflussverhältnissen können nutzungsfreie Flächen entlang der Gewässer eine wirksame Verminderung vor allem der P-Einträge erreichen. In Kombination mit einem in weiten Teilen beschattenden Gehölzsaum sind zudem positive Effekte hinsichtlich der Temperatur sowie der Eutrophierungswirkungen gegeben (s. Kap. 6 und MUNLV 2006).

3.2.4 Gewässer und Aue

Überflutungen und Strukturen in naturnahen Auen

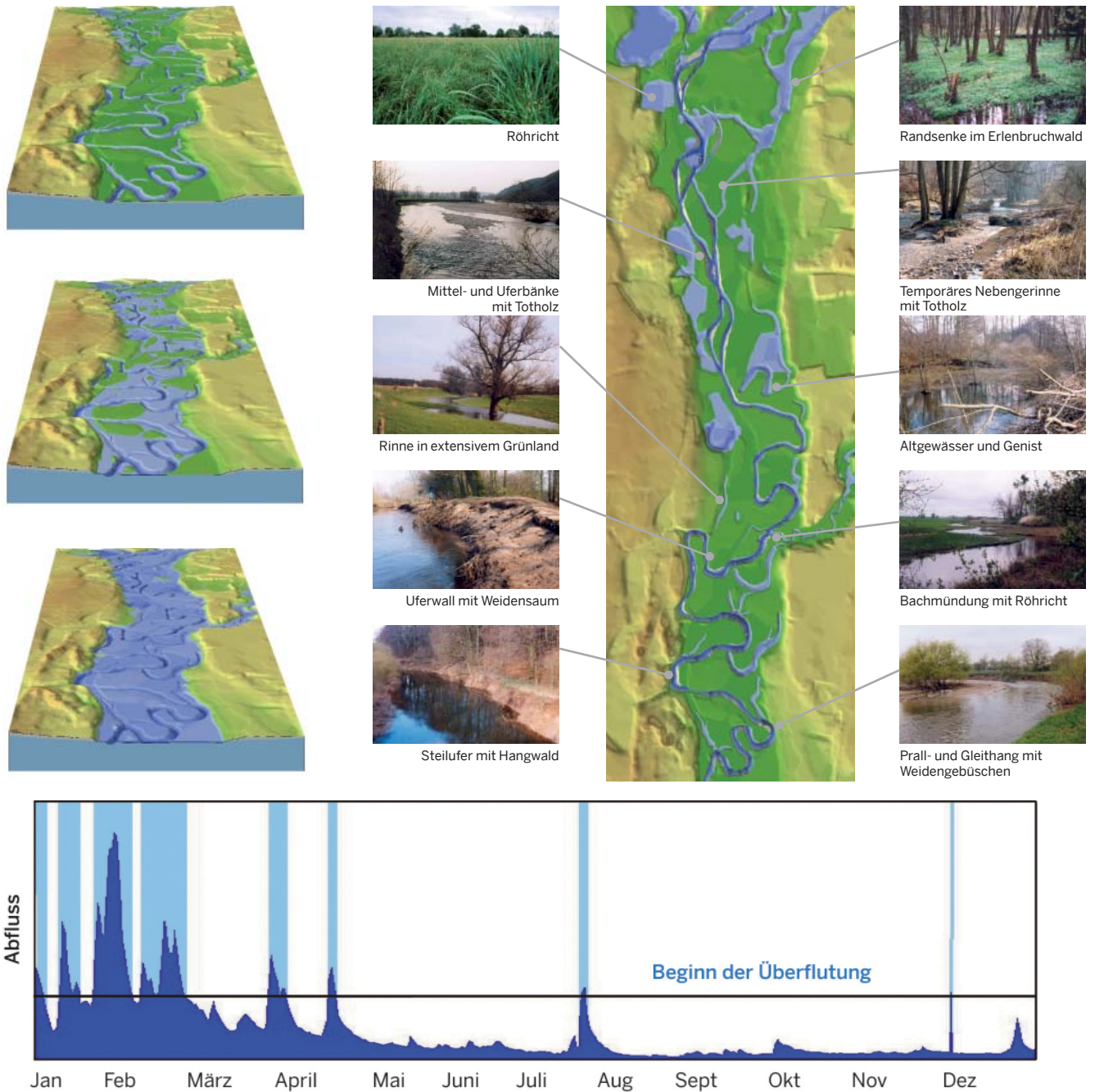


Abb. 42: Überflutungen, Formenschatz und Jahresgang des Abflusses in naturnahen Auen

Natürliche Faktoren

In naturnahen Landschaften, wie sie in Nordrhein-Westfalen nur noch selten vorkommen, sind Gewässer und Auen eng miteinander verflochten und räumlich kaum zu trennen. Gewässer und Aue gehen nahtlos ineinander über. Die Auen der größeren Flüsse werden von mehrfach im Jahr wiederkehrenden und langanhaltenden Überflutungen geprägt, so dass ein Mosaik unterschiedlichster Lebensräume für Pflanzen und Tiere entsteht. Der stete Wechsel von Überflutung und Trockenfallen, hohen und tiefen Grundwasserständen in Verbindung mit dem ausgeprägten Feinrelief bestimmt die besonderen Standortver-

hältnisse in der Aue, die von vielfältigen Auenwäldern und natürlichen Offenlandgesellschaften widerspiegelt werden. Neben dem Lebensraum des Flusslaufs bestehen zahlreiche andere Strukturen, wie Altwasser und -arme, Hochflutrinnen und Randsenken, die in unterschiedlicher Weise von stehendem oder strömendem Wasser geprägt werden. Auch Bäche weisen natürlicherweise Auen auf, die jedoch insbesondere im Bergland nur kurz und rasch durchströmt werden. Lang anhaltende Überflutungen können dagegen bei den Bächen des Tieflandes auftreten, die zudem häufig durch Rückstauerscheinungen aus den größeren Gewässern geprägt werden.

Überflutungen und Strukturen in naturfernen Auen

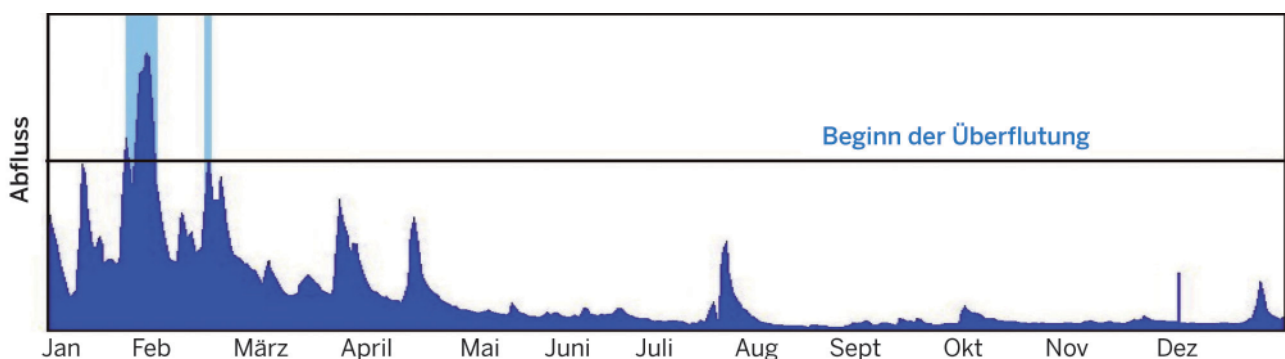


Abb. 43: Überflutungen, Formschatz und Jahresgang des Abflusses in naturfernen Auen

Funktionsfähige Auen führen zu einer hydraulischen Entlastung von Gewässersohlen und -ufern, da das frühzeitige Ausufern die Belastung auf typkonforme Werte herabsetzt und so die Grundlage für eine entsprechende Strukturierung des Gewässers mit Bänken und Substraten schafft.

Anthropogene Beeinflussungen

In intensiv genutzten Landschaften sind Gewässer und Auen durch Gewässerausbau und Hochwasserschutzmaßnahmen weitgehend voneinander entkoppelt. Flussbegradigungen in Verbindung mit einheitlichen und leistungsfähigen Profilen führen das Wasser schnell und beinahe ohne Überflutungen ab. Die häufigen und für die Lebenswelt der Aue so wichtigen Überflutungen bleiben aus. Oft bleiben die Auen über mehrere Jahre trocken.

Zudem wird der Grundwasserstand abgesenkt und die Schwankungen nivelliert. Die autotypischen Pflanzen und Tiere werden von rein terrestrischen Arten verdrängt, die nicht an die wechselnden Wasserstände der Aue angepasst sind und bei den seltenen Überflutungen geschädigt werden. Zumeist werden auch viele der Strukturen, insbesondere die Rinnen- und Altwassersysteme durch Verfüllungen zerstört.

Die zumeist nachfolgende intensive Nutzung durch Besiedlung, Verkehrswege sowie Land- und Forstwirtschaft führt dann häufig zu einer weiteren Degradierung der Auenstandorte.

Planerische Relevanz

Für die Entwicklung naturnaher Gewässer sind die angrenzenden Auen von großer Bedeutung.

Die frühzeitige Ausuferung führt zu deutlich verringerten hydraulischen Belastungen der Gewässersohle und damit zu einer besseren Besiedelbarkeit. Für zahlreiche Tiere, welche die Auen als Nahrungs- oder auch Laichhabitat in ihrem Lebenszyklus benötigen, geht der Verlust der typischen Standortbedingungen der Auen mit dem vollständigen Ausbleiben der Art einher.

Die adäquate Einbeziehung der Auen in die Planung ist daher anzustreben. Dabei ist zu prüfen, inwieweit Überflutungsraum reaktiviert und die Überflutungsdauern erhöht und außerdem Auwald mit seinen autotypischen offenen Lebensräumen sowie leitbildkonforme Strukturen wie Flutrinnen wieder etabliert werden können.

Soweit die lokalen Verhältnisse dies erlauben, ist eine weitgehende Reaktivierung der potenziell natürlichen Auen, der Primärauen, anzustreben. Wo dies aufgrund der Restriktionen hinsichtlich der Vorflutsituation oder der Hochwassersicherheit angrenzender Flächen nicht realisierbar ist, kann die Entwicklung von tiefergelegenen Sekundärauen angestrebt werden. Diese können ebenfalls die wesentlichen hydromorphologischen Funktionen übernehmen und so die Grundlage für eine typspezifische Besiedlung durch Pflanzen und Tiere liefern. Sekundärauen ermöglichen in vielen Planungssituationen eine naturnahe Gewässerentwicklung unter Beibehaltung der angrenzenden Flächennutzungen.

4 Naturnahe Entwicklung von Fließgewässern

Die nachfolgenden Grundsätze finden Anwendung, wenn eine naturnahe Entwicklung zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die biologischen Qualitätskomponenten notwendig ist. Das Entwicklungs- bzw. das Planungsziel beschreibt Art und Umfang der erforderlichen und machbaren, konkreten hydromorphologischen Verbesserungsmaßnahmen.

Grundlagen der leitbildgestützten Planung

Die Entwicklungs- bzw. Planungsziele für die naturnahe Entwicklung der Fließgewässer orientieren sich an der lokalen Leitbildsituation sowie an den dort vorhandenen sozioökonomischen Randbedingungen, die Art und Umfang der Restriktionen bestimmen. Die notwendigen Maßnahmen ergeben sich aus der Defizitanalyse zwischen dem Ist-Zustand und den Entwicklungs- bzw. Planungszielen (s. auch Kap. 6 dieser Richtlinie und Kap. IV des Handbuchs zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen).

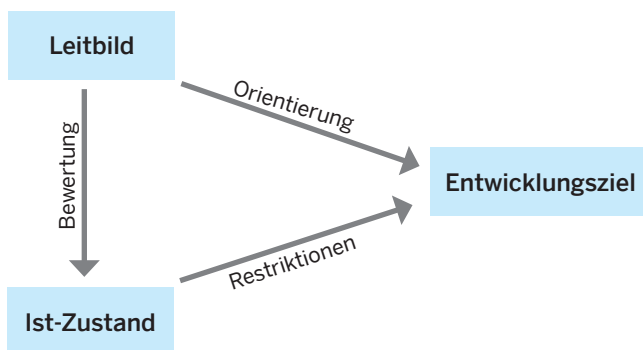


Abb. 44: Beziehung zwischen Leitbild, Ist-Zustand und Entwicklungsziel

Die Auswahl spezifischer Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen oder die Kombination von Maßnahmen ist immer eine Abwägung unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse. Letztlich werden die planerische Ausrichtungen aus den Bewirtschaftungszielen abgeleitet.

Eine detaillierte Beschreibung der Einzelmaßnahmen erfolgt in Kapitel 6.

Im Folgenden werden einige Grundsätze für die naturnahe Entwicklung aufgestellt.

4.1 Grundsätze der naturnahen Gewässerentwicklung

Das Entwicklungsziel orientiert sich am Leitbild

Angestrebt wird eine möglichst typkonforme naturnahe Entwicklung des Gewässers nach den Vorgaben des jeweiligen Bewirtschaftungsziels.

Naturnahe Gewässerentwicklung erfordert Raum

Damit naturnahe Gewässer vielfältige Lebensräume ausbilden können, müssen ihnen ausreichend große Entwicklungskorridore für typkonforme eigendynamische Entwicklungen zur Verfügung stehen.

Gewässer und Auen sind funktionale Einheiten

Viele aquatische Lebewesen benötigen in verschiedenen Lebensphasen die Auen. Insofern bilden naturnahe Fließgewässer mit ihren Auen eine funktionale Einheit. Deshalb soll die naturnahe Entwicklung so weit wie möglich zu einem funktionsfähigen Gewässer-Auen-Verbund führen.

Dynamische Veränderungen sind Teil der naturnahen Gewässerentwicklung

Gewässertypische Lebensgemeinschaften sind auf eine hohe Dynamik angewiesen, die ständig neue Habitate hervorbringt. Statische Zustände mindern die Qualität von Gewässerentwicklungsmaßnahmen. Deshalb sind im Rahmen der naturnahen Entwicklung eigendynamische Prozesse gezielt einzusetzen und zu fördern.

Die Durchgängigkeit ist ökologisch von weitreichender Bedeutung

Für wandernde aquatische Tiere und für den Sedimenttransport ist die Längsdurchgängigkeit von hoher Bedeutung. Sie ist bei der naturnahen Entwicklung so weit wie möglich wiederherzustellen.

Gewässerunterhaltung dient auch der naturnahen Entwicklung

Die Gewässerunterhaltung ist grundsätzlich nach Erfordernis durchzuführen und hinsichtlich ihrer Eingriffsaspekte zu minimieren. Sie ist am Entwicklungsziel auszurichten. Das kann im Einzelfall bedeuten, dass sie primär nutzungsorientiert erfolgt und zum Beispiel die Dränwirkung des Gewässers unterstützt. Das kann aber auch im Einzelfall bedeuten, dass sie primär der naturnahen Entwicklung dient.

Naturnahe Gewässerentwicklung ist ein langfristiger Prozess

Eine naturnahe Gewässerentwicklung kann nur schrittweise und im gesellschaftlichen Konsens erreicht werden. Wichtig hierfür sind belastbare Vereinbarungen, mit denen der Raumbedarf nachhaltig und möglichst einvernehmlich geregelt wird.

Die Förderung der Eigendynamik ist dem Gewässerausbau vorzuziehen

Eigendynamische Entwicklungen durch planvolle und gezielte Maßnahmen der Gewässerunterhaltung sind langfristig, leicht korrigierbar sowie preiswert und greifen wenig in vorhandene Strukturen ein. Sie sind an geeigneten Gewässerabschnitten grundsätzlich einem Gewässerausbau vorzuziehen.

Gewässerentwicklung in intensiv genutzten Bereichen unterliegt Restriktionen

In Siedlungsbereichen und anderen intensiv genutzten Räumen ist eine naturnahe Gewässerentwicklung häufig nur eingeschränkt möglich. Dennoch soll auch eine möglichst naturnahe Gewässerentwicklung – letztlich gemessen an den biologischen Qualitätskomponenten – unter Berücksichtigung der lokalen Restriktionen angestrebt werden. Besondere Bedeutung besitzen die Längsdurchgängigkeit und ein natürliches Sohlsubstrat.

Bei Gewässerausbaumaßnahmen in der Kulisse der Gewässerauenprogramme, die landwirtschaftliche Flächen betreffen, wird weiterhin die erfolgreiche Kooperationsvereinbarung mit den Landwirtschaftskammern und -verbänden von 1995 angewendet (Vereinbarung über Grundsätze für Kooperationslösungen beim Gewässerauenprogramm, MURL 1995). Darin sind die Prinzipien der Kooperation, der Freiwilligkeit und der Sozialverträglichkeit festgeschrieben.

4.2 Wege der naturnahen Gewässerentwicklung

Raum für die typkonforme Gewässerentwicklung

Geradlinig ausgebaute und mit Regelprofil versehene Gewässer beanspruchen ein Minimum an Platz. Demgegenüber liegt der Flächen- und Raumbedarf bei natürlicherweise gewundenen, mäandrierenden oder verzweigten Gewässern für die Ausbildung typkonformer Strukturen deutlich höher. Es ist deshalb besonders wichtig, den Gewässern für eine typkonforme Entwicklung ausreichend Raum zur Verfügung zu stellen.

Der Raum, den Gewässer für ihre seitliche Entwicklung in sehr langen Zeiträumen nutzen, umfasst natürlicherweise die gesamte Aue. Für eine typkonforme Entwicklung ist i.d.R. auch eine geringere Fläche ausreichend. Diese Fläche wird als **Entwicklungskorridor** bezeichnet. Zur Ermittlung des Entwicklungskorridors wird im Anhang ein pragmatischer Ansatz vorgestellt, der auf einfachen Größenbeziehungen der Gewässermorphometrie aufsetzt. Im Entwicklungskorridor können bis zur Inanspruchnahme durch das Gewässer weiterhin Nutzungen stattfinden.

Bei sehr beengten räumlichen Bedingungen und nicht veränderbaren Nutzungen sind auch unterhalb der Mindestbreite des Entwicklungskorridors ökologische Verbesserungen meistens erreichbar. Eine klare Abgrenzung des Entwicklungskorridors bietet langfristige Sicherheit für die Gewässerentwicklung und für die Flächennutzer. Freiwillige Vereinbarungen sind der geeignete Weg zur Bereitstellung des Entwicklungskorridors (s. Anhang 1).

Auenentwicklung

Natürliche Gewässer haben von Natur aus nur eine geringe hydraulische Leistungsfähigkeit und ufern schon bei leicht erhöhten Abflüssen in die Aue aus. Demgegenüber weisen ausgebaute Fließgewässer hohe Abflussleistungen auf, die eine häufige Überflutung der Aue stark vermindern oder ausschließen und damit das Gewässer von der Aue abkoppeln.

Eine fehlende Auenanbindung beeinträchtigt die Gewässerentwicklung und -besiedlung, weil ein Teil der typgemäßen Fauna, insbesondere der Fischfauna, auf Auenlebensräume angewiesen ist, Rückzugsräume bei Hochwasser fehlen und das Gewässerbett hydraulisch überlastet bleibt. Hierdurch kommt es bei Hochwasserabflüssen zu einer ständig wiederkehrenden Ausräumung der Gewässersohle mitsamt den Pflanzen und Tieren.

Deshalb ist die Reaktivierung der **Primäraue**, d.h. der potenziell natürlichen Aue, immer dann anzustreben, wenn dies nicht durch Restriktionen z.B. im Hinblick auf die Vorflutverhältnisse oder den Hochwasserschutz verhindert wird. Ist die Reaktivierung der Primäraue nicht möglich, sollte nicht gänzlich auf eine Auenentwicklung verzichtet werden. Meist lassen sich auch in intensiv genutzten Landschaften **Sekundärauen**, d.h. tieferliegende Auenflächen, entwickeln oder gestalten (s. Kap. 6).

Grundsätzlich sind für die naturnahe Gewässerentwicklung Profilformen und Profildimensionen anzustreben, die eine typkonforme Ausuferung in Primär- oder Sekundärauen bewirken.

Fließgewässerdynamik

Fließgewässer unterliegen natürlicherweise einer ständigen oder schubweisen Veränderung ihrer Strukturen. Der Wechsel der Strömungsverhältnisse, die Verlagerung von Sedimenten, das Abbrechen von Ufern, das Anlanden von Kiesbänken und die Überformung der Auen sind Grundlagen für die Habitatvielfalt.

Gewässer ohne massive Sohl- und Uferbefestigungen sind häufig in der Lage, durch **eigendynamische Prozesse** naturnahe Strukturen auszubilden, wenn die Unterhaltung reduziert oder eingestellt wird. Sie benötigen dann allerdings einen entsprechenden Entwicklungskorridor (s. Kap. 6 und Anhang). Ein wesentlicher Faktor ist die Zeit. Vom Beginn der Entwicklung bis zum Erreichen naturnaher Zustände können durchaus Jahrzehnte vergehen. In Abhängigkeit von Substrat und Abflussereignissen können aber auch bereits nach kürzeren Zeiträumen strukturelle Verbesserungen erkennbar werden. Die dynamischen Prozesse können durch das Einbringen hydraulisch wirksamer Elemente, z.B. Totholz, unterstützt werden.

Ausgebaute Gewässer mit massiven Sohl- und Ufersicherungen sind von sich aus kaum in der Lage, naturnahe Strukturen auszubilden. Derartige Gewässer oder Gewässerabschnitte bedürfen der Initiierung von Dynamik. Voraussetzung dafür ist der Rückbau der Sicherungsmaßnahmen und die Bereitstellung eines typkonformen Entwicklungskorridors.

Welcher Weg letztlich zum Ziel führt, muss jeweils im Einzelfall entschieden werden. Dabei sind Maßnahmen zu bevorzugen, die das Potenzial zur eigendynamischen Entwicklung nutzen oder schaffen. Ziel ist grundsätzlich die Erreichung einer gewässertypkonformen Morphodynamik. Statische Gewässerzustände sind auf Zwangslagen und Zwangspunkte zu beschränken.

Voraussetzung für eine eigendynamische Gewässerentwicklung ist immer ein typkonformer Entwicklungskorridor.

Längsdurchgängigkeit

Querbauwerke beeinträchtigen oder verhindern die Durchgängigkeit der Fließgewässer für die wandernden Fließgewässerorganismen, insbesondere die Fische. Querbauwerke bedingen zudem durch Rückstau, Gefälleduzierung und Störung des Geschiebehaushalts erhebliche nachteilige Veränderungen der Gewässerstrukturen, der Strömungsverhältnisse, der Habitatvielfalt und der Wasserqualität.

Aufgrund der weitreichenden Wirkungen ist grundsätzlich der **Rückbau** von Querbauwerken anzustreben. Sollte der Rückbau nicht möglich sein, z.B. wegen bestehender Nutzungen, ist der gewässertyporientierte **Umbau** des Querbauwerks, wenn möglich mit einer Absenkung des Stauziels, anzustreben. Ist auch ein gewässertyporientierter Umbau des Querbauwerks nicht möglich, muss das Wehr durch den Bau von Aufstiegsanlagen vollständig durchgängig gemacht werden (siehe DVWK Merkblätter 232/1996; Handbuch Querbauwerke). Die Gestaltung dieser Anlage ist dabei auf die heutige potenziell natürliche Fisch- und Makrozoobenthosfauna abzustellen, soweit das Gewässer ihnen nach dem Bewirtschaftungsziel Lebensraum bieten soll.

Fließgewässer in intensiv genutzten Bereichen

In Siedlungsbereichen und sonstigen intensiv genutzten Gebieten engen dicht an die Ufer heranreichende Bauungen, Hochwasserschutzmaßnahmen oder andere Nutzungen die Möglichkeiten für naturnahe Entwicklungen stark ein.

In Siedlungsbereichen sind neben der ökologischen Funktionsfähigkeit auch unverzichtbare Aspekte wie der Bestand an kulturellem Erbe, die Einbindung in das Stadtbild, die Naherholung und die Freizeitnutzung zu berücksichtigen. Dem hat das Entwicklungsziel für die naturnahe Entwicklung Rechnung zu tragen. In jedem Fall ist die Längsdurchgängigkeit anzustreben. Von entscheidender Bedeutung ist die naturnahe Ausprägung der Gewässersohle. Hierfür sind alle Elemente der naturnahen Gewässergestaltung heranzuziehen.

Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung der naturnahen Gewässerentwicklung

Die vollständige Umsetzung der Grundsätze zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer ist nur unter günstigen Voraussetzungen möglich. Vielfach wird dieses Ziel jedoch durch unverzichtbare Nutzungen und vielfältige Restriktionen eingeschränkt. Um dennoch eine optimierte Gewässerentwicklung sicherzustellen, ist eine integrative Planung erforderlich, in der neben den gewässerökologischen Vorgaben insbesondere folgende Aspekte zu beachten sind:

- sozioökonomische Rahmenbedingungen und unverzichtbare Nutzungsansprüche
- Verfügbarkeit von Flächen (Freiwilligkeitsprinzip)
- Notwendigkeit des Hochwasserschutzes
- Freizeitnutzung und Naherholung
- Städtebauliche Aspekte
- Eingriffs- und Ausgleichsbetrachtungen
- Kosteneffizienz

Je nach Restriktionen ergeben sich Planungsvarianten von der Reaktivierung der Primäraue (höchste Stufe der Renaturierung) bis zur Optimierung des Sohlsubstrates (Stadtgewässer). Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch das Spektrum der Naturnähe und Entwicklungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von den unverzichtbaren Nutzungen und Restriktionen.

Im Planungsprozess müssen die Interessen und Ansprüche der konkreten Situation vor Ort abgewogen werden. Welche Lösung erreicht und umgesetzt werden kann, muss systematisch und stufenweise diskutiert und überprüft werden. Dabei werden die Möglichkeiten bei der größten Naturnähe (Reaktivierung der Primäraue) beginnend abwärts bis hin zum realisierbaren Entwicklungsziel untersucht und so eine möglichst naturnahe Ausrichtung der Maßnahme erreicht.

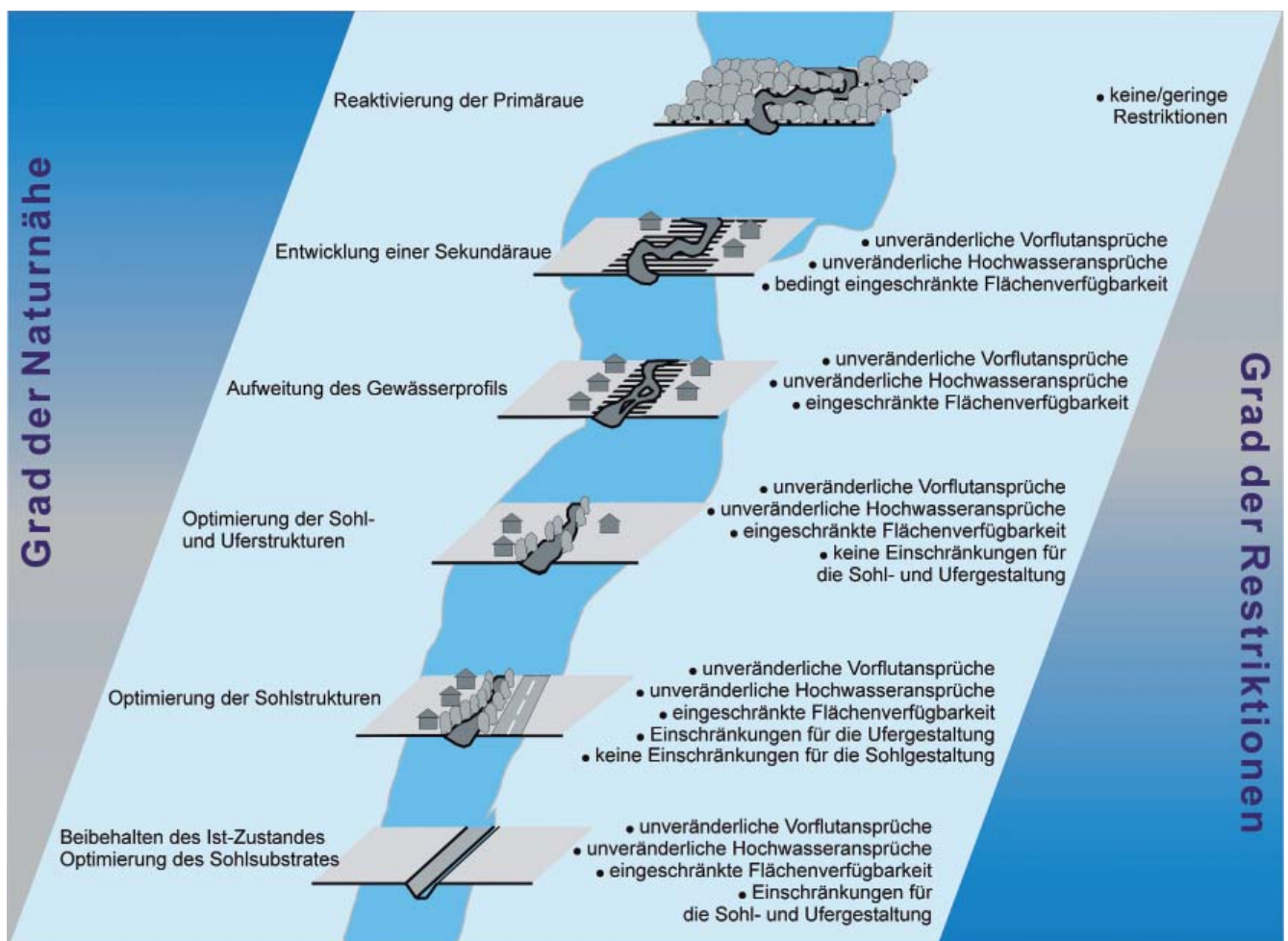


Abb. 45: Möglichkeiten und Grenzen der naturnahen Entwicklung ¹

¹Begriffe s. Glossar

5 Planungsinstrumente für die naturnahe Gewässerentwicklung

Die nachfolgenden Planungsinstrumente zielen darauf ab, geeignete Maßnahmen für die Erreichung der Entwicklungsziele auf konzeptioneller bis konkreter Ebene zu beschreiben und die Regeln für ihre Umsetzung zu erläutern.

Die bisherigen Auswertungen haben deutlich gemacht, dass insbesondere Defizite bei der Gewässerstruktur sowie bei der Durchgängigkeit bestehen.

Für die Beseitigung dieser Defizite stehen in Nordrhein-Westfalen unterschiedliche Planungsinstrumente zur Verfügung, deren Verwendung in Abhängigkeit von Planungstiefe und -umfang variiert. Diese Planungsinstrumente berücksichtigen entsprechend den wasserrechtlichen Vorgaben eine leitbildorientierte Gewässerentwicklung.

Im Folgenden sollen vier wasserwirtschaftliche Instrumente zur Planung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen aufgezeigt und erläutert werden:

Konzeptionelle und räumlich übergeordnete Planungsinstrumente:

- Konzepte zur naturnahen Entwicklung
- Gewässerauenkonzepte

Konkrete und lokale Planungsinstrumente:

- Gewässerunterhaltungspläne
- Gewässerausbaupläne

Abbildung 46 zeigt den Ablauf und die funktionalen Zusammenhänge der genannten Planungsinstrumente. Konzepte zur naturnahen Entwicklung und Gewässerauenkonzepte liefern auf konzeptioneller Ebene den mittel- bis langfristigen Rahmen für die Gewässerentwicklung. Sie sind in einzelne Arbeitsschritte gegliedert, die über die Leitbildermittlung, die Erhebung und Bewertung des Ist-Zustandes und die Konfliktanalyse zur Festlegung von Entwicklungszielen führen. Die folgende Defizitanalyse ermöglicht die Aufstellung des Maßnahmenkonzepts.

Der Ablauf für die Herleitung der lokal wirksamen Planungsinstrumente „Unterhaltungspläne und Ausbaupläne“ erfolgt in analoger Weise. Allerdings steht hierbei die konkrete Situation der einzelnen Gewässer bzw. Gewässerabschnitte im Vordergrund.

Ergänzend werden am Ende dieses Kapitels die Schnittstellen zu weiteren Planungsinstrumenten der Wasserwirtschaft sowie der Landschafts-, Naturschutz- und Raumplanung aufgezeigt. Deren integrale Betrachtung gewinnt insbesondere bei größeren Maßnahmen zunehmend an Bedeutung.

