



Weiterentwicklung des Verfahrens BAS/INFORM zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie unter besonderer Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes

Projektbericht

Leipzig, den 30.09.2008

gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Förderkennzeichen: 25551-34/0

Laufzeit des Vorhabens: 04/2007-06/2008

Beteiligte Institutionen und Projektbearbeiter:

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
Department Ökonomie
Dr. Bernd Klauer (Projektleiter, Bernd.Klauer@ufz.de)
Dr. Melanie Mewes
Permoserstr. 15
04318 Leipzig



Unterauftragnehmer
Universität Kassel, Wissenschaftliches Zentrum für
Umweltsystemforschung (WZU)
Prof. Dr. Dietrich Borchardt
Dr. Sandra Richter
Markus Funke
Kurt-Wolters-Str. 3
34109 Kassel



Praxispartner:

Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und
Verbraucherschutz (HMULV)
Mainzer Str. 80
65289 Wiesbaden

Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und
Umwelt (TMLNU)
Beethovenstraße 3
99096 Erfurt

Inhaltsverzeichnis

Teil A

Beispielhafte Anwendung des Verfahrens BAS/INFORM am Wasserkörper Emsbach (Hessen)

Teil B

Priorisierung bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz

Teil C

Synthese aus Teil A und B

Einführung

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die im Jahr 2000 vom Parlament und Rat der Europäischen Union verabschiedet wurde¹, hat als zentrales Ziel die Erreichung eines „guten Zustands“ in allen Oberflächen- und Grundwasserkörpern bis 2015. Belange des Naturschutzes und entsprechender Rechtsnormen wie der FFH-Richtlinie werden in der WRRL an einigen Stellen angesprochen.

In einem Kooperationsprojekt mit drei Bundesländern entwickelte das UFZ das Verfahren *BASINFORM* (River *BASIN* *INFORMATION* and Management System) zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL (Klauer et al. 2007, 2008a). *BASINFORM* bietet eine Rahmenkonzeption, d.h. einen Ansatz für eine gemeinsame Vorgehensweise der Bundesländer in Deutschland und die Mitgliedsstaaten der EU. In Thüringen und Brandenburg wird *BASINFORM* derzeit eingesetzt.

Allerdings enthält *BASINFORM* nur teilweise Vorschläge, wie das so genannte Problem der Priorisierung gelöst werden kann. Unter Priorisierung werden verschiedene Vorgänge bei der Erstellung der Maßnahmenprogramme verstanden, bei denen festgelegt wird, welche Maßnahmen in welcher Reihenfolge ausgewählt und wo genau umgesetzt werden. Für eine Priorisierung spielt die bestehende bzw. benötigte Wissensgrundlage über Maßnahmen und deren Wirkungen eine entscheidende Rolle. Bestehen zum Beispiel positive Wechselwirkungen der betrachteten Maßnahme gegenüber anderen Maßnahmen, sollte diese bevorzugt umgesetzt werden.

In seiner ehemaligen Form gab *BASINFORM* auch noch keine Antwort darauf, wie bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen die Belange des Naturschutzes in Betracht gezogen werden können. Dabei stehen Gewässerschutz und Naturschutz insbesondere in den Flussauen in einer engen Beziehung. Allerdings spielt dieser Aspekt in der Diskussion um die Umsetzung der WRRL bisher höchstens eine untergeordnete Rolle.

Vor diesem Hintergrund gliedert sich der Projektbericht in drei Hauptteile:

Teil A:

Das Verfahren *BASINFORM* wird beispielhaft am Wasserkörper Emsbach (Hessen) angewendet. Dabei wird sowohl die Übertragbarkeit der Methodik getestet als auch insbesondere das Problem bzw. der Umgang mit Wechselwirkungen von Maßnahmen untersucht.

Teil B:

BASINFORM soll methodisch weiterentwickelt werden, indem ein Verfahren der Priorisierung ergänzt wird. Hierbei wird insbesondere untersucht, ob naturschutzfachliche Ziele leitend für die Priorisierung sein können.

Teil C:

Synthese aus Teil A und B

¹ Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik 2000/60/EG vom 23.10.2000, in Kraft getreten am 22.12.2000 (ABl. L 327, S. 72).

Teil A

Beispielhafte Anwendung des Verfahrens BAS/INFORM am Wasserkörper Emsbach (Hessen)

Inhaltsverzeichnis Teil A

1	EINLEITUNG	1
2	DER WASSERKÖRPER EMSBACH ALS FALLBEISPIEL	2
2.1	Begründung der Auswahl des Fallbeispiels.....	2
2.2	Allgemeine Charakterisierung des Einzugsgebietes des Wasserkörpers Emsbach	2
2.2.1	Lage und Grenzen	2
2.2.2	Naturraum und Gewässernetz	3
2.2.3	Nutzungen	4
3	ZUSTANDBEWERTUNG	6
3.1	Ergebnisse aus der Bestandsaufnahme	8
3.2	Ergebnisse aus dem Monitoring.....	9
3.3	Zusammenfassende Bewertung der Wasserkörper	13
4	VORAUSSWAHL ERHEBLICH VERÄNDERTER UND KÜNSTLICHER WASSERKÖRPER	15
5	IDENTIFIKATION DER URSACHEN UND FESTLEGUNG DER ENTWICKLUNGSZIELE	16
5.1	Identifikation der Ursachen.....	16
5.1.1	Grundwasserkörper	16
5.1.2	Ursachen für die Zielverfehlung der Oberflächenwasserkörper	17
5.2	In begründeten Fällen vorgezogene Prüfung auf geringere Umweltziele	18
5.3	Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf	18
5.3.1	Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern.....	20
5.3.2	Modul 4: Struktur und Hydromorphologie der Oberflächengewässer	21
6	MAßNAHMENVORAUSSWAHL UND ABSCHÄTZUNG DER MAßNAHMENWIRKUNGEN.....	27
6.1	Maßnahmenvorauswahl Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern	27
6.1.1	Phosphor	27
6.2	Abschätzung der Maßnahmenwirkungen Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern	29
6.2.1	Phosphor	29
6.2.2	Stickstoff.....	36
6.3	Maßnahmenvorauswahl Modul 4: Struktur und Hydromorphologie von Oberflächengewässern	37
6.3.1	Hydromorphologie.....	37

6.3.2	Durchgängigkeit.....	41
6.3.3	Abschätzung der Maßnahmenwirkungen Modul 4: Struktur und Hydromorphologie von Oberflächengewässern	43
7	BILDUNG UND AUSWAHL DER MAßNAHMENKOMBINATIONEN	44
8	NACHTRÄGLICHE OPTIMIERUNG.....	47
9	PRÜFUNG AUF AUSNAHMETATBESTÄNDE UND PRIORISIERUNG.....	47
10	ZUSAMMENFASSUNG	49
11	LITERATUR.....	51
12	ANHANG	54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Oberflächen- und Grundwasserkörper Emsbach	3
Abbildung 2: Erfüllung der morphologischen Mindestanforderungen und Lage der Querbauwerke im Oberflächenwasserkörper Emsbach	24
Abbildung 3: Morphologische Gewässerkennlinie für den Wasserkörper Emsbach (Ist-Zustand).....	25
Abbildung 4: Potenzielle Maßnahmenräume für die Errichtung von Uferrandstreifen (aus: HMULV 2007A).....	34
Abbildung 5: Verteilung der Abweichungsklassen für die Gewässer > 10 km ² des Wasserkörpers Emsbach (Abbildung zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel).....	38
Abbildung 6: Abweichung von den morphologischen Umweltzielen – Lokalisierung von Entwicklungsbereichen am Wasserkörper Emsbach (Abbildung zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel)	39
Abbildung 7: Gewässerabschnitte im Wasserkörper Emsbach, an denen hydromorphologische Verbesserungsmaßnahmen vorgesehen werden (Abbildung zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel)	42
Abbildung 8: Morphologische Gewässerkennlinie für den Wasserkörper Emsbach(Ist- und Plan-Zustand)	43
Abbildung 9: Gewählte Maßnahmenkombination für den Wasserkörper Emsbach.....	45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Qualitätsnormen für den „guten chemischen Zustand“ nach Grundwasser-RL	6
Tabelle 2: Qualitätskomponenten für den „guten ökologischen Zustand“ nach Anhang V WRRL	7
Tabelle 3: Zielparameter für die Qualitätskomponenten für den „guten ökologischen Zustand“ (anhand der aktuellen Bewertungsverfahren) für den Emsbach (HMULV 2007A)	8
Tabelle 4: Umfang des vorgezogenen Monitorings am Emsbach (HMULV 2007B).....	10
Tabelle 5: Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten an der Mündung des Emsbachs in die Lahn sowie am Pegel Niederbrechen für die Jahre 2005 und 2006 (HLUG 2006; Bewertungs- und Datengrundlage LAWA 2007; Orientierungswertüberschreitungen in rot hervorgehoben HMULV 2007A).....	11
Tabelle 6: Ergebnisse PSM-Messungen am Emsbach, Messstelle „ENNERICH“ im Jahr 2004 (Qualitätsnormüberschreitungen in rot hervorgehoben)(HMULV 2007A)	12
Tabelle 7: Spannweite der Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten und chemischen und chemisch/physikalischen Komponenten nach Anhang V WRRL für den Wasserkörper Emsbach (HMULV 2007A).....	13
Tabelle 8: Relevanz einzelner Ursachen für die Zielverfehlung der Grund- und Oberflächenwasserkörper Emsbach.....	18
Tabelle 9: Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf Modul 3	21

Tabelle 10: Gewässerstrukturelle Mindestausstattung, Gruppe 1 (Fließgewässer-Typen 5, 5.1, 7 mit Längszonierung Epirhithral, Metarhithral)	22
Tabelle 11: Gewässerstrukturelle Mindestausstattung, Gruppe 2 (Fließgewässer-Typen 5, 5.1, 7, 9, 9.1 mit Längszonierung Hyporhithral).....	22
Tabelle 12: Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf Modul 4.....	26
Tabelle 13: Zusammenfassung der Einzelmaßnahmen für den Wasserkörper Emsbach.....	28
Tabelle 14: Wirkungsprognose und Spannweite der Jahreskosten der Maßnahme „Fällung an kommunalen Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphorfracht“ mit angenommenen spezifischen Jahreskosten von 150 bis 1.500 Euro pro eliminiertem Kilogramm Phosphor (keine Wirkung auf den Bewirtschaftungsparameter Stickstoff).....	30
Tabelle 15: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahmen „Errichtung von Retentionsvolumen und -bodenfiltern im Pilotgebiet Emsbach“	31
Tabelle 16: Wirkungsprognose der Maßnahme „Anschluss der Streusiedlungen an die kommunale Abwasserentsorgung“	32
Tabelle 17: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Erosionsmindernde Bodenbearbeitung“ mit angenommenen spezifischen Jahreskosten von 120 bis 245 Euro (UBA 2002) pro eliminiertem Kilogramm Phosphor	33
Tabelle 18: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Errichtung von Uferrandstreifen“	35
Tabelle 19: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland“	36
Tabelle 20: Allgemeine Wirkungsprognose der Phosphormaßnahmen auf die Reduzierung der Stickstoffemissionen	37
Tabelle 21: Wirkungsprognose der Phosphormaßnahmen auf die Reduzierung der Stickstoffemissionen pro Gemeinde	37
Tabelle 22: Ausschnitt aus dem Maßnahmenblatt „Hydromorphologie“; Maßnahmengruppe 1 und 2 (aus FIS MAPRO, Hessen, zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel).....	40
Tabelle 23: Ausschnitt aus dem Maßnahmenblatt „Hydromorphologie“; Maßnahmengruppe 3 (FIS MAPRO, Hessen, zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel).....	41
Tabelle 24: Priorisierung der stofflichen Maßnahmen nach dem Kriterium „spezifische Kosten“ (angenommen wurde jeweils die untere Grenze der Kostenspannweiten)	46

1 Einleitung

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat als zentrales Ziel die Erreichung eines „guten Zustands“ in allen Oberflächen- und Grundwasserkörpern bis 2015. Belange des Naturschutzes und entsprechender Rechtsnormen wie der FFH-Richtlinie werden in der WRRL an einigen Stellen angesprochen.

In einem Kooperationsprojekt mit der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und den Bundesländern Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt entwickelte das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ das Verfahren BASINFORM (River BASIN INFORMATION and Management System) zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL (Klauer et al. 2007). BASINFORM strukturiert die Entscheidungsprozesse bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen im Kontext der inhaltlichen und zeitlichen Vorgaben der WRRL, beschreibt detailliert die einzelnen Arbeitsschritte und stellt den methodischen Rahmen für die nachvollziehbare Auswahl von Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen zur Verfügung.

Das Verfahren BASINFORM wird derzeit in Thüringen angewendet, um die Maßnahmenprogramme nach Artikel 11 WRRL aufzustellen. Auch in anderen Bundesländern besteht Bedarf an Methoden und Werkzeugen zur Entscheidungsunterstützung. Zum Beispiel hat sich das Bundesland Brandenburg ebenfalls für die Anwendung von BASINFORM entschieden.

Um die Übertragbarkeit des vornehmlich auf Thüringen abgestimmten Verfahrens auf andere Bundesländer zu testen, wurde BASINFORM an einem ausgesuchten Wasserkörper in Hessen – dem Emsbach – angewendet. Dieser Bericht stellt somit eine Ergänzung zu dem Leitfaden „BASINFORM – Verfahren zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL“ (Klauer et al. 2007) dar. Die im Leitfaden ausführlich beschriebenen einzelnen Arbeitsschritte werden an dem Anwendungsbeispiel veranschaulicht und für eventuell auftretende Probleme Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Dabei wird auch das Verfahren der Priorisierung erprobt und weiterentwickelt und insbesondere das Problem von Wechselwirkungen von Maßnahmen untersucht.

Der Bericht ist dermaßen aufgebaut, dass zunächst eine kurze Beschreibung des Fallbeispiels Emsbach sowie der Gründe für die Auswahl als Fallstudie erfolgt. Die folgenden Schritte orientieren sich an dem oben genannten Leitfaden (Klauer et al. 2007) und beinhalten somit die einzelnen Arbeitspakete zur Aufstellung eines Bewirtschaftungsplans von der Zustandsbewertung bis hin zur Auswahl von Verbesserungsmaßnahmen und der möglichen Begründung von Ausnahmen.

2 Der Wasserkörper Emsbach als Fallbeispiel

2.1 Begründung der Auswahl des Fallbeispiels

Der Oberflächenwasserkörper Emsbach einschließlich seiner beiden Grundwasserkörper wurde als Fallstudie in einem Pilotprojekt zur „Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen unter Berücksichtigung der Umweltziele und Ausnahmen nach Artikel 4 WRRL“ (HMULV 2007A) bearbeitet. Der Emsbach mit seinen Nebengewässern ist durch Belastungen sowohl aus Punkt- als auch aus diffusen Quellen in seiner stofflichen Qualität beeinträchtigt, die Gewässermorphologie ist überwiegend „stark verändert“, zudem ist durch eine hohe Anzahl an Querbauwerken keine Durchgängigkeit gegeben. Insgesamt weist der Oberflächenwasserkörper Emsbach eine für die hessischen Gewässer in diesen Punkten repräsentative Belastungssituation auf. Weiterhin wurden die beiden im Einzugsgebiet des Emsbachs gelegenen Grundwasserkörper auf Grund diffuser Belastungen in der Bestandsaufnahme in die Kategorie „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft. Für die Ermittlung und Bewertung der Interaktion zwischen Oberflächen- und Grundwasser war es von Vorteil, dass eine große Flächendeckung zwischen dem Oberflächenwasserkörper und den Grundwasserkörpern besteht. In dem Pilotprojekt sollte sichergestellt werden, dass eine weitestgehende Übertragbarkeit für andere Wasserkörper und Gewässereinzugsgebiete in Hessen gegeben ist. Aus diesem Grund liegt für den Wasserkörper Emsbach eine fundierte Datengrundlage für die beispielhafte Anwendung des Verfahrens BASINFORM vor. Weil weiterhin der Emsbach als ein für Hessen repräsentativer Wasserkörper angesehen werden kann, kann an diesem Fallbeispiel die Übertragbarkeit des Verfahrens auf Hessen getestet werden.

2.2 Allgemeine Charakterisierung des Einzugsgebietes des Wasserkörpers Emsbach

2.2.1 Lage und Grenzen

Der Oberflächenwasserkörper Emsbach (WK-Nr.: HE_25874.1) liegt in dem Bearbeitungsgebiet Mittelrhein der Flussgebietseinheit Rhein (vgl. auch <http://interweb1.hm.ulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/mittelrhein/>). Das Bearbeitungsgebiet Mittelrhein (Teil Hessen) liegt in den Dienstbezirken der Regierungspräsidien Kassel, Gießen und Darmstadt. Federführende und koordinierende Stelle für die Erstellung des Bewirtschaftungsplanes Mittelrhein und die konkrete Erarbeitung der Bestandsaufnahme ist das Regierungspräsidium Gießen, Abteilung Staatliches Umweltamt Wetzlar. Das Mittelrheingebiet erstreckt sich von der Nahemündung bei Bingen, welche die südliche Grenze zum Bearbeitungsgebiet Oberrhein darstellt, bis Bad Honnef, an der das Bearbeitungsgebiet des Niederrheins beginnt. Das größte Nebengewässer des Mittelrheins ist die Mosel. Sie bildet mit der Saar ein eigenständiges Bearbeitungsgebiet. Der Mittelrhein umfasst ohne die Mosel eine Gebietsfläche von ca. 13.548 km². Mit ca. 8.040 km² liegt der größte Teil des Bearbeitungsgebietes Mittelrhein in Rheinland-Pfalz, gefolgt von Hessen mit einem Anteil von ca. 4.974 km². Das hessische Bearbeitungsgebiet besteht insgesamt aus 76 Oberflächen- und 28 Grundwasserkörpern, die ganz oder teilweise in Hessen liegen. 13 der Grundwasserkörper (GWK) überschreiten Bundesländergrenzen. Das oberirdische Einzugsgebiet des Emsbachs erstreckt sich mit ca. 320 km² von der Mündung in die Lahn im Limburger Becken im Norden über die Idsteiner Senke bis zum Hintertaunus im Süden und ist sowohl dicht besiedelt als auch landwirtschaftlich genutzt. Im Einzugsgebiet des Emsbachs liegen zwei Grundwasser-

körper (GWK-Nr. 2587_8102 und 2587_8109), mit denen eine große Flächendeckung besteht. Im konkreten Fall stimmen bezogen auf den Pegel Niederbrechen das Einzugsgebiet des Oberflächengewässers und des Grundwasserkörpers GWK-Nr. 2587_8102 praktisch vollständig überein. Die Grundwasserkörper weisen eine Flächengröße von 254 km² (GWK-Nr. 2587_8102) und 109 km² (GWK-Nr. 2587_8109) auf. Die Lage des Oberflächenwasserkörpers und der beiden Grundwasserkörper ist in Abbildung 1 dargestellt.

