

## 5.2 Ergänzende Maßnahmen

### 5.2.3 Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen

#### Grundlagen: Wanderhindernis- und Gewässerstrukturdaten in Hessen

##### Abflussregulierung / Durchgängigkeit

Die hessischen Fließgewässer sind durch morphologische Veränderungen beeinträchtigt. Dies gefährdet ihre Eignung als Lebensraum für die aquatische Fauna und Flora; in besonderem Maße wird die Eignung als Laichhabitat für verschiedene Fischarten erheblich eingeschränkt. Hinzu kommen zahlreiche Wanderhindernisse, die die Durchgängigkeit für wandernde Arten unterbrechen oder erschweren.

In der Regel dienen diese Wanderhindernisse in den Fließwässern der Sicherstellung des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt, der Teichwirtschaft sowie der landwirtschaftlichen und industriellen Gewässernutzung. Diese Maßnahmen haben hydraulische Auswirkungen wie z.B. die Änderung von Wasserständen, Fließgeschwindigkeiten oder Niedrigwasserabflüssen zur Folge und somit einen unmittelbaren Einfluss auf den chemischen, physikalischen und morphologischen Zustand der Gewässer. Diese Abflussregulierungen sowie die Barrierewirkung der Bauwerke selbst können von wesentlicher negativer Bedeutung für den ökologischen Zustand sein.

Die Durchgängigkeit der Bäche und Flüsse sowohl für Fische als auch für Benthosorganismen spielt eine wesentliche Rolle für das Erreichen eines guten ökologischen Zustandes. Die Grobkonzeption von Maßnahmen zur Wiederherstellung der aquatischen Durchgängigkeit konnte nur auf der Grundlage aktueller und der für die Maßnahmenplanung wesentlicher Bauwerks- und Verortungsparameter erfolgen. Hierfür waren Kenntnisse der Lage und die Beschreibung der Hindernisse unabdingbar.

Die Datensituation in Hessen bezüglich der Wanderhindernisse musste im Vorfeld der aktuellen Erfassung als sehr heterogen bezeichnet werden. Zwar lagen aus der in den Jahren 1997 bis 1999 landesweit durchgeführten Gewässerstrukturkartierung („Vor-Ort-Verfahren“, GESIS) flächendeckende Informationen zur Querbauwerkssituation vor. Jedoch wurde hier eher auf die grobe geometrische Kategorisierung der Querbauwerke abgehoben, eine Einschätzung der Passierbarkeit des Bauwerkes oder der Funktionalität etwaiger Fischaufstiegshilfen wurde seinerzeit nicht dokumentiert.

Vorausgegangene Erhebungen in Teilgewässersystemen zeigten zudem, dass die Verortung – teilweise methodenbedingt – und die Kategorisierung der Querbauwerke für Einzelfallbetrachtungen bzw. als Planungsgrundlage auf der Ebene von Wasserkörpern kaum geeignet waren.

Die für die Maßnahmenplanung erforderliche Grundlage konnte also nur auf der Basis einer aktuellen Erhebung des Ist-Zustandes erarbeitet werden. Daher wurde von den Regierungspräsidien, aufbauend auf die Vorarbeiten der „UAG Wanderhindernisse“, in

den Jahren 2007/2008 die hessenweit einheitliche Vor-Ort-Kartierung und Datenbankerfassung der Wanderhindernisse in den Oberflächenwasserkörpern beauftragt.

Nachstehend sind die Hindernistypen, die im Rahmen der Wanderhinderniskartierung erfasst wurden zusammengestellt. Die überwiegende Zahl dieser Bauwerke besitzt als Haupt- oder Nebenaspekt Funktionsmerkmale der „Abflussregulierung“ (zur vertieften Information vgl. „Benutzerhandbuch Datenbank Wanderhindernisse, 2006“).