5.1 Konzeptionelle Planungsinstrumente

Konzeptionelle Planungsinstrumente dienen in der Regel der Betrachtung ganzer Gewässer. Sie stellen sicher, dass lokal zu planende Maßnahmen in einem sinnvollen und zielgerichteten Zusammenhang mit dem gesamten Gewässer stehen und so losgelöste oder gar kontraproduktive Einzelmaßnahmen verhindert werden.

5.1.1 Konzepte zur naturnahen Entwicklung

Konzepte zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern (KNEF) dienen der übergeordneten konzeptionellen planerischen Betrachtung ganzer Gewässer oder Gewässersysteme unter gewässerstrukturellen Aspekten. Sie liefern daher einen Baustein für eine zielgerichtete Maßnahmenplanung im Sinne der WRRL.

KNEF sind das zentrale Instrument für die koordinierte, naturnahe Gewässerentwicklung. Sie können die Basis für die Ableitung und Umsetzung lokaler Entwicklungsmaßnahmen bilden, die sowohl im Rahmen der Unterhaltung als auch durch naturnahen Gewässerausbau umgesetzt werden. Die in den KNEF dargestellten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der hydromorphologischen Verhältnisse des Gewässers und seines näheren Umfeldes ab und müssen bei der konkreten Entscheidung zur Genehmigungs-/Ausführungsplanung die langfristigen und unverzichtbaren Nutzungsansprüche berücksichtigen.

Die in den Konzepten erarbeiteten Maßnahmenvorschläge bieten die Grundlage für eine langfristige, d.h. über Jahrzehnte konsistent ausgerichtete Gewässerentwicklung. Sie können bei neuen Anforderungen und Erkenntnissen angepasst werden.

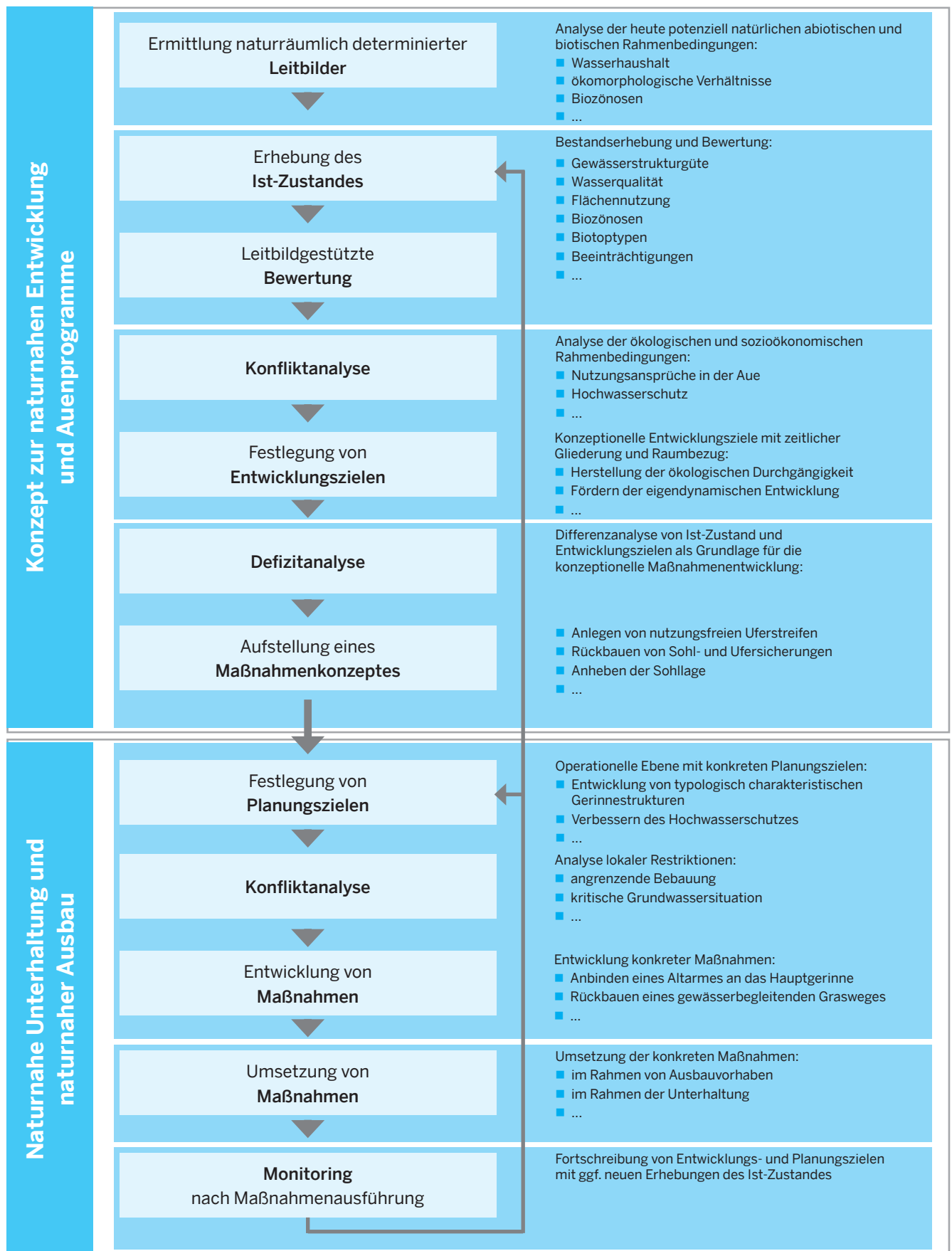


Abb. 46: Konzepte zur naturnahen Entwicklung, Gewässerauenkonzepte sowie naturnahe Unterhaltung und Ausbau im Planungsablauf

Hierzu gehört auch die wiederkehrende Prüfung der Nutzungsansprüche an das Gewässer und sein Umfeld, da insbesondere Nutzungsänderungen oder -extensivierungen neue Perspektiven für die Gewässerentwicklung bieten können.

Die KNEF enthalten Aussagen zu Leitbildern, Ist-Zustand, Nutzungen und Restriktionen, Entwicklungszielen sowie Maßnahmen. Ihre Darstellung erfolgt in Text, Tabellen und Karten, die eine konkrete räumliche Zuordnung der Maßnahmen ermöglichen.

Die Vorgehensweise bei der Aufstellung der KNEF folgt festen Verfahrensschritten und wird im „Leitfaden zur Aufstellung eines Konzeptes zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“ (MUNLV 2003) beschrieben.

5.1.2 Gewässerauenkonzepte

Das Gewässerauenprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen von 1990 bietet den Rahmen für eine naturnahe Gewässerentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Auen. Zurzeit sind 11 große Gewässer des Landes in das Gewässerauenprogramm aufgenommen worden.

Für diese Gewässer wurden konkrete Gewässerauenkonzepte erarbeitet, die sich in der Umsetzung befinden. Die Gewässerauenkonzepte bestehen jeweils aus wasserwirtschaftlichen, ökologischen und landwirtschaftlichen Fachbeiträgen.

Folgende übergeordnete Ziele werden verfolgt:

- Renaturierung der Gewässer und ihrer Auen von der Quelle bis zur Mündung
- Aufbau eines landesweiten Biotopverbundes

Um die Ziele der Auenkonzepte erreichen zu können, müssen die zahlreichen konkurrierenden Nutzungen in der Aue in einer integrierten Planung zusammengeführt werden. Dazu müssen die Erfordernisse des Natur- und Umweltschutzes, eines dezentralen und ökologischen Hochwasserschutzes und die sozialen und wirtschaftlichen Belange der Nutzer berücksichtigt werden.

Grundlage für die Akzeptanz der Auenkonzepte ist die Beachtung der drei Prinzipien: Kooperation, Sozialverträglichkeit und Freiwilligkeit, wie sie im Kooperationsvertrag von 1995 vereinbart wurden. Vor der Umsetzung von Maßnahmen muss mit den Auennutzern ein Interessenausgleich herbeigeführt werden.

Tab. 2: Übersicht Gewässerauenprogramm Nordrhein-Westfalen (z.T. in Planung)

Gewässer I. Ordnung – Landesgewässer	Gewässerstrecke [km]			Planungsraum [ha]
Gewässername	Gewässerlänge	Gewässerlänge in NRW	bearbeiteter Abschnitt	
Ems	370	156	95	5.700
Lippe	220	220	220	17.500
Ruhr	218	218	135	10.700
Sieg	153	110	75	3.400
Gewässer II. Ordnung				
Agger	62	62	62	2.000
Berkel	110	69	69	1.050
Erft	103	103	103	7.100
Issel	k.A.	50	50	3.200
Niers	118	110	110	10.000
Rur	160	130	50	7.200
Swist	42	30	30	4.000

Die Gewässerauenkonzepte sind Angebotsplanungen des Landes an alle Maßnahmenträger der entsprechenden Regionen. Diese können die Maßnahmen in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich verwirklichen. Maßnahmen aus Gewässerauenkonzepten eignen sich daher auch hervorragend zur Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen.

5.2 Lokale Planungsinstrumente

Lokale Planungsinstrumente wie **Gewässerunterhaltungspläne** und **Gewässerausbaupläne** dienen der konkreten Umsetzung von Maßnahmen. Die hierfür notwendigen Planunterlagen und Dokumentationen besitzen einen hohen Detaillierungsgrad.

5.2.1 Gewässerunterhaltungsplan

Die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die in den Wassergesetzen festgeschriebenen Aufgaben der naturnahen Gewässerunterhaltung sind ausführlich in Kap. 2 dieser Richtlinie dokumentiert. Die Unterhaltung muss sich an den Bewirtschaftungszielen orientieren.

Für die zielgerichtete Gewässerunterhaltung ist es sinnvoll, **Unterhaltungspläne** zu erstellen, die in jährlichem Turnus aufzeigen, welche Maßnahmen an welchem Gewässerabschnitt durchgeführt bzw. nicht durchgeführt werden. Der Unterhaltungsplan greift hinsichtlich der Ziele auf die Vorgaben der konzeptionellen Planungsinstrumente und ggf. vorhandener Ausbauplanungen zurück.

Der Unterhaltungsplan selbst soll eine übersichtliche Darstellung der vorgesehenen Unterhaltungsmaßnahmen enthalten und den Wasser- und Landschaftsbehörden eine Beurteilung der Gewässerunterhaltung nach Notwendigkeit, Art, Umfang und Zeitpunkt ermöglichen. Der Unterhaltungsplan dient somit auch der Abstimmung mit den Behörden.

Ist ein Konzept zur naturnahen Entwicklung oder ein Auenkonzept vorhanden, dient dies als Grundlage für die Erstellung des Unterhaltungsplans. Die im Konzept beschriebenen Entwicklungsziele, die mit der Unterhaltung der Fließgewässer zu erreichen sind, werden im Unterhaltungsplan derart konkretisiert, dass klar erkennbar wird, wie die Unterhaltungsmaßnahmen zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

Der Unterhaltungsplan kann in schriftlicher Form als Tabelle (s. nachfolgendes Beispiel) oder als Karte (in geeignetem Maßstab mit erläuternder Legende) aufgestellt werden. Im Unterhaltungsplan sollen zumindest folgende Angaben enthalten sein:

- Eindeutige Beschreibung der Örtlichkeit der vorgesehenen Unterhaltungsmaßnahmen
- Darstellung des Zustandes des Gewässers
- Kurzbeschreibung der Entwicklungsziele für den Abschnitt
- Erläuterung der vorgesehenen Unterhaltungsarbeiten und der Maßnahmen, die der angestrebten Entwicklung des Gewässers dienen
- Vorschläge für vorgesehene Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne von § 4a, Landschaftsgesetz NW bei Bedarf
- Zeitraum der Ausführung.

Die Erstellung des Unterhaltungsplans als Karte empfiehlt sich bei komplexen räumlichen und sich überlagernden Maßnahmen, die eine tabellarische Darstellung erschweren.

5.2.2 Grundsätze der naturnahen Gewässerunterhaltung

Eine naturnahe Gewässerunterhaltung zielt vorrangig darauf ab, das eigendynamische Entwicklungspotenzial des Gewässers zu nutzen und so mittel- bis langfristig eine naturnahe Gewässerstruktur und entsprechende Lebensgemeinschaften zu entwickeln. Dies gilt insbesondere für Bereiche, deren angrenzende Nutzungen eine entsprechende Dynamik erlauben. Intensive Nutzungen im direkten Gewässerumfeld erfordern jedoch häufig Unterhaltungsmaßnahmen, die den Schwerpunkt auf die Erhaltung eines ordnungsgemäßen Abflusses legen.

- Gewässerunterhaltungsmaßnahmen sollen nur bei Erfordernis durchgeführt werden. Hierfür ist die regelmäßige Beobachtung der Gewässerentwicklung notwendig. Eine routinemäßige Durchführung von Maßnahmen ist häufig nicht erforderlich.
- Bei ständigen Fehlentwicklungen bzw. erhöhtem Unterhaltungsaufwand sind die Gründe zu ermitteln und ggf. abzustellen. In diesen Fällen sollte nach naturgerechten Alternativmaßnahmen gesucht werden.
- Unterhaltungsmaßnahmen zur naturnahen Gewässerentwicklung sollten nicht mit Eingriffen i.S. des Landschaftsgesetzes verbunden sein. Andernfalls sind sie der Eingriffsregelung des Landschaftsgesetzes unterworfen.

Tab. 3: Beispielhafte tabellarische Darstellung eines Unterhaltungsplans

Unterhaltungsträger:											
Unterhaltungsplan											
Zeitraum: 01.04. bis 31.3.											
Lfd. Nr.	Ge- wässer	Statio- nierung	Beschreibung des Ist-Zustandes		Maß- nahmeart	Entwicklungs- ziel	Beschreibung und Begründung der Maßnahme	Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemer- kung/ Umsetzung	Planungs- abschnitt aus dem KNEF
			technisch	ökologisch							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X-Bach	4+200 bis 7+800	trapezförmiger Ausbau 1979	Rasen- böschung; punktuell Uferföhricht	Einstellen der Mahd	Böschungen mit durch Sukzession entstandenem Gehölzbestand	Einstellen der Mahd im Böschungsbereich				5
2	X-Bach	4+350			Sohlabsturz	Freie ökologische Durchgängigkeit	Umbau des Sohlabsturzes des ehemaligen Abschlagwehres zur Sohlgleite	Nach Erstein- schätzung nicht notwendig			5
3	X-Bach	6+900 bis 7+500	Es sind mehrere kleine Abstürze vorhanden, starre Ufer- sicherung	keine ökolo- gische Durch- gängigkeit	Umgestaltung	Freie ökologische Durchgängigkeit und strukturierte Ufer	Entfernen der starren Ufer- sicherung und mehrerer Ab- stürze, abschließende Initialbepflanzung	s. Bemerkung in Spalte 11	über das ganze Jahr verteilt	zu vor Orts- termin mit der Wasser- behörde/ Landschafts- behörde	8
4	X-Bach	2+680 bis 4+040	Trogprofil	beiderseits Pappelreihen auf der Böschungsober- kante	Fortführen der abschnitts- weisen Umwandlung der Pappelbe- stände	Entwicklung eines Gewässerab- schnittes mit lebensraumty- pischen Gehölzen	Abschnittsweises Entfernen der überalterten und nur noch bedingt standsicheren Pappeln. Anschließend Anpflanzung lebensraum- typischer Gehölze; für die restliche Fließstrecke voraus- gehende Uferpflanzung mit lebensraumtypischen Gehöl- zen	Beeinträchti- gung des Landschafts- bildes; Aus- gleich durch Bepflanzung mit lebens- raumtypischen Gehölzen	Fällungen im Winter; Anpflan- zungen im Frühjahr	Es werden 50% der Bäume gefällt; Maßnahme wird in einigen Jahren fortge- setzt	3
5	X-Bach	2+350 bis 3+200	Trapezprofil mit Sohlschalen	Fehlende Besiedlung der Gewässersohle durch Gewässer- organismen	Umgestaltung	Gewässerab- schnitt mit ge- wässertypischem Substrat und begleitender Vegetation	Herausnahme der Sohlschalen; Umgestaltung der Böschung sowie der Sohle durch Einbrin- gen von gewässertypischem Substrat; Bepflanzung mit le- bensraumtypischen Gehölzen		ab Sept.	ggf. Antrag auf wasserrecht- liche Geneh- migung bei UWB stellen	3

Fortsetzung Tab. 3: Beispielhafte tabellarische Darstellung eines Unterhaltungsplans

Unterhaltungsträger:										
Unterhaltungsplan										
Zeitraum: 01.04. bis 31.3.										
Lfd. Nr.	Gewässer	Stationierung	Beschreibung des Ist-Zustandes	Art	Entwicklungsziel	Beschreibung und Begründung der Maßnahme	Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/Umsetzung	Planungsabschnitt aus dem KNEF
			technisch	ökologisch						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	X-Bach	1+350 bis 1+980	Verfallendes Trapezprofil mit punktuellen größeren Uferabbrüchen in naturnahem Umfeld	Beginnende Strukturierung bietet zunehmend gute Lebensbedingungen für Fauna und Flora	Einstellen der Unterhaltung	Gewässerabschnitt mit freier Entwicklung in funktionsfähiger Aue	Einstellen der Unterhaltung; Belassen der regelmäßig eingetragenen Totholzelemente; regelmäßiges Abgehen des Abschnittes; Kontrolle des Totholzes und Entfernen von Totholz vor der am Abschnitts-ende liegenden Fußgängerbrücke		Ein Konzept zur naturnahen Entwicklung liegt vor. Maßnahme im Konzept enthalten; größerer Grundbesitz vorhanden	2
7	X-Bach	8+500 bis 9+780	Trapezprofil in der Ortslage	Rasenböschungen ohne Gehölze; Böschungsfußsicherung	Böschungsmahd	Gewässerabschnitt mit Rasenböschungen und sichergestellter Vorflutfunktion	Im jährlichen Wechsel jeweils nur eine Böschungsseite mähen; regelmäßige Kontrolle und ggf. Wiederherstellen der Böschungsfußsicherung		ab 15. Juli	10
8	X-Bach	9+800 bis 10+000	verfallendes Regelprofil	beginnende laterale Verlagerung durch Totholz	Beobachten	Gewässerabschnitt mit freier Entwicklung	regelmäßiges Beobachten der beginnenden lateralen Verlagerung durch Totholz zur Erkennung evtl. notwendiger Unterhaltungsmaßnahmen		regelmäßig ganzjährig	11
9	X-Bach	5+170 bis 5+510	Regelprofil	hochstaudenreiche Böschung mit beidseitigem Gehölzbestand	Fällen der rechten Gehölzreihe auf der Böschungsoberkante	Gewässerabschnitt mit beidseitigen Gehölzen in Siedlungslage	Fällen der Gehölze zur Sicherung der Verkehrssicherungspflicht für die rechts parallel verlaufende Kreisstraße sowie Freihaltung des HW-Abflussprofils	s. Bemerkung	Fällungen baldmöglichst	
									zuvor Ortstermin mit der Landschaftsbehörde, Klärung mit Betroffenen, Rechteinhabern, Anliegern	

- Zeitpunkt und räumliche Ausdehnung der Maßnahmen sind so zu gestalten, dass sensible Zeiträume (z.B. Brutphasen) gemieden und Rückzugsräume für die aquatischen und semiterrestrischen Lebewesen erhalten bleiben.
- Die Artenschutzbestimmungen des BNatSchG sind zu beachten.

Ergänzend zu diesen allgemeinen Grundsätzen der Gewässerunterhaltung sind Einzelmaßnahmen und ihre Umsetzung in Kap. 6 beschrieben.

5.2.3 Ausbau

Der Ausbau eines Gewässers liegt vor, wenn Gewässer oder ihre Ufer durch bauliche Maßnahmen hergestellt, beseitigt oder wesentlich umgestaltet werden.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen des Gewässerausbaus sind in Kap. 2 dieser Richtlinie dokumentiert.

Die Planung für den Ausbau eines Fließgewässers sollte grundsätzlich auf der Basis des in einem Konzept zur naturnahen Entwicklung oder einem Auenkonzept festgelegten Entwicklungsziels erfolgen. Die Entwicklungsziele beziehen sich hierbei auf größere räumliche Einheiten (z.B. längere Gewässerabschnitte). Soweit diese Aussage zum Entwicklungsziel fehlt, ist es notwendig, sie vor Beginn der Ausbauplanung zu erarbeiten. Nur derart kann sichergestellt werden, dass die Maßnahme in den Gesamtkontext der für das Gewässer(system) notwendigen Maßnahmen hineinpasst.

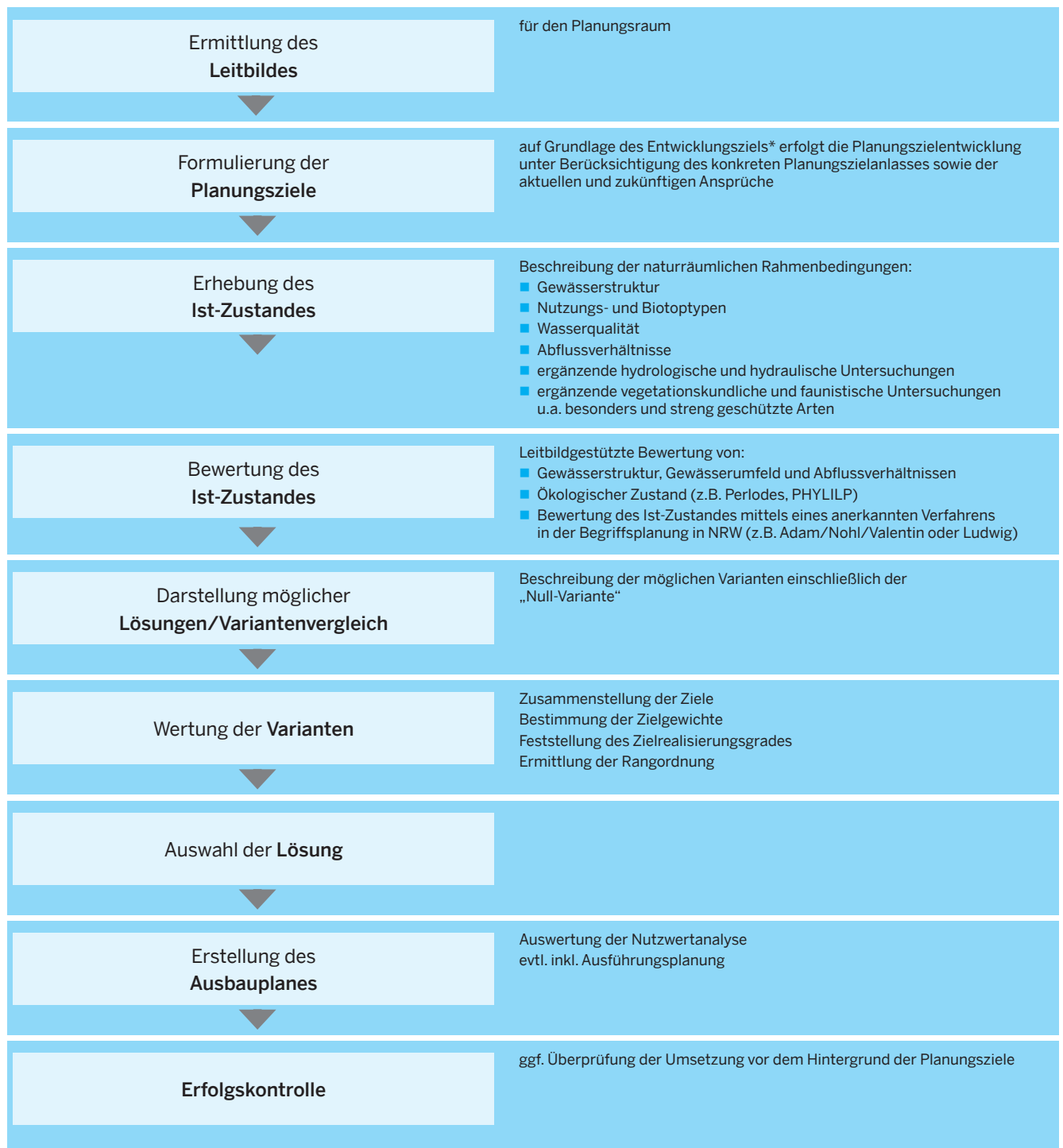
Planungsziele beziehen sich dagegen auf die Ausrichtung einer konkreten Ausbauplanung.

Ausbauplanung

Aufgabe der Ausbauplanung ist es, die vorgesehenen Planungsziele und die entsprechenden Maßnahmen in ihren Einzelheiten darzustellen. Die Planungsziele müssen auf das klar definierte Entwicklungsziel ausgerichtet sein und den Bewirtschaftungszielen entsprechen. Ihre Verträglichkeit mit der Umwelt und den konkurrierenden Ansprüchen ist darzulegen. Die Ausbauplanung erfolgt nach einem definierten Verfahren (s. Abb. 47), das die fachlichen Vorgaben für die Bearbeitung beschreibt.

Der Umfang der Planunterlagen sollte sich am Notwendigen orientieren und so gering wie möglich gehalten werden. Ein eng begrenzter Umfang oder eine geringe Bedeutung des Vorhabens sind dabei keine Gründe, einzelne Planungsschritte unberücksichtigt zu lassen. Es ist jedoch ausdrücklich möglich, bei Maßnahmen, die ein geringes Eingriffspotenzial aufweisen oder eine geringe Ausdehnung besitzen – wie z.B. der Rückbau einer Verrohrung –, auf umfangreiche Antragsunterlagen zu verzichten. Dies bezieht sich ausschließlich auf den Umfang der Antragsunterlagen (z.B. verbal-argumentativer Variantenvergleich ohne Wertzahlmatrix). Derartige „schlanke“ Verfahren sind in Abstimmung mit den Beteiligten und potenziell Betroffenen durchzuführen und zu belegen.

Folgende Schritte sind im Rahmen einer Ausbauplanung und deren Umsetzung abzuarbeiten, wobei diese in Abhängigkeit von der jeweiligen Verfahrensform (Plan-genehmigung/Planfeststellung) durchaus in unterschiedliche Teile der Antragsunterlagen (Umwelt- und FFH-Verträglichkeitsstudie/Landschaftspflegerischer Begleitplan) integriert werden können. Dabei ist darauf zu achten, Wiederholungen in den einzelnen Teilen der Erläuterungsberichte zu vermeiden (s. auch Anhang 2).



* Ist für den Planungsraum kein Entwicklungsziel im Rahmen der Erstellung eines Konzeptes zur naturnahen Entwicklung oder eines Auenprogrammes erarbeitet worden, ist diese Aussage vor Beginn der Planung zu erarbeiten.

Abb. 47: Ablaufschema „Vorgehen bei naturnahem Gewässerausbau“

Die Ausbauplanung ist bei Bedarf so auszuarbeiten, dass sie als Grundlage für Bürgerinformation, für die Planfeststellung, eine ggf. erforderliche UVS und FFH-VS sowie für die nachfolgende Ausführungsplanung dienen kann. Zielkonflikte und ihre Lösungen sind aufzuzeigen und innerhalb eines transparenten Variantenvergleichs aufzuarbeiten (s.u.).

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte, die im Rahmen einer Ausbauplanung durchzuführen sind, kurz erläutert (s.a. Gliederungsmuster im Anhang 2).

Die **Ermittlung des Leitbildes** erfolgt unter Berücksichtigung der speziell für die nordrhein-westfälischen Gewässer erstellten Grundlagenarbeiten des LUA (Merkblatt 17 und 34). Für eine Ausbauplanung muss das Leitbild entsprechend den lokalen Gegebenheiten konkretisiert werden. Vorgaben aus vorliegenden Konzepten können nach Überprüfung übernommen werden.

Die **Formulierung der Planungsziele** erfolgt auf Grundlage des vorliegenden Entwicklungsziels unter Berücksichtigung des konkreten Planungsanlasses sowie der unvermeidbaren aktuellen und zukünftigen Nutzungsansprüche.

Die **Erhebung des Ist-Zustandes** umfasst in der Regel die folgenden Arbeiten:

- Beschreibung der naturräumlichen Rahmenbedingungen
- Gewässerstrukturgütekartierung (GSGK)
- Nutzungs- und Biotoptypenkartierung
- Beschreibung der Wasserqualität/Gewässergüte
- Beschreibung der Abflussverhältnisse sowie ergänzende hydrologische und hydraulische Untersuchungen
- Ergänzende vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen

Die **Bewertung des Ist-Zustandes** der Gewässerstruktur erfolgt leitbildbezogen, d.h. durch die Ermittlung der Abweichung des Ist-Zustandes vom Leitbild.

Als Grundlage für die Eingriffs-/Ausgleichsberechnung sind anerkannte Bewertungsverfahren zu verwenden, die auch Aspekte des Kulturlandschaftsschutzes, des Arten- und Biotopschutzes sowie des Landschaftsbildes beinhalten. Die besonders und streng geschützten Arten gemäß Bundesnaturschutzgesetz sind zu berücksichtigen.

Die **Darstellung möglicher Lösungen/Variantenvergleich** zeigt auf, ob und welche zielführenden Planungsalternativen für die Umsetzung des Vorhabens bestehen. In einem Variantenvergleich erfolgt die **Wertung der Varianten** einschließlich der Null-Variante. Hieraus ergibt sich die **Auswahl der Lösung**.

Der resultierende **Ausbauplan** dokumentiert in nachvollziehbarer Form Art und Umfang der wasserbaulichen und landschaftspflegerischen Maßnahmen.

Vor Beginn der Maßnahmen und im Nachgang der Umsetzung sollen Erhebungen für eine **Erfolgskontrolle** durchgeführt werden.

Antragsunterlagen

Die Antragsunterlagen einer umfangreichen und vollständig dokumentierten Ausbauplanung gliedern sich zumeist in einen Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht, ggf. eine Umweltverträglichkeitsstudie bzw. Umweltverträglichkeitsvorprüfung- und eine FFH-Verträglichkeitsstudie (Einzelfallentscheidung) sowie einen landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP). Im Rahmen des LBP sind u.a. die artenschutzrechtlichen Belange der besonders und streng geschützten Arten zu berücksichtigen (§ 19 (3) und § 42 BNatSchG). Die Erstellung einer Ausbauplanung ist somit eine interdisziplinäre Planungsaufgabe, die eine enge Abstimmung von Wasserwirtschaft, Naturschutz sowie Landschaftsplanung voraussetzt.

Hinsichtlich der Zusammensetzung und des Umfangs der Antragsunterlagen wird grundsätzlich eine Vorabstimmung mit der Zulassungsbehörde empfohlen. Die zuständige Zulassungsbehörde hat Gestaltungsspielraum und legt auf der Grundlage der geltenden rechtlichen Vorschriften die Art des Zulassungsverfahrens und die Anforderungen an die Antragsunterlagen fest.

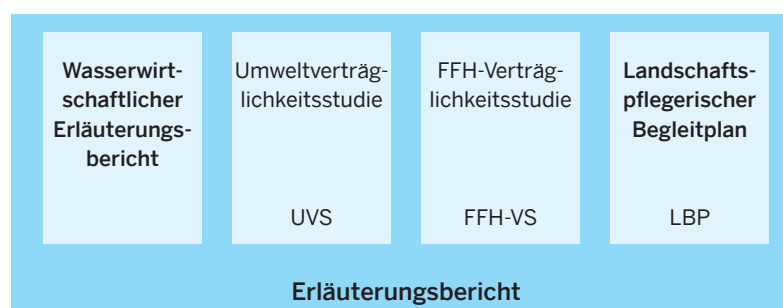


Abb. 48: Unterlagen für die Ausbauplanung (UVS und FFH-VS nur bei Bedarf)

Anforderungen an die Antragsunterlagen

Nachfolgend werden die Anforderungen an den Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht, die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die FFH-Verträglichkeitsstudie und den Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) formuliert.

Zu Beginn wird auf allgemeine Vorgaben zur Beschreibung des Planungsanlasses und der Planungsansprüche eingegangen. Im weiteren Verlauf wird die Vorgehensweise zur Durchführung des Variantenvergleichs detailliert beschrieben. Letztlich werden drei Mustergliederungen mit Erläuterungen zu Art und Umfang der Kartenwerke und sonstigen Unterlagen vorgestellt.

Beschreibung des Planungsanlasses

Die Beschreibung des Planungsanlasses erfolgt im Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht.

Dazu können beispielsweise gehören:

- Naturnahe Umgestaltung und Entwicklung von Gewässer und Aue
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit
- Verbesserung des Hochwasserschutzes

Die für die Planung unverzichtbaren Nutzungs- und Schutzansprüche sind zu beschreiben und zu analysieren.