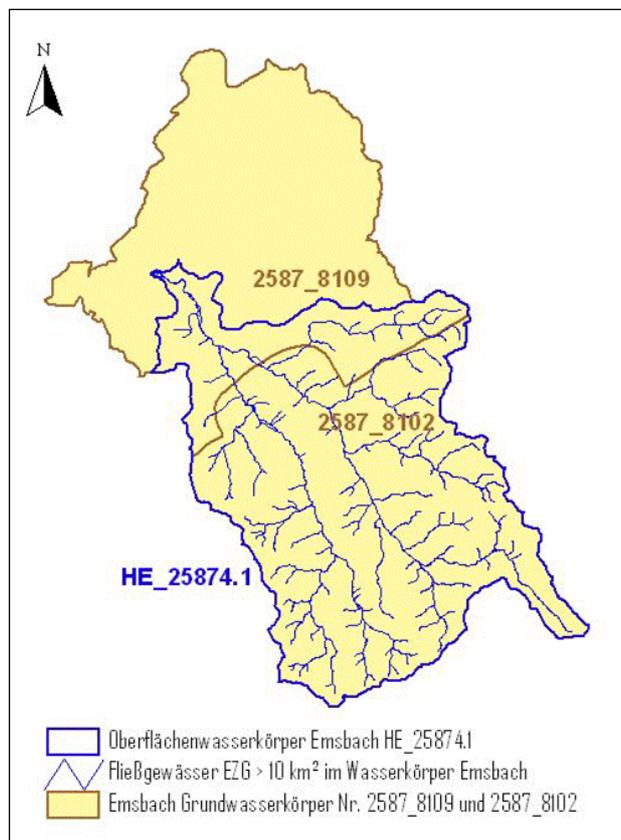


Abbildung 1: Oberflächen- und Grundwasserkörper Emsbach

2.2.2 Naturraum und Gewässernetz

Das Mittelrheinbearbeitungsgebiet im Teil Hessen ist ein vielfältig gegliederter Naturraum. Im Südwesten reichen die Ausläufer des Taunus in das Gebiet hinein. Das Limburger Becken ist ein tektonisch eingesenktes, lößbedecktes, zwischen 150 bis 200 m hohes, flaches Hügel-land. Das Weilburger Lahntal ist ein 40 bis 80 m tief in die Rumpffläche eingeschnittenes Trogtal mit steilen, bewaldeten Hängen. Diese beiden Täler begrenzen den östlichen Hinter-taunus nach Norden zum Westerwald, eine 500 bis 600 m hohe Basaltfläche, die sich in den Oberwesterwald und den Hohen Westerwald gliedert. Begrenzt wird der Westerwald nach Osten hin durch das Dilltal, an welches sich in östlicher Richtung das Lahn-Dill-Bergland anschließt. Letzteres wird im Süden, Osten und Norden von der Lahn umflossen wird. Es handelt sich um eine waldreiche Mittelgebirgslandschaft mit maximalen Höhen bis 600 m. Der westlich daran anschließende Burgwald stellt ein Buntsandsteinplateau von knapp 400 m Höhe dar.

Das südlich der Oberhessischen Schwelle und des Burgwaldes gelegene Amöneburger Becken besteht aus der etwa 200 m hoch gelegenen Grünlandaue der Ohmsenke, dem sich

südlich daran anschließenden Löß-Hügelland sowie dem 160 m hohen Basaltkegel der Amöneburg. Das Marburg-Gießener Lahntal umfasst im Norden das Marburger Bergland (bis 450 m). Im Süden schließt sich das Gießener Becken an. Östlich des Lahntals liegt der Vogelsberg, der sich in den Vorderen, den Unteren und den Hohen Vogelsberg gliedert. Der Untere Vogelsberg bildet einen zwischen 300 und 500 m hoch gelegenen Ring um den Hohen Vogelsberg. Der Hohe Vogelsberg bildet das Zentrum der Erhebung mit dem Taufstein als höchsten Punkt (775 m) (vgl. [http://interweb1.hmulf.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/mittelrhein/.](http://interweb1.hmulf.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/mittelrhein/))

Beim Emsbach handelt es sich vom Gewässertyp her um einen großen Talauenbach bzw. um einen stoffmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbach (Typ 5) des schiefrigen Grundgebirges (Rheinisches Schiefergebirge). Der Oberflächenwasserkörper Emsbach weist zusammen mit seinen Nebengewässern eine Gesamtlängfließlänge von 125 km auf. Nebengewässer, welche ein Einzugsgebiet $> 10 \text{ km}^2$ aufweisen und daher WRRL-relevant sind, sind der Wörsbach, der Laubusbach, der Eisenbach, der Dombach, der Schlabach, der Stinkerbach, der Auroffer Bach und der Kesselbach. Am Pegel bei Niederbrechen weist der Emsbach einen mittleren Niedrigwasserabfluss MNQ von $0,49 \text{ m}^3/\text{s}$ und einen mittleren Abfluss MQ von $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ auf.

2.2.3 Nutzungen

Das Einzugsgebiet des Emsbachs wird vielfältig genutzt. Zu nennen sind insbesondere die urbane und die landwirtschaftliche Nutzung, wodurch sowohl die Wasserqualität als auch die Gewässermorphologie deutlich beeinträchtigt werden. Daneben unterbrechen 39 unpassierbare Querbauwerke die Längsdurchgängigkeit des Emsbachs und seiner Nebengewässer. Hierdurch werden die Abflussbedingungen verändert und die Durchgängigkeit der Gewässers für aquatische Organismen verhindert. Die an die kommunale Abwasserentsorgung angeschlossene Bevölkerung im Einzugsgebiet des Emsbachs beträgt derzeit 105.000 Einwohner, was einem Anschlussgrad an die kommunale Abwasserentsorgung ca. 99% entspricht). Die Besiedlungsdichte von annähernd 325 Einwohnern pro Quadratkilometer liegt leicht über dem Bundesdurchschnitt von $235 \text{ E}/\text{km}^2$ und dem hessischen Landesdurchschnitt von $289 \text{ E}/\text{km}^2$ (Statistisches Bundesamt 2005).

Die Gewässerstruktur des Emsbachs und seiner WRRL-relevanten Zuflüsse wurde nach dem Vor-Ort-Verfahren zur Strukturkartierung (HMULF 1999) erfasst. Demnach weist der Wasserkörper Emsbach auf mehr als 30% der Gewässerstrecke die Strukturklassen 6 und 7 (sehr stark oder vollständig verändert) auf.

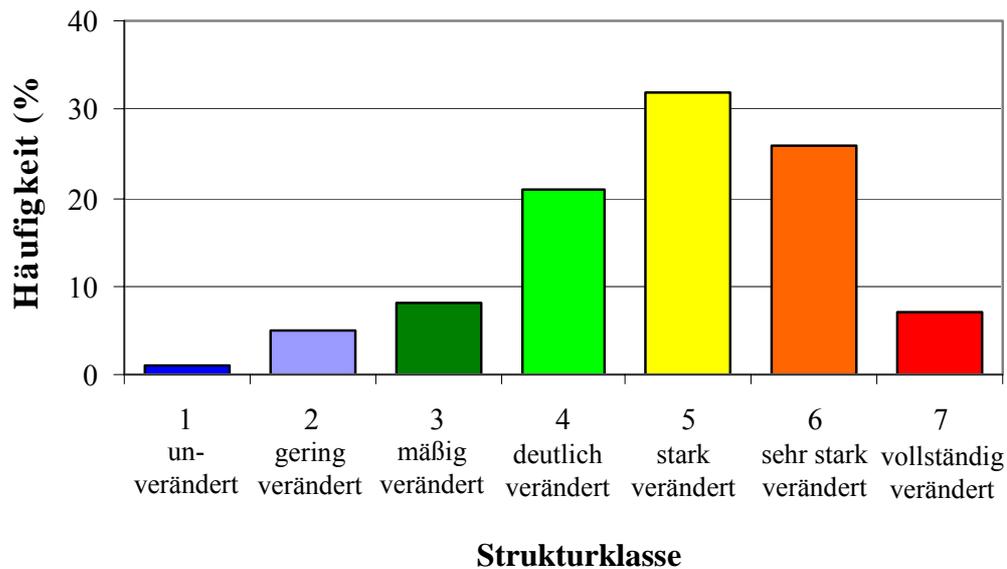


Abbildung 0: Verteilung der Gewässerstrukturklassen im Wasserkörper Emsbach (HMULF 1999)

Neben den morphologischen Belastungen haben stoffliche Einträge Einfluss auf den Zustand des Emsbachs. Insgesamt leiten vier kommunale Kläranlagen ihre Abwässer in den Emsbach und eine Anlage in den Wörsbach ein. Zu den kommunalen Einleitungen gehören weiterhin 108 Entlastungsanlagen der Mischwasserkanalisation und fünf Regenwasserkanäle, die in den Emsbach und seine Nebengewässer entwässern. Die Flächennutzung im Einzugsgebiet des Wasserkörpers teilt sich wie folgt auf: rund 50% der Einzugsgebietsfläche werden landwirtschaftlich genutzt, der Waldanteil beträgt rund 41%, Siedlungsflächen, Industrie und sonstige Nutzungen nehmen einen Anteil von rund 9% ein (CORINE Landcover 2000, HMULV 2007A). Die beiden Grundwasserkörper sind durch diffuse Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft belastet.

3 Zustandsbewertung

Auf der Grundlage der im Jahr 2005 abgeschlossenen Bestandsaufnahme und der aktuellen Monitoringdaten wird der Zustand des betrachteten Wasserkörpers bestimmt. Für die Bestimmung des Zustands der Grundwasserkörper und des Oberflächenwasserkörpers gelten gemäß WRRL nachfolgend kurz beschriebene Vorgaben.

Grundwasserkörper

Die Wasserrahmenrichtlinie formuliert weitreichende Anforderungen an den Grundwasserschutz. Ziel ist ein „guter chemischer“ und ein „guter mengenmäßiger Zustand“. Zudem müssen grundwasserabhängige Oberflächengewässer und Landökosysteme erfasst und möglicherweise vom Grundwasser ausgehende Schädigungen analysiert und bewertet werden. In den beiden dem Wasserkörper Emsbach zugehörigen Grundwasserkörpern finden keine Wasserentnahmen statt, daher wird hier von einem „guten mengenmäßigen Zustand“ ausgegangen.

Als Qualitätsnormen für den „guten chemischen Zustand“ des Grundwassers werden in der Grundwasserrichtlinie (Europäisches Parlament und Europäischer Rat 2006) für Nitrat 50 mg/l und für Pestizidwirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechselprodukte, Abbau- und Reaktionsprodukte 0,1 µg/l (Einzelwirkstoff) bzw. 0,5 µg/l (Summe der Wirkstoffe) festgelegt. In Tabelle 1 sind die relevanten Qualitätsnormen für den „guten chemischen Zustand“ des Grundwasserkörpers Emsbach dargestellt. Zukünftig werden auf der Grundlage der EG-Tochterrichtlinie zur WRRL, der Grundwasserrichtlinie (80/68/EWG) entsprechende Qualitätsanforderungen festgelegt.

Tabelle 1: Qualitätsnormen für den „guten chemischen Zustand“ nach Grundwasser-RL

Schadstoff	Qualitätsnorm
Nitrat	50 mg/l
Pestizide (Pflanzenschutzmittel und Biozide)	Einzelgrenzwert 0,1 µg/l
	Summengrenzwert 0,5 µg/l

Neben der Grundwasserrichtlinie (80/68/EWG) dienen folgende Umweltrechtsvorschriften dem Grundwasserschutz:

- Deponierichtlinie (99/31/EG),
- Trinkwasserrichtlinie (80/778/EWG, geändert durch 98/83/EG),
- Nitratrichtlinie (91/676/EWG),
- Pestizidrichtlinie (91/414/EWG),
- Biozidrichtlinie (98/8/EG) und
- Richtlinie (2006/118/EG) zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung.

Weiterhin muss jeder Mitgliedsstaat bis zum 22. Dezember 2008 Schwellenwerte festlegen, bei deren Überschreiten die Gefahr besteht, dass die entsprechenden Grundwasserkörper den „guten Zustand“ nicht erreichen.

Maßnahmen zur Umkehrung signifikanter und anhaltender steigender Trends werden notwendig, wenn die Schadstoffkonzentrationen 75% der in den Qualitätsnormen festgelegten Konzentrationen überschreiten. Somit gelten als Ausgangspunkt für eine Trendumkehr bei Nitrat 37,5 mg/l und bei Pestizidwirkstoffen 0,075 µg/l (Einzelwirkstoff) bzw. 0,375 µg/l (Summe der Wirkstoffe).

Ein Grundwasserkörper wird als Grundwasser in „gutem chemischen Zustand“ betrachtet, wenn an keiner der festgelegten Überwachungsstellen die Grundwasserqualitätsnormen bzw. die festgelegten Schwellenwerte überschritten werden.

Oberflächenwasserkörper

Oberflächengewässer müssen einen „guten ökologischen“ und einen „guten chemischen Zustand“ erreichen. Nur wenn beide Kriterien erfüllt sind, gilt das Umweltziel als erreicht.

Ein Oberflächengewässer weist einen „guten chemischen Zustand“ auf, wenn die europaweit festgelegten Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Chemikalien eingehalten werden. Die Umweltqualitätsnormen zur Bestimmung des chemischen Zustands sind festgelegt in:

- Artikel 16 WRRL und Anhang X (prioritäre Stoffe),
- Anhang IX WRRL (Emissionsgrenzwerte und Qualitätsziele der Richtlinie 76/464/EWG – Ableitung gefährlicher Stoffe und Tochterrichtlinien) und
- sonstigen Richtlinien der Gemeinschaft (z.B. Nitratrictlinie und Anhang VI der Pflanzenschutzmittelrichtlinie).

Der „ökologische Zustand“ wird nach einem fünfstufigen Klassifikationssystem beurteilt, welches in Anhang V der WRRL definiert ist. Er setzt sich aus biologischen, chemischen und chemisch-physikalischen sowie hydromorphologischen Qualitätskomponenten zusammen. Der „gute ökologische Zustand“ wird der ECOSTAT-Leitlinie (vgl. Europäische Kommission 2003) folgend anhand der biologischen sowie der chemisch-physikalischen Komponenten bewertet, die hydromorphologischen Qualitätskomponenten müssen zur Beurteilung des „guten Zustands“ nicht betrachtet werden (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Qualitätskomponenten für den „guten ökologischen Zustand“ nach Anhang V WRRL

Qualitätskomponente	Teilkomponente
Gewässerflora	Phytoplankton Makrophyten Phytobenthos
Benthische wirbellose Fauna	
Fischfauna	
Physikalisch-chemische Eigenschaften	Temperaturverhältnisse
	Sauerstoffhaushalt
	Salzgehalt
	Versauerungszustand
	Nährstoffverhältnisse
Spezifische Schadstoffe	synthetische Schadstoffe
	nichtsynthetische Schadstoffe

Die Beurteilungswerte für den ökologischen Zustand variieren in Abhängigkeit der zu unterscheidenden Gewässertypen. Der Oberflächenwasserkörper Emsbach ist dem

Gewässertyp 5 (stoffmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche) zuzuordnen. In Tabelle 3 sind die derzeit gültigen bzw. diskutierten Zielwerte für die einzelnen zu betrachtenden Qualitätskomponenten für den „guten ökologischen Zustand“ des Oberflächenwasserkörpers Emsbach dargestellt.