- Absturz
- Absturz hinter Durchlass / erosionsbedingt
- Absturztreppe
- Beckenstau im HS (Dauerstau)
- Beckenstau im HS (ohne Dauerstau)
- Massivsohlenabschnitt
- Rückstau
- Sohlengleite
- Sohlenrampe / raue Rampe
- Sohlenschwelle
- Stützwelle / Grundschwelle
- Teich im HS
- Teilrampe
- Verrohrung
- Verrohrung mit Absturz
- Verrohrung/Durchlass (Substrat durchgängig)
- Wehr, beweglich
- Wehr, fest

Insgesamt wurden hessenweit über 19.000 Wanderhindernisse kartiert. Dabei dominieren die Abstürze, die Massivsohlenabschnitte sowie die Verrohrungen mit Anteilen von jeweils 15 bis 20 %. In der Gesamtbewertung für den Aspekt der flussaufwärts gerichteten Passierbarkeit (Aufstieg) wurde knapp die Hälfte der ermittelten Wanderhindernisse (ca. 9.300), als „weitgehend unpassierbar“ oder „unpassierbar“ eingestuft. Bezogen auf die Durchgängigkeit flussabwärts gerichtet (Abstieg) sind dagegen nur ca. 3.700 Wanderhindernisse als „weitgehend unpassierbar“ oder „unpassierbar“ bewertet worden (siehe auch Abschnitt 2.1.3 im Bewirtschaftungsplan Hessen).

### **Gewässerstruktur**

Im Rahmen der hessenweiten Gewässerstrukturgütekartierung (1995 – 1999) wurde die morphologische Beschaffenheit der hessischen Fließgewässer (über 23.000 km) in Abschnitten von ca. 100 m anhand von 26 Einzelparametern nach dem sogenannten Vor-Ort-Verfahren erfasst und bewertet.

Vor allem die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos („Fischnährtiere“) und Fischfauna sind zur Ausbildung eines entsprechenden Arteninventars bzw. stabiler und reproduktiver Populationen auf bestimmte gewässertypspezifische morphologische Strukturen angewiesen. Umgekehrt kann bei fehlenden sonstigen gewässerökologischen Defiziten im Abgleich mit den Lebensraumsansprüchen der ausgefallenen Indikatorarten auf die fehlenden bzw. defizitären Gewässerstrukturen innerhalb eines Wasserkörpers geschlossen werden bzw. es können negative morphologische Veränderungen benannt und räumlich eingegrenzt werden.

Die Erfassung signifikanter morphologischer Belastungen im Zuge der Bestandsaufnahme zur WRRL erfolgte in Hessen an Hand der o.g. Gewässerstrukturdaten.

Der Gewässerstrukturdatensatz basiert zwar auf der relativ weit zurückliegenden Vor-Ort-Kartierung. Nachkartierungen im Rahmen eines Pilotprojektes (RP Kassel 2007) zeigten jedoch, dass der Datensatz innerhalb der systematischen Unschärfen des Erhebungsverfahrens als immer noch weitgehend aktuell angesehen werden kann. Zur anlassbezogenen Aktualisierung der Gewässerstrukturdaten wurden zudem in den Jahren 2006 bis 2008 Nachkartierungen an solchen Gewässerabschnitten vorgenommen, an denen

im Zuge von Renaturierungs- oder sonstigen Gewässerausbaumaßnahmen strukturelle – überwiegend verbessernde – Eingriffe vorgenommen wurden. Die Arbeitsgrundlage zur Belastungsanalyse der Oberflächengewässer im Hinblick auf „morphologische Veränderungen“ können also als ausgesprochen detailliert und in den maßnahmenrelevanten Ansatzpunkten als aktuell charakterisiert werden.

Um den Strukturdatenpool einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen und allen Interessierten benutzerfreundlich zur Verfügung zu stellen, wurde das Gewässerstrukturgüte-Informationssystem (GESIS) entwickelt und 2000 (bzw. in überarbeiteter Form 2007: <http://www.gesis.hessen.de/>) zur Verfügung gestellt. Es bietet verschiedene Möglichkeiten der Recherche, kartographischen Visualisierung und Auswertungsmöglichkeiten über die Struktur von Gewässern und Gewässerabschnitten, bis hin zur Darstellung der Einzelparameter im Erhebungsbogen.