Dazu gehören beispielsweise:

im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege:

- Maßnahmen zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt
- Vermeidung von Eingriffen in geschützte Lebensräume
- Erhaltung und Wiederherstellung von Auenfunktionen
- Verbesserung des Landschaftsbildes

im Bereich Siedlungsgebiete:

- Aufrechterhaltung der Vorflut für Einleitungen aus Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebieten
- Erhaltung und Verbesserung des Hochwasserschutzes
- Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte

im Bereich Landwirtschaft:

- Sicherung der Produktionsbedingungen
- Bewässerung und Entwässerung

im Bereich Sport, Erholung und Freizeitgestaltung:

- Förderung der Freizeit- und Erholungsaktivitäten

im Bereich Verkehr- und Infrastruktur:

- Sicherung von Verkehrsflächen
- Verhütung von Überschwemmungen
- Sicherung der Trink- und Brauchwassergewinnung

im Bereich Denkmalschutz:

- Erhaltung und Schutz von Bau- und Bodendenkmälern

Weitere Nutzungsansprüche können aus den Bereichen Energiegewinnung und Bergbau kommen. Auch fische-reiliche Belange können von Interesse sein. Es ist jeweils zu überprüfen, ob die verbleibenden Nutzungsansprüche auch durch Maßnahmen außerhalb des Gewässers realisiert werden können.

Formulierung der Planungsziele

Unter Berücksichtigung des Planungsanlasses, der vorgegebenen Entwicklungsziele und der unverzichtbaren Nutzungsansprüche an die Planung sind die konkreten Planungsziele zu formulieren. Die Planungsziele gehen später in die vergleichende Variantenbetrachtung ein (Beispiele siehe Tab. 5).

Erhebung des Ist-Zustandes

Die Erhebung und Dokumentation des Ist-Zustandes erfasst alle Gegebenheiten, welche für die Planung in technischer, ökologischer, landschaftlicher und rechtlicher Hinsicht erforderlich sind.

Der Umfang wird entweder im Scopingverfahren oder einer vorlaufenden Abstimmung zwischen Planungsträger und der zuständigen Wasserbehörde festgelegt.

Tab. 4: Inhalte und beispielhafte Themen zur Dokumentation des Ist-Zustandes

Inhalte	Themen (beispielhaft)
Geologische Verhältnisse	Gesteinsarten, Schichtungen, Klüftigkeit
Relief	Geomorphologische Rahmenbedingungen, Geländeform, Geländehöhen
Boden	Bodenarten, Bodentypen, Grundwasserstände, Bodenwertzahlen, Bodenbelastungen
Klima	Niederschlag, Temperatur
Oberirdische Gewässer	Gewässersystem, Charakteristik des Einzugsgebiets, Gewässerverlauf, Längsschnitte, Querschnitte, Gewässerstruktur, Substratverhältnisse; Messwerte für Wasserstände und Abflüsse, Hochwassermarken; Wasserbeschaffenheit, Gewässergüteklasse, potenziell natürliche Aue und Entwicklungskorridor
Grundwasser	Grundwasserstände und -schwankungen, Grundwasserbelastungen
Vegetation	Arteninventar und Pflanzengesellschaften, Phytobenthos, Makrophyten, in Sonderfällen auch Phytoplankton
Freilebende Tiere	Fundortkataster Nordrhein-Westfalen (Planungsrelevante Arten); Arteninventar und Häufigkeit ausgewählter Tiergruppen (z.B. Brutvögel, Amphibien, Fische, Neunaugen, Makrozoobenthos, Krebse, Libellen, Tagfalter, Muscheln).
Schutzwürdige Biotope	Biotopkataster und § 62-Biotope des Landes Nordrhein-Westfalen, Biotopverbund nach § 2 b LG
Biotoptypen	Biotoptypen nach LÖBF-Code
Nutzungen	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wohnen, Gewerbe, Industrie, Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung, Hochwasserschutz, Abfallwirtschaft, Fischerei, Jagd, Erholung, Sport, Abgrabungen, Bergbau, Verkehr, Leitungen
Schutzgebiete und sonstige planerische Vorgaben	Überschwemmungsgebiete, Wasserschutzgebiete, FFH- und Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Schutzwald, Naturwaldzellen, Fischschonbezirke, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile, Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege (§ 15a LG) (Landschaftsräume und Biotopverbund), Bau- und Bodendenkmale. Bereiche mit Landschaftsplänen, Bebauungsplänen, bergrechtlichen Betriebsplänen, fischereiliche Hegepläne, Flurbereinigungspläne, Planfeststellungen, Veränderungssperren, Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen, Gebietsentwicklungspläne, Flächennutzungspläne, Bewirtschaftungspläne, Waldfunktionskarten, sonstige Planungsbereiche (Gewässerauen, Straßen etc.).
Landschaftsbild	Landschaftsbild und -veränderungen
Bedeutsame Kulturobjekte	Boden- und Baudenkmäler

Bewertung des Ist-Zustandes

Die Bewertung des Ist-Zustandes erfolgt auf der Grundlage geeigneter Verfahren.

Dazu gehören:

- Ergebnisse der Bestandsaufnahme und des Monitorings der biologischen Qualitätskomponenten
- Verfahren zur Ermittlung der Gewässerstrukturgüte
- Anerkannte Verfahren der Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung

Darstellung möglicher Lösungen/ Variantenvergleich

Im ersten Schritt werden verschiedene Lösungen erarbeitet und dargestellt. Sie müssen die Grundzüge der technischen und ökologischen Ausgestaltung sowie eine Einschätzung des Eingriffs- und Entwicklungspotenzials enthalten.

Die Beibehaltung des derzeitigen Zustandes ist bei jedem Variantenvergleich wie eine mögliche Lösung zu behandeln (Null-Variante). Als mögliche Varianten sind auch Fälle zu untersuchen, bei denen auf einen Ausbau des Gewässers teilweise oder ganz verzichtet werden kann, weil das Ziel durch andersartige Maßnahmen, z.B. eigen-dynamische Entwicklung, erreicht wird.

Zudem kann es grundsätzlich sinnvoll sein, die Umsetzung des Leitbilds als Variante zu erarbeiten. Zum einen, um zu prüfen, ob eine leitbildkonforme Entwicklung möglich ist, zum anderen, um ggf. zu vermitteln, dass leitbildkonforme Zustände nicht mit anderen Planungszielen vereinbar sind.

Wertung der Varianten

Der Variantenvergleich ist die wesentliche Entscheidungshilfe für die Auswahl der Lösung, die zur Ausführung kommen soll. Der Variantenvergleich macht zudem den Entscheidungsweg für die gewählte Lösung transparent.

Die Bewertung der Varianten erfolgt bei komplexeren Planungsaufgaben zweckmäßigerweise in einer Wertzahl-Matrix gemäß Tabelle 5.

Die Wertung wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Zusammenstellung der Ziele
- Bestimmung der Zielgewichte
- Feststellung des Zielrealisierungsgrads
- Ermittlung der Rangordnung.

Zusammenstellung der Ziele (Tabelle 5, Spalte 1)

Die vorangehend festgelegten Planungsziele sind derart zu benennen und zu präzisieren, dass sie die unterschiedlichen Interessenslagen im Planungsraum widerspiegeln. Sachverhalte, die sich erst im Rahmen des Planungsprozesses ergeben und daher bei der ursprünglichen Zielbestimmung nicht erfasst worden sind, können durch eine entsprechende Ergänzung des Zielkatalogs in die Wertung einbezogen werden.

Bestimmung der Zielgewichte (Tabelle 5, Spalte 2)

Um sicherzustellen, dass die Ziele bei der weiteren Wertung entsprechend ihrer Bedeutung berücksichtigt werden, müssen sie gewichtet werden. Die Gewichtung erfolgt durch Bewertung der Ziele in ihrem Verhältnis zueinander, wobei die Summe aller Zielgewichte (ZG) 100 beträgt. Die Bestimmung der Zielgewichte ist Sache des Planungsträgers in Zusammenarbeit mit den an der Planung zu beteiligenden Stellen und Behörden. Ihre Festlegung ist schriftlich zu begründen.

Feststellung des Zielrealisierungsgrads

(Tabelle 5, Spalten 3, 5, 7 ...)

Das Maß der Erfüllung eines Ziels in der jeweiligen Lösung wird durch den Zielrealisierungsgrad (ZR) ausgedrückt. Dieser wird zweckmäßigerweise anhand der folgenden Skala festgelegt:

0 = keine
1 = sehr geringe
2 = geringe
3 = mäßige
4 = gute
5 = sehr gute
6 = bestmögliche

Zur Ermittlung des ZR sind Kriterien aufzustellen, welche die Erfüllung eines Ziels bestmöglich beschreiben. Sie können mess- oder abschätzbar sein. Ferner ist jeweils die beste bzw. schlechteste Zielerfüllung zu definieren.

Die Zielrealisierung ist von Fachleuten zu bestimmen, die mit Gegebenheiten des Planungsraumes und dem Inhalt der möglichen Lösungen vertraut und für die jeweiligen Ziele fachlich kompetent sind. Die Festlegung des ZR ist schriftlich zu begründen.

Ermittlung der Rangordnung (Tabelle 5, Spalten 4, 6, 8 ...)

Das Produkt aus ZG und ZR ergibt für jedes Ziel und die jeweilige Lösung die Wertzahl (WZ). Sie bestimmt die Wertigkeit der Lösung bei der Erfüllung der einzelnen Ziele. Die Summe der Wertzahlen in den jeweiligen Spalten ist die Wertzahl der jeweiligen Variante. Sie gibt die Rangposition innerhalb der alternativen Lösungen wieder.

Für die Ermittlung der Rangordnung bleiben die Kosten zunächst unberücksichtigt, Ziel ist hier zunächst die Ermittlung der fachlich besten Lösung.

Auswahl der Lösung

Unter Einbeziehung der Rangordnung ist dann die Entscheidung für die umzusetzende Lösung zu treffen. Dabei sind die bei der „Darstellung möglicher Lösungen“ ermittelten Kosten zu berücksichtigen und unter Kosten-Nutzen-Aspekten in die Abwägung einzubeziehen.

In die Kostenbetrachtung gehen sowohl die Herstellungskosten als auch die Folgekosten (z.B. Unterhaltungskosten) ein.

Die Kosten-Nutzen-Betrachtungen können im Einzelfall auch zur Auswahl einer im Variantenvergleich nachrangigen Lösung führen.

Tab: 5: Wertzahl-Matrix des Variantenvergleiches (beispielhafte Planungsziele und Varianten)

Planungsziel		Zielgewicht	Variante 0		Variante 1		Variante 2		Variante n	
		ZG	ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ
1		2	3	4	5	6	7	8		
1	Gestaltung des Gewässers mit naturnaher Profilform und -leistungsfähigkeit	30	1	30	6	180	3	90		
2	Wiederherstellung der Durchgängigkeit	20	0	0	6	120	6	120		
3	Verbesserung der Wasserqualität	15	0	0	6	90	6	90		
4	Verbesserung der Retention	10	3	30	6	60	4	40		
5	Erhalt bestehender Vegetation	10	6	60	4	40	3	30		
6	Minimierung des Bodeneingriffes	10	6	60	1	10	4	40		
	...	5								
Summe der Wertzahlen		100		180		500		410		
Rangposition			3		1		2			
Erläuterungen: ZG = Zielgewicht (Summe der ZG = 100) ZR = Zielrealisierungsgrad (von 0 bis 6) WZ = Wertzahl (WZ = ZG x ZR)										

Erstellung des Ausbauplans für die Umsetzungsvariante

Für die Umsetzungsvariante und deren Maßnahmen(kombinationen) ist ein detaillierter Plan zu erstellen. Die technischen und ökologischen Aspekte sind zusammenhängend und unter Beachtung ihres gegenseitigen Einwirkens zu behandeln. Der Ausbauplan selbst ist wiederum Teil der eingangs dargestellten Planunterlagen.

5.3 Verknüpfungen mit anderen Planungsinstrumenten und -vorgaben

Die Planung und die Durchführung von Unterhaltungs- oder Ausbaumaßnahmen an Gewässern unterliegen neben der wasserwirtschaftlichen Betrachtung auch vielseitigen anderen planerischen Rahmenbedingungen.

Eine gute und abgestimmte Zusammenarbeit mit den anderen Fachplanungs- / Politikbereichen hat für die Umsetzung wasserwirtschaftlicher Ziele deshalb eine große Bedeutung. Hier bestehen weitreichende Möglichkeiten, die bisher noch nicht ausreichend genutzt werden. Die folgende Zusammenstellung soll die wesentlichen Schnittstellen aufzeigen, besitzt jedoch keinen Anspruch

auf Vollständigkeit. Daher bleibt immer im Einzelfall zu prüfen, inwieweit und in welcher Form Synergieeffekte von wasserwirtschaftlichen und anderen Planungsinstrumenten erzielbar sind.

Zu den planerischen Rahmenbedingungen zählen u.a. Vorgaben aus raumordnerischen und -planerischen Instrumenten (LEP, RegP, FNP, BP) wie auch umfangreiche Vorgaben aus natur- und landschaftsschützerischen Instrumenten (NATURA 2000, § 62-Biotop, NSG, LSG, LP, Fachbeitrag gemäß § 15 a LG Nordrhein-Westfalen, artenschutzrechtliche Vorgaben, Biotopverbundflächen nach § 2a LG etc.).

Rechtlich verbindliche Vorgaben dieser Pläne und Rahmenbedingungen sind bei der Aufstellung der Konzepte sowie bei der Planung von Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen zu beachten.

Konzepte zur naturnahen Entwicklung und Auenkonzepte

Neben der Berücksichtigung der verbindlichen Vorgaben bietet eine frühzeitige Abstimmung der Konzepte mit den Zielen der sonstigen Planungsinstrumente das höchstmögliche Maß hinsichtlich der Minderung von Zielkonflikten.

Ziele und Maßnahmen aus konzeptionellen Planungen der Wasserwirtschaft lassen sich ggf. mit den Trägern der Landschaftsplanung umzusetzen.

Landesentwicklungsplan (LEP) und **Regionalplan (RegP)** sind geeignete Instrumente, die in den konzeptionellen Planungen erarbeiteten Flächenansprüche zu manifestieren und damit eine abgestimmte Entwicklung zu ermöglichen. Auf der lokalen Ebene dienen **Flächennutzungsplan (FNP)** und **Bebauungsplan (BP)** zur Abstimmung der Flächenansprüche.

Die Maßnahmenvorschläge der Konzepte zur naturnahen Entwicklung und der Auenkonzepte bieten sich auch für die Umsetzung von **Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen** gemäß § 4 LG an. Die Konzepte sind geeignet, die zahlreichen und häufig isoliert umzusetzenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen räumlich und funktional zu bündeln und so eine zielführende Umsetzung der Maßnahmen und der Konzepte zu ermöglichen.

Ebenso ist es möglich, Maßnahmen aus Konzepten in Abstimmung mit den Landschaftsbehörden in **Ökokonten** zu integrieren und so eine zielgerichtete Gewässerentwicklung zu betreiben.

Gewässerunterhaltung

Grundsätzlich sind bei der Auswahl von Unterhaltungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten, § 62-Biotopen und Natura 2000-Gebieten deren besondere Ziele zu beachten. Wenn erforderlich, sind geeignete Maßnahmen für ihren Schutz vorzunehmen.

Gewässerausbau

Die oben genannten planerischen Rahmenbedingungen sollten zu einem frühen Zeitpunkt der Planung (s. Ansprüche an die Planung) hinsichtlich ihrer Zielkompatibilität abgeglichen werden, um frühzeitig mögliche Widersprüche zu erkennen. Im Fortgang sind dann ggf. entweder die Ziele des Vorhabens oder die Ziele der anderen Planungsinstrumente anzupassen, um eine widerspruchsfreie Situation auf der Zielebene und wo immer möglich auch Synergieeffekte zu erreichen.

Formal werden die planerischen Rahmenbedingungen eines Ausbaufahrens zumeist im Rahmen der UVS abgearbeitet, so dass in diesem Rahmen auch der Zielabgleich erfolgen kann. Bei Vorhaben ohne UVS kann dies im wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht erfolgen.

Bei Vorhaben mit einem großen Flächenbedarf und einer Vielzahl von Beteiligten kann die Durchführung eines **Bodenordnungsverfahrens** sinnvoll sein, um eine zeitnahe Umsetzung des Vorhabens zu ermöglichen.

Da der Flächenverfügbarkeit für die Gewässerentwicklung besondere Bedeutung zukommt, sollten die verfügbaren Instrumente zur Flächensicherung genutzt werden:

- Raumordnungsinstrumente: RegP, FNP, B-Plan (z.B. Entwicklungskorridore und Uferstreifen)
- Landschaftsplan
- Bodenordnung (z.B. Flurbereinigung)
- Ökokonten zur Lenkung von Ausgleichsmaßnahmen

Eine Besonderheit weisen im Bereich der Gewässerplanung die Zielvorgaben bestimmter Lebensraumtypen und Arten im Sinne der **FFH-Richtlinie** auf. In einigen Fällen stellen die Ziele der FFH-Richtlinie auf den Erhalt von Lebensraumtypen und Arten ab, die vergleichsweise statische oder auch naturferne Bedingungen von Gewässer und Aue für ihren Erhalt benötigen. Hier sind einvernehmliche Lösungen anzustreben, die die besondere Bedeutung der Dynamik und Veränderungen in naturnahen Gewässer- und Auenökosystemen berücksichtigen.

Von besonders weitreichender Bedeutung für die Ausrichtung der Planung sind die Bewirtschaftungsziele des WHG. Die Planung soll darauf abzielen, die Rahmenbedingungen für die Erreichung des angestrebten „guten Zustands“ bzw. des „guten ökologischen Potenzials“ oder ggf. auch verminderter Umweltziele zu liefern bzw. darf diesen Zielen nicht entgegenstehen.

Andere wasserwirtschaftliche Instrumente

Neue Instrumente, wie die **Hochwasseraktionspläne** und das **BWK-Merkblatt 3** „Ableitung von immissionsbezogenen Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen“ bieten ebenfalls Potenziale für Synergieeffekte zur Gewässerentwicklung.

Hochwasseraktionspläne zeigen bestehende und potenzielle Retentionsräume auf, die bei entsprechender Eignung mit den Planungen zur naturnahen Entwicklung der Gewässer und ihrer Auen abgestimmt werden sollen.

Die Schnittstelle der Konzepte zur naturnahen Entwicklung und den Ausbauplanungen zu Maßnahmen nach BWK-M3 liegt im Bereich der strukturellen Optimierung der Gewässer. Hier besteht in vielen Fällen Abstimmungsbedarf, um Möglichkeiten zur strukturellen Gewässerverbesserung bei der Ausrichtung und Lokalisierung der Maßnahmen nutzen zu können. Dies geschieht sinnvollerweise vor der detaillierten Ausarbeitung von Maßnahmen zur Rückhaltung bzw. Strukturverbesserung.

6 Maßnahmen

Die nachfolgenden Beschreibungen vermitteln einen Überblick über das weite Spektrum möglicher Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern bis hin zu Vorgaben für bauliche Anlagen, ohne dabei einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Das Kapitel gliedert sich in die Teilkapitel

- **Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung**
- **Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit**
- **Unterhaltungsmaßnahmen zum Erhalt bestehender Vorflut- und Abflussverhältnisse**
- **Sicherungsmaßnahmen**
- **Vorgaben für bauliche Anlagen**

Beschrieben werden die generellen Inhalte und Umsetzungsbedingungen der Maßnahmen.

Die Details sowie die räumliche Zuordnung ergeben sich aus den jeweiligen lokalen Bedingungen (s. Kap. 4.1 und 4.2). Die Maßnahmenbeschreibungen werden zur Veranschaulichung durch Fotos und Abbildungen ergänzt.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen sind grundsätzlich die hydraulischen Randbedingungen zu beachten und die Veränderungen im Einzelfall durch Abschätzen oder entsprechende Berechnungen zu ermitteln und ihre Auswirkungen zu beschreiben und im Verlauf der Gewässerentwicklung zu beobachten. Dies gilt nicht nur für die lokalen Verhältnisse, sondern auch für Auswirkungen in das Ober- und Unterwasser der Maßnahmen. Dabei sind sowohl die Entwässerungsfunktionen für das betreffende Teileinzugsgebiet als auch die Hochwasserschutzaspekte zu berücksichtigen. Zudem sind bei allen Maßnahmen die landschaftsrechtlichen und naturschutzfachlichen Belange zu beachten.

In der Praxis sind viele Maßnahmen nur in bestimmten Kombinationen sinnvoll oder auch durchführbar. So bedingt z.B. der Rückbau der Uferbefestigungen die Bereitstellung eines ausreichend breiten Entwicklungskorridors.

Der vorliegende Maßnahmenkatalog ist keinesfalls als statisches Postulat zu verstehen. Er soll vielmehr durch Erfahrungen aus der Umsetzung sowie allgemeine Erkenntniszuwächse angereichert werden.

6.1 Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung

Im Folgenden werden wesentliche Beziehungen zwischen den strukturellen Entwicklungsmöglichkeiten der Gewässer und den Maßnahmen aufgezeigt. Hierbei sind prinzipiell verschiedene Wege zur Erreichung des gleichen Entwicklungszustandes vorstellbar. Unterschieden wird in Anlehnung an den Leitfaden zur Aufstellung von Konzepten zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern (MUNLV 2003) zwischen den Kategorien Belassen, Entwickeln und Gestalten:

- **Belassen: Vorhandene, ausreichende Dynamik und naturnahe Strukturen des Gewässers und der Aue einschließlich gewässer- und auenverträglicher Nutzungen belassen und schützen.**
Dies bedeutet, dass die begonnene oder fortgeschrittene positive Entwicklung des Gewässers weiterhin zugelassen wird. Es sind keine oder nur sehr eingeschränkt Unterhaltungsmaßnahmen (inkl. regelmäßigem Beobachten bzw. Dokumentieren der Veränderungen) durchzuführen. Begleitende Maßnahmen wie das Entfernen von Müllansammlungen, die Bereitstellung von Flächen für die Gewässerentwicklung oder das Belassen von Totholz können erforderlich sein.
- **Entwickeln: Im Ansatz vorhandene, aber nicht ausreichende Dynamik des Gewässers und der Aue entwickeln und fördern.**
Dies bedeutet, dass die naturnahe Entwicklung des Gewässers durch geeignete Maßnahmen gefördert wird. Hierbei sind der Aufwand und der Umfang der Maßnahmen durch prinzipiell günstige Rahmenbedingungen überschaubar. Im Vordergrund steht die Verbesserung der eigendynamischen Entwicklungsmöglichkeit für das Gewässer. Die Maßnahmen sind in der Regel im Rahmen der Unterhaltung durchführbar.
- **Gestalten: Fehlende Dynamik und Strukturen des Gewässers und der Aue in Gang setzen.**
Dies bedeutet, dass die naturnahe Entwicklung des Gewässers durch gestaltende Maßnahmen eingeleitet wird; hierbei sind die Rahmenbedingungen für eine eigendynamische Verbesserung des Ist-Zustandes zumeist ungünstig. Im Vordergrund stehen im ersten

Tab. 6: Beziehung zwischen Entwicklungsmöglichkeiten und ausgewählten Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer, die positive Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten besitzen

Maßnahme		Laufentwicklung	Querprofilentwicklung	Längsprofilentwicklung	Uferentwicklung	Auenentwicklung
Gerinne	Initieren eigendynamischer Gewässerbettverlagerung	X	X	X	X	
	Anlage eines Initialgerinnes	X	X	X	X	
	Neutrassierung	X	X	X	X	
	Gestaltung des Querprofils		X		X	
	Anheben der Sohle	X	X	X		
	Rückbau Ufersicherung	X	X		X	
	Rückbau Sohlsicherung	X	X	X		
	Einbringen von Totholz	X	X	X	X	
Aue	Reaktivierung Primäraue					X
	Anlage einer Sekundäraue					X
	Entfernen von Verwallungen/Deichrückbau/Deichrückverlegung	X			X	X
	Anlegen von Mulden/Rinnenstrukturen					X
	Anschluss von Altarmen und Altwässern					X
	Anlage eines Uferstreifens					X
	Extensivierung der Auennutzung					X
	Rückbau/Verlegung von Wegen und Versorgungseinleitungen					X

Schritt bauliche Veränderungen, die eine eigendynamische Entwicklung einleiten (Bsp. Neutrassierung eines Gewässerabschnittes). Die Maßnahmen bedürfen zumeist eines Ausbauverfahrens im Sinne des WHG.

Die folgenden strukturellen Entwicklungsmöglichkeiten werden unterschieden:

- Laufentwicklung
- Querprofilentwicklung
- Längsprofilentwicklung
- Uferentwicklung
- Auenentwicklung

In Siedlungslagen und anderen intensiv genutzten Räumen ist eine Umsetzung der Maßnahmen oftmals nicht vollständig oder z.T. gar nicht möglich. Bei Vorliegen derartiger, zumeist räumlicher Restriktionen ist in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten eine entsprechende Maßnahmenanpassung und -umsetzung anzustreben.

Raum für die Gewässerentwicklung

Viele der oben genannten Maßnahmen benötigen Flächen im Umfeld des Gewässers, deren räumliche Ausdehnung typspezifisch ermittelt werden kann. Diese Flächen werden als **Entwicklungskorridore** bezeichnet.

Zur Ermittlung des Entwicklungskorridors wird im Anhang ein pragmatischer Ansatz vorgestellt, der auf einfachen Größenbeziehungen der Gewässermorphometrie aufsetzt. Im Entwicklungskorridor können bis zur Inanspruchnahme durch das Gewässer weiterhin Nutzungen stattfinden.

Die Ermittlung des Entwicklungskorridors erfolgt in 6 Schritten (Erläuterungen s. Anlage):

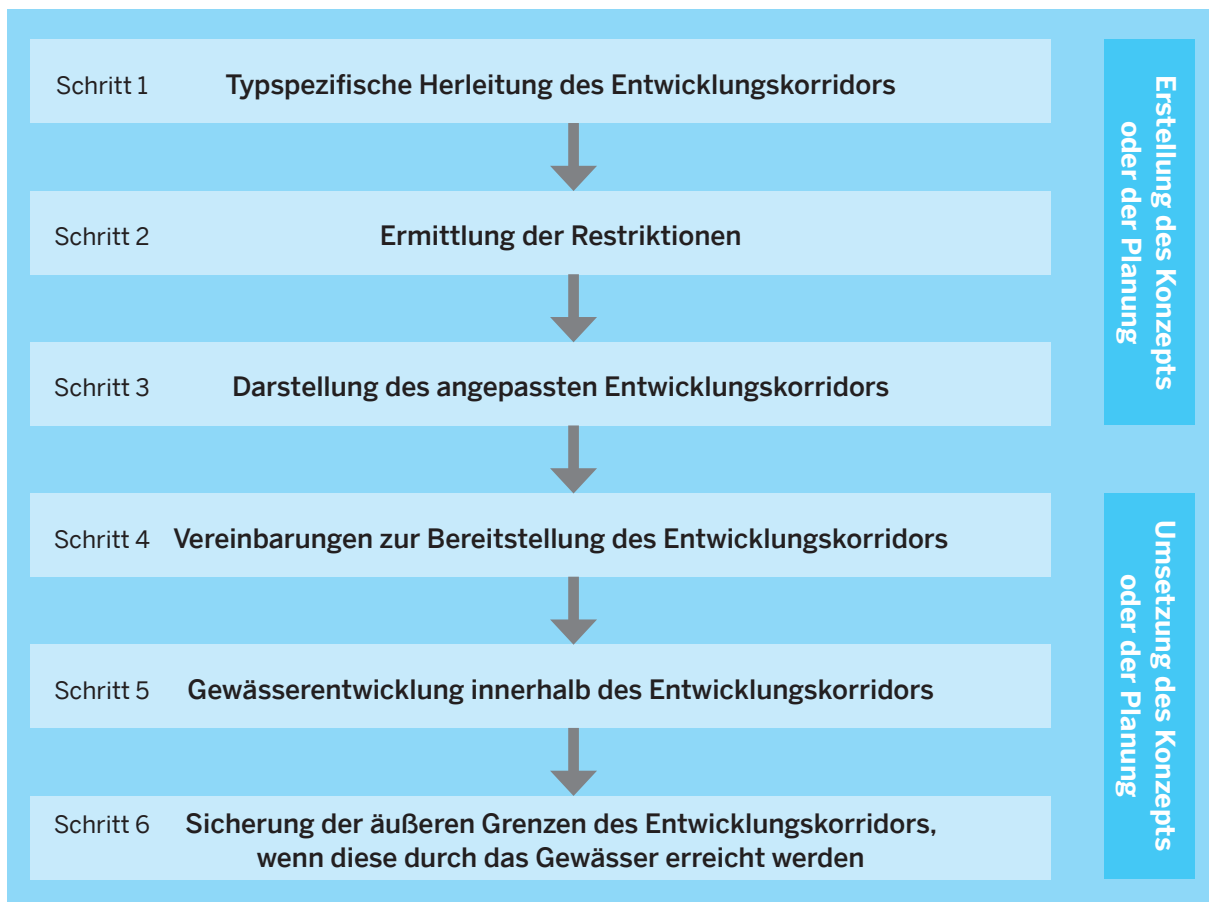


Abb. 49: Vorgehensweise bei Gewässerentwicklung in einem Entwicklungskorridor

6.1.1 Initiieren eigendynamischer Gewässerbettverlagerung

Bei gleichförmigen, nicht befestigten Gewässern können durch den Einbau von strömungslenkenden Elementen eigendynamische Entwicklungen ausgelöst werden. Derartige Entwicklungen können durch das Einbringen von Totholz eingeleitet werden. In geeigneten Gewässertypen sind auch verschiedene naturnahe buhlenartige Elemente oder Störsteine denkbar.

Durch die strömungslenkenden Elemente wird der Gewässerquerschnitt verringert und lokal die Fließgeschwindigkeit erhöht. Die Störelemente dynamisieren die Strömungsverteilung im Profil. Dadurch können strukturbildende Veränderungen zum einen durch erosive Prozesse in stark durchströmten Bereichen und zum anderen durch Anlagerungen in strömungsberuhigten Zonen ablaufen. Mittel- bis langfristig wird dadurch die strukturelle Vielfalt der Ufer und der Sohle sowie die Laufkrümmung des Gewässers verbessert.

6.1.2 Anlage von Initialgerinnen

Als Alternative zu einer vollständigen Neutrassierung (s. Kap. 6.1.3) können Initialgerinne angelegt werden, die als Startzustand in einer grob vorgegebenen Linienführung mit einem gering leistungsfähigen Querprofil vorgeformt werden. Die Anlage eines Initialgerinnes ermöglicht die eigendynamische Entwicklung eines an die örtlichen Verhältnisse angepassten Gewässerabschnittes.

Zunächst werden grabenartige, schmale Gerinne in einem gewässertypischen Verlauf angelegt. Ein Teil des Abflusses wird durch Totholz oder ein Leitbauwerk aus dem bisherigen Wasserlauf durch das Initialgerinne geleitet.

Die dann einsetzende planmäßige starke Breiten- und Lateralerosion im Initialgerinne trägt Substrat in das Gewässersystem ein. Dies ist als wünschenswerter Nebeneffekt zu bewerten, da der Sedimenthaushalt der meisten ausgebauten Gewässer defizitär ist. Der Prozess wird dann in ein Gleichgewicht zwischen Akkumulation und Erosion übergehen, wenn das Gerinne eine naturnahe Dimension erlangt hat. In diesem Zustand wird auch der gesamte Abfluss über das ehemalige Initialgerinne abgeführt.