Tabelle 3: Zielparameter für die Qualitätskomponenten für den „guten ökologischen Zustand“ (anhand der aktuellen Bewertungsverfahren) für den Emsbach (HMULV 2007A)

Zielparameter	Typ 5
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	
Makrophyten und Phytobenthos (Bewertung mit PHYLIB)	
Gesamtbewertung aus Makrophyten M_{MP} und Diatomeenindex DI_{FG}	$\geq 0,470$ bzw. $\geq 0,450$
Makrophyten M_{MP} berechnet aus Referenzindex RI	> 0
Diatomeenindex für Fließgewässer DI_{FG} Bewertung aus den folgenden Einzelmetrics: Anteil Referenzarten $> 50\%$ Trophieindex	$\geq 0,43$ bzw. $\geq 0,40$
Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) (Bewertung mit PERLODES 3.1)	
Saprobienindex SI	$\leq 2,0$
Allgemeine Degradation	$> 0,6$
Fischfauna (Bewertung mit FIBS)	
Leitarten der Oberen und Unteren Forellenregion	Bachforelle, Mühlkoppe
Leitarten der Äschenregion	Elritze, Schneider, Bachschmerle, Äsche, Hasel, Nase
Chemische und chem./physikalische Qualitätskomponenten nach Anhang viii	
Allgemeine Parameter (LAWA 2007)	
Temperatur (Maximum)	$< 21,5$ °C
Sauerstoff (Minimum)	> 7 mg/l
TOC (Mittelwert)	< 7 mg/l
pH-Wert (Minimum-Maximum)	6,5-8,5
Chlorid (Mittelwert)	< 200 mg/l
Gesamt-P (Mittelwert)	$< 0,10$ mg/l
o-PO ₄ -P (Mittelwert)	$< 0,07$ mg/l
Ammonium-N (Mittelwert)	$< 0,3$ mg/l
Spezifische Schadstoffe	Anhang VIII WRRL

3.1 Ergebnisse aus der Bestandsaufnahme

Ein erster wesentlicher Schritt der Umsetzung der WRRL war die Bestandsaufnahme des Gewässerzustands, die im Wesentlichen auf vorhandenen Daten begründet war. In Hessen sind die Ergebnisse der Bestandsaufnahme unter <http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/> abrufbar.

Grundwasserkörper

Die beiden im Einzugsgebiet des Emsbachs gelegenen Grundwasserkörper wurden in der Bestandsaufnahme aufgrund diffuser Stickstoffeinträge in die Kategorie „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft.

Ein Grundwasserkörper wurde innerhalb der Bestandsaufnahme als „gefährdet“ ausgewiesen, wenn bestimmte Emissions- oder Immissionskriterien überschritten werden. Die beiden Grundwasserkörper des Emsbachs wurden aufgrund des Immissionsansatzes zunächst als „gefährdet“ eingeschätzt. Dieser Ansatz beinhaltet für die Grundwasserkörper, die auf Grund der Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser nach der erstmaligen Beschreibung mit „Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich“ abgeschätzt wurden, eine weitergehende Prüfung unter Berücksichtigung der Emissionsdaten (erwartete Belastung im Sickerwasser < oder > 40 mg/l entspricht ca. 80% der Qualitätsnorm für Trinkwasser von 50 mg/l) und des Trends der Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser.

Oberflächenwasserkörper

Die Zielerreichung des Oberflächenwasserkörpers Emsbach (WK-Nr.: HE_25874.1) wurde in der Bestandsaufnahme ebenfalls als „unwahrscheinlich“ eingestuft. Diese Einstufung erfolgte aufgrund der beeinträchtigten Gewässerstruktur (45% der gesamten Gewässerstrecke wurden mit den Strukturklassen 6 und 7 bewertet), erhöhten Phosphorkonzentrationen sowie Einträgen von Pflanzenschutzmitteln (sowohl Anhang VIII- als auch Anhang X-Stoffe).

3.2 Ergebnisse aus dem Monitoring

Nach WRRL sollten Monitoringprogramme für Oberflächengewässer (insbesondere biologische, chemische und physikalische Parameter) und Grundwasser (chemische Parameter und Menge) bis 22.12.2006 aufgestellt und in Betrieb genommen werden. Die Ergebnisse sind in die bis Ende 2008 fertig zu stellenden Entwürfe der Bewirtschaftungspläne aufzunehmen. Aufgrund des engen Zeitplans wurden und werden in Hessen seit 2004 Voruntersuchungen zur Flora und Fauna durchgeführt, welche die fachlichen Verfahrensanforderungen bereits erfüllen. Erste Ergebnisse dieses vorgezogenen Monitorings wurden für die Bewertung des Zustands der Oberflächen- und Grundwasserkörper des Emsbachs herangezogen.

Grundwasserkörper

Nitratkonzentrationen

In beiden Grundwasserkörpern werden vom Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (im folgenden kurz HLUG) insgesamt 165 Roh- und Grundwassermessstellen in der Grundwasserdatenbank vorgehalten. Ergebnisse der Analysen wurden für den Zeitraum Januar 1991 bis Mai 2006 zur Verfügung gestellt und im Rahmen des Pilotprojektes Emsbach (HMULV 2007A) ausgewertet.

Die Auswertungen der Grundwasserdaten zeigten, dass die Qualitätsnorm des „guten chemischen Zustands“ für Nitrat (50 mg/l NO₃) lediglich an einer Messstelle in der Nähe des Oberlaufs des Emsbachs nicht eingehalten wird, an mehreren Messstellen wird ein Wert von 37,5 mg/l überschritten. An der Mehrzahl der Probestellen wurde eine Nitratkonzentration (Mittelwert von 2000-2006) unter 25 mg/l beobachtet.

Pflanzenschutzmittel

Für die beiden Grundwasserkörper lagen zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung keine Messungen bzw. Messergebnisse zur Auswertung vor.

Oberflächenwasserkörper

Biologische Qualitätskomponenten

Im Rahmen des vorgezogenen biologischen Monitorings wurden im betrachteten Wasserkörper die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos (2005/06), Makrophyten (2005), Phytobenthos (Kieselalgen) (2005) und Fischfauna (2005) untersucht. In 2007 fanden weitere Untersuchungen der biologischen Qualitätskomponenten statt, deren Ergebnisse jedoch noch nicht zur Auswertung vorlagen.

In Tabelle 4 ist dargestellt, welche Parameter innerhalb des Monitorings in welchem Umfang überwacht wurden.

Tabelle 4: Umfang des vorgezogenen Monitorings am Emsbach (HMULV 2007B)

Komponente	Anzahl der Überwachungsstellen	Zeitpunkt der Überwachung
Makrozoobenthos	9	2005 und 2006
Fischfauna	3	2005
Makrophyten	4	2005
Kieselalgen	4	2005

Makrozoobenthos

Die Makrozoobenthosdaten aus dem Monitoring wurden nach PERLODES (Programm Asterics, Version 3.0 (2006), dem Bewertungsverfahren für die benthische wirbellose Fauna, vgl. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>) ausgewertet. Das Bewertungssystem PerloDES ist modular aufgebaut und setzt sich aus drei Modulen zusammen: Modul „Saprobie“ zur Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung, Modul „Allgemeine Degradation“ zur Beurteilung verschiedener Stressoren, insbesondere aber der Gewässermorphologie; und dem Modul „Versauerung“ (nur bei silikatischen Mittelgebirgsbächen).

Die Auswertung des Makrozoobenthos durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie zeigte an fünf Probestellen einen „guten“ und an vier Probestellen einen „mäßigen“ Zustand hinsichtlich der „Saprobie“. Das Modul „Versauerung“ zeigte keine Belastung für den Emsbach an. Die „Allgemeine Degradation“ und somit auch die Gesamtbewertung „Ökologische Zustandsklasse Makrozoobenthos“ zeigte nahezu im gesamten Gewässerverlauf einen „unbefriedigenden“ bis „schlechten“ Zustand (insgesamt Zustandsklasse „unbefriedigend“ über Bildung des Mittelwertes) und liefert somit einen Hinweis auf strukturelle Defizite. Die fehlende Fließgewässerdynamik, geringe Strukturdiversität und das teilweise Fehlen von Gehölzstreifen am Emsbach und seinen Nebengewässern wirken sich signifikant auf die benthische Biozönose aus. In der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften fehlen sowohl die strömungsliebenden (rheophilen) Arten als auch auf anthropogene Einflüsse sensitiv reagierende Taxa aus verschiedenen Insektengattungen (Ephemeropteren (Eintagsfliegen), Plecopteren (Steinfliegen) und Trichopteren (Köcherfliegen); sog EPT-Taxa).

Makrophyten und Phytobenthos

Um den trophischen Zustand des Gewässers zu bewerten, wurden im Emsbach in den Jahren 2005 und 2006 die Makrophyten und Kieselalgen an fünf Untersuchungsstellen untersucht. Die ökologische Zustandsklasse wird im Bewertungsverfahren anhand der biologischen

Module „Trophie-Index“ und „Anteil der Referenzarten“ für die Kieselalgen sowie die Bewertung der Makrophyten zusammengefasst und gemittelt. Der ökologische Zustand bezüglich der biologischen Qualitätskomponenten „Phytobenthos (Diatomeen)“ und „Makrophyten“ liegt für den Emsbach an den fünf Probestellen im „mäßigen“ bis „schlechten“ Bereich.

Fischfauna

Die Fischfauna wurde im Frühjahr 2005 an drei Probestellen und im Herbst 2005 an zwei Probestellen untersucht. Die Bewertungsergebnisse zeigen eine geringe Artenvielfalt der Fischfauna im Emsbach und seinen Nebengewässern. Die Bewertung der Probestellen mit dem fischbasierten Bewertungssystem FIBS (Dußling et al. 2005) und die für dieses Bewertungssystem erstellte Referenzartenliste ergaben für zwei Stellen einen „mäßigen“ und für eine Stelle einen „schlechten“ Zustand. Insgesamt wurde die Fischfauna somit mit „mäßig“ beurteilt. Die Gesamtbewertung erfolgte nach Diekmann et al. (2006) für längere Gewässerabschnitte, Wasserkörper oder Wasserkörpergruppen. Dazu werden die Einzelergebnisse der FIBS-Bewertung gemäß ihrer Repräsentativität im betrachteten Gewässer bzw. Wasserkörper gewichtet. Die negative Einstufung begründet sich insbesondere in dem geringen Vorkommen bzw. Fehlen der typspezifischen Leitarten.

Allgemein chemische und chemisch-physikalische Komponenten

Der Auswertung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten in Tabelle 5 lagen monatliche Stichprobenmessungen im Rahmen des Monitorings von Januar 2005 bis August 2006 an der Mündung des Emsbachs in die Lahn sowie 2-Wochenmischproben vom 30.05.2005 bis 17.10.2005 und Wochenmischproben vom 24.10.2005 bis 09.10.2006 am Pegel Niederbrechen zu Grunde. Die Daten wurden vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie für die Bearbeitung des Pilotprojektes Emsbach zur Verfügung gestellt. Die Bewertung erfolgte anhand von Orientierungswerten für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten in deutschen Fließgewässern der LAWA (LAWA 2007). Danach werden im Emsbach die Orientierungswerte für Gesamt-P und Orthophosphat-P sowohl an der Mündung in die Lahn als auch am Pegel Niederbrechen deutlich überschritten. Zusätzlich wurde eine geringe Überschreitung der Ammoniumstickstoffkonzentration an der Mündung nachgewiesen.

Tabelle 5: Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten an der Mündung des Emsbachs in die Lahn sowie am Pegel Niederbrechen für die Jahre 2005 und 2006 (HLUG 2006; Bewertungs- und Datengrundlage LAWA 2007; Orientierungswertüberschreitungen in rot hervorgehoben HMULV 2007A)

Zielparameter	Einheit	Orientierungswert	Mündung	Pegel
Temperatur (Maximum)	[°C]	< 21,5	20,8	-
Sauerstoff (Minimum)	[mg/l]	> 7	7,22	-
pH-Wert (Minimum-Maximum)	[-]	6,5-8,5	7,5-8,1	-
Chlorid (Mittelwert)	[mg/l]	< 200	59,0	57,57
TOC (Mittelwert)	[mg/l]	< 7	3,85	5,4
Gesamt-P (Mittelwert)	[mg/l]	< 0,10	0,42	0,27
Orthophosphat-P (Mittelwert)	[mg/l]	< 0,07	0,30	0,12
Ammonium-N (Mittelwert)	[mg/l]	< 0,3	0,32	0,25

Pflanzenschutzmittel

Im Jahr 2004 wurden an der Messstelle „Ennerich“ (Emsbach, kurz vor der Mündung in die Lahn) jeweils sechs Stichproben im Frühjahr und Herbst genommen und die Stoffgruppe der Pflanzenschutzmittel (PSM) untersucht. Weitere Untersuchungen sollten die Entscheidung unterstützen, welche Messstellen und welche Parameter in das WRRL-Monitoring ab 2007 einbezogen werden müssen.

Tabelle 6 zeigt die Bewertung der Stoffgruppe der PSM auf dieser Datengrundlage.

Tabelle 6: Ergebnisse PSM-Messungen am Emsbach, Messstelle „ENNERICH“ im Jahr 2004 (Qualitätsnormüberschreitungen in rot hervorgehoben) (HMULV 2007A)

Stoffgruppe PSM	Quelle der Qualitätsnorm	Qualitätsnorm in µg/l	Mittelwert in µg/l	Maximum in µg/l
Mecoprop (MCP)	Hessische Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der WRRL	0,1	0,07	0,20
Dichlorprop (2,4-DP)		0,1	0,10	0,25
MCPA		0,1	0,17	0,49
Bentazon		0,1	0,09	0,20
n-Chloridazon		0,1	0,04	0,14
Diuron	Diskussionsstand zu Vorschlägen der EU-Komm. zu prioritären Stoffen	0,2 / 1,8 / 0,1*	0,08	0,11
Isoproturon		0,3 / 1,0 / 0,1	0,36	1,40
Atrazin		0,6 / 2,9 / 0,1	0,06	0,28
Terbutryn	In der LAWA zu prüfender QN-Vorschlag	0,03	0,04	0,05
Ethofumesat	QN-Vorschläge noch nicht erarbeitet		0,04	0,12
Metamitron			0,11	0,22

* Zur Erläuterung der 3. Spalte „Qualitätsnorm“: zulässiger Jahresmittelwert / maximal zulässiger Einzelwert / maximal zulässiger Einzelwert für Gewässer im Zusammenhang mit der Trinkwassergewinnung

Im Frühjahr 2006 wurden vom HLUG Beprobungen zur Bilanzierung der PSM-Einträge in den Emsbach vorgenommen. Dazu wurden während einer Dauer von acht Wochen Mischproben vom Emsbach bei Runkel-Ennerich und von den Abläufen der vier kommunalen Kläranlagen oberhalb der jeweiligen Einleitungen genommen. Die Daten werden durch das HLUG ausgewertet und in einem gesonderten Bericht veröffentlicht. Ein vorläufiger Vergleich der PSM-Frachten im Gewässer einerseits und aus den Kläranlagen zeigt, dass der weit überwiegende Anteil der PSM-Belastung im Emsbach auf Einleitungen aus den Kläranlagen zurückzuführen ist. *Da die vollständigen Ergebnisse des stofflichen Monitorings noch nicht zur Auswertung vorliegen, werden die Einträge von Pflanzenschutzmitteln im Folgenden bei der Maßnahmenermittlung nicht berücksichtigt.*

Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem vorgezogenen Monitoring

Die Ergebnisse aus dem vorgezogenen Monitoring für den Emsbach zeigen somit deutliche Beeinträchtigungen für die biologischen Qualitätskomponenten „benthische Invertebraten“, „Fischfauna“ und „Phytobenthos“. Tabelle 7 zeigt die Zusammenfassung der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten sowie die Einstufung der chemischen und chemisch-physikalischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Qualitätskomponenten nach Anhang V der WRRL des Emsbachs.

Tabelle 7: Spannweite der Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten und chemischen und chemisch/physikalischen Komponenten nach Anhang V WRRL für den Wasserkörper Emsbach (HMULV 2007A)

Zielparameter	Bewertungsverfahren	Einstufung nach WRRL
Biologische Qualitätskomponenten		
Makrophyten und Phytobenthos		
Ökologischer Zustand (Ø Diatomeen und Makrophyten)	PHYLIB	mäßig-schlecht
Benthische Invertebraten		
Saprobienindex SI	PERLODES	gut-mäßig
Allgemeine Degradation		unbefriedigend
Ökologische Zustandsklasse		unbefriedigend
Fischfauna	Fischbasiertes Bewertungssystem für Fließgewässer FIBS	mäßig
Chemische und chemisch-physikalische Komponenten		
T	Zielwerte LAWA 2007	gut
O ₂		gut
TOC		gut
pH		gut
Chlorid		gut
Sulfat		gut
P _{ges}		nicht gut
N _{ges}		gut
NH ₄ -N		nicht gut
PSM		Qualitätsnormen

3.3 Zusammenfassende Bewertung der Wasserkörper

Grundwasserkörper

Innerhalb der Bestandsaufnahme wurden die beiden Grundwasserkörper in die Kategorie „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft. Die Auswertung der Messstellen im Rahmen des Monitorings bestätigte diese Aussage nicht mehr. Lediglich an einer Messstelle wurde der Grenzwert von 50 mg/l NO₃-N überschritten. Die Grundwasserkörper des Emsbachs zählen somit zu den Wasserkörpern, welche die Ziele voraussichtlich erreichen.

Maßnahmen werden jedoch auch notwendig, wenn die Schadstoffkonzentration 75% der in den Qualitätsnormen festgelegten Konzentrationen erreicht. Somit gelten als Ausgangspunkt für eine Trendumkehr bei Nitrat Konzentrationen von 37,5 mg/l. Dies bedeutet, dass in den Grundwasserkörpern des Emsbachs Maßnahmen zur Umkehrung signifikanter und anhaltender steigender Trends ergriffen werden müssen. Diese sind jedoch von geringer bis mittlerer Priorität.

Aus den Untersuchungen und Auswertungen zu den Pflanzenschutzmitteln im Oberflächengewässer Emsbach wurde auf den Zustand der Grundwasserkörper rückgeschlossen. Diese gelangen im überwiegenden Teil aus Kläranlagen in die Gewässer. Demzufolge besteht für die Grundwasserkörper keine Gefährdung hinsichtlich der

Stoffgruppe Pflanzenschutzmittel (in Hessen wurde in der Bestandsaufnahme kein Grundwasserkörper hinsichtlich der Einträge aus Punktquellen als gefährdet eingestuft).