### **Maßnahmenrelevante morphologische Veränderungen**

Als signifikante anthropogene Belastungen wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme in Anlehnung an die LAWA-Arbeitshilfe nur sehr stark veränderte (6) und vollständig veränderte (7) Bewertungsparameter der Strukturkartierung berücksichtigt (vgl. Dokumentation der Bestandsaufnahme in Hessen: <http://www.flussgebiete.hessen.de/>):

- Gesamtstrukturgüte (6/7):

Wenn die Gesamtstrukturgüte sehr stark oder sogar vollständig verändert ist, fallen insbesondere empfindliche Arten aus; der Lebensraum ist dann in der Regel geprägt von robusten „Allerweltsarten“. Da es sich bei der Gesamtstrukturgüte um einen Mittelwert der einzelnen Hauptstrukturgüteparameter handelt, wurden neben der Gesamtbeurteilung weitere Einzelparameter als signifikante morphologische Veränderungen berücksichtigt und dargestellt:

- geradlinige Linienführung (7), tiefes Erosionsprofil (6), Trapez-/Kastenprofil (7), fehlende Tiefenvarianz (7), fehlende Substratvielfalt (7):
- Ufer- und Sohlenverbau (6/7):
- Verrohrungen (6/7):
- starker Rückstau (7):

Die im Rahmen der Erprobung der Monitoringprogramme, vornehmlich in den Jahren 2005-2007 durchgeführten gewässerökologischen Untersuchungen zu den biologischen Qualitätskomponenten „Fische“ und „Makrozoobenthos“, erlaubten eine noch spezifischere Eingrenzung der maßgebenden strukturellen Wert- und Schadparameter. Auch zeigte sich, dass nicht nur bei sehr stark veränderten bzw. vollständig veränderten Gewässerstrukturen eine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt, sondern z.T. auch bei deutlich (4) und stark (5) veränderten Strukturen. Wesentliche Zuarbeit konnte in diesem Zusammenhang im Rahmen der zeitgleich durchgeführten hessischen Pilotprojekte zum Bewirtschaftungsplan geleistet werden (RP Darmstadt 2007, RP Kassel 2007). Einen kurzen methodischen Abriss zur Vorgehensweise bei der Ableitung der „operationalisierten morphologischen Umweltziele“ liefert Kapitel 6.1.2 (Handbuch Bewirtschaftungsplan).

Das Konzept der „operationalisierten morphologischen Umweltziele“ geht davon aus, dass je nach Gewässertyp und Fischregion, eine bestimmte Mindestausprägung von gewässerunmittelbaren Strukturmerkmalen je Bewertungsabschnitt vorhanden sein muss, damit dieser als „lebensraumgeeignet“ angerechnet wird. Die Verteilung dieser höherwertigen Gewässerabschnitte (i.d.R. ist dies der 100m-Kartierabschnitt) im Wasserkörper bzw. deren Anteil an der Wasserkörperlänge zeigen an, ob aus struktureller Sicht ausreichend hochwertige Lebensräume vorhanden sind bzw. ob Maßnahmen zur Entwicklung weiterer lebensraumgeeigneter Gewässerstrukturen zu ergreifen sind. In diesem Sinne sind „morphologische Veränderungen“ im Wesentlichen durch das Fehlen der Wertstrukturen (z.B. Längs- und Querbänke, Sonderstrukturen, Strömungsdiversität) bzw. vorhandene Schadstrukturen (z.B. eingetieftes Querprofil, Sohlenverbau, Rückstau) gekennzeichnet.

### Schnittstelle zur Maßnahmenplanung

Nachstehende Tabelle zeigt gewässertypbezogene „morphologische Veränderungen“ und beispielhafte „Ursachen“ sowie Ansatzpunkte für strukturverbessernde Maßnahmen.

Tab. 5.2.3-1: Morphologische Veränderungen im „Kontext“ (Beispiele)