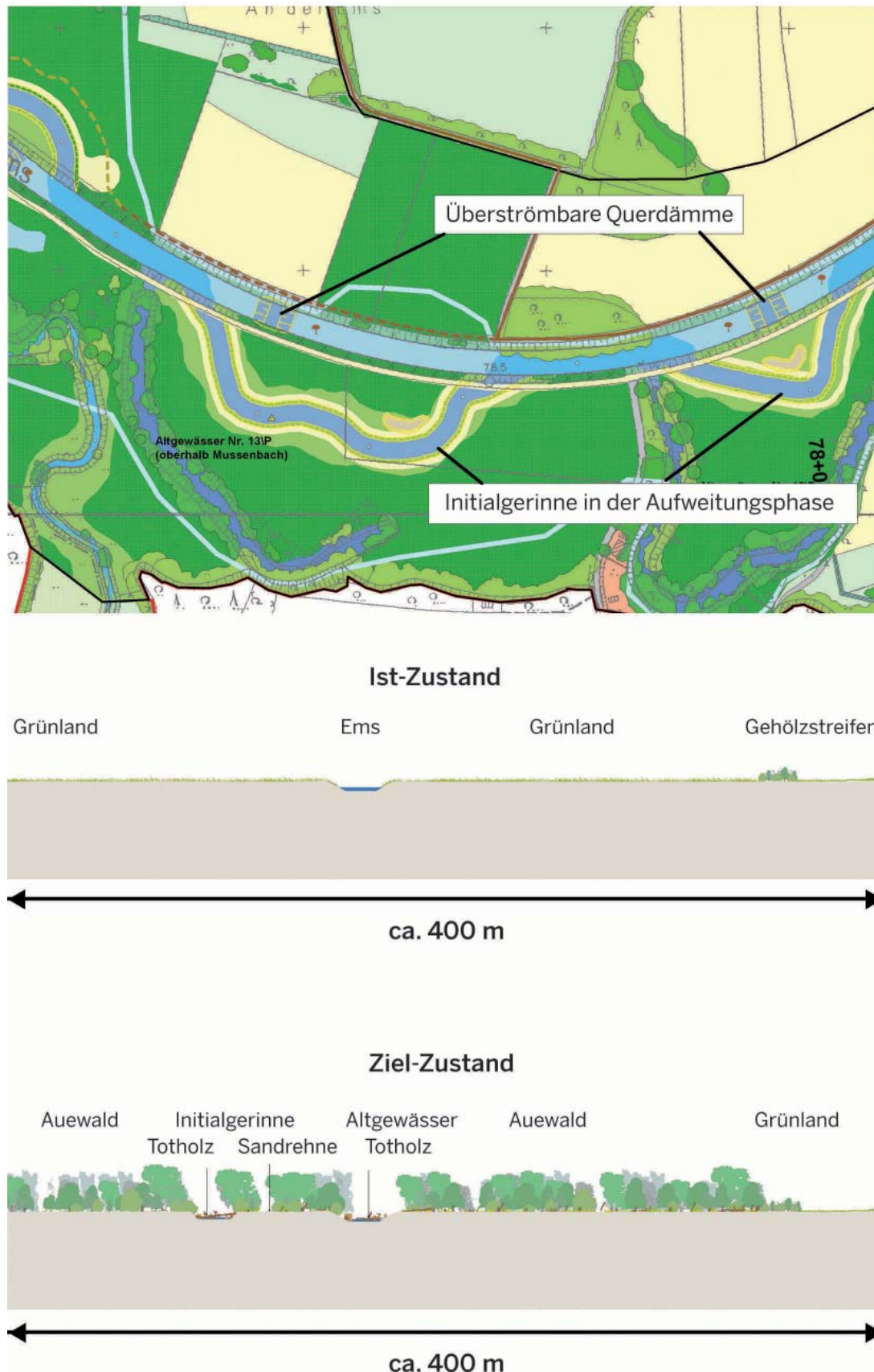


Abb. 50: Anlage von Initialgerinnen mit Anlage von überströmbaren Querdämmen im Altlauf (Sandgeprägter Fluss des Tieflandes)

6.1.3 Neutrassierung

Die Neutrassierung eines Gewässers oder Gewässerabschnittes ergibt sich zumeist aus der eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeit in der aktuellen Linienführung. Eine eigendynamische oder initiierte Veränderung kann hierbei durch Zwangspunkte wie z.B. gewässerbegleitende Straßen oder Versorgungsleitungen verhindert werden. Neutrassierungen dienen auch dazu, Gewässer aus unnatürlichen Talrandlagen wieder in das Taltiefste zurückzuverlegen und die Wiederherstellung typgerechter Gefälleverhältnisse zu ermöglichen. Durch Neutrassierungen können auch Altgewässer der Aue wieder an das Gewässer angebunden werden.

Bei der Neutrassierung ist grundsätzlich ein Uferstreifen anzulegen (s. Kap. 6.1.8) bzw. ein typgemäßer Entwicklungskorridor (s. Anhang 1) auszuweisen.

Ziel ist, eine Linienführung für das Gewässer zu finden, die dem gewässertypischen Verlauf möglichst nahe kommt. Die Ausformung detaillierter Strukturelemente bleibt der eigendynamischen Entwicklung überlassen. Deshalb kann auf eine Feingestaltung verzichtet werden. Bei der Planung der neuen Trasse sind das Relief, die Bodenverhältnisse und die Zwangspunkte (wie schutzwürdige Biotop, wertvolle Gewässerabschnitte, schützenswerte Bauwerke und Anlagen) zu berücksichtigen.

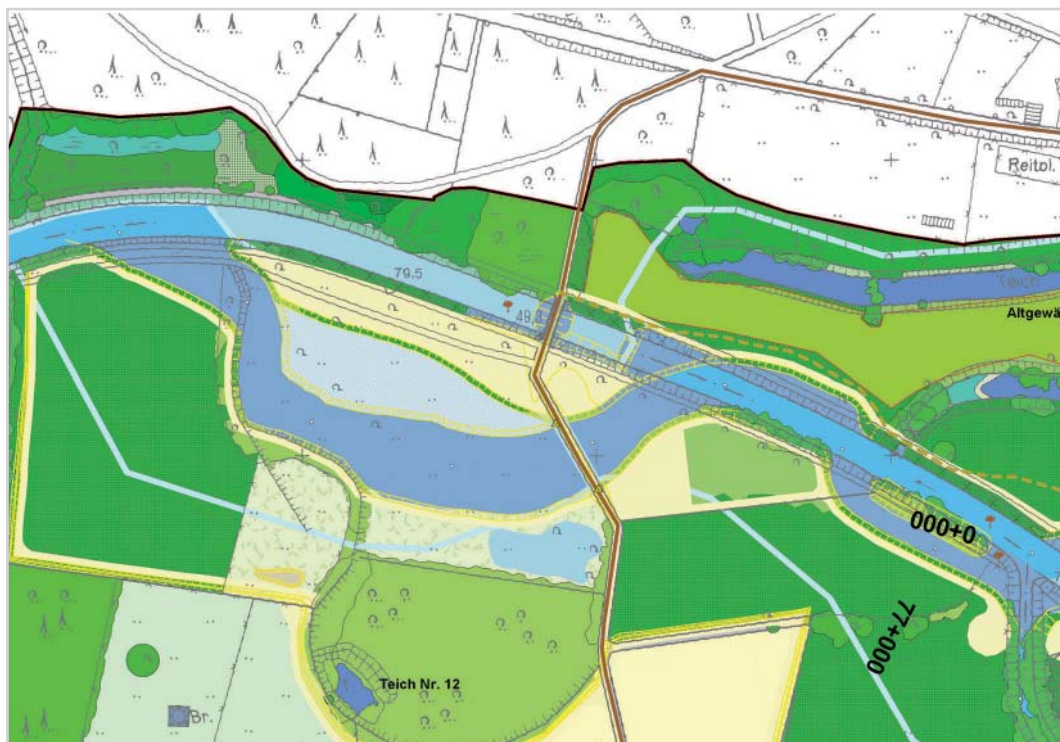


Abb. 51: Neutrassierung eines Sandgeprägten Flusses des Tieflandes

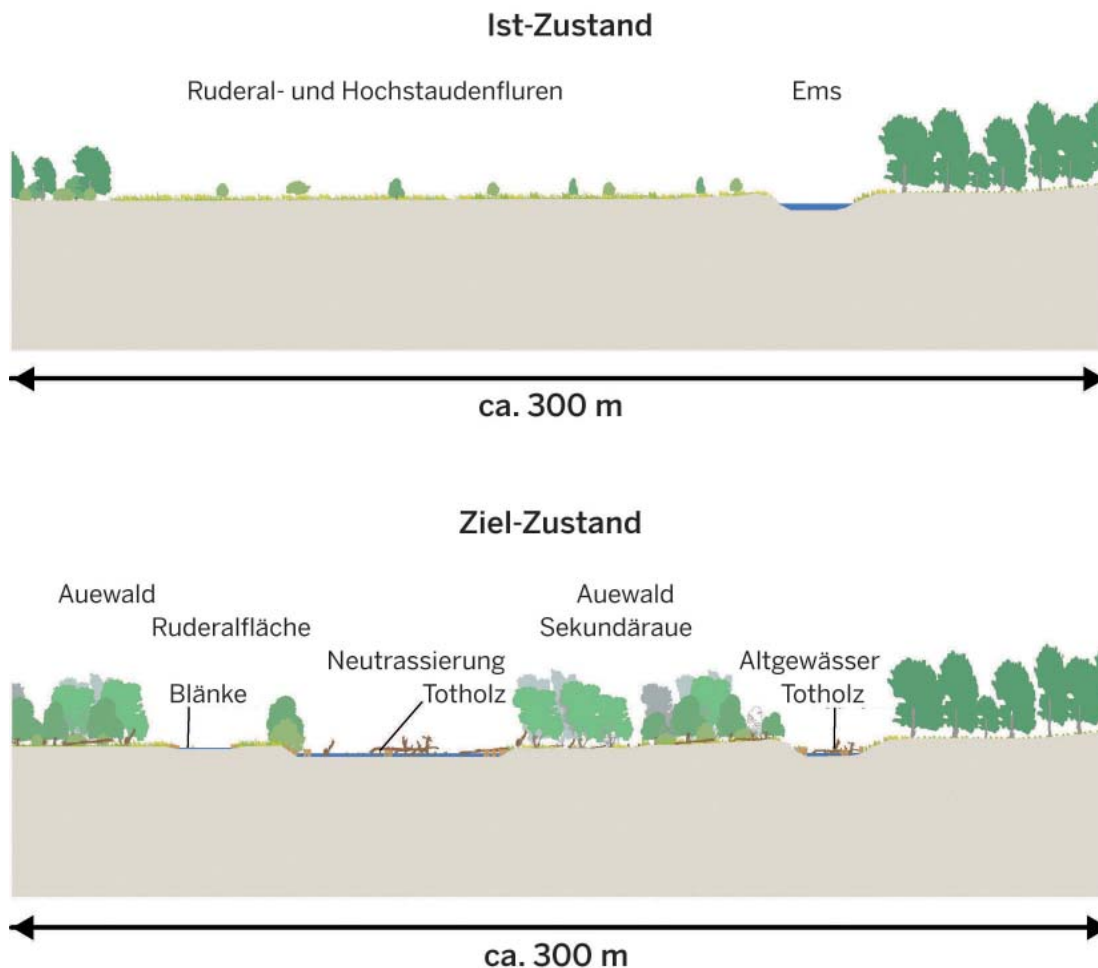


Abb. 52: Auenquerschnitt des Ist- und Ziel-Zustandes mit Neutrassierung

6.1.4 Entwicklung des Querprofils

Die Formen der Querschnitte natürlicher Fließgewässer stehen in enger Beziehung zum Verlauf und Gefälle des entsprechenden Gewässertyps (s. Kap. 3.1). Die Vielfalt der Querprofile entsteht durch Erosion und Sedimentation bei wechselnden Abflüssen. Diese natürlichen Veränderungen werden durch Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen beeinflusst.

Naturnahe Querprofile sind meist breiter und flacher als die nach technischen Gesichtspunkten veränderten (s. Abbildungen in Kap. 3.1). Auch die Varianz von Breite und Tiefe ist unter naturnahen Bedingungen erheblich größer. Im Gegensatz zu befestigten Querschnitten, bei denen von vornherein jegliche Veränderung verhindert werden soll, wird bei der naturnahen Ausbildung ein Ausgangszustand geschaffen, aus dem heraus sich das Gewässerbett eigendynamisch weiterentwickeln kann.

Dabei ist davon auszugehen, dass im Gewässerquerschnitt Erosionen und Ablagerungen entstehen können. Deshalb müssen die hydraulischen Auswirkungen der zu erwartenden Profil- und Gehölzentwicklung bereits bei der Bemessung und Gestaltung des Querschnittes berücksichtigt werden. Maßgebend dafür ist der sich im Laufe der Zeit einstellende Zustand, nicht aber der Zustand unmittelbar nach dem Ausbau.

Die Profilform wird von den anstehenden Böden und Gesteinen sowie den Abflussverhältnissen beeinflusst. Deshalb muss zur Planung von Querschnitten der Bodenaufbau bekannt sein. Dieser wird aufgrund von Bodenaufschlüssen und der hieraus ermittelten Bodenkennwerte (z.B. Korngröße) unter Berücksichtigung der auftretenden Schubspannungen (Schleppspannungen) beurteilt.

In Abhängigkeit von der Linienführung, dem Fließverhalten und ggf. unter Berücksichtigung schutzwürdiger

Uferpflanzen sind die Böschungen mit wechselnden Neigungen ohne Feinplanum zu erstellen.

Bestehende naturnahe Laufabschnitte sind mit ihrem Gehölzbestand zu erhalten, sofern nicht zwingende Gründe entgegenstehen.

Ob und in welchem Umfang die Querschnitte befestigt werden müssen, ist sorgfältig abzuwägen. Dabei sind die verfügbaren Flächen, die Bodenverhältnisse, die Böschungseigung, die Hochwasser- und Grundwassersituation, die Schubspannung und die Pflanzenentwicklung zu berücksichtigen. Bei Zwangspunkten sind lebende Baustoffe (s. Kap. 6.4.1) grundsätzlich toten Baustoffen vorzuziehen.

Gewässeruntypische Eintiefungen können durch das Abflachen der Uferböschungen geringfügig kompensiert werden, indem das abgetragene Böschungsmaterial bei Eignung auf die Sohle aufgebracht wird. Die durch die Aufweitung des Querprofils verringerten Schleppspannungen an der Sohle wirken zudem reduzierend auf die Tiefenerosion.

Vorhandene Gehölze sollen bei den Abflachungen erhalten bleiben und es soll durch sukzessives Durchführen der Maßnahme eine Regeneration der krautigen Vegetation ermöglicht werden. Böschungssicherungen sind im Rahmen der Bearbeitung zu entfernen.

Naturnahe Querprofile sind so zu dimensionieren, dass leitbildkonforme Leistungsfähigkeiten und damit entsprechende Ausuferungen erreicht werden. Dies führt zu einer maßgeblichen hydraulischen Entlastung der Gewässer- sohle und der Uferbereiche. Bei nicht rücknehmbaren intensiven Flächennutzungen oder Vorflutverhältnissen ist die Entwicklung einer Sekundäraue (s. Kap. 6.1.9) anzustreben.

6.1.5 Einbringen von Totholz

In naturnahen Gewässern hat Totholz vielfältige Funktionen. Es stabilisiert die Sohle, initiiert eigendynamische laterale Verlagerungen und bildet eigene Habitate. Totholzstrukturen sind prägend für die morphologische Ausbildung insbesondere kleiner bis mittelgroßer Gewässer.

Große Totholzelemente führen zu vielfältigen Gerinnebettmustern mit hoher Strömungs- und Substratdiversität. Totholzbarrieren bieten zudem Akkumulationsräume für Substrat, da sie zu einer Strömungsdifferenzierung führen, ohne die Durchgängigkeit einzuschränken. Zudem verstärken Totholzstrukturen das Durchströmen des Interstitials, vermindern die Kolmatierung und verbessern die Versorgung mit sauerstoffreichem Wasser aus der fließenden Welle. Kleine wie große Totholzelemente sind zudem direkte Nahrungsquellen für Organismen.

Die nordrhein-westfälischen Gewässer weisen aufgrund der Unterhaltung und intensiven Nutzung des Umlandes bis auf wenige Ausnahmen nur sehr geringe Mengen von Totholz auf. Insbesondere fehlen großdimensionierte Totholzstrukturen, die morphologisch relevante Veränderungen herbeiführen.

Neben der Entwicklung erst langfristig wirksamer Totholzquellen – natürliche Sukzession, naturnahe Waldbewirtschaftung, Anlage von Gehölzsäumen – bietet sich insbesondere an Gewässerabschnitten mit ausgeprägter Sohlerosion und anthropogenen Laufverkürzungen das gezielte Einbringen von Totholz an, da dies zu einer schnellen strukturellen Verbesserung führt.

In gehölzreichen Gewässerabschnitten bietet sich das Belassen von Totholz an. Hierdurch können bereits vorhandene naturnahe strukturelle Verhältnisse weiter bestehen und sich entwickeln. In weniger naturnahen Gewässerabschnitten kann durch das Belassen eine positive Veränderung initiiert werden.



Abb. 53: Angeschwemmtes Totholz im renaturierten Laufabschnitt der Rur in Jülich



Abb. 54: Alter Sturzbaum in naturnahem Laufabschnitt der Bröl

In solchen Gewässerabschnitten kann durch geeignete Maßnahmen das eigendynamische „Entstehen“ von Totholz gefördert werden, z.B. durch das Entfernen der Ufersicherung (s. Kap. 6.1.7). Des Weiteren kann durch das Unterlassen regelmäßiger Gehölzpflüge ein Eintrag von Totholz unterstützt werden. Auch die Auen liefern Totholz bei Hochwasser in Gewässer. Der Erhalt von natürlichen Totholzquellen sollte sich deshalb nicht nur auf die Uferbereiche, sondern auch auf die Uferstreifen und die Aue beziehen.

Große Totholzelemente müssen ggf. gesichert werden. Die Eignung der unterschiedlichen Sicherungsmethoden ist auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen. Eine Sicherung kann z.B. durch Anleinen mit Stahlseilen an Felsblöcke oder stabile Uferbäume sowie durch teilweises Eingraben des Totholzes in den Uferbereich erfolgen. Ideal ist die Verwendung vor Ort gewachsener, schlagreifer Gehölze, deren Wurzelteller nach dem gezielten „Stürzen“ zusätzlichen Halt bieten.



Abb. 55: Totholzeinbringung ohne Sicherung in naturnahem Laufabschnitt des Flehbaches



Abb. 56: Totholzeinbau mit Sicherung durch Blöcke in naturfernem Laufabschnitt der Bröl

Wesentliche, bereits in der Planungsphase zu berücksichtigende Voraussetzungen für das Einbringen oder das Belassen von Totholz sind unkritische hydraulische Verhältnisse und die eventuell notwendige Sicherung unterhalb liegender Bauwerke oder anderer Schutzgüter durch geeignete Maßnahmen (z.B. hydraulische Abschätzungen oder Errichtung von Treibholzfangeinrichtungen).

Bei ungesicherten Totholzelementen muss das Verändern der Lage bzw. Verdriften ohne Schaden möglich sein. Hierbei ist insbesondere auf die Gefahr von Verklauungen zu achten.

Da Totholz laterale Verlagerungen auslöst, sind entsprechende Uferstreifen oder Entwicklungskorridore bereitzustellen.

6.1.6 Anheben der Sohle

Der technische Ausbau hat vielfach durch die tiefen Sohlagen zu einer Entkopplung der Gewässer von ihrer Aue geführt. Die Aue wird hierdurch seltener überflutet, die gewässernahen Grundwasserstände abgesenkt und so die Entwicklung autotypischer Strukturen und Lebensgemeinschaften gestört. Dem kann durch ein Anheben der Sohle entgegengewirkt werden. Wesentliche Voraussetzung hierfür ist auch die Möglichkeit, das Gewässerbett auf eine gewässertypspezifische Breite aufzuweiten, um die Tiefenerosion zu stoppen.

Als Restriktionen sind der Hochwasserschutz und die Entwässerungsfunktion zu beachten.

Um das einzubringende Material vor Sohlerosion zu schützen, sollte eine Sohlanhebung möglichst mit einer typgerechten Laufverlängerung kombiniert werden. Falls dies nicht möglich ist, muss das Gewässer vor rückschreitender Tiefenerosion geschützt werden. Dies kann zumindest bis zur Weiterführung der Maßnahmen durch den Bau einer Sohlgleite erfolgen.

Bei kleinen Gewässern und geringer Anhebung der Sohle kann dies auch durch den Einbau von Totholz erreicht werden.

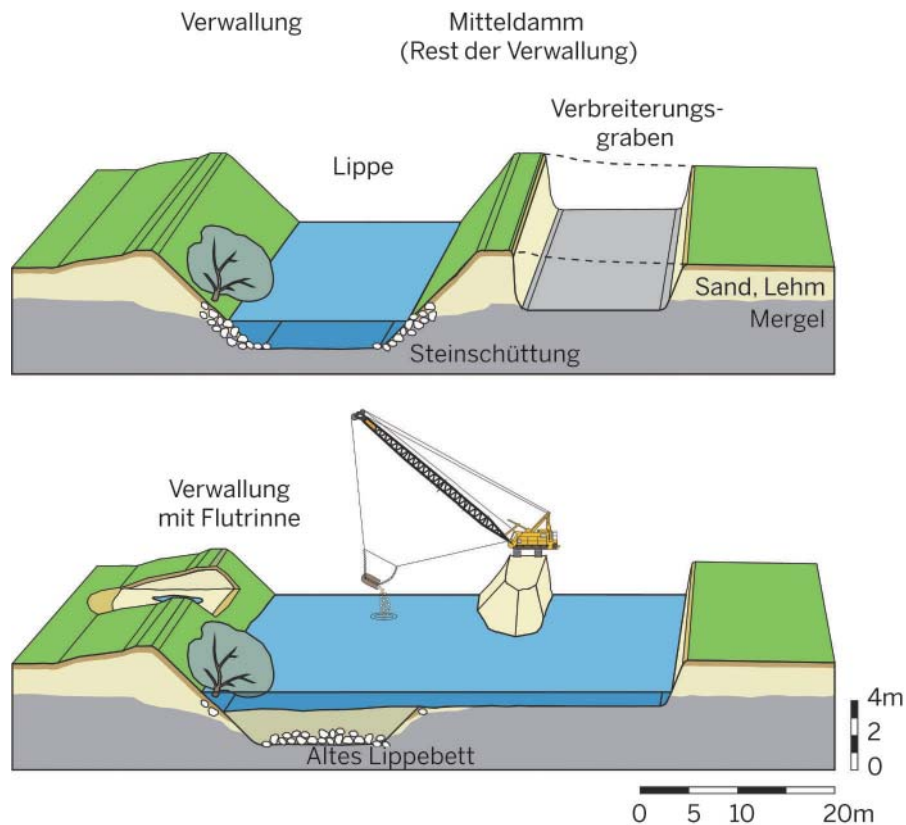


Abb. 57: Sohlanhebung mit einer Verbreiterung des Gewässers

6.1.7 Rückbau von Sohl- und Ufersicherungen

In Laufabschnitten mit intakten Wasserbausteinschüttungen/Steinstickungen bzw. massivem Verbau ist die Ufer- und Sohlentwicklung langfristig unterbunden. Nach der Bereitstellung eines entsprechenden Uferstreifens bzw. Entwicklungskorridors kann der vollständige bzw. abschnittsweise Rückbau der Sohl- und Uferbefestigungen eine naturnahe Gewässerentwicklung einleiten. Bei geeigneten Rahmenbedingungen (z.B. keine zu starke Eintiefung) stellt sich so langfristig eine typspezifische Linienführung ein.

Ob das Verbaumaterial vollständig entnommen werden muss oder zur temporären Sohlstützung partiell im Gewässer verbleiben kann, ist im Einzelfall zu entscheiden. Bereits verfallender Verbau kann im Gewässer bleiben, sofern das Material nicht gewässerschädlich ist und die

gewässertypischen Substrate nicht nachhaltig überprägt werden. Gewässerbegleitende Gehölze sollen weitestgehend erhalten bleiben, soweit sie nicht einer angestrebten eigendynamischen Gewässerentwicklung entgegenstehen.

6.1.8 Anlage eines Uferstreifens

Zur naturnahen Entwicklung muss den Gewässern genügend Raum zur Verfügung stehen. Hierfür sind je nach Gewässertyp und Gewässergröße entsprechend dimensionierte Entwicklungskorridore (siehe Anhang 1) notwendig. Der Uferstreifen ist der nutzungsfreie Raum des Entwicklungskorridors.

Innerhalb des Entwicklungskorridors können Uferstreifen gewässerparallel ein- oder beidseitig des Gewässers angelegt werden.



Abb. 58: Abgrenzung Uferstreifen – Entwicklungskorridor
(beispielhafte Ausdehnung des Uferstreifens; Uferstreifen kann die Breite des Entwicklungskorridors einnehmen)

Die Uferstreifen sind integraler Bestandteil der Gewässer. Profilveränderungen der Gewässer, die sich in diesen Streifen einstellen, sind ausdrücklich erwünscht. Dies fördert die Strukturvielfalt des Gewässers und unterstützt die naturnahe Entwicklung.

Uferstreifen erfüllen zahlreiche Funktionen:

- Sie geben dem Gewässer – je nach Breite – Raum für eine laterale Verlagerung
- Sie bieten Tieren und Pflanzen Lebens- und Regenerationsräume
- Im Längsverlauf stellen sie wichtige Wanderwege für Organismen dar und ermöglichen einen durchgängigen Biotopverbund
- Sie beschatten durch den Gehölzaufwuchs die Gewässer und beeinflussen dadurch die physiko-chemischen Verhältnisse
- Gehölz- und krautbestandene Uferstreifen halten das Wasser länger in der Landschaft zurück, vergleichmäßigen damit das Abflussgeschehen und dämpfen auf diese Weise auch die Abflussspitzen bei Hochwasser
- Sie wirken als Puffer und mindern die diffusen und v.a. punktuellen Stoffeinträge aus angrenzenden Flächen
- Sie vermindern durch den Bewuchs flächenhaften Bodenabtrag
- Sie bereichern das Landschaftsbild

Es sollte zudem darauf hingewirkt werden, dass schädliche Stoffeinträge von angrenzenden Ufergrundstücken verhindert werden.

Die Breite des Uferstreifens ist abhängig von der Gewässergröße und dem Fließgewässertyp. Sie ist im Idealfall deckungsgleich mit dem Entwicklungskorridor. Neben dem gewässertypischen Bedarf wird die Breite im Wesentlichen von der Flächenverfügbarkeit bestimmt.

Die Anlage eines Uferstreifens kann ggf. schrittweise erfolgen. Über die Umsetzung sind Vereinbarungen mit den Beteiligten vor Ort zu treffen.

Die Uferstreifen sind grundsätzlich nutzungsfrei. Sie sollten der natürlichen Sukzession überlassen werden, die u.U. durch Initialpflanzungen unterstützt wird. In seltenen Fällen können auch Anpflanzungen zum schnellen Aufbau eines Gehölzbestandes erfolgen.

Abschnittsweise ist auch eine extensive Nutzung möglich, die jedoch eine gewässertypspezifische Entwicklung nicht behindern darf. Derartige Nutzungen sind beispielsweise extensive Grünlandbewirtschaftungen als Wiese oder Weide.

6.1.9 Auenentwicklung

Die Wiederherstellung der Verbindung von Gewässer und Aue ist eines der zentralen Anliegen der naturnahen Gewässerentwicklung.

Hierbei kann zwischen der Reaktivierung der Primäraue und der Anlage oder eigendynamischen Entwicklung einer Sekundäraue unterschieden werden.

Reaktivierung der Primäraue

Aufgrund von Sohleintiefungen und hohen Profileistungsfähigkeiten von Gewässern sind die Auen oftmals nur noch reduziert in die Überflutungsdynamik eingebunden.

Durch die (Re-)Aktivierung der Primäraue bei ausreichender Flächenverfügbarkeit können sich wieder naturnahe Gerinne- und Auenstrukturen mit den entsprechenden Lebensgemeinschaften entwickeln. Zudem wird durch die Vergrößerung des Retentionsraumes eine Verlangsamung des Abflusses und eine vermehrte Retention bei Hochwasser erreicht.

Die Aktivierung der Primäraue erfolgt durch die Anhebung der Sohle (s. Kap. 6.1.6) – sinnvollerweise in Kombination mit der typkonformen Umgestaltung des Querprofils – oder durch den Rückbau der Uferverwallungen und die Minderung der Leistungsfähigkeit des Gewässers. Hierbei sind jedoch die Höhenlagen von Nebengewässern (v.a. im mündungsnahen Abschnitt) und die Anschlusshöhen vorhandener Einleitungen zu berücksichtigen, soweit sie nicht veränderbar sind. Sind Sohlanhebungen aus den genannten Gründen nicht möglich, bietet sich die Entwicklung einer Sekundäraue an (s.u.).

Eine Minderung der Leistungsfähigkeit ist zudem durch eine Laufverlängerung zu erreichen, da diese mit einer Gefällereduzierung verbunden ist.

Die Primäraue sollte nach der Aktivierung aus der Nutzung genommen werden oder im Anschluss an einen Uferstreifen einer gewässerverträglichen Nutzung unterliegen.



Abb. 59: Schematische Darstellung der Aktivierung der Primäraue

Anlage bzw. Entwicklung einer Sekundäraue

Die Entwicklung einer Sekundäraue ermöglicht eine naturnahe Gewässerentwicklung in Bereichen, in denen stark eingetiefte Gewässer aufgrund bestehender Nutzungen nicht angehoben werden können. Die Sekundäraue trägt bei Hochwasser höherer Jährlichkeit nicht maßgeblich zu einer verbesserten Retention bei; sie vermindert jedoch die Wasserspiegelhöhen. Bei kleinerem Hochwasser wird jedoch eine Retention erreicht, die eine hohe ökologische Bedeutung hat.

Die Sekundärauen können durch eine eigendynamische Entwicklung entstehen, die deutlich längere Zeiträume als die bauliche Anlage in Anspruch nimmt. Die eigendynamische Entwicklung hängt von den örtlichen Bedingungen, wie z.B. der Einschnittstiefe des Gewässers, der Beschaffenheit des Bodens oder des Abflussregimes ab.

Eine bauliche Herstellung der Sekundäraue kann durch gewässerparallelen bzw. -nahen Abtrag von Boden erfolgen. Hierbei kann zusätzlich eine Verlegung des Gewässerlaufes erreicht werden.

Innerhalb der Sekundäraue kommt es durch das neue, weniger stark eingetiefte Profil zu häufigeren Ausuferungen. Dies begünstigt die Entwicklung autotypischer Lebensgemeinschaften.

Die Sekundäraue unterliegt in der Regel keiner Nutzung und wird nach einer eventuellen Initialpflanzung einer freien Entwicklung überlassen. Die umgebenden Flächen können in einer gewässerverträglichen Nutzung verbleiben.

Liegen im Einzelfall solche weitreichenden räumlichen Restriktionen vor, dass auch keine Sekundärauenentwicklung möglich ist, sollten die Profile so gegliedert werden, dass typkonforme Schleppspannungen zumindest in Teilbereichen der Sohle eingehalten werden können.

Entwicklung einer Sekundäraue

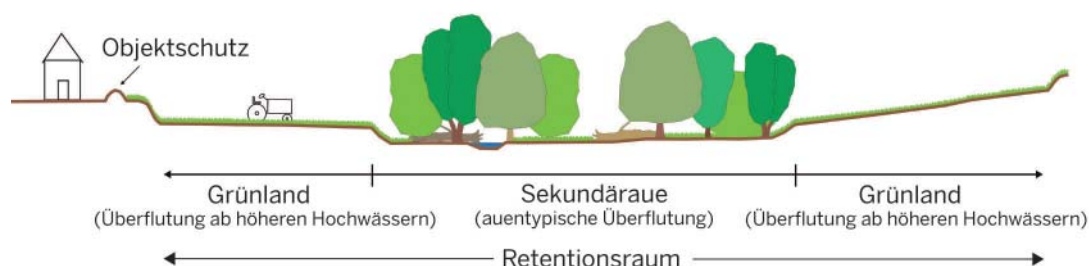


Abb. 60: Schematische Darstellung der Entwicklung einer Sekundäraue

6.1.10 Extensivierung der Auennutzung

Auen sind im gewässertypischen Zustand von Wald und Offenlandbiotopen dominiert (s. Kap. 3.2). Falls eine derartige Entwicklung auf heute überflutungsgeprägten oder durch geeignete Maßnahmen wiedervernässten Auen nicht möglich bzw. nicht gewünscht ist, sollte eine Extensivierung der Auennutzung angestrebt werden.

Die häufig intensive, zumeist landwirtschaftliche Nutzung der Aue sollte unter Beachtung der Rahmenbedingungen sukzessive extensiviert werden, um die diffusen Einträge von Nähr- und Schadstoffen sowie Bodenabträge zu vermindern.

Die Extensivierung kann als langfristiges Ziel für Gewässer stufen- und abschnittsweise umgesetzt werden.