Grundwasserentnahmen finden am Emsbach nicht statt, somit besteht ebenfalls keine mengenmäßige Beeinträchtigung der beiden Grundwasserkörper.

Oberflächenwasserkörper

Die Zielerreichung des Oberflächenwasserkörpers Emsbach wurde in der Bestandsaufnahme als „unwahrscheinlich“ eingestuft. Durch das Gewässermonitoring wurde diese Aussage grundsätzlich unterstützt. Die Bewertung der Fischfauna und des Makrozoobenthos liefern deutliche Hinweise auf morphologische Beeinträchtigungen. Außerdem erreicht die Saprobie an vier von neun Probestellen nicht den guten Zustand, so dass zudem von einer organischen Belastung auszugehen ist. Die negative Einstufung der Makrophyten und des Phytobenthos bestätigen die Aussagen über die physikalisch-chemische Beschaffenheit zur erhöhten Belastung des Emsbachs mit Nährstoffen, insbesondere dem Parameter Phosphor. Der Oberflächenwasserkörper Emsbach erreicht somit zurzeit nicht den „guten ökologischen Zustand“.

4 Vorauswahl erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper

Bereits innerhalb der Bestandsaufnahme im Jahre 2005 wurden einige Wasserkörper als „erheblich verändert“ (HMWB) oder „künstlich“ (AWB) eingestuft. Der Wasserkörper Emsbach stellt keinen künstlichen Wasserkörper dar. Bei der vorläufigen Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper wurde in Hessen in mehreren Schritten vorgegangen:

- Erfassung erheblicher morphologischer Veränderungen: z.B. Gesamtstruktur sehr stark oder vollständig verändert, Verrohrungen > 20 m, Sohlenverbau, gerade und gestreckte Linienführung, Regelprofil,
- Erfassung des Nutzungsdrucks einschließlich einer Abschätzung, ob hier Sanierungsmaßnahmen in ausreichendem Umfang möglich sind, so dass ein guter ökologischer Zustand erreicht werden könnte (z.B. Verlauf durch Ortslagen, in Straßennähe, Bundeswasserstraßen) und
- Überprüfung durch Vor-Ort-Kenntnisse, ob die erheblichen Veränderungen in der Hydrologie und Morphologie umfassend und tiefgreifend sind sowie dauerhaft bzw. irreversibel (durch die nachhaltige Entwicklungstätigkeit des Menschen).

In den Fällen, in denen diese drei Voraussetzungen auf einen mindestens fünf Kilometer langen zusammenhängenden Abschnitt zutrafen, wurde dieser als eigener – erheblich veränderter – Wasserkörper aus den bereits gebildeten Wasserkörpern ausgegrenzt. Des Weiteren wurde ein Wasserkörper insgesamt als HMWB eingestuft, wenn 50% seiner Lauflänge die oben genannten Voraussetzungen erfüllten.

Die genannten Kriterien treffen alle nicht auf den Emsbach zu, der somit nicht bei der Vorauswahl erheblich veränderter Wasserkörper zu berücksichtigen ist.

5 Identifikation der Ursachen und Festlegung der Entwicklungsziele

5.1 Identifikation der Ursachen

Da der Oberflächenwasserkörper des Emsbachs den „guten Zustand“ nicht erreicht, gilt es, die Ursachen dafür zu benennen. Die chemischen und chemisch-physikalischen Komponenten weisen mit Ausnahme der Parameter Phosphor und Ammonium-Stickstoff einen „guten Zustand“ auf. Zusammen mit der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten ergeben sich damit Hinweise auf die vorrangigen Belastungsursachen (Nährstoffeinträge aus punktuellen und diffusen Quellen, Gewässernutzung und -ausbau) für die vorhandenen ökologischen Defizite und somit Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen.

In der Regel ist ein komplexes Ursache-Wirkungs-Gefüge für eine Verfehlung von Umweltzielen verantwortlich. Um zu einer einheitlichen und vergleichbaren Vorgehensweise der Ursachenermittlung zu gelangen, werden die Ursachen in fünf Kategorien aufgeteilt und in BASINFORM in sogenannten Modulen bearbeitet:

- Modul 1: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel im Grundwasser
- Modul 2: Sonstige Belastungen des Grundwassers
- Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern
- Modul 4: Struktur und Hydromorphologie der Oberflächengewässer
- Modul 5: Sonstige Belastungen der Oberflächengewässer

Die Ursachen der Zielverfehlung im Wasserkörper können zunächst messstellenbezogen hinsichtlich ihrer Relevanz eingestuft werden. Die Einstufung der Ursachen für die Zielverfehlung des Wasserkörpers Emsbach erfolgt jedoch nicht messstellenbezogen separat, sondern hinsichtlich der Gefährdung des gesamten Wasserkörpers.

Es werden jeweils vier Relevanzklassen unterschieden:

A) *Dominant*: Ohne die Beseitigung dieser Ursache ist ein guter Zustand keinesfalls möglich.

B) *Hohe Relevanz*: Die Ursache hat einen hohen Einfluss auf die Zielverfehlung.

C) *Mittlere Relevanz*: Die Ursache trägt mit zur Zielverfehlung bei.

D) *Geringe oder keine Relevanz*: Die Ursache trägt kaum oder gar nicht zur Zielverfehlung bei.

5.1.1 Grundwasserkörper

Modul 1: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel im Grundwasser

Die Grundwasserkörper Emsbach erreichen anhand der Ergebnisse aus dem hessischen Monitoring die Umweltziele. Lediglich aufgrund der Überschreitung des 75%-Wertes der Qualitätszielkonzentration an einigen Messstellen besteht eine Notwendigkeit zur Trendumkehr. Nährstoffeinträge sind somit keine Ursache für eine Zielverfehlung, dennoch besteht die Notwendigkeit, in einigen Gebieten Maßnahmen umzusetzen. Priorität haben jedoch zunächst Maßnahmen, die zur Zielverfehlung eines Wasserkörpers beitragen. Der Ursache „Einträge Stickstoff“ wird die Relevanzklasse D zugeordnet. Es werden keine

Maßnahmen zur Verminderung der Stickstoffeinträge in das Grundwasser ermittelt², jedoch die Wechselwirkung der Maßnahmen zur Verringerung der Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer (s. Modul 3) auf den Parameter Stickstoff berücksichtigt.

Modul 2: Sonstige Belastungen des Grundwassers

Unter sonstigen Belastungen des Grundwassers können z.B. Wasserentnahmen oder Salzeinträge berücksichtigt werden. Diese Belastungen treten in den Grundwasserkörpern des Emsbachs jedoch nicht auf. Dem Modul 2 „Sonstige Belastungen des Grundwassers“ wird somit die Relevanzklasse D zugeordnet. Dieses Modul wird demzufolge nicht weiter betrachtet.

5.1.2 Ursachen für die Zielverfehlung der Oberflächenwasserkörper

Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern

- *Phosphor*: Der Nährstoff Phosphor (Gesamt-P und Orthophosphat-P) übersteigt an beiden Messstellen des Emsbaches deutlich die Orientierungswerte als Bedingung für das Erreichen des „guten Zustands“. Auch die biologischen Qualitätskomponenten Diatomeen und Makrophyten erreichen nur einen „mäßigen“ bis „schlechten Zustand“ und bestätigen damit die über die physikalisch-chemische Beschaffenheit getroffene Aussage zur erhöhten Belastung des Emsbachs mit Phosphor. Der Ursache „Einträge Phosphor“ wird somit die Relevanzklasse A zugeordnet, da ohne eine Reduzierung der Phosphoreinträge ein „guter Zustand“ am Emsbach nicht erreicht werden kann.

- *Ammonium-N*: Der Parameter Ammonium-Stickstoff übersteigt den vorgegebenen Orientierungswert geringfügig und nur an der mündungsnahen Messstelle. Diesem Parameter wird daher die Relevanzklasse C zugeordnet. Analog zum Grundwasser werden keine gesonderten Maßnahmen zur Verringerung der Stickstoffeinträge ermittelt, sondern die Wirkung der Phosphormaßnahmen berücksichtigt.

- *Organische Belastung*: Als Anzeiger einer organischen Belastung wurde an neun Probestellen des Wasserkörpers Emsbach der Saprobienindex bestimmt, wobei die Saprobie an vier Stellen nicht die Zustandsklasse „gut“ erreicht. Von einem Handlungsbedarf wurde in Hessen ausgegangen (Banning 2007; Stand August 2007), wenn mehr als 30% der Gewässerstrecke eines Wasserkörpers den „guten Zustand“ verfehlen. Wenn mehr als 0%, aber weniger als 30% der Gewässerstrecken mit „mäßig“ oder schlechter bewertet werden, ist der Handlungsbedarf zunächst noch ungeklärt. Der Wasserkörper Emsbach verfehlt auf knapp 30% der Gewässerstrecken den guten saprobiellen Zustand. Zudem ist die Überschreitung des Grenzwertes für den Saprobienindex von 2,0 an zwei Stellen nur sehr geringfügig. Da derzeit zudem noch Unsicherheit darüber besteht, ob der „nicht gute“ saprobielle Zustand primär durch die organischen Einleitungen oder vielmehr sekundär durch die verstärkte Eutrophierung der Gewässer aufgrund hoher Phosphorkonzentrationen verursacht wird³, erfolgt hier

² Für die Belastungsbereiche Stickstoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer sowie organische Belastung, die gar nicht oder in geringem Maße zur Zielverfehlung beitragen, werden innerhalb dieses Vorhabens keine Verbesserungsmaßnahmen ermittelt. Dies muss nicht dem Vorgehen in Hessen entsprechen, welches sich zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung noch im Abstimmungsprozess hinsichtlich bestimmter Fragestellungen befand.

³ Durch Eutrophierung nimmt das Wachstum von Algen und sonstigen Wasserpflanzen zu. In der Vegetationsperiode steht ein ständig erhöhtes Angebot an organischem Kohlenstoff zur Verfügung, beim Absterben der pflanzlichen Organismen werden organische Stoffe in großer Menge kurzfristig freigesetzt und es können Sauerstoffmangel und Faulschlammabildung auftreten. Diese sogenannte Sekundärbelastung und deren Folgen können zu einer biologisch wirksamen Veränderung der Gewässerlebensgemeinschaften führen.

eine Zuordnung in die Relevanzklasse D. Es werden zunächst keine eigenen Maßnahmen zur Verminderung der organischen Belastungen abgeleitet, sondern, analog zur Belastungsursache Stickstoff, versucht, durch Synergieeffekte insbesondere mit Maßnahmen zur Gewässerstruktur und zur Verminderung der Phosphorfrachten eine ausreichende Verbesserung zu erzielen.

Modul 4: Struktur und Hydromorphologie der Oberflächengewässer

- *Gewässerstrukturgüte:* Der Emsbach und seine Nebengewässer zeigen deutliche hydromorphologische Beeinträchtigungen. Dies äußert sich auch in der Bewertung der „Allgemeinen Degradation“ zur Einstufung des Makrozoobenthos. Der beeinträchtigten Gewässerstrukturgüte wird somit die Relevanzklasse A zugeordnet.

- *Gewässerdurchgängigkeit:* Am Emsbach und seinen Nebengewässern befinden sich insgesamt 39 Querbauwerke, die in der Bestandsaufnahme als unpassierbar beurteilt wurden. Somit wird auch diese Beeinträchtigung der Relevanzklasse A zugeordnet.

Modul 5: Sonstige Belastungen der Oberflächengewässer

Am Wasserkörper Emsbach sind keine sonstigen Belastungen für das Verfehlen des „guten Zustands relevant“. Dieses Modul wird demzufolge der Relevanzklasse D zugeordnet und nicht weiter betrachtet.

Tabelle 8 zeigt eine Übersicht über die Relevanz der einzelnen Ursachen für die Zielverfehlung des Wasserkörpers.

Tabelle 8: Relevanz einzelner Ursachen für die Zielverfehlung der Grund- und Oberflächengewässerkörper Emsbach

Ursache für Zielverfehlung	Relevanz
Modul 1: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel im Grundwasser	
Einträge Stickstoff	D
Modul 2: Sonstige Belastungen des Grundwassers	D
Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern	
Einträge Phosphat	A
Einträge Stickstoff	C
Organische Belastung	D
Modul 4: Struktur und Hydromorphologie der Oberflächengewässer	
Morphologie	A
Gewässerdurchgängigkeit	A
Modul 5: Sonstige Belastungen der Oberflächengewässer	D

5.2 In begründeten Fällen vorgezogene Prüfung auf geringere Umweltziele

Es gibt keine Hinweise darauf, dass der Wasserkörper Emsbach den „guten Zustand“ bei entsprechend verlängerten Fristen nicht erreichen kann. Aus diesem Grund entfällt die Prüfung auf geringere Umweltziele.

5.3 Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf

Auf der vorangegangenen Ursachenfindung aufbauend werden für jede identifizierte Ursache (Klassen A-C) Bewirtschaftungsparameter ausgewählt und für diese die relevanten

Entwicklungsziele und Zielwerte für den Wasserkörper festgelegt. Aus diesen wird der Handlungsbedarf abgeleitet.

Das *Entwicklungsziel* ist in BASINFORM so definiert, dass bei Erreichen dieses Ziels nach neuestem Erkenntnisstand und aktueller Datenlage eine Verfehlung des „guten Zustands“ aufgrund der jeweiligen Ursache mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann. Aufbauend auf dem Entwicklungsziel wird der *Zielwert* für den jeweiligen Bewirtschaftungsparameter ermittelt. Nach der Berechnung der Zielwerte für den jeweiligen Wasserkörper wird auf Basis der Monitoringergebnisse der aktuelle Ist-Wert bestimmt. Ist- und Zielwert müssen in derselben Dimension und Berechnungsweise dargestellt werden.

Daneben sind noch solche Veränderungen zu berücksichtigen, die auch ohne zusätzliche Maßnahmen im Wasserkörper zu Veränderungen des Zustands führen. Solche Veränderungen können z.B. bereits beschlossene Maßnahmen, demographische Entwicklungen oder weitere, absehbare Veränderungen der Belastungssituation sein (= „Baseline Szenario“). Daneben sind geplante Maßnahmen in verbundenen Grundwasserkörpern oder Auswirkungen oberliegender Wasserkörper zu berücksichtigen. Aus der Differenz des Ist-Wertes, des Wertes für die zu berücksichtigenden Entwicklungen sowie des Zielwertes errechnen sich die *Handlungsziele* bzw. der Handlungsbedarf. Diese Differenz ist damit eine wichtige Grundlage für die Bewirtschaftung.

Baseline Szenario:

Bereits beschlossene Maßnahmen: Für den Oberflächenwasserkörper Emsbach liegt ein Gewässerentwicklungskonzept vor, in dessen Rahmen neben morphologischen Maßnahmen auch Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit geplant sind. Diese werden im Modul 4 berücksichtigt. Des Weiteren sind im stofflichen Bereich Maßnahmen umzusetzen, die u.a. eine Phosphorreduzierung zur Folge haben. Nach der kommunalen Abwasserrichtlinie (91/271/EWG) sollte bis Ende 2005 auch das Abwasser aus Siedlungen kleiner 2.000 EW eine Behandlung in kommunalen Kläranlagen erhalten. Demzufolge wird hinsichtlich der Maßnahme „Anschluss von Streusiedlungen an kommunale Kläranlagen“ (vgl. Kapitel 5) nicht noch einmal gesondert entschieden, da die Maßnahme auf jeden Fall umgesetzt werden muss, die positive Auswirkung der Phosphorreduzierung wird jedoch berücksichtigt (vgl. Tabelle 9).

Bevölkerungsentwicklung: Die Bevölkerungsentwicklung in den nächsten Jahren im Einzugsgebiet Emsbach wird als nicht signifikant angesehen und daher nicht berücksichtigt⁴.

Weitere absehbare Veränderungen der Belastungssituation: Für den Wasserkörper Emsbach sind derzeit keine Veränderungen bekannt, die zu einer signifikanten Veränderung der Belastungssituation führen würden.

Maßnahmen in verbundenen Grundwasserkörpern: Für die Grundwasserkörper des Emsbachs werden innerhalb dieses Projektes keine Verbesserungsmaßnahmen geplant.

Auswirkungen oberliegender Wasserkörper: Im Fall des Wasserkörpers Emsbach existieren keine oberliegenden Wasserkörper, folglich entfällt dieser Punkt.

⁴ In Thüringen wird eine Entwicklung im entsprechenden Sinn erst als signifikant angesehen, wenn sie > 10% beträgt. Die durchschnittliche Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Limburg/Weilburg beträgt weniger als 2% (<http://atlas.umwelt.hessen.de>).

5.3.1 Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern

Innerhalb dieses Moduls werden Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsziele für den Parameter Phosphor abgeleitet.

Entwicklungsziele Phosphoreinträge

Entwicklungsziel für die Phosphoreinträge ist die P-Konzentration im Gewässer als Bedingung zum Erreichen des „guten Zustands“. Innerhalb der Bestandsaufnahme nach WRRL wurde in Deutschland zur Beurteilung der trophischen Situation eines Gewässers der Nährstoffparameter Phosphor herangezogen. Dabei wurden unterschiedliche statistische Werte herangezogen, häufig der Jahresmittelwert, das Vegetationsmittel, der 90-Perzentilwert sowie seltener der doppelte Mittelwert. Nach wie vor besteht Forschungsbedarf darüber, ab welcher Konzentration eine Limitierung der Eutrophierung wahrscheinlich ist und welcher Grenzwert demzufolge festgelegt werden sollte. Derzeit werden die LAWA-Vorgaben aus der Monitoringkonzeption als Zielvorgabe angesetzt (LAWA 2007).