Einige morphologische Veränderung	Mögliche Ursache	Beisp. für struktur-verbessernde Maßnahmen
Fehlende Längs- oder Querbänke	Gewässerausbau, Sohlenverbau, gestörtes Geschieberegime	Entfernung von Sicherungen („Entfesselung“), ...
Fehlende Strömungsdiversität	Gewässerausbau, Rückstau, strukturarme Sohle	Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche, ...
Mangelnde Tiefen- oder Breitenvarianz	Festlegung des Gewässers im Regelprofil, Gewässereintiefung	Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung, ...
Kaum Substratdiversität bzw. besondere Sohlenstrukturen	Gewässerausbau, Sohlenverbau, gestörtes Geschieberegime	Verbesserung der Feststoffverhältnisse, ...
Starke Defizite in Bezug auf das Sohlensubstrat	Sohlenverbau, gestörtes Geschieberegime, Rückstau	Aufwertung von Sohle / Ufer in Rückstaubereichen, ...
Rückstau	Wasserkraftnutzung, Ausleitung Brauchwasser	Verkürzung/Aufgabe von Rückstaubereichen, Stauabsenkung,...
Fehlende Ufer- bzw. sonstige Entwicklungstreifen	Nutzungsdruck, benachbarte Infrastruktur	Bereitstellung von Flächen, ..
Fehlende bzw. nicht bodenständige Einzelgehölze	Nutzungsdruck, benachbarte Infrastruktur, falsche Unterhaltung	Entwicklung Gehölzsaum, ...
Keine standortgerechte sonstige Ufervegetation	Nutzungsdruck, benachbarte Infrastruktur, falsche Unterhaltung	Entwicklung Ufervegetation, ...
Keine besonderen Uferstrukturen bzw. massiver Uferverbau	Gewässerausbau, Minimierung Unterhaltungsaufwand, Belastung aus Schiffsverkehr	Entfernung von Sicherungen (Entfesselung), ...
Fehlende Auengewässer oder Sonderbiotope in der Aue	Nutzungsdruck, Meliorationsmaßnahmen, Gewässerausbau	Anlage eines neuen Auengewässers, Schaffung von Sonderbiotopen, Extensivierung,...
[ etc. ]	[ ... ]	[ ... ]

In der systematischen Weiterentwicklung der vorgenannten qualitativen Zusammenhänge wurde in Hessen der „Maßnahmenkatalog Hydromorphologie“ erarbeitet. Dieser gliedert sich in sechs Maßnahmengruppen, wobei jede Maßnahmengruppe mehrere Maßnahmenarten (insgesamt 46) umfasst.

**Die Maßnahmengruppen sind:**

- (1) **Bereitstellung von Flächen**
- (2) **Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen**
- (3) **Herstellung der linearen Durchgängigkeit**
- (4) **ökologisch verträgliche Abflussregulierung**
- (5) **Förderung natürlicher Rückhalt**
- (6) **Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen**

Weitergehende Erläuterungen und Beschreibungen zu den einzelnen Maßnahmen finden sich im „Maßnahmenkatalog Morphologie“ (<http://www.flussgebiete.hessen.de> → Bewirtschaftungsplanung → Aufstellung der Maßnahmenprogramme → Beteiligungsplattformen). Zu den verschiedenen Maßnahmenarten gehören u.a. bauliche Verbesserungen an Querbauwerken und an anderen wasserbaulichen Anlagen, Entfesselungs- und Initialmaßnahmen, aber auch Managementmaßnahmen im Hinblick auf Unterhaltung, Verbesserung der Feststoffverhältnisse oder die Anbindung und Entwicklung von Auengewässern.

Bei dem in Hessen erarbeiteten Maßnahmenprogramm erfolgte die Maßnahmennennung in der Regel auf Ebene der Maßnahmengruppe. Maßnahmenarten wurden nur dann verortet, wenn lokale Kenntnisse und/oder Gewässerentwicklungspläne vorlagen.

Es wurden, auch unter dem Gesichtspunkt der Kosteneffizienz, vorrangig Maßnahmen ausgewählt, die die dynamische Eigenentwicklung initiieren und fördern. Die Bereitstellung von Flächen zur Selbstregeneration der Gewässer ist dabei in der Regel Voraussetzung.

Mit dem „Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm Hessen“ (**FISMaPro**) wurde den Wasserbehörden ein Instrument zur Verfügung gestellt, mit dessen Anwendung eine einheitliche Erhebung, Qualifizierung, Verwaltung und Auswertung von Maßnahmen im Rahmen des 1. Maßnahmenprogramms zur weiteren Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen gewährleistet wird. Das Ausfüllen der Maßnahmendatenbank FISMaPro im Bereich Struktur und Durchgängigkeit erfolgte auf der Grundlage des o.g. Maßnahmenkatalogs. Die diesbezüglichen Arbeiten wurden durch die Regierungspräsidien bzw. RPUen im Wesentlichen im 1. Quartal 2008 durchgeführt. Insgesamt wurden zur Verbesserung der Struktur und der Durchgängigkeit in 416 Wasserkörpern ca. 3.500 Maßnahmen geplant und verortet.