Falls Auenflächen für die Gewässerentwicklung nicht bereitgestellt werden können, sind bei der Extensivierung Kooperationen mit den Nutzern anzustreben und Vereinbarungen über die Bewirtschaftung (z.B. Beweidungskonzepte oder naturnahe Waldbewirtschaftung) anzustreben. Extensivierungsprogramme für die Landwirtschaft können hierbei mit dem Gewässerschutz kombiniert werden.

6.1.11 Reaktivieren/Anlegen von Mulden/Rinnenstrukturen

Naturnahe Gewässer und ihre Auen stehen über Rinnensysteme, die zumeist auf die Verlagerung des Gewässers zurückzuführen sind, in intensiver Verbindung. Die Sohlen der Rinnen werden frühzeitig – zumeist ab mittleren Wasserständen – geflutet und tragen so zu einer großstandörtlichen Differenzierung der Auen bei.

Wo noch Rinnensysteme erhalten sind, sollten diese soweit möglich in das Überflutungsgeschehen einge-

bunden werden. Dies kann durch die Beseitigung von Verwallungen oder auch die Tieferlegung der Rinnensohlen erfolgen. Alternativ ist die Anhebung der Sohle (s. Kap. 6.1.6) des Hauptgewässers möglich.

Sind in den angrenzenden Auen keine Strukturen mehr erhalten, können diese angelegt bzw. initiiert werden. Die Höhenlage und Form ist an den gewässertypischen Auenstrukturen auszurichten.

6.1.12 Anschluss von Altarmen und Altwassern

Altarme und Altwasser bilden in naturnahen Auen den größten Teil der zahlreicheren Auengewässer. Da sie zumeist auf Laufverlagerungen zurückzuführen sind, bleiben sie in den frühen Entwicklungsstadien dauerhaft wasserbespannt, um im weiteren Verlauf zu verlanden. Die Prozesse der Altarm- und Altwasserneubildung sind bei ausgebauten Gewässern weitgehend unterbunden, daher weisen bestehende Altarme und Altwasser u.U. ein hohes Schutzpotenzial auf. Die Wiedereinbindung ist im Einzelfall zu prüfen, da die Einbindung in den Flusslauf zur Veränderung oder zum Verlust des bestehenden Lebensraumes führen kann.

Der Anschluss von Altarmen und Altwassern an den Hauptlauf des Gewässers ist beispielsweise sinnvoll, wenn

- keine andere Trasse für eine typkonforme Laufverlängerung zur Verfügung steht,
- der aktuelle Bestand an Pflanzen und Tieren des Altarms kein besonderes Schutzbedürfnis aufweist und
- der wiederhergestellte Lauf sich frei verlagern kann und so neue Formen entstehen.



Abb. 61: Rinnensysteme an der Sieg und geplante Rinnen an der oberen werse



Abb. 62: Altarmeinbindung in den Hauptlauf der Ems
– Ringemanns Hals

6.1.13 Entfernen von Verwallungen/ Deichrückbau/Deichrückverlegung

Verwallungen und Deiche verhindern oder behindern die gewässertypische Überflutungsdynamik in der Aue. Dies betrifft die hydrologischen, die stofflichen und die biologischen Wechselbeziehungen zwischen Gewässer und Aue (s. Kap. 3). Deshalb sollten überall dort, wo es möglich ist, Verwallungen und Deiche zurückgenommen werden.

Ist ein Deichrückbau im Ganzen nicht möglich, kann ein Deich auch abschnittsweise zurückverlegt werden. Bei punktuell oder abschnittsweise Öffnen der Deiche kann ein Belassen des Restdeiches u.U. auch sinnvoll sein, weil sich auf den Deichen wertvolle und selten gewordene Grünlandgesellschaften befinden können.

Bei Eignung kann das anfallende Material beim Rückbau der Verwallungen und Deiche für die Strukturierung der neuen Auenflächen verwendet werden. Die Auenflächen sollten dabei nicht großräumig angehoben werden.

6.1.14 Rückbau/Verlegung von Wegen und Versorgungsleitungen

Wege

Oftmals werden Gewässer über lange Fließstrecken hinweg von parallel zum Gewässer verlaufenden Wegen begleitet. Dies kann zu einer erheblichen Störung der Fauna und Flora führen. Sie begründen häufig die Notwendigkeit von Ufersicherungen. Gewässerbegleitende Wege sollten in größerem Abstand vom Gewässer, möglichst an den Rand des Entwicklungskorridors verlegt werden.

Ver- und Entsorgungsleitungen

Ver- und Versorgungsleitungen verlaufen oftmals parallel zu den Gewässern oder kreuzen sie. Sie behindern erheblich die Gewässerentwicklung: zum einen durch die Sicherungsmaßnahmen für die Leitung selbst und zum anderen durch das Anpflanzungsverbot im Schutzstreifen.

Da die Verlegung von Versorgungsleitungen zumeist mit hohen Kosten verbunden ist, sollten neue Leitungen außerhalb des Entwicklungskorridors verlegt werden.

Bei gewässerkreuzenden Leitungen ist auf eine Bündelung zu achten. Unterführungen sollen möglichst die komplette Breite des Entwicklungskorridors einnehmen (s. Kap. 6.5).

6.1.15 Schaffung von Ersatzstrukturen und -habitaten

Unter stark beengten Platzverhältnissen, wie sie häufig in urbanen Gebieten anzutreffen sind, können umfassende Maßnahmen nicht umgesetzt werden.

In diesen Fällen können zur Verbesserung der Lebensbedingungen Ersatzstrukturen und -habitate geschaffen werden, z.B.:

- Störsteine
- Totholzbunnen
- Vorschüttungen mit bodenständigem Substrat



Abb. 63: Ersatzstrukturen an der Bigge

6.2 Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Querbauwerke erschweren, verzögern oder verhindern die flussaufwärts und -abwärts gerichtete Wanderung von Fließgewässerorganismen. Das kann zu einer Artenverschiebung im Fischbestand und der übrigen aquatischen Fauna bis hin zum Aussterben einzelner Arten führen.

Die Barrieren beeinträchtigen auch den natürlichen Geschiebetransport, der wesentliche Grundlage der strukturellen Entwicklungen von Sohle und Ufer ist. Darüber hinaus wirken sich Querbauwerke auf die hydraulischen, morphologischen und chemisch-physikalischen Verhältnisse in Staubereichen negativ aus. Deshalb sollten diese Bauwerke soweit wie möglich zurückgebaut oder vollständig passierbar gestaltet werden. Die Funktion von Bauwerken ist im Rahmen der Unterhaltung sicherzustellen.

Ein Rückbau ist nur dann möglich, wenn gleichzeitig die gewässertypischen Gefälleverhältnisse wiederhergestellt werden. Dies kann häufig durch Laufverlängerungen erreicht werden.

Sollte ein Rückbau z.B. eines Wehres nicht möglich sein, kann durch den Umbau in eine Sohlgleite oder den Bau von Fischwanderhilfen eine verbesserte Durchgängigkeit erreicht werden. Dies gilt auch für das Makrozoobenthos.

Für weitere Grundlageninformationen zu Querbauwerken, die technischen und gestalterischen Details der Bauwerke wird auf das Handbuch Querbauwerke (MUNLV 2005) und Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen (DVWK 1996 und DWA 2005) verwiesen.

6.2.1 Rückbau von Sohlbauwerken (Absturz, Sohlrampe und -gleite)

Der Rückbau von Sohlbauwerken ist grundsätzlich – bei entsprechenden Rahmenbedingungen (keine Nutzung oder Nutzungsansprüche) – dem Umbau vorzuziehen. Vor dem Rückbau müssen die folgenden Aspekte geprüft und hinsichtlich ihrer Auswirkungen beurteilt werden:

- Liegt das mittlere Sohlgefälle des Gewässers nach Rückbau im typspezifischen Bereich?
- Sind Laufverlängerungen und/oder sohlstützende Maßnahmen notwendig?
- Sind Auswirkungen auf Schutzgebiete zu erwarten?

Neben Wehren können auch Sohlrampen – insbesondere wenn sie als glatte Rampe ausgeführt sind – eine vollständige Aufwärts-Wanderungsbarriere darstellen. Raue Sohlgleiten sind bei entsprechender Ausführung weitgehend durchgängig, können aber durch Rückstauerscheinungen und die zumindest lokale Lauffestlegung einer naturnahen Gewässerentwicklung entgegenstehen.



Abb. 64: Rückbau des Wehres Blankwiese an der Heller in Burbach

Der gezielte Rückbau sollte das vollständige Bauwerk einschließlich der Widerlager umfassen. Wenn das Sohlgefälle dies zulässt, gibt es auch die Möglichkeit, Bauwerke verfallen zu lassen. Dieser „geordnete Verfall“ bietet sich bei Bauwerken in der freien Landschaft an, wenn eine Umströmung des Bauwerks toleriert werden kann und keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten sind.



Abb. 65: Verfallende, umläufige Wehranlage an der Wenne

6.2.2 Umwandlung eines Absturzes in eine Sohlgleite

Ist ein kompletter Rückbau nicht möglich, kann das Querbauwerk in eine Sohlgleite umgebaut werden. Hinsichtlich der baulichen Gestaltung wird auf das Handbuch Querbauwerke (MUNLV 2005) und DVWK (1996 bzw. 2005) verwiesen.



Abb. 66: Umbau eines Absturzes in eine Sohlgleite am Saynbach

6.2.3 Bau einer Fischwanderhilfe

Ist weder der Rückbau noch der Umbau von nicht durchgängigen Querbauwerken in eine Sohlgleite möglich, kann die Durchgängigkeit mittels einer Fischaufstiegsanlage und bei Erfordernis mit einer Fischabstiegsanlage hergestellt werden. Hinsichtlich der baulichen Gestaltung wird auf das Handbuch Querbauwerke (MUNLV 2005) und DVWK (1996 bzw. 2005) verwiesen. Die Funktionsfähigkeit ist im Rahmen der Unterhaltung zu sichern.

6.2.4 Rückbau eines Teiches im Hauptschluss

Teiche im Hauptschluss stellen eine gravierende Belastung des Fließgewässers dar. Sie unterbrechen die Durchgängigkeit und bedingen eine Verschlechterung der Wasserqualität.

Wo dies zielführend erscheint, sollten derartige Teiche zurückgebaut oder in den Nebenschluss gelegt und der Gewässerabschnitt naturnah entwickelt werden. Das Abschlussbauwerk des Teiches ist entweder vollständig zu schleifen oder durchgängig zu gestalten.

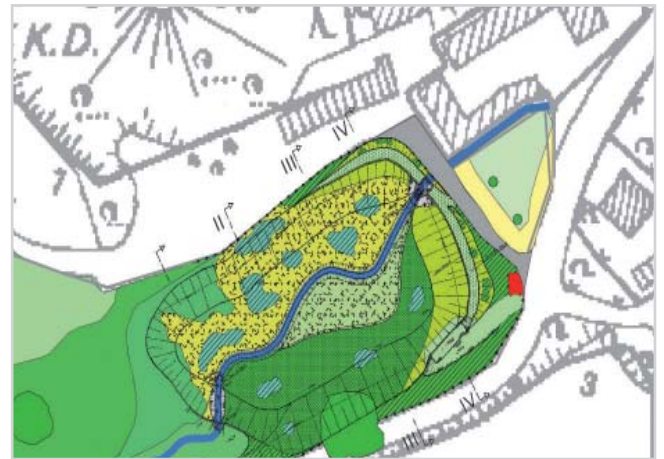
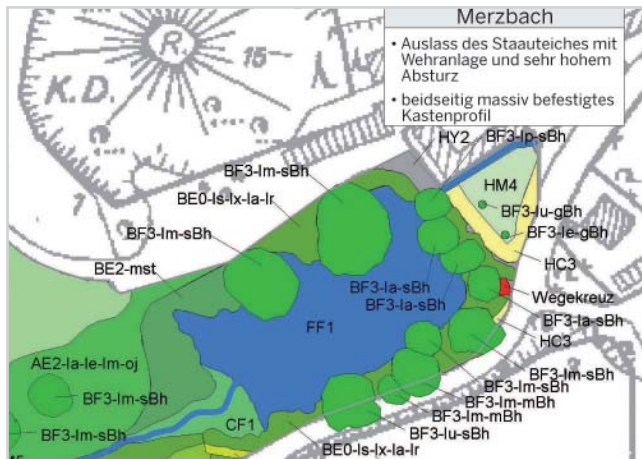


Abb. 67: Rückbau eines Teiches im Hauptschluss/Umwandlung in ein HRB mit naturnaher Gewässerentwicklung im potenziellen Staubereich

6.2.5 Optimierung von Rückstau-bereichen

Aufgrund von Querbauwerken entstehen bei Gewässerabschnitten Rückstaubereiche, die sich in ungünstigen Fällen über mehrere Kilometer erstrecken können.

Durch den Rückstau kommt es zu einer starken Beeinträchtigung der ökologischen Verhältnisse (u.a. veränderte physiko-chemische Bedingungen, Behinderung der ökologischen Durchgängigkeit). Zudem sind derartige Gewässerstrecken oftmals stark ausgebaut und können sich aufgrund der fehlenden Dynamik nicht eigenständig entwickeln.

Die Rückstauwirkung sollte deshalb durch den Rück- oder Umbau des Querbauwerkes beseitigt werden. Ist dieser Rück- oder Umbau nicht möglich, kann über die Anlage eines Umgehungsgerinnes zumindest eine Teilverbesserung erzielt werden.

Gewässerabschnitte, bei denen keine baulichen Veränderungen zur Reduzierung oder Beseitigung der Rückstauwirkung möglich sind, sollten z.B. durch nachfolgende Maßnahmen zumindest optimiert werden:

- Anheben der Sohle bis zur Wehroberkante (nur bei festen Wehren)
- Anlage von Bermen/semiterrestrischen Bereichen
- Errichtung von Ersatzhabitaten für Fische (z.B. mit Totholz gefüllten Baustahlgewebematten, die in Ufernähe eingebaut werden)

6.3 Unterhaltungsmaßnahmen zum Erhalt bestehender Vorflut- und Abflussverhältnisse

Bestimmte Nutzungen oder Restriktionen erfordern häufig eine gezielte und am jeweiligen Bedarf orientierte Unterhaltung (s. a. Kap. 2). Dies bezieht sich beispielsweise auf den Hochwasserabfluss in intensiv genutzten Bereichen oder bei beengten räumlichen Verhältnissen.

Unterhaltungsmaßnahmen sollen so weit wie möglich – die Berücksichtigung der Nutzungen vorausgesetzt – eine allmähliche Entwicklung des Gewässers aus einem naturfernen Zustand in einen naturnahen Zustand ermöglichen.

Entwässerungsgräben müssen so unterhalten werden, dass ihre Entwässerungsfunktion aufrechterhalten bleibt.

Die nachfolgende Tabelle 7 gibt eine Orientierung für die Zeiträume von Unterhaltungsmaßnahmen. Im Einzelfall können Erfordernisse des Natur- und Artenschutzes zu abweichenden Regeln führen.

Für die Unterhaltung werden nachfolgend Pflegemaßnahmen beschrieben und Regeln für ihre Durchführung formuliert. Aus praktischen Gründen wird zwischen Arbeiten an der Gewässersohle, im Uferbereich und im Gewässerumfeld unterschieden.

Tab. 7: Zeiträume für Unterhaltungsmaßnahmen

Unterhaltungsmaßnahme	Zeitraum
Sedimenträumung	Anfang September bis Mitte November Gewässer mit einer Kiessohle: Juli bis September
Entschlammung	Mitte Oktober bis Mitte November
Grundräumungen	Anfang September bis Mitte November
Entkrauten	Mitte Mai bis Juli
Mahd von Uferröhricht und Uferstauden	Anfang September bis Ende Februar
Böschungsmahd	erster Schnitt ab dem 20. Mai evtl. erforderlicher zweiter Schnitt ab Mitte August
Gehölzpflege	Anfang Oktober bis Ende Februar

6.3.1 Maßnahmen im Bereich der Gewässersohle

Bei Arbeiten an der Gewässersohle ist sorgfältig zu prüfen, ob diese zwingend notwendig sind. Schotter-, Kies- und Sandbänke sowie Kolke sind möglichst zu erhalten.

Bei allen Arbeiten an der Gewässersohle ist zu beachten, dass der typspezifische Charakter des Gewässers bei Einbringen oder Entnahme von Stoffen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden darf.

Sedimententnahme

Soweit aus besonderen Gründen (z.B. kritische Reduzierung der hydraulischen Leistungsfähigkeit oder Hochwasserschutz im besiedelten Bereich) Sediment entnommen werden soll, ist die Entnahme möglichst kleinräumig durchzuführen. Damit sollen positive Entwicklungen durch die Ausbildung von Bankstrukturen auf der Sohle erhalten bleiben.

Es ist anzustreben, in die Geschiebebilanz so wenig wie möglich einzugreifen. Bei Entnahmen aus Stauhaltungen oder Hochwasserrückhaltebecken sollte geeignetes Sediment unterhalb der Bauwerke wieder eingebracht werden. Für das Wiedereinbringen in das Gewässer ungeeigneter Aushub ist abzutransportieren bzw. bei Eignung auf der angrenzenden Fläche breitflächig zu verteilen, damit keine Verwallungen entstehen.

Entschlammen

Soweit Schlammabbildung durch unnatürlichen Eintrag oder Prozesse verstärkt wird, kann ein Entschlammen sinnvoll sein. Zudem ist zu prüfen, ob eine Minderung des Schlamm- bzw. Feinsedimenteintrags durch ursachenbezogene Maßnahmen, wie Regen- und Mischwasserreinigung, Erosionsschutz im Einzugsgebiet oder Uferstreifen möglich ist.

Treten merkliche Beeinträchtigungen des Gewässers durch Schlammauflagen der Gewässersohle auf, muss der Schlamm entfernt werden. Um die Tierwelt zu schonen, soll das Entschlammen möglichst abschnittsweise und über mehrere Jahre durchgeführt werden. Der Schlamm ist aus dem Gewässerbereich zu entfernen.

Grundräumung

Bei der Grundräumung werden häufig außer den Sedimenten die wurzelnden Teile der Wasserpflanzen und die dort lebenden Tiere beseitigt. Wegen der Schwere dieses Eingriffes sind Grundräumungen auf unumgängliche Einzelfälle zu beschränken. Sie sind dann möglichst in Abschnitten und über mehrere Jahre verteilt vorzunehmen.

Auf den Einsatz von Grabenfräsen ist zu verzichten, weil sie die Tiere besonders stark schädigen.

Entkrauten

Bei durchgehendem Ufergehölzbestand mit starker Beschattung kann sich nur eine geringe Menge an Wasser- und Sumpfpflanzen entwickeln. Unter solchen Bedingungen ist ein Entkrauten nicht erforderlich.

Die Häufigkeit des Entkrautens in belichteten Gewässern mit übermäßigem Pflanzenwuchs richtet sich nach den Erfordernissen des Wasserabflusses. Zur Erhaltung des ökologischen und landschaftlichen Wertes des Gewässers sind die Bestände nur so weit wie unbedingt nötig zu entfernen. Teilbestände sind in jedem Fall zu belassen, damit die von den Pflanzen abhängigen Tiere geschont werden und die Samenbildung der Wasserpflanzen gesichert bleibt. Es kann in Einzelfällen auch notwendig sein, wegen der Gefahr einer zu starken Sauerstoffzehrung Kraut in langsam fließenden Fließgewässern zu schneiden.

Wenn die Gewässer breit genug sind, ist ein alternierendes Entkrauten zu bevorzugen.

Geschnittenes Kraut ist soweit möglich 1 – 2 Tage gewässernah zu belassen, um das Zurückwandern von Organismen an und in das Gewässer zu gewährleisten.

Beseitigung von Unrat, Treib-, Räum- und Schnittgut

Unrat, Räum- und Schnittgut sind immer aus dem Gewässerbereich zu entfernen. Für Treibgut gilt das nur, soweit es den Umständen nach geboten ist.

Die Räumung von Totholz und natürlichen Treibseln ist auf das hydraulisch notwendige Maß zu beschränken (s. a. Kap. 6.1.5).

Räumung von Sandfängen

Sandfänge müssen in Abhängigkeit von der Intensität des Sandtriebes mehr oder weniger häufig ganz oder teilweise geräumt werden. Gleiches gilt für Gewässerstrecken, die als Sandfänge wirken, z.B. im Rückstau gestauter Gewässer. Sandfänge können seltenen und schutzbedürftigen Lebensgemeinschaften Entwicklungsmöglichkeiten bieten. Besonders schutzbedürftig sind die jüngsten Stadien der Besiedlung (Pionierfluren); deshalb sind sie zu schonen.

Entnahme von Anlandungen, Kies- und Sandbänken

Anlandungen, Kies- und Sandbänke sind grundsätzlich zu erhalten, da sie einen wertvollen, sich ständig erneuernden Lebensraum für Pioniere und Dauerbesiedler darstellen und wesentlich zur Strömungsdifferenzierung der Gewässer beitragen.

Wird die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers in unvertretbarem Maße beeinträchtigt, sind Anlandungen, Kies- und Sandbänke im erforderlichen Umfang zu entfernen.



Abb. 68: Anlandung unterhalb eines Wehres – hydraulisch unproblematisch und daher zu belassen

6.3.2 Maßnahmen im Uferbereich

Soweit möglich, sollen die durch die Fließgewässerdynamik eingetretenen Uferentwicklungen ohne Veränderungen zugelassen werden. Hierfür sind ausreichend breite Uferstreifen notwendig (vgl. Kap. 2).

Bei Veränderungen, die nicht belassen werden können, sind zunächst die Ursachen festzustellen (z.B. ungünstige Lenkung der Strömung durch oberstrom gelegene Bauwerke, unnatürlich große Abflüsse als Folge von Einleitungen, Hindernisse, ungünstige Querschnittsgestaltung, tierische Schädlinge, wechselnde Bodenbeschaffenheit, Treibgut). Danach ist die notwendige Abhilfe zu wählen.

Sollten dabei Sicherungen im Uferbereich notwendig sein, sind lebende Baustoffe bevorzugt zu verwenden. Zudem ist vor der Beseitigung von Schäden an starren Befestigungen zu prüfen, ob alternativ mit flexiblen Bauweisen gearbeitet werden kann und in welchem Umfang sich lebende Baustoffe einsetzen lassen (s. Kap. 6.4.1).

Für die Anwendung von baulichen Elementen, wie z.B. Grundswellen und Buhnen, gelten die für den aquatischen Bereich genannten Grundsätze.

Mahd von Uferröhricht und Uferstauden



Abb. 69: Feuchte Hochstaudenflur im Uferbereich

Der Röhricht- und Staudenwuchs in der Wasserwechselzone mit seiner Vielzahl an Kleinstlebensräumen bedarf grundsätzlich keiner Pflege. Sofern aus besonderen Gründen (z.B. eingeschränkter Hochwasserschutz durch reduzierte Profileitungsfähigkeit) ein Schnitt erforderlich wird, sollen Restbestände erhalten bleiben.

Mähgut ist aus dem Gewässerbereich zu entfernen und darf nicht auf der Böschungsoberkante abgelagert werden, weil sonst Verwallungen entstehen.

6.3.3 Maßnahmen im Gewässerumfeld

Gehölzentwicklung und -pflege

Gehölze bedürfen von Natur aus keiner Pflege, da sich ihre Struktur und ihr Altersaufbau auf Grundlage der standörtlichen Bedingungen und der Gewässerentwicklung ergibt.



Abb. 70: Naturnaher Weidengehölzsaum und einseitiger Erlengehölzsaum



Abb. 71: Gehölzsukzession auf Rohboden nach 6 Jahren Entwicklungszeit

Die Entwicklung der Gehölze soll durch natürliche Sukzession erfolgen, da die freie Entwicklung die am besten angepassten Gehölzbestände hervorbringt.

Wo Gehölze nicht schnell genug durch Sukzession aufkommen – dies ist z.B. bei sehr dichten Altgrasbeständen zu erwarten –, können sie durch Initialpflanzungen oder in besonderen Einzelfällen auch durch flächiges Pflanzen etabliert werden.

Altbestände aus nicht bodenständigen Gehölzen sind nach und nach durch bodenständige zu ersetzen bzw. der Sukzession zu überlassen.

Pflegearbeiten an Gehölzen im Rahmen der Gewässerunterhaltung sind ausschließlich aus Gründen der Verkehrssicherung, des Nachbarschaftsrechts, des Hochwasserschutzes sowie des ordnungsgemäßen Wasserabflusses durchzuführen (s. Kap. 2).

Böschungsmahd

Kurzrasige Böschungen sind so weit wie möglich zu beschränken. Sie können jedoch innerhalb und unterhalb hochwassersensibler Lagen mit erhöhten Ansprüchen hinsichtlich der Profileistungsfähigkeit oder in anderen Bereichen mit besonderen Ansprüchen, wie beispielsweise in Parkanlagen, erforderlich sein. Das Mähgut ist grundsätzlich aus dem Gewässerbereich zu entfernen.

Im Gegensatz zu Rasen müssen Staudenfluren nicht gemäht werden.

Neophyten

An zahlreichen Bach- und Flussufern haben sich in den letzten Jahrzehnten vermehrt nicht einheimische Pflanzen (Neophyten) angesiedelt; z.B. Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Knollensonnenblume oder Topinambur (*Helianthus tuberosus*), Spitzblättriger Knöterich (*Reynoutria japonica*) und Herkulesstaude (*Heracleum mantegazzianum*).

Insbesondere, wenn sich weiter oberhalb weitere Vorkommen befinden, ist eine Bekämpfung nur durch dauernden erheblichen Aufwand möglich. Daher ist in jedem Einzelfall die Notwendigkeit von Maßnahmen zu prüfen. Diese sind sinnvoll, wenn z.B. durch die Herkulesstaude Menschen gefährdet sind (z. B. Vorkommen der Art neben Kinderspielflächen). Ebenso kann eine Bekämpfung in Betracht gezogen werden, wenn dadurch die Erstansiedlung in einem größeren Fließgewässerabschnitt verhindert werden kann oder besonders bedeutsame Arten verdrängt werden. Eine generelle Bekämpfung ist aus o.g. Gründen nicht sinnvoll.

Durch Bereitstellung von Sukzessionsflächen in Uferstreifen und ungenutzten Renaturierungsflächen werden Neophyten z.T. gefördert. Auch hier sind Bekämpfungsmaßnahmen i.d.R. nicht erforderlich.

Die o.g. Hochstaudenarten sind nachhaltig und wirkungsvoll am ehesten durch frühzeitige Mahd und Beweidung zu unterdrücken. Ebenso kann die Ausbreitung durch Beschattung zurückgedrängt werden (GfG 1999).

Altgewässer und Rinnensysteme

Natürlicherweise entstehen Altwasser und Altarme infolge der Verlagerung des Gewässerlaufes, zumeist durch das Durchbrechen von Mäandern oder laterale Verlagerungen in bestehende Flutmulden. In naturnahen Auen bestehen daher eine Vielzahl jüngerer und älterer verlagerungsbedingter Formen wie Altgewässer und Rinnensysteme nebeneinander. Durch die Festlegung der meisten Fließgewässer entstehen aktuell nur sehr vereinzelt neue Altgewässer und Rinnensysteme. Eine nachhaltige Lösung zur Entwicklung von Altgewässern und Rinnen ist die Wiederherstellung der naturnahen Verlagerungsfähigkeit der Gewässer.

Altarme und Altwasser unterliegen, wie stehende Gewässer, der Verlandung. Unter natürlichen Bedingungen vollzieht sich dieser Prozess in sehr langen Zeiträumen, der je nach Nährstoffgehalt Jahrhunderte bis Jahrtausende dauern kann. Als Folge der seit einigen Jahrzehnten ablaufenden rasanten Eutrophierung verlanden viele Gewässer durch Verkrautung und Verschlammung derart rasch, dass sie innerhalb weniger Jahre ihren ursprünglichen Charakter verlieren und letztlich zum Sumpf oder Bruchwald werden.

Deshalb haben Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffbelastung für Altgewässer eine besondere Bedeutung. Wie an den Fließgewässern übernehmen Uferstreifen auch an Altgewässern wichtige Schutzfunktionen.

Sollen Altgewässer in Auen ohne entsprechende Morphodynamik erhalten werden, müssen von Zeit zu Zeit Pflegemaßnahmen durchgeführt werden, gegebenenfalls sogar eine Entschlammung, um die Verlandung zu verzögern. Die Entschlammung ist ein schwerwiegender Eingriff. Daher muss sie sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Um die Tierwelt so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, ist der Zeitraum von Mitte Oktober bis Mitte November für solch eine Maßnahme am besten geeignet.

Abwehr von Schädlingen

Durch den Bisam können an ausgebauten Wasserläufen Veränderungen im Uferbereich hervorgerufen werden. Seine in den Uferböschungen angelegten Baue brechen insbesondere in Sandgebieten leicht zusammen und bieten dann der Erosion Angriffspunkte. Als Siedlungsgebiet bevorzugt der Bisam Strecken mit einem reichen Angebot an Wasser- und Sumpfpflanzen. Ein geschlossener, schattenwerfender Gehölzbewuchs, der den Aufwuchs von Wasserpflanzen hemmt, entzieht dem Bisam zum Teil die Nahrungsgrundlage. Dichtes Wurzelwerk am Ufer erschwert ihm die Herstellung seiner Baue.

Auch der Sumpfbiber (*Nutria*) hat sich an einigen Flüssen in Nordrhein-Westfalen (z.B. Rur, Erft, Sieg und Ems) angesiedelt. Er kann ebenfalls durch seine Baue an gehölzfreien Strecken größere Veränderungen verursachen.

Insekten richten an Ufergehölzen keine nachhaltigen Schäden an, die ein Eingreifen erforderlich machen. Das gilt selbst für den am häufigsten zu beobachtenden Erlenblattkäfer. Obgleich dieser Käfer mehrmals im Jahr in Massen erscheinen kann, überwinden die betroffenen Erlen den Befall.

Gelegentliches Verkahlen, in Einzelfällen auch Absterben von Erlen, kann auf die parasitischen Pilze *Taphrina* oder *Phytophthora* zurückgeführt werden. Als Abhilfe hat sich bei *Taphrina* das Fällen der kranken Exemplare bewährt. Die aus dem Wurzelstock ausschlagenden Triebe sind gesund. Bei *Phytophthora* sind als Gegenmaßnahmen das Auf-den-Stock-Setzen und insbesondere die Verwendung von gesunden Jungpflanzen zu empfehlen.

Sonderregelungen

Im Interesse des Naturschutzes können Regelungen erforderlich werden, die von den vorstehenden Grundsätzen abweichen. Werden Gebiete von der Gewässerunterhaltung betroffen, die dem besonderen gesetzlichen Schutz für Natur und Landschaft unterliegen (z.B. FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, § 62-Biotop, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile), so sind die geplanten Maßnahmen sorgfältig auf ihre ökologischen Wirkungen hin zu überprüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

6.4 Sicherungsmaßnahmen

Sicherungsmaßnahmen wie z.B. die Befestigung des Ufer- und teilweise auch des Sohlbereichs dienen dazu, die Gewässer in Zwangslagen, wie Siedlungsgebieten, in Bereichen von Verkehrswegen und Versorgungsleitungen an der Verlagerung zu hindern.

Im Hinblick auf eine naturnahe Entwicklung von Fließgewässern sollten Sicherungsmaßnahmen jedoch auf das notwendige Maß beschränkt werden.

Nachfolgend wird zwischen Sicherungsmaßnahmen mit lebenden und toten Baustoffen sowie Mischformen der beiden Baustoffgruppen unterschieden.

Sicherungen mit lebenden Baustoffen begrenzen ebenfalls die Verlagerungsfähigkeit der Gewässer und sollten daher auch auf das notwendige Maß begrenzt werden.

6.4.1 Sicherung mit lebenden Baustoffen

Gehölze

Zur Sicherung von Zwangspunkten an kleinen bis mittelgroßen Gewässern (< 10 m Wasserspiegelbreite) können ausgewählte Gehölze herangezogen werden. Größere Gewässer lassen sich dauerhaft nicht durch Gehölze sichern, da die laterale Erosion unterhalb der Wurzelbasis angreift und nachfolgend die Gehölze einschließlich der unter-spülten Böschung in das Gewässer abgehen.