Um zu überprüfen, welche Auswirkung die Festlegung der Entwicklungsziele für den Bewirtschaftungsparameter Phosphor letztendlich auf die Wahl der Verbesserungsmaßnahmen und die daraus entstehenden Kosten hat, wurden verschiedene Szenarien definiert und bearbeitet. Die Ergebnisse dazu wurden in einem Artikel (s. Anhang) veröffentlicht. Innerhalb dieses Berichts wird das Szenario vorgestellt, welches den in Deutschland aktuellen Stand wiedergibt und die Orientierungswerte zur Beurteilung der chemisch-physikalischen Gewässerqualität des LAWA-Ausschusses „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ zugrunde legt (LAWA 2007). Diese Orientierungswerte berücksichtigen bereits den jeweiligen Gewässertyp, sind jedoch nur schwach differenziert. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Werte sich bis auf wenige Ausnahmen biologisch noch nicht belegen lassen. Sie können als eine akzeptable Ausgangsbasis angesehen werden, welche beim Vorliegen neuer Erkenntnisse entsprechend fortgeschrieben werden sollten. Der Wasserkörper Emsbach ist dem Fließgewässertyp 5 zuzuordnen, demzufolge wird folgendes Entwicklungsziel festgelegt:

- Gesamt-P $\leq 0,10$ mg/l (Mittelwert)
- Orthophosphat-P $\leq 0,07$ mg/l (Mittelwert).

Zielwerte für Phosphoreinträge

Der Bewirtschaftungsparameter zum Erreichen der Entwicklungsziele ist Gesamtposphor⁵. Der Zielwert (= Grenzfracht) errechnet sich aus dem Jahresabfluss in 2005 und dem Entwicklungsziel. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund von Nährstoffretentionen und -verlusten sowie Umsetzungsprozessen in den Fließgewässern die in der Stoffbilanz ermittelten Emissionen nicht den gemessenen Konzentrationen bzw. hieraus ermittelten Frachten im Gewässer entsprechen, was wiederum Einfluss auf den Zielwert hat.

⁵ Als Entwicklungsziel werden die beiden Parameter Gesamtposphor und Orthophosphat festgelegt. Da die Informationen zu den Phosphoremissionen aus der Landwirtschaft und den Kläranlagen jedoch für Gesamtposphor und nicht für Orthophosphat vorliegen, wird Gesamtposphor als Bewirtschaftungsparameter herangezogen. Des Weiteren ist es aufgrund der in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen stattfindenden mikrobiologischen Umsetzungsprozesse nicht möglich, die Herkunft einzelner Stoffspezies zu quantifizieren. Der Jahresabfluss 2005 wurde gewählt, da für diesen Zeitraum detaillierte Gütemessung zur Verfügung standen, die für eine Konzentration-Abfluss-Beziehung herangezogen wurden.

Um diese Prozesse zu berücksichtigen, wurde über ein empirisches Modell (Behrendt et al. 1999) die Retention von Stickstoff und Phosphor in Abhängigkeit der spezifischen Abflussspende bzw. der hydraulischen Belastung abgeleitet (HMULV 2007B). Für das Gewässersystem Emsbach ergibt sich ein Phosphorretentionspotenzial von 54%. Somit errechnet sich der Zielwert folgendermaßen:

$$\text{Zielwert} = 46.165.946 \text{ m}^3/\text{a} * 0,10 \text{ mg/l} / (1 - 0,54) = 10 \text{ t P}_{\text{ges}}/\text{a}.$$

Handlungsziele für Phosphoreinträge

Am Gebietsauslass wurde für das Jahr 2005 eine Phosphorfracht (= Emission) von insgesamt 47 t ermittelt. Das Handlungsziel errechnet sich somit zu:

$$\text{Handlungsziel} = 47 \text{ t P}_{\text{ges}}/\text{a} - 10 \text{ t P}_{\text{ges}}/\text{a} = 37 \text{ t P}_{\text{ges}}/\text{a}.$$

In Tabelle 9 sind Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf für Modul 3 zusammengefasst.

Tabelle 9: Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf Modul 3

Ziele, Istwerte	
Ursache	Phosphor
Relevanzklasse	A
Bewirtschaftungsparameter	P _{ges}
Entwicklungsziel	0,10 mg/l
Berechnungsart des Zielwertes	Fracht P _{ges}
Einheit	[t/a]
Zielwert	10 t P _{ges} /a
Ist-Wert	47 t P _{ges} /a
Auswirkung von zu berücksichtigenden Entwicklungen	
Beschlossene Maßnahmen (Anschluss Streusiedlung an kommunale Kläranlagen, vgl. Kap. 5)	0,86 t P _{ges} /a
Veränderungen der Belastungssituation	-
Grundwassermaßnahmen	-
Maßnahmen in anderen Belastungsbereichen	-
Ermittlung des Handlungsbedarfs	
Handlungsziel = Ist - A ₁ - A ₂ - A ₃ - Zielwert	36,14 t P _{ges} /a

5.3.2 Modul 4: Struktur und Hydromorphologie der Oberflächengewässer

Entwicklungsziele für die Gewässermorphologie

Innerhalb des Pilotprojektes Fulda/Eder/Schwalm (HMULV 2007B) wurden morphologische Merkmalsausprägungen für Fließgewässer abgeleitet (vgl. Tabelle 10 und 11). Diese Merkmalsausprägungen wurden im Pilotprojekt hinsichtlich ihrer ökologischen Relevanz anhand der Ergebnisse des vorgezogenen Monitorings für die Fischfauna und das Makrozoobenthos verifiziert. Für beide biologischen Qualitätskomponenten sind sie als gewässerstrukturelle Mindestausstattung für das Erreichen des „guten Zustands“ zu interpretieren und stellen somit das *Entwicklungsziel für die Gewässermorphologie* dar. Dabei wurden verschiedene Fließgewässertypen, die sich hinsichtlich der Habitatansprüche der jeweiligen Leitfischarten ähneln, zu insgesamt sechs Gruppen zusammengefasst, für die jeweils leicht voneinander abweichende morphologische Ausprägungen ermittelt wurden. Im Wasserkörper Emsbach kommen die Gruppen 1 und 2 vor.

Tabelle 10: Gewässerstrukturelle Mindestausstattung, Gruppe 1 (Fließgewässer-Typen 5, 5.1, 7 mit Längszonierung Epirhithral, Metarhithral)

Einzelparameter	Ausprägung
Längsbänke	≥ 1
Querbänke	≥ 1
Strömungsdiversität	≥ mäßig
Tiefenvarianz	≥ mäßig
Breitenvarianz	≥ mäßig
Nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:	
Sohlensubstrat	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels (Codierung 5-12)
Substratdiversität oder besondere Sohlenstrukturen	≥ groß ≥ 2

Tabelle 11: Gewässerstrukturelle Mindestausstattung, Gruppe 2 (Fließgewässer-Typen 5, 5.1, 7, 9, 9.1 mit Längszonierung Hyporhithral)

Einzelparameter	Ausprägung
Längsbänke oder Querbänke	≥ 1 ≥ 1
Rückstau	nicht vorhanden
Strömungsdiversität	≥ mäßig
Tiefenvarianz	≥ mäßig
Breitenvarianz	≥ mäßig
Nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:	
Sohlensubstrat	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels (Codierung 5-12)
Substratdiversität oder besondere Sohlenstrukturen	≥ mäßig ≥ 2

Diese Anforderungen sollen auf den Wasserkörper bezogen auf mindestens 35% der Gewässerstrecke erfüllt werden. Die Gewässerstrecke errechnet sich über alle Gewässer, die ein Einzugsgebiet > 10 km² aufweisen. Im Wasserkörper Emsbach sind dies die Gewässer Emsbach, Wörsbach, Stinkerbach, Schornbach, Kesselbach, Auroffer Bach, Laubusbach, Eisenbach, Dombach und Schlabach. Die größten Einzugsgebiete weisen der Emsbach und der Wörsbach auf. Fast alle Gewässer sind der Gruppe 1 zuzuordnen mit Fließgewässertyp 5 mit zugehöriger Fischregion Epirhithral oder Metarhithral, lediglich der Unterlauf des Emsbachs ist Gruppe 2 zuzuordnen, Fischregion Hyporhithral.

Zielwerte Gewässermorphologie

Der Zielwert entspricht dem Entwicklungsziel. Um das Handlungsziel und die notwendigen Maßnahmen berechnen zu können, wird der Zielwert nicht mehr in Prozent angegeben, sondern auf die Gewässerstrecke umgerechnet, die sich aus dem Entwicklungsziel ergibt. Bei einer Gewässerstrecke von insgesamt 123,1 km ergeben sich somit 43,3 km, auf denen die morphologischen Anforderungen erreicht werden müssen.

Handlungsziel Gewässermorphologie

Zur Beschreibung des Ist-Zustandes der morphologischen Bedingungen der einzelnen Gewässer und zur Ableitung des Handlungsbedarfs wird die sogenannte morphologische Gewässerkennlinie erstellt. Bei der Erstellung der Kennlinie werden Informationen zu den ökologisch relevanten Barrieren und den Gewässerstrecken mit gewässerstruktureller Mindestausstattung als Längsprofil kombiniert. Die Kennlinie entspricht gleichzeitig der Summe der Gewässerstrecken, die eine gewässerstrukturelle Mindestausstattung aufweisen (diese werden zwischen den Barrieren linear interpoliert). Die morphologische Gewässerkennlinie gibt somit Auskunft über die Verteilung der Gewässerstrecken zwischen den vorhandenen Querbauwerken, welche die morphologischen Mindestanforderungen erfüllen. Je „steiler“ die Kennlinie zwischen den Querbauwerken (vgl. Abbildung 3), desto mehr Habitatstrukturen sind in dem Gewässerabschnitt vorzufinden. Die morphologische Kennlinie ist somit auch eine Grundlage für die Ableitung von Prioritäten bei der Herstellung der Gewässerdurchgängigkeit.

Zum Abgleich hinsichtlich der Zielerreichung wird der zu erreichende Schwellenwert eingetragen (35% der Gewässerstrecken mit Merkmalsausprägungen für die gewässerstrukturelle Mindestausstattung).

Hinsichtlich der Einordnung eines Fließgewässers und der daraus abzuleitenden Handlungsoptionen lassen sich folgende Fälle unterscheiden:

- Fließgewässer, die den Schwellenwert von 35% erreichen oder übersteigen. Für diese ist die Herstellung der linearen Durchgängigkeit notwendig.
- Gewässer, die ganz oder teilweise unterhalb des Schwellenwertes liegen (<35% Streckenanteil). Hier sind die Herstellung der linearen Durchgängigkeit und Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur notwendig, bis der Schwellenwert erreicht wird. Der Nachweis kann durch den Vergleich der gewässermorphologischen Kennlinie im Ist- und Planungszustand geführt werden.

Der Handlungsbedarf errechnet sich somit über den Zielwert von 43,3 km abzüglich der Gewässerstrecke, auf der die morphologischen Anforderungen bereits erfüllt werden (21,5 km), zu 21,8 km, auf denen morphologische Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt werden müssen.

Im Folgenden sind die Lage der Gewässer im Einzugsgebiet einschließlich der Querbauwerke und der Abschnitte, welche die morphologischen Mindestanforderungen erfüllen (vgl. Abbildung 2), sowie die morphologische Kennlinie für den Wasserkörper Emsbach (vgl. Abbildung 3) dargestellt. Aus den Abbildungen wird erkenntlich, dass nur ein geringer Teil der Fließgewässerstrecken die morphologischen Mindestanforderungen erfüllt.

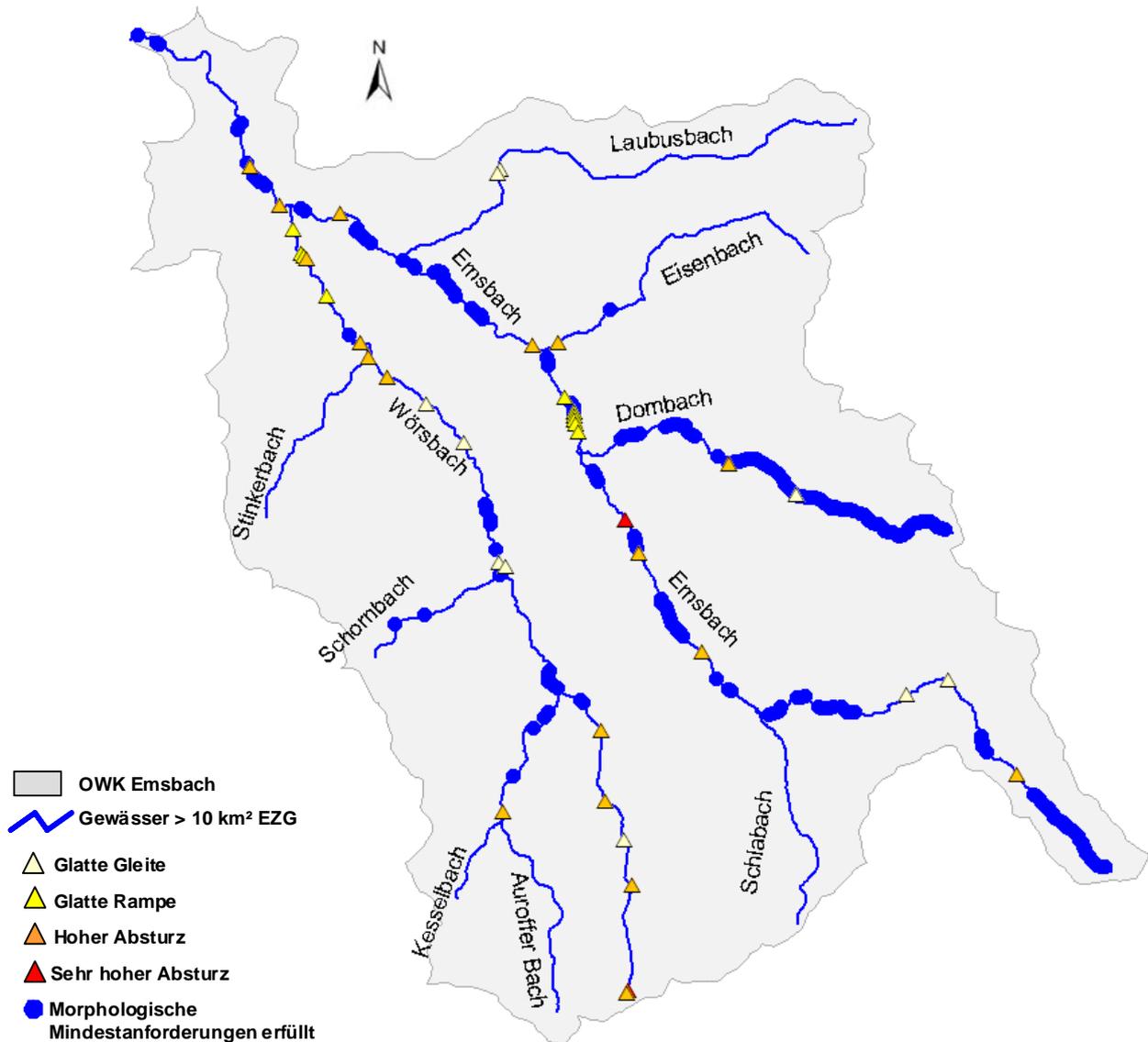


Abbildung 2: Erfüllung der morphologischen Mindestanforderungen und Lage der Querbauwerke im Oberflächenwasserkörper Emsbach

In Abbildung 3 ist eine zusammenfassende Darstellung der morphologischen Gewässerkennlinie für alle Gewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km² des Wasserkörpers Emsbach dargestellt. Die Kennlinien der einzelnen Gewässer (Haupt- und Nebengewässer) werden hintereinander gereiht. Es ist zu erkennen, dass sich die Kennlinie für den Wasserkörper Emsbach unterhalb der 35%-Grenze befindet.