Hilfreich für die Vorauswahl der „Maßnahmenräume“ war zum einen die morphologische Kennlinie (vgl. Kapitel 6.1.2 (Handbuch Bewirtschaftungsplan)). Hieran ist im Sinne des „Trittsteinprinzips“ zu erkennen, in welchen Abschnitten hydromorphologische Verbesserungsmaßnahmen vorzuschlagen sind. Anhand der kartographischen Darstellung der farbig gekennzeichneten Abweichungsklassen können zusätzlich die Gewässerabschnitte unterschieden werden, in denen die morphologischen Umweltziele mit geringerem oder höherem Aufwand zu erzielen sind. Falls sinnvoll und möglich, waren

somit Maßnahmen bevorzugt für Gewässerabschnitte vorzuschlagen, in denen (in gelb) eine nur geringe Abweichung von den morphologischen Umweltzielen angezeigt wurde (vgl. Kapitel 6.1.2 (Handbuch Bewirtschaftungsplan)).

Die Maßnahmenräume waren umfänglich so abzugrenzen, dass theoretisch ein Erreichen der morphologischen Mindestanforderungen auf mind. 60% der Wasserkörperlänge erreicht werden könnte. Als Arbeitswert bei der Ableitung der innerhalb der Maßnahmenräume zur Maßnahmenumsetzung vorzusehenden Gewässerstrecke, wurde von einem zu erreichenden Anteil dieser höherwertigen Gewässerstrecken gem. "gewässermorphologischer Kennlinie" von mindestens 35% ausgegangen (vgl. Kapitel 6.1.2).

Eine Vorgabe für eine zusammenhängende Mindeststrecke von strukturell hochwertigen Bereichen erfolgte nicht, da die Umsetzbarkeit häufig von den individuellen örtlichen Verhältnissen abhängig ist. Je nach Gegebenheit war jedoch anzustreben, dass möglichst größere zusammenhängende Gewässerabschnitte mit höherwertigen Strukturen ausgestattet werden. Analoge Überlegungen galten in Bezug auf eine sinnvolle Vernetzung vorhandener oder „geplanter“ morphologisch höherwertiger Gewässerabschnitte durch die Umgestaltung von Wanderhindernissen.

In Wasserkörpern mit oberhalb liegenden Anschlusswasserkörpern sollten alle Wanderhindernisse im dorthin führenden Hauptgewässer durchgängig gestaltet werden. Darüber hinaus sollten in den Wasserkörpern möglichst alle aktuell oder künftig strukturell höherwertige Gewässerabschnitte, die zur Erfüllung des 35%-Kriterium beitragen, durch die Umgestaltung der Wanderhindernisse miteinander vernetzen werden; „Insellagen“ höherwertiger Abschnitte waren bzw. sind dabei in gewissem Umfang zulässig.

## Literatur

HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, 2008: Benutzerhandbuch FIS MaPro – Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm Hessen. Fachliche und datenbanktechnische Handlungsanleitung für die Grundlagenarbeit zur Erstellung des Maßnahmenprogramms nach EG-WRRL in Hessen, internes Arbeitspapier, unveröffentlicht, Wiesbaden.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT, 2007: „Pilotprojekt Modau - Erstellung eines Maßnahmenprogramms für ein kleines Einzugsgebiet im Sinne der EG-WRRL (Kurzbezeichnung: Pilotprojekt Modau)“, Abschlussbericht, 3 Bände, Darmstadt.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL, 2007: „Ableitung von Prioritäten bei Maßnahmen zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen des Koordinierungsraumes Fulda/Diemel (Kurzbezeichnung: Pilotprojekt Fulda/Eder/Schwalm)“, Abschlussbericht, 3 Bände, Kassel.

UAG WANDERHINDERNISSE, 2006: Benutzerhandbuch Datenbank Wanderhindernisse, Anleitung für die Kartierung und Datenbankerfassung von Wanderhindernissen in Hessen, internes Arbeitspapier, unveröffentlicht, Wiesbaden.