Gehölze erfüllen neben einer technischen auch zahlreiche ökologische Funktionen. Sie

- stabilisieren mit ihrem Wurzelwerk die Ufer gegen Erosion und Bimschäden.
- beschatten den Wasserlauf, wodurch sie Wasser- und Sumpfpflanzen an der Entwicklung massenreicher, den Abfluss einschränkender Bestände hindern.
- verhindern übermäßige Erwärmung des Wassers durch Sonneneinstrahlung.
- bieten den hier natürlich vorkommenden Pflanzen und Tieren Lebensraum.

Für Gewässer mit kurzen, schnell ablaufenden Hochwassern sind Rot- oder Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) zur Festigung der Ufer geeignet.

Bäche und kleine Flüsse mit länger anhaltenden Überflutungen (> 10 Tage mit mehr als 1 m über MW) innerhalb der Vegetationszeit werden besser mit Baumweiden (*Salix alba*, *Salix x rubens*, *Salix fragilis*) gesichert, da diese im Gegensatz zu Schwarzerlen größere Überflutungstoleranzen aufweisen.

Auf gebietsfremde Arten, z.B. die Weiß- oder Grauerle (*Alnus incana*) und sämtliche Nadelbäume, ist an Wasserläufen zu verzichten. Das Gleiche gilt für alle nicht lebensraumtypischen Arten, v.a. für Pappeln und deren Bastarde (z.B. *Populus x canadensis*, *Populus balsamifera*). Die Schwarzpappel (*Populus nigra*), die von Natur aus im Überschwemmungsbereich mancher Flüsse siedelt, sollte aber durch Anpflanzung an Altwässern oder in Weichholzwäldern in ihrem Bestand gefördert werden.

Für Gehölzpflanzungen frisch hergerichtete Böschungen können mit einer einfachen Rasenmischung eingesät werden, wenn dies aus Erosionsschutzgründen notwendig ist. Die Saatmischungen können auf schweren und mittleren Böden hauptsächlich Weidelgras (*Lolium perenne*) und auf leichten Böden Schafschwingel (*Festuca ovina*) oder Straußgras (*Agrostis tenuis*) enthalten. Dies dient einer vorläufigen Sicherung der Böschung und unterdrückt störenden Krautwuchs. Vor der Pflanzung der Gehölze sollte möglichst schon eine Mahd erfolgt sein.

Eine besondere Form der Ufersicherung mit Gehölzen, die auch bei größeren Gewässern zumindest temporär Verlagerungen vermindert, ist der Einbau von Weiden-spreitlagen. Diese werden aus zweijährigen, noch nicht ausgetriebenen Weidenruten hergestellt, die quer zur Uferlinie dicht an dicht verlegt und mit Spanndraht befestigt werden. Die unteren Enden der Ruten sind in den Boden einzubauen. Die gesamte Spreitlage wird geringfügig übererdet. Für diese Bauweise eignen sich Korbweide (*Salix viminalis*), Mandelweide (*Salix triandra*) und Purpurweide (*Salix purpurea*). Die austreibende und sich fest verwurzelnde Spreitlage ergibt ein stabiles Deckbauwerk. Solche Spreitlagen eignen sich jedoch nur für ausreichend breite Gewässer, an denen die Entwicklung von dichten Weidenbüschen nicht stört und mittel- bis langfristig eine naturnahe Entwicklung angestrebt wird.

Daneben können zur Ufersicherung auch Weidenbuschlagen, Weidensteckhölzer und Weidenstetzstangen verwendet werden.

Rasen

Eine weitere Möglichkeit der Ufersicherung besteht in der Anlage von Rasenflächen. Sie lassen sich rasch und leicht herstellen und schützen bei regelmäßiger Unterhaltung ganzjährig die Böschungen oberhalb des Mittelwasserspiegels. Rasen bietet ohne Sicherungen im Böschungsbereich jedoch keinen Schutz vor unerwünschten lateralen Verlagerungen im Bereich von Zwangspunkten.

Die Anlage von Rasen auf Gewässerböschungen ist eine naturferne Art der Begrünung, die nur durch dauernde Pflege Bestand hat. Zweckmäßigerweise werden niedrig-

wüchsige Gräser verwendet, um durch geringe Massenproduktion den Pflegeaufwand zu reduzieren. Gleichwohl reagieren Rasenflächen rasch auf Nährstoffzufuhr, z.B. bei Überflutung mit nährstoffreichem Wasser oder durch liegengeliebenes und verrottendes Mähgut. Es kommt dabei in der Folge zu einem Umbau des Rasens, wobei sich anstelle niedrigwüchsiger Gräser hochwüchsige ausbreiten. Mit fortschreitender Aufdüngung wird die Entwicklung geschlossener, unerwünschter Staudenbestände mit Großer Brennnessel, Stumpflättrigem Ampfer und Disteln begünstigt, die den Rasen verdrängen. Das vermehrt die Pflegearbeiten und verringert die Böschungstabilität.

6.4.2 Sicherung mit toten Baustoffen

Tote Baustoffe sind mineralische oder künstlich hergestellte Stoffe und Holz. Sie können eingesetzt werden, wenn eine eigendynamische Entwicklung der Fließgewässer nicht zugelassen werden kann. Tote Baustoffe sollen jedoch nur dort verwendet werden, wo lebende die Aufgabe der Sicherung nur unzureichend erfüllen können. Dabei sollten Verbundbauweisen mit lebenden Baustoffen bevorzugt werden. Es dürfen nur solche Baustoffe verwendet werden, die den natürlichen Wasserchemismus nicht ändern und sich nicht nachteilig auf Fauna und Flora auswirken. Bei Pflanzungen, die erst im späteren Entwicklungsstadium eine ausreichende Befestigung bieten, sind tote Baustoffe für eine vorübergehende Sicherung nicht immer zu vermeiden.

Die Verwendung der Baustoffe ist von den beabsichtigten Wirkungen und den örtlichen Verhältnissen abhängig. Prinzipiell sind zuerst Materialien und Bauweisen zu bevorzugen, die einen Austausch des Wassers mit dem Untergrund nicht verhindern, die eine Durchwurzelung durch angepflanzte oder sukzessiv aufkommende Pflanzen ermöglichen und Lebensraum für Tiere z.B. in Hohlräumen bieten. Zudem ist zu berücksichtigen, ob eine dauerhafte oder nur eine vorübergehende Sicherung notwendig ist. Bei der Verwendung von Steinen ist auf eine Herkunft aus dem Einzugsgebiet des Gewässers zu achten, um Veränderungen des Gewässerchemismus vorzubeugen.

■ Steinschüttung

Bei erforderlicher Befestigung der Sohle zu bevorzugen, da der Austausch mit dem Untergrund bestehen bleibt.

■ Steinstückung

Nur auf Sonderfälle zu beschränken, da weder die Durchwurzelung möglich ist noch Hohlräume für Tiere verbleiben.

■ Steinsatz

Nur auf Sonderfälle zu beschränken, da weder die Durchwurzelung möglich ist noch Hohlräume für Tiere verbleiben.

■ Pflaster aus Natursteinen

Auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken; wenn notwendig auf Geotextil trocken gesetzt. Auf Beton ist grundsätzlich zu verzichten, um einen starren Baukörper zu vermeiden. Eine „tiefliegende“ Fuge kann die Entwicklung angepasster Vegetation ermöglichen.

■ Flächenfilter

Verwendung nur, wenn ausreichender Austausch (geeignete Öffnungen) mit dem Untergrund gewährleistet ist.

■ Faschinenwalzen

Nur als Übergangsbefestigung bis zum Wirkungsbeginn von Ufergehölzen zu verwenden.

■ Flechtzaun/Flechtwerk

Nur als Übergangsbefestigung bis zum Wirkungsbeginn von Ufergehölzen zu verwenden.

■ Spreitlage, Buschen oder Schanzen

Nur als Übergangsbefestigung bis zum Wirkungsbeginn von Ufergehölzen zu verwenden.

■ Buschmatten

Nur als Unterlage für Steinschüttungen bei feinkörnigem Untergrund zu verwenden.

■ Senkfaschinen

Nur zur streckenweisen Ufersicherung an größeren Gewässern, auch im Verbund mit lebenden Baustoffen zu verwenden.

■ Gabionen

Nur zur Sicherung der Böschung bei beengten Verhältnissen, bei denen eine Verbreiterung der Sohle angestrebt wird.

■ Befestigungen aus künstlichen Steinen (z.B. Sohl-schalen oder Rasengittersteine)

Auf ihren Einsatz ist zu verzichten.

■ Stützelemente aus Stahl

Auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken.

■ Holzpfehlsicherung

Sollte nur mit unbehandeltem Holz errichtet werden.

6.5 Vorgaben für bauliche Anlagen

Bauliche Anlagen in und an Fließgewässern sind insbesondere Brücken, Durchlässe, Querbauwerke (Wehre, Sohlabstürze, -gleiten, -rampen und Grundswellen), Pegel, Sandfänge, Einleitungs- und Entnahmebauwerke, Uferwände, Einfriedungen, Dränanlagen, Viehtränken, Ver- und Entsorgungsleitungen, Düker, Produktleitungen, Freileitungen.

Von ihnen gehen in vielen Fällen störende Einwirkungen auf die Gewässer und das Landschaftsbild aus. Daher ist stets zu prüfen, ob die bauliche Anlage überhaupt an der vorgesehenen Stelle und in der geplanten Form erforderlich ist. Wenn auf sie nicht verzichtet werden kann, sind die nachteiligen Auswirkungen so weit wie möglich zu beschränken. Hierzu gehört auch, die baulichen Anlagen so weit wie möglich zu bündeln, um eine Konzentration von Zwangspunkten an den Gewässern zu erreichen.

Die Gestaltung und die Wahl der Baustoffe haben neben den Kosten folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Faktoren des Naturhaushalts (z.B. Strömungsverhältnisse des Wassers, Geschiebeführung, Lichtverhältnisse, Luftaustausch, Pflanzenwuchs, Wandermöglichkeit für Fische, Amphibien und andere wildlebende Tiere)
- Freiraum für die naturnahe Weiterentwicklung des Gewässers
- Charakter der Landschaft
- landschaftstypische Bauweisen
- Chemismus des Baustoffes

Anlagen sollten in die Landschaft eingebunden werden. In Ortslagen treten auch Gesichtspunkte der städtebaulichen Ästhetik hinzu. Für die unterschiedlichen baulichen Anlagen werden nachfolgend einzelne Hinweise gegeben.

Brücken und Durchlässe

Die überbaute Gewässerstrecke ist so kurz wie möglich zu halten.

Durchlässe sind mit ihrer Sohle so tief zu legen, dass innerhalb des Bauwerks eine Gewässersohle aus natürlichem Geschiebe besteht. Das Substrat in der Mitte der Sohle muss mindestens 20 cm mächtig sein und eine übergangslose Anbindung an das ober- und unterhalb gelegene Gerinne ermöglichen. Eine wesentliche Einengung der Breite des Mittelwasserbettes darf durch den Durchlass nicht erfolgen. Die Dimensionierung des Durchlasses ist ansonsten den hydraulischen Erfordernissen sowie den Ansprüchen der Gewässerunterhaltung anzupassen. Unter Unterhaltungsaspekten ist eine Mindesthöhe über Sohle von 80 cm sinnvoll.

Unter Brücken ist auf eine Befestigung der Sohle zu verzichten. Das Gewässer muss dort mit so breiten Randstreifen hindurchgeführt werden, dass die Wanderung von Tieren möglich bleibt.

Die Wanderung ist bei längeren Überbauungen auch von einer ausreichenden Belichtung im Innern der Überbrückung bzw. Überbauung abhängig. Deshalb sollten vorrangig Brücken zum Einsatz kommen. Unter beengten Verhältnissen können lichtdurchlässige Abdeckungen hilfreich sein. Bei Gewässern, die über lange Zeit trockenfallen, kann von diesen Grundsätzen begründet abgewichen werden. Zur Querung des Gewässers können auch Furten eingerichtet werden. Diese sind vorzuziehen, wenn das Gewässer an dieser Stelle nur gelegentlich gequert wird. Dabei sind die Belange von eventuellen Trinkwasserversorgern unterhalb einer Furt zu berücksichtigen.

Einleitungs- und Entnahmebauwerke

Einleitungs- und Entnahmebauwerke stehen als starre Elemente einer natürlichen Verlagerung des Fließgewässers entgegen. Sie sind möglichst dort anzuordnen, wo das Gewässer ohnehin auf Dauer ohne Verlagerungsmöglichkeit bleibt, etwa im Bereich von Brücken.

Einleitungsbauwerke sollten außerhalb der Böschungen und der Uferstreifen errichtet werden. Die Verbindung mit dem Gewässer ist dann offen zu gestalten.

Einleitungsbereiche, die hydraulischen Belastungen ausgesetzt sind, müssen ggf. durch Maßnahmen gesichert werden. Diese Befestigungsmaßnahmen sollten auf das notwendige Maß beschränkt sein.

Bei Entnahmebauwerken ist eine geeignete Fischschutteinrichtung vorzusehen. Hinsichtlich der baulichen Gestaltung wird auf das Handbuch Querbauwerke (MUNLV 2005) und den DWA-Themenabend „Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen“ (DWA 2005) verwiesen.

Ver- und Entsorgungsleitungen und Düker

Zu den Ver- und Entsorgungsleitungen zählen solche für den Transport von Trinkwasser, Abwasser, Gas und flüssigen Produkten sowie Kabel- und Freileitungen für Elektrizität und Kommunikation.

Bei Parallelführung sind solche Leitungen in einem ausreichenden Abstand zu den Fließgewässern zu verlegen, damit für die Entwicklung des Gewässers der notwendige Freiraum bleibt. Bei Gewässerkreuzungen sind aus den gleichen Gründen unterirdische Leitungen in diesem Raum ausreichend tief unter der Gewässersohle und auf möglichst kurzer Strecke zu verlegen. Als Anhalt für die Festlegung dieses Raumes bzw. der Länge der unterirdischen Leitung dient der Entwicklungskorridor als der natürliche Schwingungsbereich des Fließgewässers, mindestens aber die Breite des vorhandenen oder zukünftigen Uferstreifens, entsprechend dem Entwicklungsziel.

Hochwasserrückhaltebecken

Hochwasserrückhaltebecken können je nach Ausführung erhebliche Auswirkungen auf die Gewässer (u.a. Längsdurchgängigkeit) haben. Hochwasserrückhaltebecken sind naturnah zu gestalten und nach Möglichkeit naturnah zu bewirtschaften. Die Längsdurchgängigkeit ist zu gewährleisten (s.a. LUA 1999c). Auf die Anlage von Dauerstauen in Hochwasserrückhaltebecken ist zu verzichten.

Einfriedungen

Einfriedungen sind bei Beweidung der angrenzenden Flächen erforderlich und müssen einen Abstand von mindestens 1 m von der Böschungsoberkante, von den Ufergehölzen oder von den Uferstreifen einhalten.

Viehtränken

Zum Schutz des Gewässers und der Uferstreifen sollen Selbsttränken oder Behälter auf den Weiden eingerichtet werden. Dadurch wird das Vieh vom Gewässer ferngehalten.

Literatur

- ADAM, K., W. NOHL, W. VALENTIN (1986): Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Hrsg.: Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- BORCHARDT, D. (1998): Zielsetzungen einer ökologischen Wasserwirtschaft. In: Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie. 119-139. Oldenbourg Verlag. München, Wien.
- BUND DER INGENIEURE FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABFALLWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E.V. – BWK (2001): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse. Merkblatt 3 / BWK.
- DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E. V. (DVWK) (1996): Fischauftiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle, DVWK – Merkblatt 232/1996.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA) (2005): Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. DWA-Themen, Juli 2005.
- EMSCHERGENOSSENSCHAFT / LIPPEVERBAND (2007): Allgemeine Pflegehinweise – Begleitheft zum Pflege- und Entwicklungsplan für umgestaltete und ökologisch verbesserte Fließgewässer (Reinwasserläufe der Emschergenossenschaft/des Lippeverbandes). Essen, 36
- GEMEINNÜTZIGE FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT WASSERWIRTSCHAFT UND LANDSCHAFTSENTWICKLUNG (GFG) (1999): Neophyten – gebietsfremde Pflanzen an Fließgewässern, Empfehlungen für die Gewässerpflege.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN (2008): Informationen zur Bekämpfung der Herkulesstaude. – pflanzenschutzdienst.de
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1996): Naturraumspezifische Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft. – Materialien Nr. 23. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1998): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen. Kartieranleitung für kleine bis mittelgroße Fließgewässer. – Merkblätter Nr. 14. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1999a): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens – Teil 1: Kleine bis mittelgroße Fließgewässer. Merkblätter 16. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1999b): Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. – Merkblätter Nr. 17. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1999c): Ökologische Durchgängigkeit von Hochwasserrückhaltebecken. – Merkblätter Nr. 18. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2001a): Vegetationskundliche Leitbilder und Referenzgewässer für die Ufer- und Auenvegetation der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen. – Merkblätter Nr. 32. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2001b): Leitbilder für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Flusstypen. – Merkblätter Nr. 34. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2001c): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil 2: Mittelgroße bis große Fließgewässer – Gewässerabschnitte und Referenzstrukturen. – Merkblätter Nr. 29. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2001d): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen. Anleitung für die Kartierung mittelgroßer bis großer Fließgewässer. – Merkblätter Nr. 26. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2002): Fließgewässertypenatlas Nordrhein-Westfalens. – Merkblätter Nr. 36 inkl. CD-ROM und Kartenbeilage. – Essen.

- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2003a): Kartieranleitung zur Erfassung und Bewertung der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen gemäß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. – Merkblätter 39. – Essen.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2003b): Morphologisches Leitbild Niederrhein. – Merkblätter 41. – Essen.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2006): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Leitfaden Teil 3 Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren. Karlsruhe.
- LUDWIG, D. (1991): Methode zur ökologischen Bewertung der Biotopfunktion von Biotoptypen. – Bochum.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2002): Leitfaden zur Aufstellung eines Konzeptes zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern. Düsseldorf.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) [Hrsg.] (2003): Handbuch: Naturnahe Entwicklung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – mit CD-ROM. – Düsseldorf.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2005a): Handbuch Querbauwerke. Düsseldorf.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2005b): Leitfaden zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern. Düsseldorf.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2006a): Leitfaden zur wasserwirtschaftlich-ökologischen Sanierung von Salmonidenlaichgewässern in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2006b): Entwicklung eines regelbasierten Entscheidungsunterstützungssystems (DSS) zur ökologischen und wasserwirtschaftlichen Bewertung von Maßnahmenplänen gemäß EG-WRRL.
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2007): Richtlinien zur Förderung der Anlage von Uferrandstreifen. (<http://www.landwirtschaftskammer.de/fachangebot/foerderung/pdf/rl-uferrandstreifen.pdf>)
- MURL NRW (Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen) (1995): Vereinbarung über Grundsätze für Kooperationslösungen beim Gewässerauenprogramm. Düsseldorf.

Anhang

Anhang 1: Ermittlung eines Entwicklungskorridors

Nachfolgend werden die Methodik sowie die Ermittlung des Raumbedarfs für eine typkonforme Fließgewässerentwicklung mit einem einfachen und gut handhabbaren Ansatz beschrieben, der reproduzierbare und übertragbare Ergebnisse liefert. Er basiert auf einfachen Größenbeziehungen und setzt auf der Gewässermorphometrie auf.

Planerische Grundlage für eine nachhaltige naturnahe Gewässerentwicklung sind gewässertypkonforme Entwicklungsformen, die stark von der Gewässergröße und dem gewässertypischen Windungsgrad abhängen (s. Anhang 1, Abbildung 1).

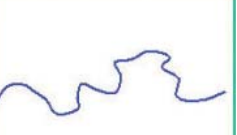
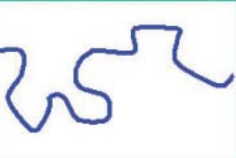
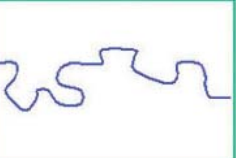
Gewässergröße \ Wirkungsgrad	 EZG: > 1000 km ²	 EZG: 100 - 1000 km ²	 EZG: 10 - 100 km ²	 EZG: < 10 km ²
 schwach gewunden				
 gewunden				
 mäandrierend				
 stark mäandrierend				

Abb. 1: Flächenbedarf von Gewässern unterschiedlicher Größe und Windungsgrade

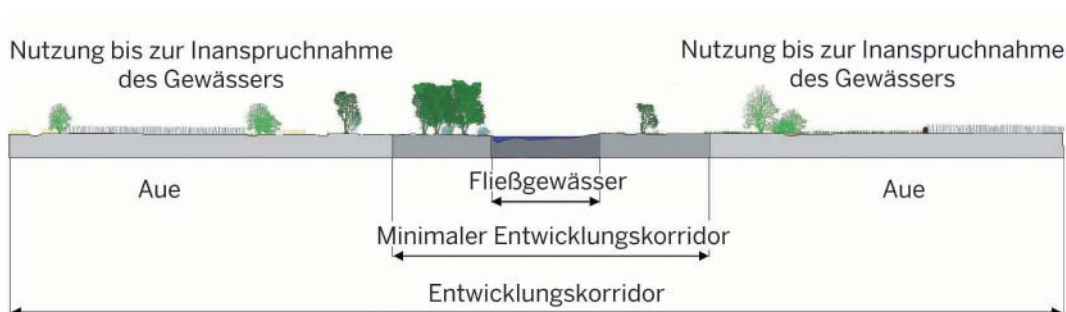


Abb. 2: Schematische Darstellung zur Lage und Ausdehnung des Entwicklungskorridors

Die Ermittlung des Entwicklungskorridors erfolgt in 6 Schritten, die nachfolgend beschrieben werden:

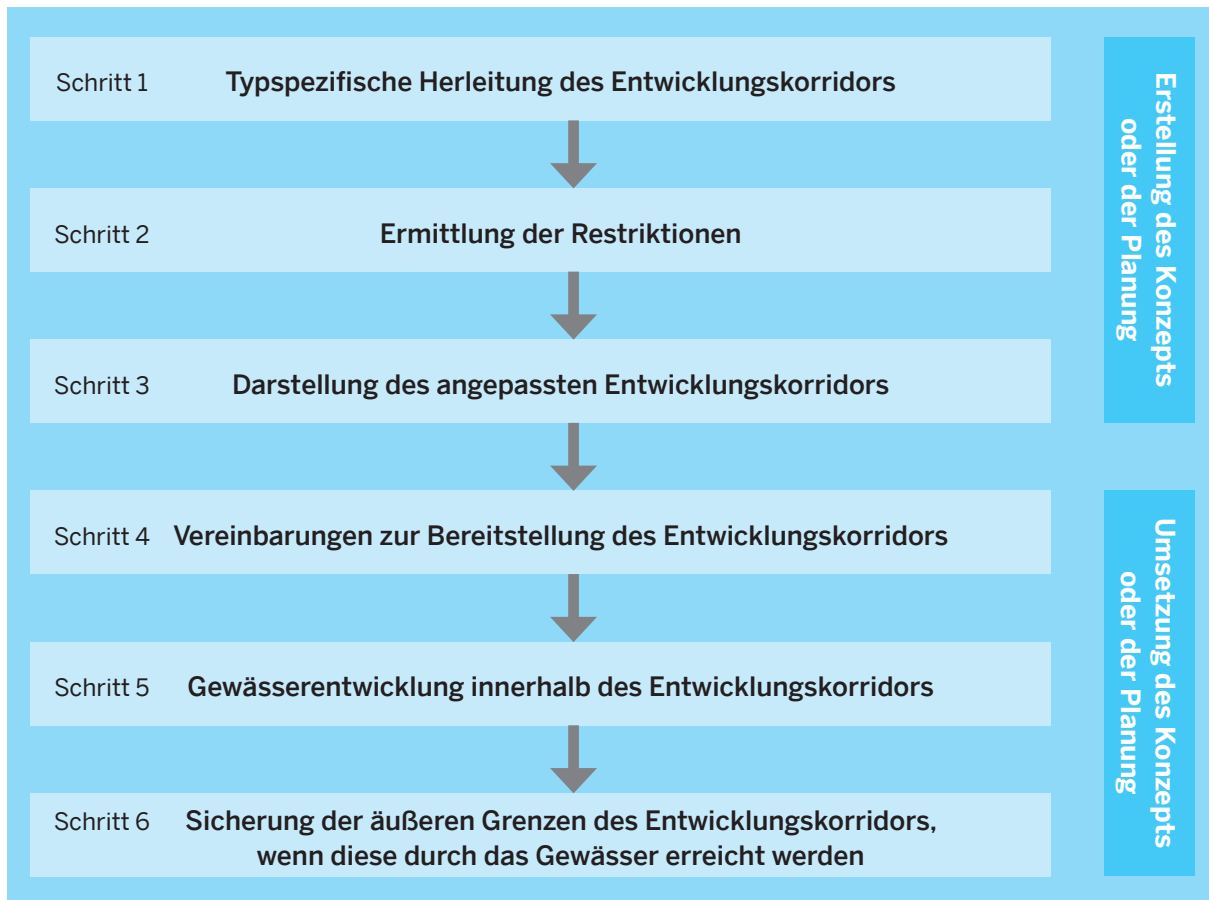


Abb. 3: Vorgehensweise bei Gewässerentwicklung in einem Entwicklungskorridor

Im Rahmen der Erstellung eines Konzeptes zur naturnahen Entwicklung oder einer konkreten Planung werden die Schritte 1 – 3 der obenstehenden Abbildung abgearbeitet.

Die typspezifische Herleitung des Entwicklungskorridors – wie nachfolgend für Schritt 1 dargestellt – dient dabei ausschließlich als fachliche Grundlage für die typkonforme Gewässerentwicklung, ohne dabei zunächst Restriktionen oder Realisierungsaspekte zu berücksichtigen. Dies geschieht in den nachfolgenden Schritten.

In einem Folgeschritt (Schritt 2) sind die lokalen Restriktionen überschlägig zu ermitteln und eine sinnvolle Abgrenzung des Entwicklungskorridors vorzunehmen (Schritt 3). Innerhalb des Entwicklungskorridors kann bei Bedarf ein nutzungsfreier Uferstreifen entwickelt werden, der jedoch nicht unbedingt in seiner Ausdehnung dem Entwicklungskorridor entsprechen muss (s. Kap. 6.1.8). Auf diese Weise stehen die angrenzenden Flächen weiterhin zur Nutzung bereit, bis sie durch die Verlagerung des Gewässers ggf. in Anspruch genommen werden.

Die konkrete Umsetzung des Konzeptes oder der Planung schließt dann die Schritte 4 – 6 ein.

Schritt 4 umfasst die Schaffung entsprechender verbindlicher Vereinbarungen zur Bereitstellung des Entwicklungskorridors.

Der nachfolgende Schritt 5 beschreibt die eigentliche Gewässerentwicklung, die innerhalb des Entwicklungskorridors stattfindet.

Schritt 6 stellt die Begrenzung der lateralen Gewässerentwicklung dar. Dies wird notwendig, wenn das Gewässer die Außengrenzen des definierten Entwicklungskorridors – soweit er nicht die gesamte natürliche Aue einnimmt – erreicht hat.

Bei Erreichen dieser Grenzen des Entwicklungskorridors setzt dann eine punktuelle bauliche Sicherung ein, die verhindert, dass das Gewässer Flächen außerhalb des Entwicklungskorridors in Anspruch nimmt.

Schritt 1: Typspezifische Herleitung des Entwicklungskorridors

Anhang 1, Tabelle 2 zeigt zusammenfassend die Eingangsparameter für die Ermittlung des Entwicklungskorridors auf. In der Reihenfolge der Spalten werden nachfolgend die typbezogenen Größenbeziehungen zur Ermittlung des Raumbedarfs hergeleitet.

Basierend auf einer Reihe beispielhaft gewählter Ausbaubreiten stellt die Tabelle den typbezogenen Raumbedarf der Fließgewässertypen dar. Dieser Ansatz ist damit gut geeignet, eine erste grobe Abschätzung der benötigten Flächen durchführen zu können.

In Spalte 1 sind die untersuchten **Fließgewässertypen** aufgeführt. Die typbezogenen Spalten 4 (Windungsgrad) und 5 (Breitenverhältnis) enthalten jeweils die typspezifischen Spannen.

Die **Ausbaubreite**, die Sohlbreite des Gewässers im ausgebauten heutigen Zustand, wird aus Ausbauberechnungen, bei Ortsbegehungen oder behelfsweise aus topografischen Karten ermittelt. Aus dieser Breitenangabe lässt sich häufig die potenziell natürliche Sohlbreite bei mittleren Abflüssen ableiten. Dieser Parameter ist auf einer freifließenden, d.h. nicht von Rückstau beeinflussten Gewässerstrecke zu ermitteln. Die **mittlere Breite des Gewässers im potenziell natürlichen Zustand** beinhaltet auch je nach Fließgewässertyp mögliche Nebengerinne. Die mittlere Breite ist als ein Mittelwert der typbezogenen Breitenvarianz zu verstehen und hebt sich daher deutlich von einer uniformen Ausbaubreite ab. Die Ermittlung der potenziell natürlichen Sohlbreite erfolgt mit Hilfe einer einfachen Faktorbeziehung.

Dabei wird die aktuelle Ausbaubreite

- bei kohäsiven Substraten um das 2fache,
- bei nicht kohäsivem Substrat um das 3fache und
- bei anastomosierenden Gewässern bzw. Gewässern mit Nebengerinnen um das 5fache

vervielfacht (vgl. *MUNLV Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2003): Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern, Bd. 1, Kapitel II.2*).

Dieser sehr vereinfachte Ansatz hat den Vorteil, dass ohne weitere hydraulische Kenntnis, z.B. direkt im Gelände, eine potenziell natürliche Gerinnebreite und eine daraus ermittelte Korridorbreite abgeleitet werden kann. Das Verfahren ist besonders für Gewässer geeignet, deren Abflussmengen nicht wesentlich anthropogen überformt werden.

Für Detailplanungen oder bei Verfügbarkeit entsprechender hydraulischer Modelle sind die Eingangsdaten bzw. die Ergebnisse auf deren Grundlage zu prüfen und ggf. anzupassen.

Der potenziell natürliche **Windungsgrad** der Gewässer ist den Merkblättern 17 und 34 (LUA NRW 1999b, 2001b) entnommen und variiert je nach Fließgewässertyp. Er gibt das Verhältnis von Lauflänge des Gewässers zur Talmitte an. So bedeutet z.B. ein potenziell natürlicher Windungsgrad von 2, dass die potenziell natürliche Länge des Gewässerlaufes die doppelte Länge des Tals aufweist und somit ein mäandrierendes Gewässer vorliegt.

Aufgrund der variierenden Rahmenbedingungen, wie Talbodengefälle, Talbodenbreite etc., sind den Fließgewässertypen Spannbreiten für den potenziell natürlichen Windungsgrad zugeordnet, welche die unterschiedlichen Standortverhältnisse berücksichtigen. Die in Anhang 1, Tabelle 1 angewendeten Werte spiegeln die typologisch vorherrschende Spannbreite wider.

Bei einer detaillierten Untersuchung eines Fließgewässerabschnittes sind die relevanten Faktoren wie der konkrete Abschnittstyp und weitere Parameter wie das Talbodengefälle und die Talbodenbreite im Einzelnen zu ermitteln. Dies bildet die Grundlage der korrekten Zuordnung von Windungsgrad(spanne) zum betrachteten Abschnitt.

So ist beispielsweise in Engtalbereichen eine schwächer gewundene Laufführung anzustreben, während in breiten Talabschnitten höhere Windungsgrade zu entwickeln sind. Zudem besteht die Option, an lokalen Zwangspunkten, die einer freien Gewässerentwicklung entgegenstehen, den typologisch kleinstmöglichen Windungsgrad, der in Anhang 1, Tabelle 2 nicht notwendigerweise aufgeführt ist (s.o.), für kurze Fließgewässerstrecken anzuwenden.

Aus dem potenziell natürlichen Windungsgrad sind Verhältniszahlen abgeleitet (vgl. LUA NRW 2001), die das **Verhältnis der Breite des Entwicklungskorridors zu der potenziell natürlichen Gerinnebreite** verdeutlichen (vgl. Abb. 4).