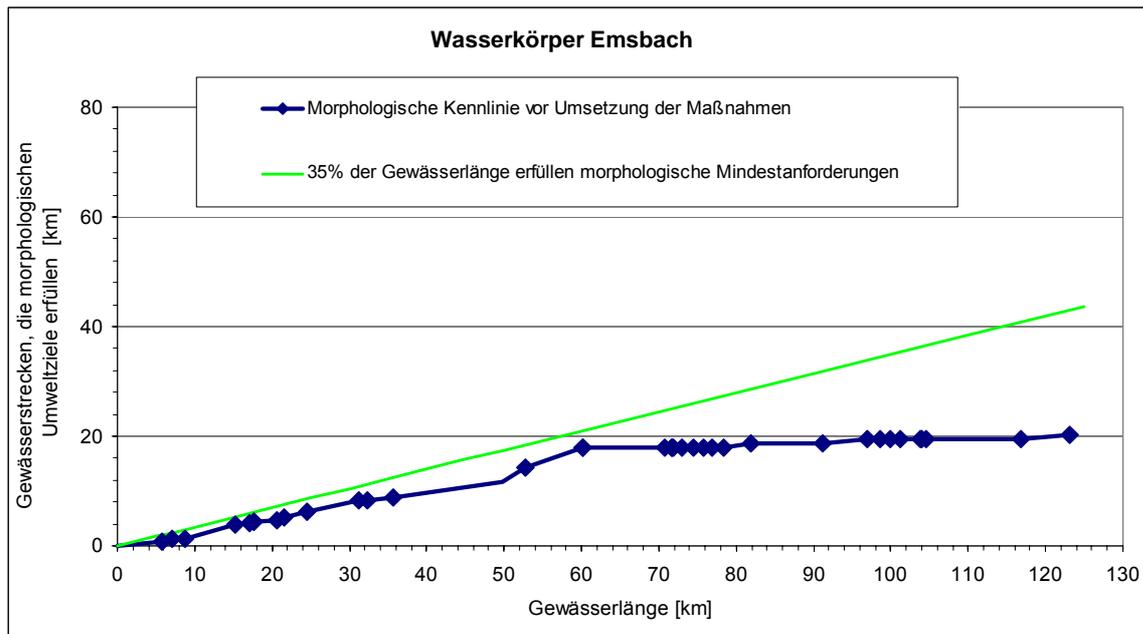


Abbildung 3: Morphologische Gewässerkennlinie für den Wasserkörper Emsbach (Ist-Zustand)

Entwicklungsziele Gewässerdurchgängigkeit

Die Gewässerdurchgängigkeit ist eine wichtige Voraussetzung für das Erreichen der Umweltziele. Die Vernetzung der Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitate ist für viele Fischarten eine grundlegende Voraussetzung, damit sich selbst erhaltende Populationen existieren können. Innerhalb eines Flussgebietes werden unter Umständen weite Strecken in diese Wanderungen einbezogen und begründen die hohen ökologischen Anforderungen an die Durchgängigkeit. Die WRRL trägt diesem Sachverhalt durch die Benennung der Durchgängigkeit als unterstützende morphologische Qualitätskomponente für die ökologische Bewertung der Fließgewässer Rechnung (HMULV 2007B). Die Durchgängigkeit muss zum Erreichen des guten ökologischen Zustands so beschaffen sein, dass „... die (oben) für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.“ (Anhang V WRRL). Dies stellt somit auch das *Entwicklungsziel hinsichtlich der Gewässerdurchgängigkeit* dar.

Die Methodik in Hessen sieht derzeit vor, dass als Mindestziel die Gewässerstrecken eines Wasserkörpers, auf denen die gewässerstrukturelle Mindestausstattung erreicht wird, miteinander vernetzt werden sollen. Diese Vorgehensweise setzt voraus, dass vor der Auswahl der umzugestaltenden Querbauwerke die morphologischen Verbesserungsmaßnahmen verortet werden. Eine über die lokale oder regionale Ebene hinausgehende Vernetzung mit anderen Gewässern und möglichen (Haupt-) Wanderrouen (überregionale Ebene) ergibt sich im Einzelfall aus der Lage der Wasserkörper im Einzugsgebiet. Daneben sollen im Falle eines oberhalb liegenden „Anschlusswasserkörpers“ die Hauptverbindungsgewässer durchgängig gemacht werden. Im Falle des Emsbaches existiert kein oberhalb liegender Wasserkörper, somit sind in erster Linie die morphologisch wertvollen Strecken miteinander zu vernetzen.

Zielwerte Gewässerdurchgängigkeit

Der Zielwert bezieht sich auf den Bereich, den es zunächst zu vernetzen gilt, nämlich die Gewässerstrecken, die nach Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen die morphologischen

Mindestanforderungen erreichen. Der Zielwert bedeutet insofern, dass sich kein unpassierbares Querbauwerk in diesem Bereich befinden darf.

Handlungsziele Gewässerdurchgängigkeit

Das Handlungsziel für die Gewässerdurchgängigkeit muss die Anzahl der Querbauwerke, die umgestaltet werden müssen, benennen. Es errechnet sich durch den Ist-Wert von 17 unpassierbaren Querbauwerken innerhalb der zu vernetzenden Gewässerstrecken abzüglich des Zielwertes, 0 unpassierbare Bauwerke. Somit besteht der Handlungsbedarf, 17 Bauwerke mit entsprechenden Maßnahmen zu versehen.

In Tabelle 12 sind Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsziele für das Modul 4 zusammengefasst.

Tabelle 12: Entwicklungsziele, Zielwerte und Handlungsbedarf Modul 4

Ziele, Istwerte		
Ursache	Gewässermorphologie	Gewässerdurchgängigkeit
Relevanzklasse	A	A
Bewirtschaftungsparameter	Merkmalsausprägung	Wanderhindernisse
Entwicklungsziel	Morphologische Mindestanforderungen auf 35% der Gewässerstrecke	Vernetzung der wertvollen morphologischen Gewässerstrecken
Berechnungsart des Zielwertes	Gewässerstrecke	Anzahl Querbauwerke
Einheit	[km]	Querbauwerke
Zielwert	43,3	0
Ist-Wert	21,5	17
Auswirkung von zu berücksichtigenden Entwicklungen		
Beschlossene Maßnahmen	2 km ^{*)} Gewässerentwicklungskonzept	2 Bauwerke ^{*)} Gewässerentwicklungskonzept
Veränderungen der Belastungssituation	-	-
Grundwassermaßnahmen	-	-
Maßnahmen in anderen Belastungsbereichen	-	-
Ermittlung des Handlungsbedarfs		
Handlungsziel = Ist - A ₁ - A ₂ - A ₃ - Zielwert	20 km	15 Bauwerke

^{*)} Diese Werte sind Annahmen des Bearbeiters, um den Arbeitsschritt darzustellen. Es liegen keine Angaben aus Hessen über die tatsächlich im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes geplante Strecke bzw. umzugestaltenden Querbauwerke vor.

6 Maßnahmenvorauswahl und Abschätzung der Maßnahmenwirkungen

Eine erste Grundlage für die Auswahl möglicher Maßnahmen bietet, falls vorhanden, eine Maßnahmen-Datenbank. In Hessen wurde das „Fachinformationssystem **Maßnahmenprogramm** Hessen“ FIS MAPRO erarbeitet, welches für alle relevanten Belastungsbereiche Maßnahmenkataloge enthält. In dem vorliegenden Bericht wird für die stofflichen Maßnahmen (Bewirtschaftungsparameter Phosphor) auf die Ergebnisse des Pilotprojektes Emsbach (HMULV 2007A) zurückgegriffen, um potenziell geeignete Maßnahmen auszuwählen und für den betrachteten Wasserkörper zu konkretisieren, da sich die Erarbeitung der stofflichen Maßnahmen in Hessen derzeit noch im Prozess der Abstimmung befindet. Die Ergebnisse des Pilotprojektes Emsbach wurden für den vorliegenden Bericht, wo erforderlich, modifiziert. Die hydromorphologischen Verbesserungsmaßnahmen wurden auf der Grundlage des hessischen Maßnahmenkataloges selbständig abgeleitet und entsprechen demzufolge nicht den in Hessen ermittelten Maßnahmen.

6.1 Maßnahmenvorauswahl Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern

6.1.1 Phosphor

Das gewählte Vorgehen führte zu der Auswahl der in Tabelle 13 dargestellten Einzelmaßnahmen zur Reduzierung der Phosphorfrachten in den Oberflächenwasserkörper Emsbach. Neben den hier dargestellten Einzelmaßnahmen müssen ebenfalls Instrumente wie z.B. ordnungsrechtliche Maßnahmen zur Verringerung von Stoffeinträgen berücksichtigt werden. Diese wurden jedoch innerhalb des Pilotprojektes Emsbach nicht mitberücksichtigt und werden hier ebenfalls nicht herangezogen. Auch wenn sich diese Art von Maßnahmen schwer quantifizieren lässt, kann sie jedoch genutzt werden, um die Umsetzung von Einzelmaßnahmen zu unterstützen. Zur Vergleichbarkeit der für die Umsetzung der Maßnahmen entstehenden finanziellen Aufwendungen wurden die jeweiligen Jahreskosten ermittelt. Konnten keine Jahreskosten für Maßnahmen aus der Literatur abgeleitet werden, wurden diese über die Investitionskosten mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 4% für eine Nutzungsdauer von 30 Jahren (Annuitätenfaktor 0,5) errechnet.

Tabelle 13: Zusammenfassung der Einzelmaßnahmen für den Wasserkörper Emsbach

Einzelmaßnahmen	Beschreibung
Punktquellen, Maßnahme 1.1: Ertüchtigung von Kläranlagen	
Ertüchtigung von Kläranlagen hinsichtlich des Parameters P_{ges}	Kläranlage <10.000 EW: Errichtung einer P_{ges} -Elimination durch biologische P-Elimination, Filtrationstechnik Kläranlage >10.000 EW: Ausbau einer P_{ges} -Elimination durch biologische P-Elimination, Filtrationstechnik
Punktquellen, Maßnahme 1.3: Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren	
Mischkanalisation	Anschluss der Streusiedlungen an die kommunale Abwasserentsorgung mit Druckleitung und Pumpwerk
	Vergrößerung des Volumens zur Zwischenspeicherung durch optimierte Nutzung von vorhandenen Kapazitäten; Errichtung von Entlastungsbauwerken und Retentionsbodenfiltern zur Verminderung von stofflichen und hydraulischen Belastungen
Punktquellen, Maßnahme 1.5: Bauwerke zur Misch- und Niederschlagswasserbehandlung	
Regenentlastungsanlagen	Errichtung von Retentionsbodenfiltern, Regenüberlaufbecken, Stauraumkanälen, Regenrückhaltebecken
Diffuse Quellen, Maßnahme 2.1: Einrichtung von Uferrandstreifen	
Uferrandstreifen	Einrichtung eines Uferrandstreifens mit extensiver Grünlandnutzung und erosionsmindernde Gehölzpflanzung
Diffuse Quellen, Maßnahme 2.2: Verbesserung der Ausbringungstechnik, Umwandlung in extensives Grünland	
Umwandlung	Umwandlung ausgewählter Ackerflächen in extensiv genutztes Grünland oder an den Grundregeln des ökologischen Landbaus nach EWG-Verordnung 2092/91 ausgerichtete Flächennutzung
Diffuse Quellen, Maßnahme 2.3: Verringerung von Phosphoreinträgen	
Erosionsmindernde Bodenbearbeitung	Konturbearbeitung, Direktsaat, Mulchsaat, Bearbeitung weitgehend quer zur Hangneigung
Erosionsmindernde Bodenbewirtschaftung	Ganzflächige und ganzjährige Bodenbedeckung (Feldbegrünung mit Zwischenfrüchten), Umwandlung ausgewählter Ackerflächen in extensiv genutztes Grünland oder an den Grundregeln des ökologischen Landbaus nach EWG-Verordnung 2092/91 ausgerichtete Flächennutzung

6.2 Abschätzung der Maßnahmenwirkungen Modul 3: Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern

6.2.1 Phosphor

Im nächsten Schritt wurden die Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen bezogen auf den Bewirtschaftungsparameter Gesamt-Phosphor, die zu erwartenden Jahreskosten zur Umsetzung der Maßnahme sowie die räumliche Zuordnung im Projektgebiet ermittelt.

Kommunale Kläranlagen

Ergänzend zu den vorhandenen abwassertechnischen Behandlungsstufen der kommunalen Kläranlagen wurde für die Anlagen Limburg/Eschhofen, Brechen/Niederbrechen, Selters/Niederselters sowie Hünstetten/Beuerbach eine Optimierung der Simultanfällung vorgeschlagen, da die Auswertungen der Zu- und Abauffrachten dieser Kläranlagen ein zusätzliches Potenzial zur Reduzierung der Phosphorkonzentrationen vermuten lässt. Durch den Fällmitteleinsatz bei der Simultanfällung erfolgt eine Erhöhung der Salzkonzentration im Kläranlagenablauf, die zu keiner Verschlechterung der Gewässerzustands führen darf. Die Maßnahmen beziehen sich vorrangig auf die verbesserte Ausstattung der vorhandenen Fällungsanlagen hinsichtlich Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Die Reduzierung der Phosphorfracht nach Umsetzung der Maßnahmen wurde mit 75% angesetzt (ATV-DVWK 2003). An der Kläranlage Idstein/Walsdorf wird die erstmalige Errichtung einer Simultanfällung vorgeschlagen, für die ebenfalls eine P-Frachtreduzierung von 75% angenommen wurde. Die Investitionskosten zur Errichtung der Simultanfällung (Lagerbehälter, Dosiereinrichtung) werden mit 100.000 Euro angesetzt (ATV 1997). Die Jahreskosten für die Errichtung einer Simultanfällung auf der Kläranlage Idstein/Walsdorf belaufen sich bei einem kalkulatorischen Zinssatz von 4% und einer Nutzungsdauer von 30 Jahren (Annuitätenfaktor 0,05) auf 5.000 Euro. Als laufende Kosten für den Betrieb dieser Reinigungsstufe ist eine Spannweite von etwa 150 bis 1.500 Euro pro eliminiertes Kilogramm Phosphor aus der Literatur abzuleiten (Grünebaum 1993, Günthert & Reicherter 2001, UBA 2002). Dieser Betrag beinhaltet die Kosten der Anlagen zur Lagerung und Lösung der Fällmittel, Dosiereinrichtungen (Messen, Steuern, Regeln) und die Betriebskosten (Energie und Fällmittel). Aufgrund der vorhandenen baulichen, mess-, steuer- und regeltechnischen Einrichtungen der vier betrachteten kommunalen Kläranlagen dürften sich die Kosten pro eliminiertes Kilogramm Phosphor eher im unteren Drittel der oben genannten Kostenspannweite befinden. Die maximalen Kosten pro eliminiertes kg Phosphor wurden daher mit 500 Euro angesetzt. In Tabelle 14 sind die sich ergebenden Frachtreduzierungen sowie die Kostenkennzahlen an den jeweiligen Kläranlagen aufgelistet.

Tabelle 14: Wirkungsprognose und Spannweite der Jahreskosten der Maßnahme „Fällung an kommunalen Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphorfracht“ mit angenommenen spezifischen Jahreskosten von 150 bis 1.500 Euro pro eliminiertem Kilogramm Phosphor (keine Wirkung auf den Bewirtschaftungsparameter Stickstoff)

Gemeinde	P-Fracht Ist-Zustand	P-Fracht- reduzierung	P-Fracht nach Umsetzung der Maßnahme	Jahreskosten [Euro/a]	
	[t/a]	[t/a]	[t/a]	von	bis
Brechen	3,23	2,42	0,81	363.375	3.633.750
Hünstetten	4,30	3,23	1,08	363.375	4.837.500
Idstein	2,12	1,59	0,53	243.500	2.390.000
Limburg	1,26	0,95	0,32	141.750	1.417.500
Selters	3,59	2,69	0,90	403.875	4.038.750
Gesamt	14,50	10,88	3,64	1.631.250	16.312.500

Kanalisation – Retentionsvolumen und Retentionsbodenfilter (RBF)

Die Maßnahmen im Bereich der Kanalisation beziehen sich auf die Errichtung zusätzlichen Retentionsvolumens zur Mischwasserspeicherung (z.B. durch den Bau von Regenüberlaufbecken) und -reinigung (z.B. durch den Bau von Retentionsbodenfiltern). Die Abflussverhältnisse und der daraus resultierende Stofftransport in einem Kanalisationssystem sind durch dynamische Prozesse charakterisiert. Die Wirkung zweier Maßnahmen entspricht nicht der Addition der jeweiligen Wirkung der Einzelmaßnahme, daher wird die Wirkungsprognose der Maßnahmen Retentionsvolumen und -bodenfilter in Tabelle 15 zusammengefasst. Die Frachtreduzierung, die durch diese Maßnahmen erzielt wird, wurde auf der Grundlage einer Emissionsschätzung ermittelt. Für jede Gemeinde wurde das vorhandene Retentionsvolumen im Kanalsystem um einheitlich 15% erhöht. Dieses zusätzliche Retentionsvolumen wurde aus dem vorhandenen durchschnittlichen Ausbaugrad der Kanalisationssysteme im Emsbach-Gebiet abgeleitet. In Gemeinden mit geringem oder nicht vorhandenem Retentionsvolumen (Weilmünster, Glashütten, Runkel und Villmar) wurde der Neubau von 100 m³ Retentionsvolumen vorgesehen. Die Frachtreduzierung wurde für jede Gemeinde über die entlastete Wassermenge und den Stoffkonzentrationen im Mischwasser aus Entlastungsanlagen der Kanalisation (Regenüberlauf, Regenüberlaufbecken) ermittelt. Beide Größen wurden über entsprechende Schätzverfahren abgeleitet. Die Stoffkonzentrationen im Mischwasser wurden nach Brombach & Michelbach (1998) berechnet. Die Autoren haben auf der Basis von Literaturlauswertungen und empirischen Untersuchungen ein Verfahren zur Abschätzung des Nährstoffaustrags aus Regenentlastungen entwickelt. Die Berechnungen beruhen auf einem funktionalen Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Ausbaugrad der Regenwasserbehandlung nach dem ATV A 128 (ATV 1992) und den Stoffkonzentrationen im entlasteten Mischwasser. Die Kosten für die Herstellung dieser Anlagen entstammen der „Verordnung über pauschale Investitionszuweisungen zum Bau von Abwasseranlagen“ (HMULF 2002). Sie umfassen die Herstellung des Retentionsbauwerkes, die Aufwendungen für Drosseleinrichtungen, die Steuerung sowie den Beckenüberlauf und das Einmündungsbauwerk. Als weitergehende Maßnahme zur Behandlung von Mischwasserabflüssen wurde die Errichtung von Retentionsbodenfiltern in den Gemeinden vorgesehen, in denen ein signifikanter Phosphoreintrag in die Gewässer zu erwarten ist. In Gemeinden, in denen nur geringe Phosphorfrachten (0,15 t Phosphor pro Jahr, dieser Wert entspricht einer ersten Arbeitshypothese) über die Kanalisation in die Gewässer eingetragen

werden, wurde die Maßnahme „Errichtung eines Retentionsbodenfilters“ nicht vorgeschlagen (Weilmünster, Glashütten, Runkel und Villmar). Der Wirkungsgrad von Retentionsbodenfiltern wurde mit 85 bis 95% angesetzt (Born 1997, Handbuch Bodenfilter Nordrhein-Westfalen, MUNLV 2003). Die Grundlagen für die Ermittlung der Kosten wurden der „Verordnung über pauschale Investitionszuweisungen zum Bau von Abwasseranlagen“ (HMULF 2002) entnommen. Die Kosten enthalten die gesamten Aufwendungen für die Herstellung des Bodenfilters und die für den Betrieb notwendigen Einrichtungen. Die Ermittlung des erforderlichen Bodenfiltervolumens erfolgte nach MUNLV (2003).

Tabelle 15: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahmen „Errichtung von Retentionsvolumen und -bodenfiltern im Pilotgebiet Emsbach“

Gemeinde	P-Fracht Ist-Zustand	P-Fracht-reduzierung	Jahreskosten	Spezifische Kosten pro Jahr
	[t/a]	[t/a]	[Euro/a]	[Euro/(kg*a)]
Bad Camberg	0,88	0,66	670.684	1.016
Brechen	0,31	0,22	490.574	2.229
Glashütten	0,07	0,04	120.240	3.006
Hünfelden	0,55	0,37	552.576	1.493
Hünstetten	0,39	0,27	493.724	1.828
Idstein	0,94	0,61	735.723	1.206
Limburg	0,45	0,27	511.054	1.892
Runkel	0,09	0,04	120.240	3.006
Selters	0,37	0,22	659.266	2.996
Villmar	0,06	0,03	120.240	4.008
Waldems	0,41	0,30	462.896	1.542
Weilmünster	0,15	0,06	120.240	2.004
Gesamt	4,67	3,09	5.057.458	2.185*

* Mittelwert

Streusiedlungen

Es wird hier nur die Wirksamkeit der Maßnahme „Anschluss der Streusiedlungen an kommunale Kläranlagen“ hinsichtlich des Parameters Gesamtphosphor dargestellt und auch im Weiteren mit berücksichtigt. Die Kosten werden nicht errechnet, da diese Maßnahmen nach der kommunalen Abwasserrichtlinie (91/271/EWG) umzusetzen sind und daher an dieser Stelle nicht über ihre Umsetzung entschieden werden muss. Durch den Anschluss der Streusiedlungen an die kommunalen Kläranlagen erhöhen sich die Ablauffrachten der Kläranlagen nur marginal, so dass keine gesonderte Berechnung der P-Emissionen aus Kläranlagen notwendig ist. Die spezifischen Kosten werden nur zu Vergleichszwecken mit angegeben.

Tabelle 16: Wirkungsprognose der Maßnahme „Anschluss der Streusiedlungen an die kommunale Abwasserentsorgung“

Gemeinde	P-Fracht Ist-Zustand	P-Frachtreduzierung	Spezifische Kosten pro Jahr
	[t/a]	[t/a]	[Euro/(kg*a)]
Bad Camberg	0,14	0,14	9.618
Brechen	0,05	0,05	8.996
Glashütten	0,01	0,01	9.781
Hünfelden	0,08	0,08	9.659
Hünstetten	0,08	0,08	9.780
Idstein	0,24	0,24	9.417
Limburg	0,07	0,07	9.682
Runkel	0,01	0,01	5.547
Selters	0,08	0,08	9.712
Villmar	0,01	0,01	7.573
Waldems	0,07	0,07	9.218
Weilmünster	0,01	0,01	11.584
Gesamt	0,86	0,86	9.214*

* Mittelwert

Diffuse Quellen – Erosionsmindernde Bodenbearbeitung

Zur Identifizierung geeigneter Flächen, auf denen eine erosionsmindernde Bodenbearbeitung stattfinden kann, wurden in erster Näherung im geografischen Informationssystem Arc MapTM 8.3 von ESRI[©] diejenigen Ackerflächen ermittelt, die aufgrund ihrer Hangneigung potenziell erosionsgefährdet sind. Grundlage für die Identifizierung der Flächen war die Flächennutzung im Einzugsgebiet des Emsbachs nach CORINE Landcover (Bezugsjahr 2000) sowie das digitale Höhenmodell für den Emsbach. Ermittelt wurden die Ackerflächen mit einer Hangneigung > 2% (BFG 2003). Tabelle 17 gibt einen Überblick über die Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Erosionsmindernde Bodenbearbeitung“. Im Einzugsgebiet des Emsbachs wurde eine Fläche von 55 km² ermittelt, die den oben genannten Kriterien entspricht. Mögliche Maßnahmen zur Verringerung der Erosion können konservierende Bodenbearbeitung, Direktsaat, Mulchsaat sowie Zwischenfruchtanbau sein. Die Phosphor-Einträge können durch Umsetzung entsprechender Maßnahmen um bis zu 30% vermindert werden (UBA 2004). Nach UBA (2002) liegt die Kostenspannweite zur Verringerung der Phosphor-Emission zwischen 120 und 245 Euro pro Kilogramm.

Tabelle 17: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Erosionsmindernde Bodenbearbeitung“ mit angenommenen spezifischen Jahreskosten von 120 bis 245 Euro (UBA 2002) pro eliminiertem Kilogramm Phosphor

Gemeinde	P-Fracht Ist-Zustand	P-Fracht- reduzierung	Jahreskosten [Euro/a]		Spezifische Kosten pro Jahr [Euro/(kg*a)]	
	[t/a]	[t/a]	von	bis	von	bis
Bad Camberg	3,70	1,11	133.200	271.950	120	245
Brechen	1,41	0,42	50.400	102.900	120	245
Glashütten	0,14	0,04	4.800	9.800	120	245
Hünfelden	4,64	1,39	166.800	340.550	120	245
Hünstetten	2,79	0,84	100.800	205.800	120	245
Idstein	5,47	1,64	196.800	401.800	120	245
Limburg	0,86	0,26	31.200	63.700	120	245
Niedernhausen	0,23	0,07	8.400	17.150	120	245
Runkel	0,15	0,05	4.800	9.800	96	196
Schmitten	0,00	0,00	0	0	0	0
Selters	2,32	0,70	84.000	171.500	120	245
Tausenstein	0,00	0,00	0	0	0	0
Villmar	0,57	0,17	20.400	41.650	120	245
Waldems	2,40	0,72	86.400	176.400	120	245
Weilmünster	0,54	0,16	19.200	39.200	120	245
Weilrod	0,00	0,00	0	0	0	0
Gesamt	25,22	7,56	907.920	1.852.000	1.536	3.136

Diffuse Quellen – Errichtung eines Uferrandstreifens

Die Errichtung von 10 m Uferrandstreifen wird dort vorgeschlagen, wo erosionsgefährdete Ackerflächen identifiziert wurden und nach Informationen aus der Gewässerstrukturgüte keine Randstreifen vorhanden sind. Bei 10 m breiten Uferrandstreifen ist die relative Zunahme der Filterwirkung nach Fabis (1995) am größten. Diese kann bis zu 35% betragen. Breitere Uferrandstreifen bewirken demzufolge nur noch geringe Verbesserungen. Grundsätzlich „müssen Gewässerrandstreifen, die zur Rückhaltung von Nährstoffen von landwirtschaftlich genutzten Flächen führen sollen, an die unterschiedlichen Standortbedingungen angepasst sein (Raderschall et al. 1997). Somit hängt auch die Breite von den Pufferzonen von den lokalen Einzugsgebietsumständen ab (vgl. Haycock et al. 1993), sollte aber mindestens 10 m betragen (Bock 1992). Bei Gewässerabschnitten mit hohem Handlungsbedarf werden dagegen deutlich größere Breiten und komplexere Strukturen empfohlen als bislang üblich (Raderschall et al. 1997).“ (aus: Mewes 2006, S. 171). Für den Emsbach wurden dennoch Gewässerrandstreifen von 10 m Breite angenommen, da Erfahrungen aus der Erarbeitung der Gewässerentwicklungskonzepte zeigten, dass die Festlegung breiterer Randstreifen aus Akzeptanzgründen nicht umsetzbar ist. Grundlage für die Identifizierung der Gewässerabschnitte ohne Gewässerrandstreifen bildet die Gewässerstrukturkartierung (HMULF 1999). Die angesetzten Kosten von 2 Euro pro m² (UBA 2004) können regional unterschiedlich sein, bilden jedoch einen plausiblen Durchschnittswert für den Ankauf von Ackerflächen. In Tabelle 18 sind die berechneten Jahreskosten (angenommen wurden ein kalkulatorischer Zinssatz von 4% und eine Nutzungsdauer von 30 Jahren) dargestellt, die sich durch den Flächenkauf ergeben. Die Nutzungsdauer wurde u.a. angesetzt, um eine Vergleichbarkeit mit den anderen Maßnahmen

zu erzielen, tatsächlich findet auf der Fläche keine Nutzung statt. Abbildung 4 zeigt die Maßnahmenräume, in denen die Errichtung eines Uferrandstreifens vorgeschlagen wird.

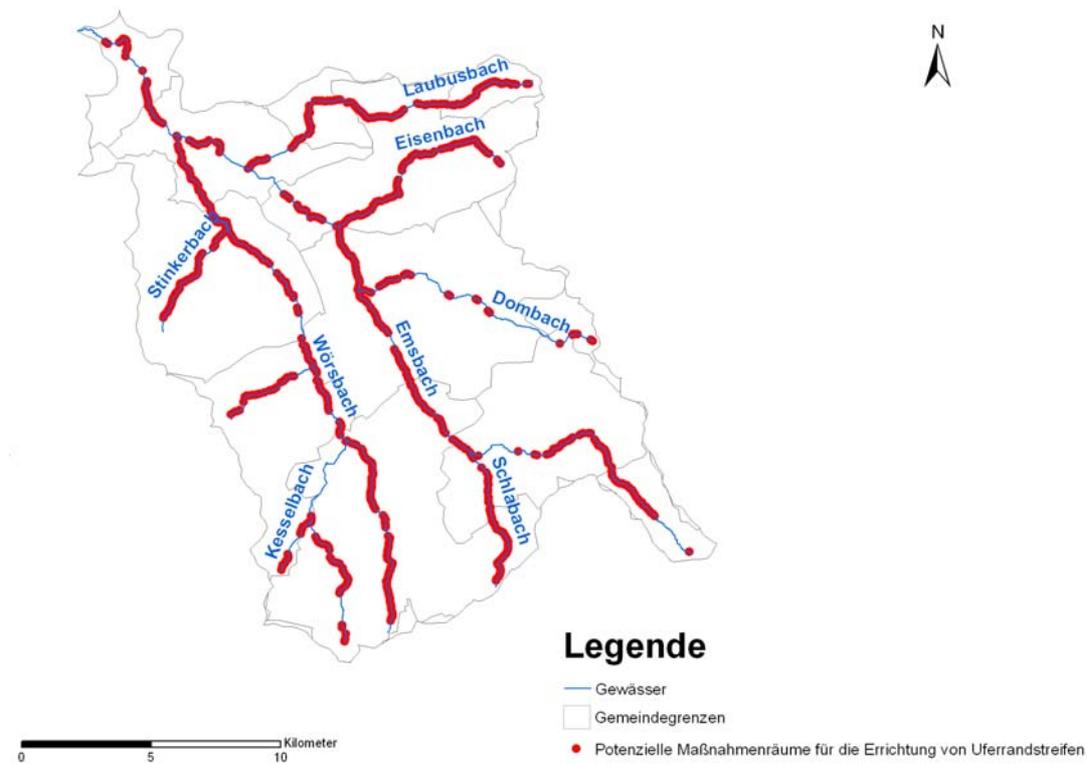


Abbildung 4: Potenzielle Maßnahmenräume für die Errichtung von Uferrandstreifen (aus: HMULV 2007A)

Diffuse Quellen – Kombination Ackerflächen und Uferrandstreifen

Zur Identifizierung geeigneter Flächen, auf denen eine erosionsmindernde Bodenbearbeitung oder die Umwandlung von Ackerland in extensives Grünland in Gewässernähe in Verbindung mit der Errichtung eines Uferrandstreifens stattfinden kann, wurden im geografischen Informationssystem Arc MapTM 8.3 von ESRI[©] diejenigen Ackerflächen ermittelt, die einen Abstand von maximal 300 m zu einem Oberflächengewässer haben und wo die Gewässer keinen Uferrandstreifen aufweisen. Betrachtet wurden dabei auch die Ackerflächen, die in der Nähe (< 300 m Abstand) kleiner Nebengewässer (Einzugsgebiet < 10 km²) liegen. Grundlage für die Identifizierung der Flächen war die Flächennutzung im Einzugsgebiet des Emsbaches nach CORINE Landcover (Bezugsjahr 2000) und die Gewässerstrukturgütekartierung (HMULF 1999).

Tabelle 18: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Errichtung von Uferrandstreifen“

Gemeinde	P-Fracht Ist-Zustand	P-Fracht-reduzierung	Jahreskosten	Spezifische Kosten
	[t/a]	[t/a]	[Euro/a]	[Euro/kg]
Bad Camberg	3,70	1,29	54.493	419
Brechen	1,41	0,49	20.730	415
Glashütten	0,14	0,05	2.012	287
Hünfelden	4,64	1,62	68.214	426
Hünstetten	2,79	0,98	41.002	410
Idstein	5,47	1,91	80.555	424
Limburg	0,86	0,30	12.671	422
Niedernhausen	0,23	0,08	3.337	334
Runkel	0,15	0,05	2.236	319
Schmitten	0,00	0,00	0	-
Selters	2,32	0,81	34.186	427
Taunusstein	0,00	0,00	0	-
Villmar	0,57	0,20	8.385	419
Waldems	2,40	0,84	35.284	441
Weilmünster	0,54	0,19	7.937	397
Weilrod	0,00	0,00	0	-
Gesamt	25,22	8,81	371.041	396*

* Mittelwert

Diffuse Quellen – Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland

Dieselben Ackerflächen, auf denen eine erosionsmindernde Bodenbearbeitung vorgeschlagen wurde, dienen als potenzielle Flächen, auf denen eine extensive Grünlandnutzung erfolgen kann. Die Umwandlung von Ackerland in extensives Grünland auf erosionsgefährdeten Flächen kann zu einer vollständigen Reduzierung des Bodenabtrags (UBA 2004) führen. Der Wirkungsgrad dieser Maßnahme wird im ersten Jahr der Umwandlung mit 85% angenommen. Erst nach vollständiger Etablierung des Grünlandes wird eine Reduzierung um 100% angesetzt. Die Kosten für die Umwandlung von Ackerland in extensiv genutztes Grünland beinhalten die Ausgleichszahlungen aufgrund gesunkener Markterlöse. In Abhängigkeit der Nutzungsfähigkeit und der weiteren Nutzung der Fläche liegen die Ausgleichszahlungen zwischen 195 und 800 Euro pro Hektar (Land-Pflege-RL 1991).

Tabelle 19: Wirkungsprognose und Kosten der Maßnahme „Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland“

Gemeinde	P-Fracht Ist-Zustand	P-Fracht-reduzierung	Jahreskosten [Euro/a]		Spezifische Kosten [Euro/kg]	
	[t/a]	[t/a]	von	von	bis	bis
Bad Camberg	3,70	3,33	159.900	48	197	656.000
Brechen	1,41	1,27	60.450	48	195	248.000
Glashütten	0,14	0,13	5.850	45	185	24.000
Hünfelden	4,64	4,18	198.900	48	195	816.000
Hünstetten	2,79	2,51	120.900	48	198	496.000
Idstein	5,47	4,92	235.950	48	197	968.000
Limburg	0,86	0,77	37.050	48	197	152.000
Niedernhausen	0,23	0,21	9.750	46	190	40.000
Runkel	0,15	0,13	5.850	45	185	24.000
Schmitten	0,00	0,00	0	-	-	0
Selters	2,32	2,09	99.450	48	195	408.000
Taunusstein	0,00	0,00	0	-	-	0
Villmar	0,57	0,51	25.350	50	204	104.000
Waldems	2,40	2,16	103.350	48	196	424.000
Weilmünster	0,54	0,49	23.400	48	196	96.000
Weilrod	0,00	0,00	0	-	-	0
Gesamt	25,22	22,70	1.086.150	47*	195*	4.456.000

* Mittelwert

6.2.2 Stickstoff

Der Parameter Stickstoff wurde der Relevanzklasse C zugeordnet (Modul 3) und nicht mit gesonderten Maßnahmen zur Verringerung der Einträge belegt. Nachfolgend werden die Wechselwirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verringerung der Phosphoremissionen auf den Bewirtschaftungsparameter Stickstoff quantifiziert. Die Quantifizierung der Auswirkungen auf die Stickstoffemissionen kann als zusätzliches Kriterium zur Priorisierung von Maßnahmenkombinationen herangezogen werden (Kapitel 6) und beziffert die Größenordnung der Stickstofffrachten, die zum Schutz der Meere aus dem Einzugsgebiet des Emsbachs zurückgehalten werden.

Die Maßnahme „P-Fällung an kommunalen Kläranlagen“ wird nicht weiter berücksichtigt, da keine Wechselwirkungen auf die Reduzierung der Stickstoffemissionen stattfinden. In Tabelle 21 sind die zu erwartenden Stickstoffreduzierungen nach Maßnahmen und Gemeinden differenziert.