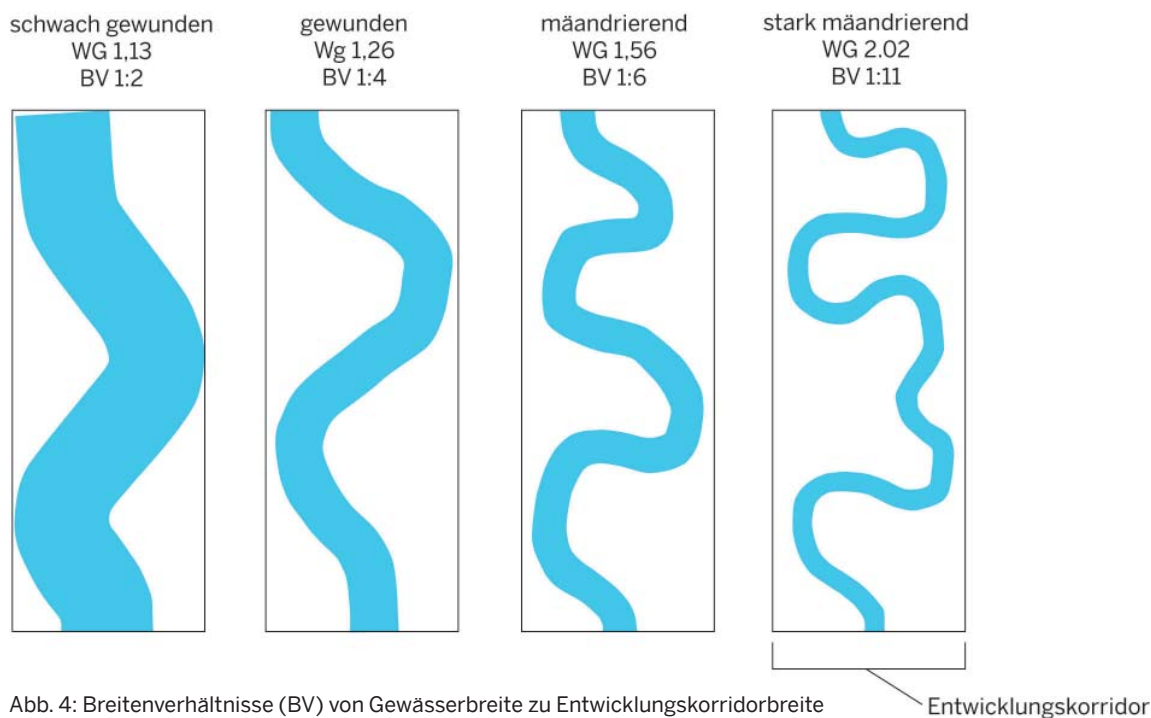


Abb. 4: Breitenverhältnisse (BV) von Gewässerbreite zu Entwicklungskorridorbreite

Der Entwicklungskorridor spiegelt den Raum wider, den das Gewässer für eine typgerechte Gewässerentwicklung benötigt. Den gängigen Windungsgraden sind im Folgenden Verhältniszahlen von potenziell natürlichen Gerinnebreiten zu Entwicklungskorridorbreiten zugeordnet.

Tab. 1: Windungsgrade, Laufkrümmung und Verhältnis potenziell natürlicher Gerinnebreite zu Entwicklungskorridorbreite

Windungsgrad	Laufkrümmung	Verhältnis potenziell natürlicher Gerinnebreite zu Entwicklungskorridorbreite
1,01 – 1,06	gestreckt	1:1,5 bis 1:2
1,06 – 1,25	schwach gewunden	1:2 bis 1:3
1,25 – 1,5	gewunden	1:3 bis 1:5
1,5 – 2	mäandrierend	1:5 bis 1:10
> 2	stark mäandrierend	> 1:10

Anhang 1, Abbildung 4 veranschaulicht den Zusammenhang von Größenordnungen einzelner Laufstrukturen des Gerinnebettes im Verhältnis zur Gewässergröße. Gedanklich befindet sich der Betrachter in konstanter Höhe über den betrachteten Gewässerabschnitten, d.h. es gilt für alle Teilabbildungen innerhalb der Tabelle derselbe Betrachtungsmaßstab. Auf einem Abschnitt, der für ein kleines Gewässer das gesamte Spektrum an Laufstrukturen abdecken kann, wäre für ein sehr großes Gewässer nicht einmal ausreichend Platz, auch nur einen kompletten Mäanderbogen abzubilden.

Aufgrund der Spannweite der potenziell natürlichen Windungsgrade ist auch in der Entwicklungskorridorbreite eine recht hohe Breitenvarianz anzunehmen. Zur Darstellung des möglichen Breitenpektrums des Entwicklungskorridors sind in Tabelle 2 sowohl die untere (Grundlage zur Herleitung der Mindestbreite des Entwicklungskorridors bei typkonformer Gewässerentwicklung) als auch die obere Verhältniszahl aufgeführt. Die abgeleiteten Größenverhältnisse sind in zwei beispielhaften Querprofilen dargestellt.

Die Mindestbreite des Entwicklungskorridors ist als typkonforme Untergrenze für eher kurze Gewässerabschnitte zu verstehen. Mit einer Einengung des Korridors auf die Mindestbreite über längere Abschnitte ist eine typkonforme Gewässerentwicklung in der Regel nicht realisierbar. Eine Ausnahme stellen Engtsituationen dar. Bei beengten räumlichen Bedingungen durch nicht veränderbare Nutzungen sind jedoch auch unterhalb dieser Mindestbreite erhebliche ökologische Verbesserungen erreichbar.

Die unbegründete starre Umsetzung der Minimalkorridorbreite kann darüber hinaus zu einer Reduzierung der aktuell vom Fließgewässer genutzten Talraumbreite führen. Eine solche Umsetzung ist jedoch weder sinnvoll noch gesetzlich erlaubt (Verschlechterungsverbot, vgl. WRRL, Artikel 1). Für diese Fälle ist die aktuelle Gewässerkorridorbreite als Entwicklungskorridor anzusetzen.

Tab. 2: Beispielhafte Ermittlung des Entwicklungskorridors zur typkonformen Gewässerentwicklung (ohne Berücksichtigung von Restriktionen; LAWA-Typen in Klammern)

Fließgewässertyp	Ausbau- sohlbreite [m]	Pot. nat. Sohlbreite bei mittleren Abflüssen [m]	Pot. nat. Windungs- grad ¹	Verhältnis pot. nat. Gerinnebreite zu Breite des Entwicklungskorridors	Breite des Entwicklungskorridors zur typkonf. Gewässerentwicklung ² [m]
1	2	3	4	5	6
Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaft (Typ 18: Löss-Lehmgeprägte Tieflandbäche)			1,5 – 2	1:5 – 1:10	
	2	4			20 – 40
	4	8			40 – 80
Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes (Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse; Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse)			1,25 – 2	1:3 – 1:10	
	5	10			30 – 100
	10	20			60 – 200
Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen (Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche)			1,25 – 2	1:3 – 1:10	
Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen, abschnittsweise kiesgeprägt (Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche)					
Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen mit Übergängen zum organisch geprägten Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen (Typ 11: Organisch geprägte Bäche)					
Organisch geprägter Fluss des Tieflandes (Typ 12: Organisch geprägte Flüsse)					
	1	3			9 – 30
	2	6			18 – 60
	4	12			36 – 120
	10	30			90 – 300
Fließgewässer der Niederungen (Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern)			1,25 – 1,5	1:3 – 1:5	
	2	10			30 – 50
	4	20			60 – 100
Sandgeprägter Fluss des Tieflandes (Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse)			1,25 – 2	1:3 – 1:10	
Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes (Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse)					
Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges (Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse)					
	10	30			90 – 300
	20	60			180 – 600
Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges (Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse)			1,06 – 1,5	1:2 – 1:5	
	5	15			30 – 75
	10	30			60 – 150
	20	60			120 – 300
Karstbach (Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche)			1,01 – 1,5	1:1,5 – 1:5	
	1	3			4,5 – 15
	2	6			9 – 30
Kiesgeprägtes Fließgewässer der Verwitterungsgebiete und Flussterrassen (Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche)			1,25 – 2	1:3 – 1:10	
Kleiner Taleaubach des Grundgebirges (Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)					
Bach der Vulkangebiete (Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)					
Colliner Bach (Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)					
Muschelkalkbach (Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)					
	1	3			9 – 30
	2	6			18 – 60
	3	9			27 – 90
	4	12			36 – 120
Kerbtalbach des Grundgebirges (Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)			1,01-1,06	1:1 – 1:3	
	1	2			2 – 6
Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges (Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse ODER Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges)			1,06 – 1,5	1:3 – 1:10	
Großer Taleaubach des Grundgebirges (Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche)					
	5	25			75 – 250
	10	50			150 – 500

1 Vorherrschende WG-Spanne des Typs; jeweils an lokale Verhältnisse anzupassen.

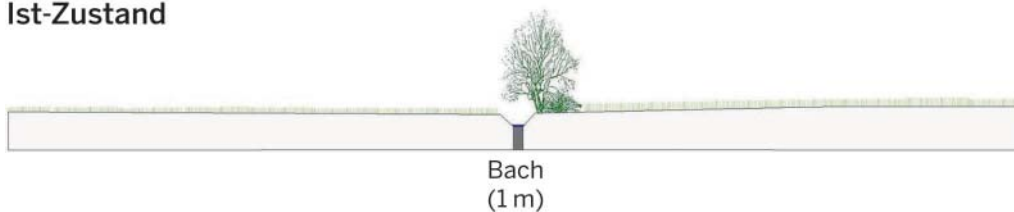
2 Die starre Umsetzung der Minimalkorridorbreite kann zu einer Reduzierung der aktuell vom Fließgewässer genutzten Talraumbreite führen. Für solche Fälle ist die aktuelle Gewässerkorridorbreite als Entwicklungskorridor anzusetzen.

Die nachfolgenden beispielhaften Anwendungen der Ermittlung des Entwicklungskorridors in Anhang 1, Abbildung 5 und 6 erfolgen für einen Kiesgeprägten Bach der Verwitterungsgebiete und Flussterrassen

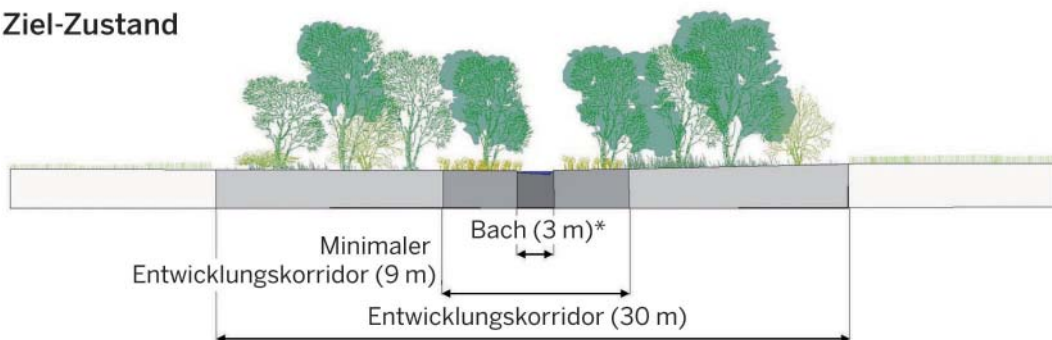
und für einen Sandgeprägten Fluss des Tieflandes auf Basis der vorherrschenden Windungsgrade 1,25 bis 2.

Ausbau- sohlbreite	Pot. nat. Sohl- breite bei mittleren Abflüssen	Pot. nat. Windungsgrad	Verhältnis pot. nat. Gerinne- breite zu Breite des Entwicklungskorridors	Entwicklungskorridor
1	3	1,25 - 2	1 : 3 – 1 : 10	9 - 30

Ist-Zustand



Ziel-Zustand



*= Potenziell natürliche Sohlbreite bei mittleren Abflüssen

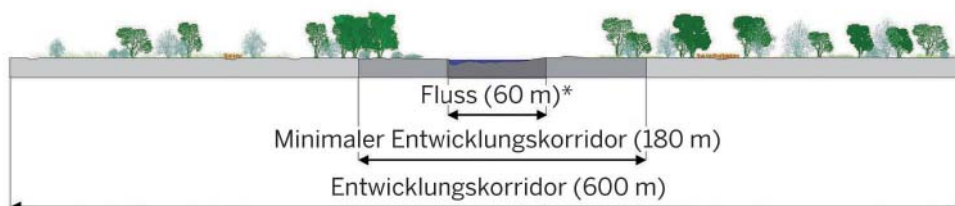
Abb. 5: Beispiel Kiesgeprägter Bach der Verwitterungsgebiete und Flussterrassen

Ausbau- sohlbreite	Pot. nat. Sohl- breite bei mittleren Abflüssen	Pot. nat. Windungsgrad	Verhältnis pot. nat. Gerinne- breite zu Breite des Entwicklungskorridors	Entwicklungskorridor
20	60	1,25 - 2	1 : 3 – 1 : 10	180 - 600

Ist-Zustand



Ziel-Zustand



*= Potenziell natürliche Sohlbreite bei mittleren Abflüssen

Abb. 6: Beispiel Sandgeprägter Fluss des Tieflandes

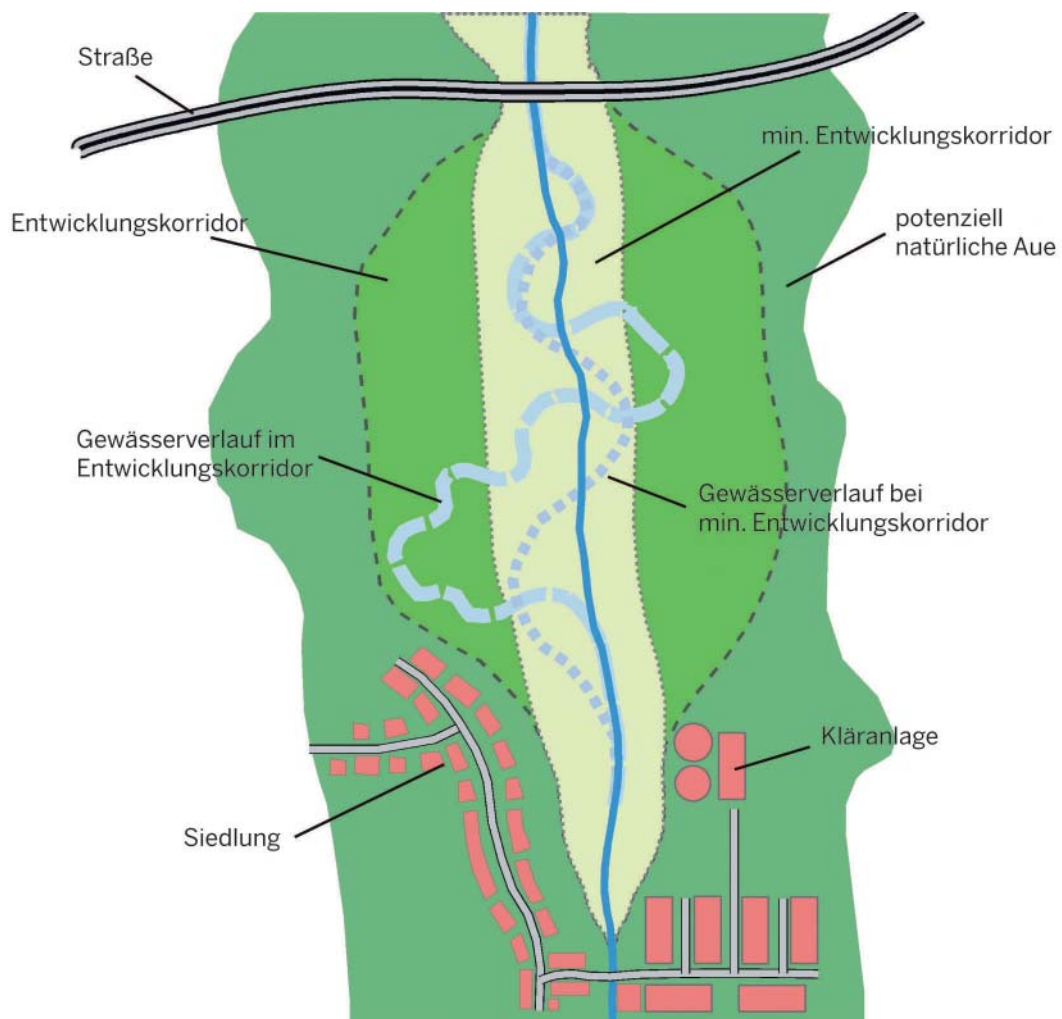


Abb. 7: Schematische Darstellung des Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung lokaler Restriktionen auf konzeptioneller Ebene

Kleinräumig auftretende Engtalabschnitte mit schmaler unterer Talstufe werden beim Beispiel des „Sandgeprägten Flusses“ dabei genauso in den Hintergrund gerückt wie kleinräumig auftretende Windungsgrade > 2 , die eine stark mäandrierende Laufentwicklung aufweisen können.

Weiterhin ist bei Anwendung des Verfahrens mit Bezug auf einen konkreten Gewässerabschnitt bei Vorliegen der entsprechenden Detailinformation die potenziell natürliche Windungsgradspanne des betreffenden Abschnittstyps anzusetzen.

Andere Grundlagen zur Ermittlung der potenziell natürlichen Gerinnebreiten

Stehen belastbare potenziell natürliche Gerinnebreiten aus anderen Berechnungs- und Ermittlungsverfahren oder auch sicheren historischen Quellen zur Verfügung, sollen diese als Eingangsdaten für die Berechnungen genutzt werden.

Schritt 2: Ermittlung der Restriktionen

Die Berücksichtigung der Restriktionen muss letztlich immer einzelfallbezogen und lokal erfolgen. Auf Grund des unterschiedlichen Detaillierungsgrades wird zwischen der Restriktionsanalyse von konzeptionellen und detaillierteren Planungen unterschieden.

Auf der konzeptionellen Ebene werden grundsätzlich die folgenden Restriktionen für die Auswertung herangezogen:

- Siedlungen/Einzellagen
- Verkehrswege/Infrastruktur
- Leitungstrassen (ggf. bis zur Verlegung)
- Hochwasserschutz

Im Rahmen detaillierter Planungen werden ergänzend die folgenden Restriktionen berücksichtigt:

- nicht verfügbare Flächen
- Vorflutverhältnisse
- Altlasten
- Denkmalschutz
- Naturschutz
- Kulturlandschaftsschutz
- sowie andere raum- und maßnahmenspezifische Restriktionen

Diese Restriktionen werden kartografisch aufgearbeitet und bilden die Grundlage für den folgenden Bearbeitungsschritt.

Schritt 3: Darstellung des angepassten Entwicklungskorridors

Die Darstellung des an die Restriktionslage angepassten Entwicklungskorridors erfolgt entsprechend dem jeweiligen Planungsmaßstab. Auf der konzeptionellen Ebene wird eine plausible schematische Abgrenzung dargestellt, welche die lokalen Restriktionen sowie den resultierenden Entwicklungskorridor aufzeigt. Auf der konzeptionellen Ebene geht es somit nicht um eine parzellenscharfe Abgrenzung, sondern um die Darstellung der Raumanprüche.

Dagegen wird bei detaillierteren Verfahren, wie dies beispielsweise eine Planfeststellung im Rahmen eines § 68 WHG Ausbauverfahrens darstellt, eine konkrete Grenze des Entwicklungskorridors dargestellt und auch planfestgestellt. Gegenstand der Planfeststellung ist somit nicht ein statischer Gewässerzustand, der sich an festliegenden, geplanten Gewässertrassen und -profilen orientiert. Vielmehr erlaubt dies die Planfeststellung eines dynamischen Gewässers und schafft gleichzeitig Sicherheit für alle Verfahrensbeteiligten, die eine klar definierte Grenze der Gewässerentwicklung in der Plandarstellung erhalten.

Schritt 4: Vereinbarungen zur Bereitstellung des Entwicklungskorridors

Im Rahmen der Umsetzung von Konzepten und Planungen werden bei Bedarf dann die Vereinbarungen zur Bereitstellung des Entwicklungskorridors getroffen.

Dies kann grundsätzlich z.B. durch

- Kauf, Pacht oder Überlassung von Flächen aus privater Hand
- Bereitstellung von Flächen aus öffentlicher Hand
- Duldung
- im Rahmen von Eingriffs- und Ausgleichsregelungen und -verfahren und
- im Rahmen von Bodenordnungsverfahren geschehen.

Im Allgemeinen wird dieser Schritt schon innerhalb des Rahmens von Ausbauverfahren erarbeitet, um das Konfliktpotenzial zu minimieren und eine zügige Maßnahmenumsetzung zu erlauben.

Eine Vorverlagerung dieses Schrittes auf der konzeptionellen Ebene ist dagegen nur in Einzelfällen geboten, da die Ausdehnung der Planungsräume als auch die zeitliche Schiene zumeist mittel- bis langfristige Lösungen für die Flächenbereitstellung bedingen. Kurzfristig erreichbare Vereinbarungen zur Flächenbereitstellung können jedoch auf der konzeptionellen Ebene für die Priorisierung von Maßnahmen genutzt werden. So können Räume, in denen frühzeitig Flächen bereitgestellt werden können, in der Realisierung bevorzugt werden.

Schritt 5: Gewässerentwicklung innerhalb des Entwicklungskorridors

Sind die grundlegenden Voraussetzungen für eine eigen-dynamische Entwicklung geschaffen – keine Ufersicherung und Bereitstellung des Entwicklungskorridors –, kann die laterale Gewässerverlagerung und die Aufweitung des Gewässerbettes initiiert bzw. zugelassen werden.

Diese Prozesse lassen sich durch Initialmaßnahmen (s. Kap. 6.2) fördern. Zumeist beginnt die Gewässerdynamik mit einer Aufweitung der Gewässersohle, gefolgt von Krümmungserosion unterschiedlichen Ausmaßes. In den Mittelgebirgsräumen setzt zudem die Ausbildung von Nebengerinnen ein. Teilweise sind diese Prozesse in den ersten Jahren sehr ausgeprägt, um im weiteren Verlauf – mit dem Erreichen naturnaher und typkonformer Laufverhältnisse – zu stagnieren, ohne jedoch zum Erliegen zu kommen. Jedoch können die Beeinträchtigungen von Gewässern auch gravierend sein, sodass Initialmaßnahmen nicht zu einer wesentlichen Verbesserung führen; in diesen Fällen sind weiterführende Maßnahmen notwendig.

Insbesondere in frühen Phasen ist eine Beobachtung der Entwicklung sinnvoll, um zu ermitteln, ob relevante hydraulische Veränderungen auftreten. Können diese aufgrund ausreichender Flächenverfügbarkeit und Topografie toleriert werden, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Ist dagegen eine nicht tolerierbare Zunahme von Überflutungen außerhalb des Entwicklungsraumes zu erwarten, sind entsprechende Unterhaltungsarbeiten notwendig, wie zumeist das partielle Freistellen der Abflussquerschnitte von Gehölzen. Diese können zumeist auf wenige Jahre beschränkt werden, da das sukzessiv aufgeweitete Gewässerbett bzw. die Sekundäraue mit der Zeit an Abflusskapazität gewinnen und so die Erhöhung der Rauigkeit kompensiert wird.

Da die Verlagerung der Gewässer häufig viele Jahre bzw. Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird, ist die fortlaufende Nutzung der Flächen innerhalb des Entwicklungskorridors, die noch nicht durch die laterale Verlagerung wesentlich verändert wurden, denkbar. Die Flächen, die durch die Verlagerung des Gewässers betroffen sind, werden im Allgemeinen tiefer liegen als die bisherigen Nutzflächen und durch fluviale Formen (z.B. Rinnen, Senken) geprägt sein. Sie sollten ungenutzt bleiben, um dieser Entwicklung nicht entgegenzustehen.

Alternativ bzw. ergänzend hierzu ist die gezielte Anlage von nutzungsfreien Uferstreifen (s. Kap. 6.1.8) zu prüfen. Die gilt insbesondere an Gewässerabschnitten mit zu geringer Beschattung oder bei solchen, die vor diffusen Einträgen geschützt werden sollen.

Schritt 6: Sicherung der äußeren Grenzen des Entwicklungskorridors, wenn diese durch das Gewässer erreicht werden

Erreicht das Gewässer die im Vorlauf definierte Grenze des Entwicklungskorridors, wird diese bei Bedarf punktuell gesichert und dadurch die Anspruchnahme von Flächen außerhalb des Entwicklungskorridors verhindert.

Im Vorlauf der Sicherungsmaßnahmen sollte im Einzelfall geprüft werden, ob die Entwicklung des Gewässers typkonform verlaufen ist und der angestrebte Zustand erreicht wurde.

Ist das Gewässer hinsichtlich seiner Laufentwicklung nicht typkonform entwickelt und ist der Grund hierfür in der Ausdehnung des Entwicklungskorridors zu suchen, sollte eine Erweiterung geprüft werden. Ist eine entsprechende Erweiterung nicht möglich, ist auch in diesem Fall der Korridor bei Bedarf zu sichern.

Die Sicherung soll am Grenzverlauf des Entwicklungskorridors verlaufen, nicht jedoch am Gewässer selbst. In besonders sicherungsbedürftigen Bereichen können die Sicherungen bereits im Vorlauf am Rande des Entwicklungskorridors angelegt werden. Dies kann z.B. durch das Einbringen von Wasserbausteinen in Schlitzen erfolgen, die erst dann ihre Wirkung entfalten, wenn die laterale Verlagerung das Gewässer an die Grenze des Entwicklungskorridors gebracht hat.

Für die Vereinbarung des Entwicklungskorridors mit der zu erwartenden Gewässerentwicklung ist i.d.R. ein iterativer Prozess notwendig. Hierzu gehört auch die Überwachung und Sicherung der hydraulischen Leistungsfähigkeit innerhalb des Entwicklungskorridors, so dass keine unbeabsichtigten Veränderungen eintreten.

Anhang 2: Gliederungsmuster für die Genehmigungsunterlagen

Die Genehmigungsunterlagen sollen gemäß den folgenden Vorgaben gegliedert sein und in Abhängigkeit vom Verfahren die folgenden Unterlagen enthalten:

- Wasserwirtschaftlicher Erläuterungsbericht
- Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)
(soweit erforderlich)
- FFH-Verträglichkeitsstudie (FFH-VS)
(soweit erforderlich)
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Zur Beurteilung des Eingriffs in Natur und Landschaft gemäß § 6 Abs. 2 LG ist die Darstellung und Bewertung der ökologischen und landschaftlichen Gegebenheiten im Rahmen des LBP darzustellen. Soweit eine Umweltverträglichkeitsstudie notwendig ist, kann diese der wasserwirtschaftlich-ökologischen Detailplanung vorangestellt und der Variantenvergleich dort integriert werden.

In diesem Fall kann im Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht und im LBP ausschließlich die ausgewählte Lösung bearbeitet und dargestellt werden.

Die Inhalte des gesamten Erläuterungsberichts sind den nachfolgenden Tabellen und Mustergliederungen zu entnehmen und können in Tiefe und Umfang an die Vorhabensbedingungen angepasst werden.

Dopplungen in den wasserwirtschaftlichen und landschaftspflegerischen Teilen sind durch Querverweise zu minimieren. Kartografische Darstellungen sollen sinnvoll in Karten kombiniert werden, soweit dies die Lesbarkeit nicht beeinträchtigt.

Wasserwirtschaftlicher Erläuterungsbericht

Tab. 1: Bestandteile des Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsberichts

Wasserwirtschaftlicher Erläuterungsbericht	
Textteil	Erläuterungsbericht (s. Mustergliederung)
Karten und Pläne	Übersichtskarte
	Übersichtslageplan
	Gestaltungslageplan (ggf. zusammen mit technischem Lageplan)
	Technischer Lageplan
	Längsschnitt
	Querschnitte (bei eigendynamischer Entwicklung variabel)
	Bauwerkszeichnungen
	Festpunktverzeichnis (Darstellung im technischen Lageplan)
	Grunderwerbsplan
	Eigentümergebietverzeichnis oder -plan
Sonstige Unterlagen und Berechnungen	Hydrologische sowie hydraulische Unterlagen und Berechnungen
	Statische Vorberechnungen
	Kostenzusammenstellungen
	Verzeichnis der der Planfeststellung unterliegenden baulichen Anlagen

Mustergliederung Wasserwirtschaftlicher Erläuterungsbericht**1 Einleitung**

- 1.1 Veranlassung
- 1.2 Entwicklungsziele
- 1.3 Planerische Rahmenbedingungen

2 Ist-Zustand

- 2.1 Wasserwirtschaftliche Grundlagen
 - 2.1.1 Einzugsgebiet
 - 2.1.2 Niederschlag und Abfluss
 - 2.1.3 Grundwassersituation
 - 2.1.4 Hydraulische Berechnungen
- 2.2 Wasserbauliche Gegebenheiten
 - 2.2.x ...
- 2.3 Ökologische Gegebenheiten (Zusammenfassung aus UVS/LBP/FFH-VS)
 - 2.3.x u.a. Qualitätskomponenten nach WRRL.

3 Variantenvergleich

- 3.1 Beschreibung der Varianten*
 - 3.1.1 Wasserwirtschaftliche Aspekte der Varianten*
 - 3.1.2 Landschaftspflegerische Aspekte der Varianten*
(Zusammenfassung aus UVS oder LBP, ggf. FFH-VS)
- 3.2 Beurteilung der Varianten gemäß „Blauer Richtlinie“*
- 3.3 Beschreibung der geplanten Umgestaltung (Lösungsvariante)

4 Entwurfsbeschreibung

- 4.1 Planungsziele
- 4.2 Übersicht über die geplanten Maßnahmen
 - 4.2.1 Linienführung und Längsentwicklung
 - 4.2.2 Querschnittsgestaltung
 - 4.2.3 Sohlsubstrat
 - 4.2.4 Gewässer- und Vegetationsentwicklung
- 4.4 Vorhandene bauliche Anlagen
- 4.5 Geplante bauliche Anlagen

5 Hydraulische Berechnungen**6 Grunderwerb****7 Projektabwicklung und Baukosten**

- 7.1 Zeitplan
- 7.2 Bauablauf
- 7.3 Baukosten und ggf. ökologische Baubegleitung

8 Konzept für die Erfolgskontrolle**9 Zusammenfassung**

Literaturverzeichnis

Kartenverzeichnis

Anhangs- und Anlagenverzeichnis

* soweit nicht in UVS oder LBP dargestellt

Tab. 2: Karten, Pläne und Unterlagen für den Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht

Übersichtskarte	Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen Maßstab: 1:25.000
Darstellung der Lage der Maßnahme im oberirdischen Einzugsgebiet und Eintragung der zugehörigen Teileinzugsgebiete, Darstellung des vom Konzept zur naturnahen Entwicklung erfassten Gebietes.	
Übersichtslageplan	Deutsche Grundkarte, Maßstab: 1:5000
Darstellung der bestehenden Verhältnisse zum Planungszeitpunkt, Eintragung der Maßnahme mit Kilometrierung des Gewässers nach Aufmaß, Kennzeichnung der durch die Planung vorgesehenen Änderungen an den bestehenden Verhältnissen, Angabe der Gewässerstationierung gemäß Übersichtskarte für Anfangs- und Endpunkt, Darstellung der im Zusammenhang mit dem Plan zu berücksichtigenden Vorhaben anderer Planungsträger und Kenntlichmachung der rechtlichen Vorbehalten unterliegenden Flächen (Überschwemmungsgebiete, Wasserschutzgebiete, Natur- und Landschaftsschutzgebiete sowie andere Festsetzungen von Landschaftsplänen, Bebauungsplänen, dinglichen Belastungen u.a.), VSG/FFH.	
Gestaltungslageplan	Maßstab: 1 : 1.000 bis 1 : 2.500
Allgemeinverständliche lagemäßige Darstellung des Ist-Zustandes in s/w, farbige Eintragung der Maßnahme(n) mit den geplanten Zielnutzungen bzw. Biotopstrukturen, Angabe der Kilometrierung des Gewässers, Kennzeichnung der rechtlichen Vorbehalten unterliegenden Flächen, der wegfallenden Anlagen, der Abgrabungs- und Auffüllungsflächen, Lage der Gestaltungsquerschnitte.	
Technischer Lageplan	Maßstab: 1 : 1.000 bis 1 : 2.500
Eintragung der Grenzen und Nummern der Flurstücke, Darstellung der genauen Lage der Maßnahme mit wesentlichen Einzelheiten (Befestigungsarten, Bauwerke, zu erhaltende Landschaftselemente u.a.), Lage der technischen Querschnitte, Lage der Bohrpunkte, Angaben über Geländehöhen, Eintragung der wesentlichen Abmessungen und Höhen der Maßnahme (Kilometrierung, Bauwerksmaße, Angaben für die Absteckung, Eintragung der Gewässerstationierung gemäß Übersichtskarte für Anfangs- und Endpunkt). Darstellung der Flächen für Maßnahmen zur Baustelleneinrichtung und -abwicklung.	
Längsschnitt	Längenmaßstab wie Technischer Lageplan, Höhen, Maßstab: 1 : 100
Schnitt durch die Längsachse des Gewässers, Angabe der Kilometrierung, Lage der technischen Querschnitte, Angabe der Höhen für Sohle, Gelände, Anlagen und Wasserspiegellagen, Darstellung von Auf- und Abtrag, Angabe der zugehörigen hydrologischen und hydraulischen Daten (Einzugsgebiet, Abflussspenden und zugehörige Abflüsse, Rauheitswerte).	
Querschnitte	Maßstab: 1: 100 bis 1 : 250
Schnitte mit Darstellung von Ab- und Auftrag, Angabe der Böschungsneigungen, Sohlbreiten, Höhen für Sohle und Gelände, Eintragung des Bodenprofils mit Angabe der Bodenarten. Beispielhafte Darstellung der Gestaltung ausgewählter Querschnitte für die unterschiedlich ausgebildeten Abschnitte auf Grundlage der technischen Querschnitte.	
Bauwerkszeichnungen	Maßstab: 1 : 10 bis 1 : 100
Grundrisse und Ansichten für Bauwerke mit Angabe der Höhen und Abmessungen.	
Grunderwerbsplan	Maßstab: 1 : 100 bis 1 : 1.000
Darstellung der zu erwerbenden bzw. rechtlich zu belastenden Flächen inkl. Kompensationsflächen.	
Eigentümerverzeichnis	
Verzeichnis der betroffenen Flurstücke und ihrer Eigentümer sowie der Größe der zu erwerbenden bzw. zu belastenden Flächen.	
Verzeichnis der der Planfeststellung unterliegenden baulichen Anlagen	
Beschreibung der Anlagen in Kurzform und vorgesehene Regelungen, Angaben für Eigentümer und Unterhaltungsverpflichtete.	
Hydrologische sowie hydraulische Unterlagen und Berechnungen	
Statische Voreinschätzung	
Kostenzusammenstellungen	
Festpunktverzeichnis	

Umweltverträglichkeitsstudie

Tab. 3: Bestandteile der Umweltverträglichkeitsstudie

Umweltverträglichkeitsstudie	
Textteil	Umweltverträglichkeitsstudie – Text (s. Mustergliederung)
Karten	Karten zu Biotoptypen und Nutzung sowie für die Schutzgüter soweit sinnvoll und notwendig

Mustergliederung Umweltverträglichkeitsstudie

1 Einleitung

- 1.1 Anlass des Vorhabens
- 1.2 Darstellung des Vorhabens
- 1.3 Raumordnerische Entwicklungsziele und Festlegungen
- 1.4 Ökologischer Fachbeitrag, LP

2 Bestandsaufnahme und Bewertung

- 2.1 Allgemeine Beschreibung der landschaftlichen Gegebenheiten und Nutzungsstrukturen
 - 2.1.1 Landschaftliche Gegebenheiten
 - 2.1.2 Historische Nutzungsstrukturen
 - 2.1.3 Aktuelle Nutzungsstrukturen
- 2.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltgegebenheiten
 - 2.2.1 Schutzgut Mensch
 - 2.2.2 Schutzgut Landschaft
 - 2.2.3 Schutzgut Pflanzen und Tiere
 - 2.2.4 Schutzgut Boden
 - 2.2.5 Schutzgut Wasser
 - 2.2.6 Schutzgut Klima und Luft
 - 2.2.7 Wechselwirkungen
 - 2.2.8 Kultur- und Sachgüter
- 2.3 Entwicklungstendenz der Schutzgüter ohne das geplante Vorhaben (Status-quo-Prognose)

3 Leitbild und Entwicklungsziele

- 3.1 Leitbild
- 3.2 Entwicklungsziele für Gewässer und Aue

4 Beschreibung der Maßnahme

- 4.1 Beschreibung der Varianten*
 - 4.1.1 Wasserwirtschaftliche Aspekte der Varianten*
(Zusammenfassung aus dem Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht)
 - 4.1.2 Landschaftspflegerische Aspekte der Varianten*
- 4.2 Variantenvergleich*
- 4.3 Beschreibung der geplanten Umgestaltung (Lösungsvariante)

5 Auswirkungsprognose

- 5.1 Methodik
- 5.2 Beschreibung der umweltbelastenden und –entlastenden Wirkungen
- 5.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung sowie Ausgleich und ggf. Ersatz der Eingriffsfolgen
- 5.4 Bewertung der Umweltauswirkungen und zusammenfassende Darstellung verbleibender erheblicher Umweltauswirkungen

6 Zusammenfassung gemäß § 6 UVPG

Literaturverzeichnis

Kartenverzeichnis

Anhangs- und Anlagenverzeichnis

* soweit nicht im Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht dargestellt

Tab. 4: Karten für die Umweltverträglichkeitsstudie

Biotoptypen- und Nutzungsstrukturen	Maßstab: 1 : 5.000 bis 1 : 25.000
Darstellung der Biotoptypen- und Nutzungsstrukturen auf Grundlage einer Kartierung bzw. bestehender Biotoptypendaten.	
Karten für die Schutzgüter	Maßstab: 1 : 5.000 bis 1 : 10.000
Darstellung des Ist-Zustandes und der Bewertung der Schutzgüter auf Grundlage vorhabenbezogener Erhebungen und vorhandener Daten. Hierbei können mehrere Schutzgüter auf einer Karte dargestellt werden, solange die Übersichtlichkeit gewährt bleibt.	
Karten der Varianten und Auswirkungen (Konfliktkarten)	Maßstab: 1 : 5.000 bis 1 : 10.000
Darstellung der Varianten und ihrer Auswirkungen mit Darstellung der Konflikte hinsichtlich der Schutzgüter.	

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Tab. 5: Bestandteile des Landschaftspflegerischen Begleitplans

Landschaftspflegerischer Begleitplan	
Textteil	Landschaftspflegerischer Begleitplan – Text (s. Mustergliederung)
Karten	Biotoptypen- und Nutzungsstrukturen
	Fundstellenkarten für Fauna und Flora soweit sinnvoll u. erforderlich, §62, besondere Werte und Funktionen (abiotischer Bereich)
	Konflikte
	Maßnahmen
Sonstige Unterlagen	Gestaltungsquerschnitte
	Aufstellungen Rote-Liste-Arten sowie planungsrelevanter geschützter Arten
	Inventarlisten

Mustergliederung Landschaftspflegerischer Begleitplan**1 Einleitung**

- 1.1 Anlass des Vorhabens
- 1.2 Rechtliche Grundlagen
- 1.3 Darstellung und Zielsetzung des Vorhabens

2 Bestandsaufnahme und Bewertung

- 2.1 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes
- 2.2 Raumordnerische Entwicklungsziele und Festlegungen und fachplanerische Entwicklungsziele (Ökologischer Fachbeitrag, LP)
- 2.3 Nutzung
 - 2.3.1 Historische Nutzung
 - 2.3.2 Aktuelle Nutzung
- 2.4 Landschaftsbild
- 2.5 Naturräumliche Gliederung
- 2.6 Abiotische Faktoren
 - 2.6.1 Geologische Verhältnisse und Relief
 - 2.6.2 Böden
 - 2.6.3 Altlasten
 - 2.6.4 Grundwasser
 - 2.6.5 Oberflächenwasser
 - 2.6.6 Klima
- 2.7 Biotische Faktoren
 - 2.7.1 Potenzielle natürliche Vegetation
 - 2.7.2 Reale Vegetation/Biototypen
 - 2.7.3 Fauna

3 Beschreibung der Maßnahme

- 3.1 Beschreibung der Varianten*
 - 3.1.1 Wasserwirtschaftliche Aspekte der Varianten*
(Zusammenfassung aus dem Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht)*
 - 3.1.2 Landschaftspflegerische Aspekte der Varianten*
- 3.2 Beurteilung der Varianten gemäß Blauer Richtlinie*
- 3.3 Beschreibung der geplanten Umgestaltung (Lösungsvariante)

4 Konfliktanalyse – Darstellung und Bewertung des Eingriffs

- 4.1 Eingriffe in den Naturhaushalt
- 4.2 Eingriffe in das Landschaftsbild

5 Darstellung der Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege

- 5.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen
- 5.2 Kompensations- und Gestaltungsmaßnahmen
- 5.3 Ermittlung des ausreichenden Mindestumfangs der Kompensation der verbleibenden Beeinträchtigungen
 - 5.3.1 Ökologischer Wert – Bestand
 - 5.3.2 Ökologischer Wert – Planung
- 5.4 Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation
- 5.5 Erfolgskontrolle

Kostenschätzung

Literaturverzeichnis

Kartenverzeichnis / Anhangs- und Anlagenverzeichnis

* soweit nicht im Wasserwirtschaftlichen Erläuterungsbericht oder UVS dargestellt

Tab. 6: Karten für den Landschaftspflegerischen Begleitplan

Biotoptypen- und Nutzungsstrukturen	Maßstab: 1 : 1.000 bis 1 : 2.500
Darstellung der Biotoptypen- und Nutzungsstrukturen auf Grundlage einer Kartierung. Der Detaillierungsgrad der Darstellung hängt von der geplanten Maßnahme ab.	
Fundstellenkarten für Fauna und Flora	Maßstab: 1 : 1.000 bis 1 : 2.500
Darstellung der faunistisch bzw. floristischen Fundstellen bzw. -räume auf Grundlage vorhabenbezogener Erhebungen und vorhandener Daten	
Konflikte	Maßstab: 1 : 1.000 bis 1 : 2.500
Darstellung der Konflikte durch den Abgleich der ökologischen Empfindlichkeit des Untersuchungsgebietes oder von Teilen des Untersuchungsgebietes mit den erheblichen, vorhabensbedingten Wirkungen.	
Maßnahmen	Maßstab: 1 : 1.000 bis 1 : 2.500
Darstellung des Entwicklungsziels bzw. der geplanten temporären (Flächen für Maßnahmen zur Baustelleneinrichtung und -abwicklung) und permanenten Veränderungen von Natur und Landschaft. Darstellung der Lage der Gestaltungsquerschnitte.	
Gestaltungsquerschnitte	Maßstab: 1:100 bis 1 : 250
Verweis auf Gestaltungsquerprofile im Wasserwirtschaftliche Erläuterungsbericht. Hierbei soll das Entwicklungsziel u.a. mit dem zu erwartenden Bewuchs und der strukturellen Entwicklung vermittelt werden.	

FFH-VS

Für die ggf. notwendige Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsstudie sind die jeweils aktuellen Vorgaben des MUNLV sowie der im Auftrag des MUNLV erstellte Leitfaden zur Durchführung von FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen in Nordrhein-Westfalen zu berücksichtigen.

Die Abstimmung zu Art und Umfang der Studie sowie der Planungsziele sind auf dieser Grundlage zwischen Naturschutz und Wasserwirtschaft bei der Planung vorzunehmen.

Artenschutzrechtliche Prüfung

Für die ggf. notwendige Durchführung einer artenschutzrechtlichen Prüfung gemäß § 19 (3) in Verbindung mit § 42 Bundesnaturschutzgesetz sind die jeweils aktuellen Vorgaben des MUNLV zu berücksichtigen.

Erfolgskontrolle

Um Erkenntnisse zu Maßnahmenwirksamkeit und -entwicklung sowie zur Kosteneffizienz zu erhalten, ist es sinnvoll, für die Projekte zur naturnahen Gewässerentwicklung Erfolgskontrollen durchzuführen. Die Erfolgskontrollen bestehen aus den Bestandteilen Zielkontrolle, Umsetzungskontrolle, Wirkungskontrolle und Aufwandskontrolle.

Art und Umfang der erforderlichen Erfolgskontrollen sind in dem Leitfaden zur „Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“ beschrieben (MUNLV 2005b).

Glossar

(Gesetzliche) Gewässerrandstreifen	Der gesetzliche Gewässerrandstreifen ist im LWG geregelt und umfasst den an das Gewässer landseits der Uferlinie angrenzenden Bereich im Außenbereich. Bei Gewässern mit ausgeprägter Böschungsoberkante bemisst sich der Gewässerrandstreifen ab der Böschungsoberkante. Bei Gewässern 1. Ordnung ist der gesetzliche Gewässerrandstreifen 10 m breit, bei Gewässern 2. Ordnung 5 m.
anastomosierend, Anastomose	Aufteilung des Abflusses in eine Vielzahl von überwiegend stark gewundenen Gewässerläufen, die nur unscharfe Uferbegrenzungen aufweisen. Nur abschnittsweise sind Hauptläufe erkennbar.
Aue/Primäraue	Auen sind die von Überflutungen und wechselnden Wasserständen geprägten Talböden und Niederungen an Bächen und Flüssen. Primäraue = Aue, Begriff wird bei der Maßnahmenentwicklung zur Differenzierung von der Sekundäraue verwendet.
Bewirtschaftungsziel	Abwägungsergebnis zwischen wasserwirtschaftlichen Vorgaben und Nutzungsansprüchen. Entsprechend WRRL ist das grundsätzliche Bewirtschaftungsziel für Fließgewässer der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial. Zudem ist eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands der Gewässer zu vermeiden. Konkrete Bewirtschaftungsziele werden bei der Aufstellung des Maßnahmenprogramms und des Bewirtschaftungsplanes für jeden Wasserkörper festgelegt. An dem Bewirtschaftungsziel müssen sich alle weiteren Maßnahmen der Gewässerunterhaltung und des Gewässerausbaus ausrichten.
Biotisch/abiotisch	Biotisch sind alle Umweltfaktoren, an denen Lebewesen erkennbar beteiligt sind. Sie ergeben sich aus den Wechselwirkungen zwischen einzelnen Arten innerhalb eines Ökosystems. Im Gegensatz dazu sind abiotische Umweltfaktoren unbelebte chemische physikalische oder hydromorphologische Faktoren.
Biozönose, biozönotisch relevant	Eine Biozönose ist eine Gemeinschaft von Organismen verschiedener Arten von Pflanzen, Tieren, Pilzen und Mikroorganismen in einem abgrenzbaren Lebensraum. Biozönotisch relevant bezieht sich beispielsweise auf Maßnahmen und ihre die Biozönose betreffenden Auswirkungen.
Deckgebirge	Vorwiegend aus mesozoischen Sedimentgesteinen bestehendes Mittelgebirge mit meist ungestörten tektonisch gering bis unterschiedlich stark verstellten Wechselfolgen.
Detritus	Abgestorbenes organisches Feinmaterial, das im Wasser schwebt oder sich in sehr langsam fließenden Gewässerbereichen bzw. bei stagnierenden Abflusssituationen ablagert; meist bestehend aus Laub und kleinen Ästen/Zweigen. Detritus ist eine Teilmenge des Totholzes.
Düker	Ein Düker ist die Unterführung eines Rohres, z.B. einer Abwasser-, Trinkwasserleitung oder Öl-Pipeline unter einer Straße, einem Deich, einem Tunnel oder einem Fließgewässer. Dabei wird das Prinzip der kommunizierenden Röhren genutzt, wonach sich Flüssigkeiten in Röhren, die miteinander verbunden sind, stets auf das gleiche Niveau einpegeln. Fließt nun auf einer Seite immer neue Flüssigkeit hinzu, so erreicht sie auf der anderen Seite dasselbe Höhenniveau und kann ohne großen Höhenverlust dort weitergeleitet werden.
Durchgängigkeit (longitudinal, ökologisch)	Durchgängigkeit beschreibt die Möglichkeit, in einem Raum transportiert zu werden bzw. sich fortzubewegen. Die longitudinale Durchgängigkeit bezieht sich dabei auf die Passierbarkeit eines Fließgewässers in seinem Längsverlauf. Die ökologische Durchgängigkeit bezieht sich nicht nur auf z.B. Fische, sondern beispielsweise auch auf den Abfluss, den Sedimenthaushalt und alle anderen Ökosystemfaktoren.

Eigendynamik/Eigen-dynamische Entwicklung	Natürliche Flussbettverformungen durch die Schubkräfte des Wassers, abhängig von Einzugsgebiet, Niederschlags- und Geschiebemengen, Morphologie des Talbodens, etc. (Abflussdynamik, Geschiebedynamik, Auendynamik).
Entwicklungskorridor	Bereich um die Fließgewässer, der entsprechend dem Fließgewässertyp und der Gewässergröße in seiner Größe variiert. Im Entwicklungskorridor soll eine nachhaltige naturnahe Gewässerentwicklung mit naturnahen Gewässerstrukturen ermöglicht werden. Im Entwicklungskorridor grenzt der i.d.R. nutzungsfreie Uferstreifen direkt an das Gewässer.
Entwicklungsziel	Das Entwicklungsziel definiert den möglichst naturnahen, aber unter gegebenen sozioökonomischen Rahmenbedingungen realisierbaren Zustand eines Gewässers nach den jeweils bestmöglichen Umweltbewertungskriterien unter Einbeziehung des gesamten Einzugsgebietes. Es ist das realistische Sanierungsziel unter Abwägung der gesellschaftspolitischen Randbedingungen der verantwortlichen Interessensträger und Nutzer. Die Abwägung bezieht Kosten-Nutzen-Betrachtungen ein.
Gewässerrandstreifen	Gewässerbegleitender Randstreifen im Sinne des LWG Nordrhein-Westfalen.
Grundgebirge	Aus älteren alpinotyp gefalteten Magmatiten oder Metamorphiten bestehendes Mittelgebirge. Meist herrschen silikatische, sehr harte Gesteine vor. Typischer Vertreter ist das Rheinische Schiefergebirge.
Initialgerinne	Grabenartiges, schmales Gerinne in einem gewässertypischen Verlauf, in den ein Teil des Abflusses, langfristig der gesamte Abfluss, umgeleitet wird. Durch die folgende starke laterale Erosion bildet sich ein Gewässerabschnitt, der an die örtlichen Verhältnisse angepasst ist.
(hyporheisches) Interstitial	(Durchflossenes) Kieslückensystem der Fließgewässersohle.
Laterale Erosion, laterale Verlagerung	Lateral: seitlich; seitlich gerichtet; Richtungs- und Lagebezeichnung z.B. für Wasser- und Stofftransporte. Erosion: Abtragung und Transport von Boden- und Gesteinsmaterial durch fließendes Wasser, Gletscher, Wind oder Wellen. Die laterale Erosion des Wassers löst Kies und Feinsedimente aus dem Flussbett bzw. Ufer und schwemmt sie fort. Folge sind Uferabbrüche (Seitenerosion) und Pendelbewegung des Flusses (Mäandrierung).
Leitbild	Das Leitbild definiert den Zustand eines Gewässers (bzw. einer Aue) anhand des heutigen Naturpotenzials des Gewässerökosystems auf der Grundlage des Kenntnisstandes über dessen natürliche Funktionen. Das Leitbild schließt insofern nur irreversibel anthropogene Einflüsse auf das Gewässerökosystem ein. Das Leitbild beschreibt kein konkretes Sanierungsziel (Entwicklungsziel), sondern dient in erster Linie als Grundlage für die Bewertung des Gewässerökosystems. Es kann lediglich als das aus rein fachlicher Sicht maximal mögliche Sanierungsziel verstanden werden, wenn es keine sozioökonomischen Beschränkungen gäbe. Kosten-Nutzen-Betrachtungen fließen daher in die Ableitung des Leitbildes nicht ein.
Makrophyten	Alle mit bloßem Auge erkennbaren pflanzlichen Organismen.
Makrozoobenthos	Unter Makrozoobenthos werden alle tierischen Organismen zusammengefasst, die auf dem Gewässerboden leben und zumindest in einem Lebensstadium mit dem bloßen Auge noch erkennbar sind. Sie sind wichtige Indikatoren für Gewässerlebensräume und werden zur Bewertung der Gewässergüte herangezogen.
Median	Der Median als statistische Größe bezeichnet eine Grenze zwischen zwei Hälften. Gegenüber dem arithmetischen Mittel (Durchschnitt) ist der Median robuster gegenüber Ausreißern.
Moräne	Moränen sind Schuttablagerungen, die von Gletschern bei ihrer Bewegung aufgehäuft werden. In Nordrhein-Westfalen wurden Moränen und andere eiszeitliche Formen in der vorletzten Eiszeit abgelagert. Sie bestehen aus Material verschiedener Körnungsgröße, vom Ton bis zu größeren Gesteinsblöcken. Das Material ist jedoch durchmischt und weist in der Regel keine Sortierung oder Schichtung nach der Größe auf.
Natura 2000	Bezeichnung für ein zusammenhängendes Netz besonderer europäischer Schutzgebiete zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Europa. Es setzt sich aus den Schutzgebieten der EU-Vogelschutzrichtlinie und der FFH-Richtlinie zusammen.

Nebengerinne	Durchflossene Laufstrukturen, die deutlich kleiner als der Hauptlauf sind und vegetationsarme Bänke oder unterschiedlich große, bewachsene Inseln umfließen.
Niederung	Eine Niederung ist ein durch zwei Hochufer begrenzter und in sich nicht geschlossener Bereich mit Abfluss, der sich durch einen Fluss oder mehrere Flüsse z.B. in eine Niederterrasse eingegraben hat bzw. weiterhin eingräbt.
Perzentil	Durch Perzentile (lat. Hundertstelwerte) wird eine statistische Verteilung in 100 gleich große Teile zerlegt. Sie teilen die Verteilung damit in 1%-Segmente auf.
Phytobenthos	Phytobenthos meint die am Gewässerboden lebenden Pflanzen. Überwiegend besteht es aus Algen, aber auch anderen Pflanzen.
Rehne	Insbesondere in sandigen Auen auftretende gewässernahe Verwallungen, die durch Hochwasserablagerungen entstehen und zu einer natürlicherweise tieferen Profilausbildung führen
Restriktion	Als Einschränkung bzw. Beschränkung wirkende soziale und ökonomische Faktoren bei der Realisierung ausschließlich ökologisch geprägter Idealvorstellungen/des Leitbildes.
Retention	Temporäre Speicherung von Wasser in den verschiedenen Komponenten des Wasserkreislaufes: Pflanzenoberflächen, Boden- und Grundwasserkörper, Gewässernetz; bei Fließgewässern hauptsächlich in den Gewässerauen.
Schleppspannung	Auf die Flächeneinheit des Gewässerbettes einwirkende Kraft des fließenden Wassers, die das Geschiebe bewegt.
Sekundäraue	Tiefer als die ursprüngliche Aue liegender Überschwemmungsraum, der die wesentlichen hydromorphologischen Funktionen der Aue übernehmen kann und so die Grundlage für eine typspezifische Besiedlung durch Pflanzen und Tiere bietet. Eine Sekundäraue ermöglicht eine naturnahe Gewässerentwicklung auch in Bereichen, in denen beispielsweise ein Erhalt der Vorflutsituation oder des Hochwasserschutzes notwendig ist.
Sukzession	Zeitliche Abfolge verschiedener Lebensgemeinschaften im gleichen Raum nach Änderung wichtiger Standortfaktoren oder nach tiefgreifenden Störungen des Lebensraumes. Eine Sukzession endet mit Erlangung eines stabilen Zustandes.
Totholz	Größeres abgestorbenes organisches Material, wie große Äste oder Bäume. Es führt im Gewässer zu gewässermorphologischen Prozessen wie lateraler Verlagerung und in der überfluteten Aue zu Sedimentation vor dem Totholz und Ausbildung von Kleinrelief (Kolkbildung).
Typkonform	Merkmal eines Fließgewässers (Abfluss, Gewässerstruktur, Biozönose etc.), das für den Fließgewässertyp des jeweiligen Gewässerabschnittes charakteristisch ist bzw. natürlicherweise dort vorkommen würde.
Uferstreifen	Innerhalb des Entwicklungskorridors gewässerparallel anzulegende Streifen ein- oder beidseitig des Gewässers. Sie sind in der Regel nutzungsfrei, können aber auch abschnittsweise extensiv genutzt werden und der Sukzession überlassen werden. Die Breite ist im Idealfall deckungsgleich mit dem Entwicklungskorridor und kann ggf. schrittweise angepasst werden.

Bildnachweise

Abb. 1	Planungsbüro Koenzen	Abb. 42, Spalte 3	Planungsbüro Koenzen
Abb. 2	T. Timm	Abb. 42, Spalte 4	Planungsbüro Koenzen
Abb. 3	T. Timm	Abb. 42, unten	Planungsbüro Koenzen
Abb. 4	P. Klausmeier	Abb. 43, Spalte 1	Planungsbüro Koenzen
Abb. 5	T. Timm	Abb. 43, Spalte 2, Bild 1, 2	Planungsbüro Koenzen
Abb. 6	T. Timm	Abb. 43, Spalte 2, Bild 3	J. Drüke
Abb. 7	C. Feld	Abb. 43, Spalte 2, Bild 4	Planungsbüro Koenzen
Abb. 8	Planungsbüro Koenzen	Abb. 43, Spalte 2, Bild 5	LANUV NRW
Abb. 9	C. Feld	Abb. 43, Spalte 3	Planungsbüro Koenzen
Abb. 10	T. Ehlert	Abb. 43, Spalte 4, Bild 1	Planungsbüro Koenzen
Abb. 11	T. Ehlert & H.-P. Henter	Abb. 43, Spalte 4, Bild 2	M. Kettrup
Abb. 12	A. v.d. Boom & T. Ehlert	Abb. 43, Spalte 4, Bild 3 bis 5	Planungsbüro Koenzen
Abb. 13	A. v.d. Boom	Abb. 43, unten	Planungsbüro Koenzen
Abb. 14	A. v.d. Boom & S. Ehlert	Abb. 46	in Anlehnung an Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fohelgewässern
Abb. 15	T. Ehlert & S. Foltyn	Abb. 47	in Anlehnung an Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fohelgewässern
Abb. 16	R. Behnke & S. Foltyn	Abb. 50	Planungsbüro Koenzen
Abb. 17	A. v.d. Boom	Abb. 51	Planungsbüro Koenzen
Abb. 18	T. Ehlert	Abb. 52	Planungsbüro Koenzen
Abb. 19	H.-P. Henter	Abb. 53	Planungsbüro Koenzen
Abb. 20	T. Ehlert	Abb. 54	Planungsbüro Koenzen
Abb. 21	T. Pottgiesser	Abb. 55	Planungsbüro Koenzen
Abb. 22	T. Ehlert	Abb. 56	Aggerverband
Abb. 23	in Anlehnung an Borchardt (1998)	Abb. 57	Bezirksregierung Arnsberg (ehemals StUA-Lippstadt)
Abb. 24	Planungsbüro Koenzen	Abb. 58	Planungsbüro Koenzen
Abb. 25	Planungsbüro Koenzen	Abb. 59	Planungsbüro Koenzen
Abb. 26	Planungsbüro Koenzen	Abb. 60	Planungsbüro Koenzen
Abb. 27	Planungsbüro Koenzen	Abb. 61 ob	Bezirksregierung Köln
Abb. 28	Planungsbüro Koenzen	Abb. 61 un	Planungsbüro Koenzen
Abb. 29	Planungsbüro Koenzen	Abb. 62	L. Weßling
Abb. 30	Planungsbüro Koenzen	Abb. 63	Planungsbüro Koenzen
Abb. 31	Planungsbüro Koenzen	Abb. 64	Bezirksregierung Arnsberg (ehemals StUA Siegen)
Abb. 32 ob	Dr. B. Stemmer	Abb. 65	Planungsbüro Koenzen
Abb. 32 un	Planungsbüro Koenzen	Abb. 66	Ingenieurbüro Floecksmühle
Abb. 33ob	Dr. B. Stemmer	Abb. 67	Planungsbüro Koenzen
Abb. 33 un	Planungsbüro Koenzen	Abb. 68	Planungsbüro Koenzen
Abb. 34	Planungsbüro Koenzen	Abb. 69	Planungsbüro Koenzen
Abb. 35	Planungsbüro Koenzen	Abb. 70	Planungsbüro Koenzen
Abb. 36	Planungsbüro Koenzen	Abb. 71	Planungsbüro Koenzen
Abb. 37	Planungsbüro Koenzen		
Abb. 38	Planungsbüro Koenzen		
Abb. 39 ob	Planungsbüro Koenzen		
Abb. 39 un	Stuttgarter Luftbild Elsässer GmbH		
Abb. 40	Planungsbüro Koenzen		
Abb. 41	Dr. G. Mickoleit		
Abb. 42 Reihe 1	Planungsbüro Koenzen		
Abb. 42, Reihe 2, Bild 1	J. Drüke		
Abb. 42, Reihe 2, Bild 2 bis 5	Planungsbüro Koenzen		
		Abb. im Anhang:	Planungsbüro Koenzen

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BP	Bebauungsplan
BWK-M3	BWK Merkblatt 3: Ableitung von immissionsbezogenen Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen
FFH(-VS)	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (-Verträglichkeitsstudie)
FNP	Flächennutzungsplan
GSGK	Gewässerstrukturgütekartierung
HQ/MHQ	Hochwasserabfluss / mittlerer Hochwasserabfluss
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsplan
LP	Landschaftsplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NSG	Naturschutzgebiet
Pot.nat.	Potenziell natürlich
RegP	Regionalplan
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
WG	Windungsgrad
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
pH	Lat. pondus Hydrogenii; logarithmische Größe der Oxoniumionenkonzentration
P	Phosphor
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)

IMPRESSUM

Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)
Schwannstraße 3; 40476 Düsseldorf

Fachliche Begleitung durch einen Arbeitskreis mit folgenden Mitgliedern

Dipl.-Geogr. Stefan Behrens	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)
Dipl.-Ing. Ulrich Detering	Bezirksregierung Arnsberg
Dipl.-Ing. Joachim Drüke	Bezirksregierung Arnsberg
Dipl.-Biol. Thomas Ehlert	Bundesamt für Naturschutz
Sabine Hänel	Landesbüro der Naturschutzverbände Nordrhein-Westfalen
Dr. Arne Haybach	vormals Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
RA Thomas Hemmelgarn	Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband
Dipl.-Biol. Thomas Hübner	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Dipl.-Ing. Rudolf Hurck	Emscher-Genossenschaft/Lippeverband
Dr. Ulrich Kern	Erftverband
Dipl.-Ing. Robert Kolf	vormals MUNLV Nordrhein-Westfalen
Dipl.-Ing. Thomas Menzel	MUNLV Nordrhein-Westfalen
Dipl.-Ing. Martin Nußbaum	Bezirksregierung Köln
Dr. Sibylle Pawlowski	MUNLV Nordrhein-Westfalen
Dr. Matthias Quas	Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband
Dipl.-Ing. Frank Scheffer	Kreis Gütersloh
Dipl.-Ing. Bruno Schöler	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Dipl.-Biol. Ludwig Steinberg	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Dipl.-Ing. Hans Surink	„Arbeitskreis für Hochwasser und Gewässer in Nordrhein-Westfalen e. V.“
Dipl.-Ing. Rudolf Wergen	Bezirksregierung Köln

Erarbeitet durch: Planungsbüro Koenzen – Wasser und Landschaft, Hilden
Dr. Uwe Koenzen
Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ökol. Hans-Peter Henter

Gestaltung: Helga Friedrich, LANUV NRW

Vertrieb: Landesamt für Natur, Umwelt, und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Preis: 15.- €

1. - 3. Auflage erschienen unter dem Titel „Fließgewässer – Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung“
1. Auflage 1980
2. Auflage in: Ministerialblatt Nordrhein-Westfalen 1980, Nr. 122 vom 05.12.1980
3. Auflage 1981; unveränderter Nachdruck 1984
4. Auflage 1989; völlig neu bearbeitet, erschienen unter dem Titel „Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“
4. Auflage 1989; auch in: Ministerialblatt Nordrhein-Westfalen 1989, Nr. 57 vom 05.10.1989
5. Auflage 1999; völlig neu bearbeitet, erschienen unter dem Titel „Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“
5. Auflage 1999; auch in: Ministerialblatt Nordrhein-Westfalen 1999, Nr. 39 vom 18. Juni 1999
- 6. Auflage 2010, völlig neu bearbeitet, erschienen unter dem Titel – Blaue Richtlinie –**
- „Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Ausbau und Unterhaltung“**
- 6. Auflage 2010; eingeführt per Erlass vom 18.3.2010 im Ministerialblatt Nr. 10 vom 31.03.2010, Seite 203**

Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)
Schwannstraße 3; 40476 Düsseldorf
www.munlv.nrw.de

**Richtlinie für die Entwicklung
naturnaher Fließgewässer
in Nordrhein-Westfalen**
Ausbau und Unterhaltung