Tabelle 20: Allgemeine Wirkungsprognose der Phosphormaßnahmen auf die Reduzierung der Stickstoffemissionen

Maßnahme	Reduzierung der Stickstoffemissionen [%]
P-Fällung an kommunalen Kläranlagen	0
Errichtung von Retentionsvolumen	Einzelfallbetrachtung, Berechnung mit Schätzverfahren nach Brombach/Michelbach/ (1998)
Errichtung von Retentionsbodenfiltern	70
Anschluss der Streusiedlungen an die kommunale Abwasserentsorgung	100
Erosionsmindernde Bodenbearbeitung	10
Errichtung von Uferrandstreifen	Einzelfallbetrachtung, keine Düngung auf den Flächen
Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland	80

Tabelle 21: Wirkungsprognose der Phosphormaßnahmen auf die Reduzierung der Stickstoffemissionen pro Gemeinde

Gemeinde	Retentionsvolumen und -bodenfilter	Anschluss der Streusiedlungen	Errichtung von Uferrandstreifen	Erosionsmindernde Bodenbearbeitung	Extensives Grünland
	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]
Bad Camberg	0,5	0,62	1,19	0,74	1,19
Brechen	0,33	0,25	0,45	0,28	0,45
Glashütten	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04
Hünfelden	0,37	0,36	1,49	0,93	1,49
Hünstetten	0,39	0,36	0,89	0,56	0,89
Idstein	0,51	1,05	1,75	1,10	1,75
Limburg	0,39	0,31	0,28	0,17	0,28
Niedernhausen	-	-	0,07	0,05	0,07
Runkel	-	0,03	0,05	0,03	0,05
Selters	0,31	0,36	0,74	0,47	0,74
Villmar	0,03	0,04	0,18	0,11	0,18
Waldems	0,55	0,30	0,77	0,48	0,77
Weilmünster	0,03	0,05	0,17	0,11	0,17
Gesamt	3,44	3,78	8,07	5,05	8,08

6.3 Maßnahmenvorauswahl Modul 4: Struktur und Hydromorphologie von Oberflächengewässern

6.3.1 Hydromorphologie

In Hessen werden zur Verortung der Maßnahmen sogenannte Maßnahmenräume und -strecken festgelegt. Die Maßnahmenräume sind so abzugrenzen, dass die Umweltziele theoretisch auf 60% der Wasserkörperlänge erreicht werden könnten. Als Wert für die Ermittlung der mit Maßnahmen zu versehenen Gewässerstrecke wird jedoch von einem zu erreichenden Anteil höherwertiger Gewässerstrecken auf mind. 35% ausgegangen (analog der morphologischen Gewässerkennlinie). Sofern weitere Monitoringergebnisse einen höheren-%-Satz indizieren sollten, müssen die Maßnahmenstrecken innerhalb der Maßnahmenräume ggf. verlängert werden. Bei der Verortung der Maßnahmen sollte neben dem Grad der

Abweichung von den morphologischen Umweltzielen und bestehenden Restriktionen wenn möglich auch bereits die Möglichkeit der Herstellung der Gewässerdurchgängigkeit berücksichtigt werden, da es ein Ziel ist, die morphologisch wertvollen Bereiche miteinander zu vernetzen (s. auch Punkt Durchgängigkeit). Zur Lokalisierung defizitärer Bereiche bzw. von Bereichen mit Renaturierungsbedarf wird in Hessen folgendes Verfahren angewendet:

Für die Bewertungsparameter wird in den Abschnitten, die die Kriterien vollständig erfüllen, die Summe der positiven relativen Abweichungen gebildet, in den Abschnitten, die die Anforderungen nicht erfüllen, die Summe der negativen relativen Abweichungen.

Die Summe der relativen Abweichungen wird gemittelt und in folgenden Klassen kategorisiert:

Zustand	Farbe	Abweichung vom Mindestzielzustand (UWZ _{morph})*
Sehr gut	blau	> + 50 bis + 100%
Gut	grün	>= 0% bis 50%
Mäßig	gelb	> -33% bis 0%
Unbefriedigend	orange	> - 66% bis - 33%
Schlecht	rot	<= - 66% bis - 100% bis - 100%

* (UWZ_{morph}): Umweltziel im Bereich Morphologie

Dabei sollen zunächst die Bereiche identifiziert und mit Maßnahmen versehen werden, die von dem Zielzustand abweichen, aber möglichst nicht zu stark, da davon auszugehen ist, dass Maßnahmen in geringfügig vom Zielzustand abweichenden Bereichen einfacher und kostengünstiger umzusetzen sind als in sehr stark abweichenden Gebieten (häufig innerhalb von Siedlungen). In

Abbildung 5 ist die Verteilung der Abweichungsklassen für alle Gewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km² innerhalb des Wasserkörpers Emsbach dargestellt, in Abbildung 6 die Verortung der Strecken.

Abbildung 5: Verteilung der Abweichungsklassen für die Gewässer > 10 km² des Wasserkörpers Emsbach (Abbildung zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel)

Tabelle 22: Ausschnitt aus dem Maßnahmenblatt „Hydromorphologie“; Maßnahmengruppe 1 und 2 (aus FIS MAPRO, Hessen, zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel)

Nr.	Maßnahme
1	Bereitstellung von Flächen
1.1	Gewässerrandstreifen
1.2.	Entwicklungskorridor
1.3	Aueflächen
2	Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen
2.1	Wiederherstellung einer natürlichen Sohlage
2.2	Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)
2.3	Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereichen
2.4	Anlage eines neuen Gewässerlaufes
2.5	Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen
2.6	Aufwertung von Sohle/Ufer in Rückstaubereichen
2.7	Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung
2.8	Entwicklung Ufervegetation
2.9	Abgrabung einer Tiefaue
2.10	Reaktivierung/Sanierung von Auengewässern
2.11	Anlage eines neuen Auengewässers
2.12	Strukturelle Aufwertung der Aue
2.13	Entwicklung Auenvegetation
2.14	Auenverträgliche Bewirtschaftung /Nutzung
2.15	Verbesserung der Feststoffverhältnisse

In Hessen werden bereits geplante strukturverbessernde Maßnahmen aus vorliegenden Konzepten (z.B. Gewässerentwicklungskonzepte) in die Auswahl der Maßnahmen mit einbezogen. Daneben hängt die Auswahl der Maßnahmen davon ab, ob Ortskenntnisse beim Bearbeiter vorhanden sind und demzufolge eine spezifiziertere Aussage über eine geeignete Verbesserungsmaßnahme (z.B. „Entfernung von Sohlensicherungen“, Maßnahme 2.2) getroffen werden kann, oder ob die übergeordnete Maßnahme 2 „Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen“ ausgewählt wird. Als eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung und die Wirksamkeit der Verbesserungsmaßnahmen wird das Vorhandensein eines ausreichenden Gewässerrandstreifens angesehen.

Somit wird für das Fallbeispiel des Wasserkörpers Emsbach überall dort, wo bisher kein Gewässerrandstreifen vorhanden ist, zunächst Grunderwerb vorgesehen. Aus diesem Grund sollte bei der Verortung der Maßnahmen berücksichtigt werden, an welchen Stellen aufgrund der Umsetzung stofflicher Maßnahmen bereits der Erwerb von Gewässerrandstreifen geplant ist. Wenn die Möglichkeit dazu besteht, sollte in diesen Bereichen die Umsetzung morphologischer Maßnahmen vorgesehen werden⁶. Wie in Abbildung 4 ersichtlich ist, wird an den Gewässern mit einem Einzugsgebiet > 10 km² nahezu in voller Länge ein Gewässerrandstreifen vorgesehen. Insofern ist ein Flächenerwerb zur Umsetzung der morphologischen Maßnahmen im Wasserkörper Emsbach nicht notwendig. Die Maßnahmen

⁶ Eine andere Möglichkeit ist es, zunächst die morphologischen Maßnahmen zu verorten, um dann in einem nächsten Schritt Flächen für die Umsetzung der stofflichen Maßnahmen vorzusehen. Um zu klären, welches Vorgehen kosteneffektiver ist, sind jedoch detailliertere Berechnungen notwendig, für welche nicht genügend Informationen vorlagen.

werden an den Gewässern Emsbach und Dombach geplant, da diese beiden Gewässer zum Teil bereits morphologisch wertvolle Gewässerabschnitte aufweisen und das Ziel von 35% demzufolge mit einem verhältnismäßig geringen Aufwand erreicht werden kann. In diesen Gewässern wird ebenfalls die Herstellung der linearen Durchgängigkeit vorgesehen (vgl. Abbildung 7).

Es sind auf ca. 20 km Gewässerstrecke morphologische Verbesserungsmaßnahmen umzusetzen. Auf Grund der mangelnden Detailkenntnisse der Gewässersituation im Wasserkörper Emsbach wird die übergeordnete Maßnahme 2 „Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen“ ausgewählt. Die dafür angegebenen Kosten reichen von 100.000 bis 400.000 €/km (Investitionskosten). Die mittleren Kosten liegen bei 250.000 €/km. Da davon auszugehen ist, dass die Maßnahmen im Bereich der mittleren Abweichungsklasse ausgewählt werden, und da es sich im Einzugsgebiet des Emsbachs im Wesentlichen um mittelgroße Fließgewässer handelt, werden vereinfachend die mittleren Kosten angesetzt. Es fallen somit Kosten in Höhe von $20 \text{ km} * 250.000 \text{ €/km} = 5.000.000 \text{ €}$ für die Umsetzung morphologischer Verbesserungsmaßnahmen an.

Denkbar wäre auch, das Gewässer durch das Zulassen einer eigendynamischen Entwicklung in den gewünschten Zustand zu überführen. Zusätzlich zu dem Gewässerrandstreifen könnte die Maßnahme „Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)“ umgesetzt werden, um die eigendynamische Entwicklung der Gewässer zu ermöglichen. Die Kosten hierfür betragen 10.000 bis 100.000 €/km, im Schnitt 40.000 €/km (Investitionskosten). Im Gegenzug zu den geringeren Kosten ist mit einem längeren Zeitraum bis zum Erreichen des gewünschten Gewässerzustands zu rechnen als bei einer aktiven Umgestaltung ausgewählter Gewässerabschnitte. Eventuell wäre somit eine Fristverlängerung zum Erreichen der Umweltziele nach Artikel 4 WRRL notwendig. Die mittleren Kosten für diese Maßnahme betragen $20 \text{ km} * 40.000 \text{ €/km} = 800.000 \text{ €}$.

6.3.2 Durchgängigkeit

Das Ziel dieser Maßnahme ist die Herstellung eines natürlichen Gewässerkontinuums, welches Bedingung für ein intaktes und stabiles Ökosystem ist. Querbauwerke und Verrohrungen müssen so umgestaltet oder entfernt werden, dass die Durchgängigkeit für aquatische Organismen gewährleistet wird und, wenn möglich, ein natürlicher Totholz- und Geschiebetrieb entsteht. Es besteht die Möglichkeit, Maßnahmen mit ökologischer Ausrichtung im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in Natur und Landschaft zu realisieren. Es sind insgesamt 15 Querbauwerke durchgängig zu gestalten (Abbildung 7). Grundsätzlich in Frage kommende Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit sind in Tabelle 23 aufgeführt.

Tabelle 23: Ausschnitt aus dem Maßnahmenblatt „Hydromorphologie“; Maßnahmengruppe 3 (FIS MAPRO, Hessen, zur Verfügung gestellt durch das Regierungspräsidium Kassel)

3	Herstellung der linearen Durchgängigkeit
3.1	Rückbau Querbauwerk
3.2	Errichtung/Umbau Fischaufstieg
3.3	Nebengewässer durchgängig anbinden
3.4	Errichtung/Umbau Fischabstieg
3.5	Fischschutz
3.6	Öffnung Verrohrung
7	Umgestaltung Durchlass

6.3.3 Abschätzung der Maßnahmenwirkungen Modul 4: Struktur und Hydromorphologie von Oberflächengewässern

Die Wirkung der morphologischen Verbesserungsmaßnahmen und der Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit kann analog zur Feststellung des Ist-Zustands anhand der morphologischen Gewässerkennlinie veranschaulicht werden. In Abbildung 8 ist die morphologische Gewässerkennlinie für den Wasserkörper Emsbach vor (Ist-Zustand) und nach Umsetzung der Maßnahmen (Plan-Zustand) dargestellt.

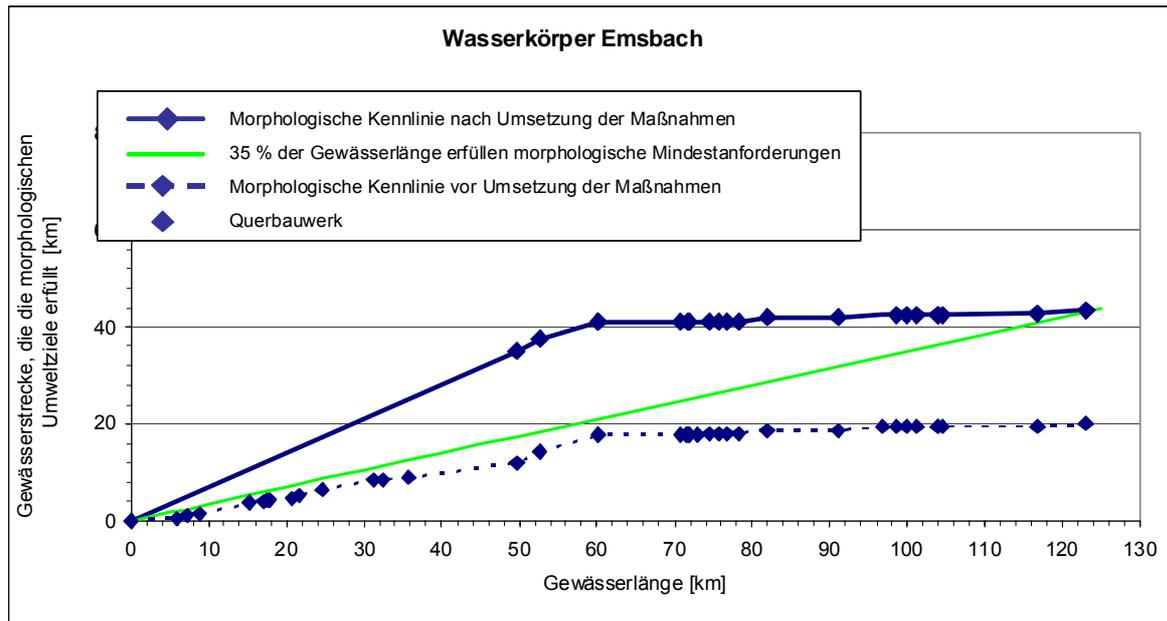


Abbildung 8: Morphologische Gewässerkennlinie für den Wasserkörper Emsbach(Ist- und Plan-Zustand)

7 Bildung und Auswahl der Maßnahmenkombinationen

In diesem Arbeitsschritt wird aus der vorhergehenden Liste möglicher Maßnahmen eine Kombination ausgewählt, mit der alle Handlungsziele erreicht werden und die als die „beste“ Maßnahmenkombination erscheint. Die Kriterien, welche Maßnahmenkombination als „beste“ angesehen wird, können unterschiedlich sein.

Für das Modul 3 „Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern“ wurde die kosteneffektivste Maßnahmenkombination ermittelt. Dies ist möglich, da sich die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen quantifizieren lässt. Die Akzeptanz und Umsetzbarkeit der Maßnahmen ist dabei ebenfalls ein wichtiges Kriterium, welches im Fall des Wasserkörpers Emsbach bereits in einem vorhergehenden Schritt abgeklärt wurde. Als Ziel der Maßnahmenwahl wurde die Einhaltung des Orientierungswertes nach LAWA (2007) für Gesamt-Phosphor von 0,1 mg/l gewählt. Bei einem Jahresabfluss in 2005 von 46.165.946 m³/a ergab sich eine notwendige Frachtreduzierung von ca. 36 t P_{ges}/a, um diesen Orientierungswert zu erreichen. Das Ziel wurde in eine Datenbankabfrage integriert und kann anhand verschiedener Kriterien ermittelt werden. Der Abfragealgorithmus stellt sicher, dass ein Maßnahmenraum nur mit einer Maßnahme belegt werden kann. Werden die kostenwirksamsten Maßnahmen bezogen auf die Phosphorreduktion gesucht, wird in der Datenbank das Kriterium „Spezifische Kosten [Euro/kg]“ abgefragt. Um die Frachtreduzierung von 36 t P_{ges}/a zu erreichen, ist demnach eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen im Einzugsgebiet des Emsbachs notwendig. Neben der Verminderung der Phosphorfrachten bewirken die Maßnahmen auch eine Verringerung der Stickstoffemissionen um ca. 11 t N_{ges}/a. Eine weitere positive Wechselwirkung wird durch die Maßnahme „Errichten von Uferstrandstreifen“ erreicht, da diese ebenfalls für die Umsetzung der morphologischen Verbesserungsmaßnahmen notwendig ist und somit in Modul 4 nicht noch einmal zusätzlich ausgewählt werden muss, soweit sie in Modul 3 ausgewählt wird. Die gewählte Maßnahmenkombination für Modul 3 ist in Tabelle 24 dargestellt.

Die Wirkung der hydromorphologischen Maßnahmen (Modul 4) auf die biologischen Qualitätskomponenten nach WRRL lässt sich nur insoweit quantifizieren, dass vorausgesetzt wird, dass bei Erreichen der „strukturellen Mindestausstattung“ auf 35% der Gewässerstrecke der „gute Zustand“ erreicht werden kann. Die Einzelmaßnahmen werden somit hinsichtlich ihrer Wirksamkeit nicht unterschieden. Die Auswahl kann somit hinsichtlich der Kosten („kostengünstig“) und der Umsetzbarkeit (Akzeptanz) vorgenommen werden. Kosteneffektivität soll zunächst dadurch erreicht werden, dass die Maßnahmen soweit möglich in den Gewässerabschnitten umgesetzt werden, in denen die Abweichung von den morphologischen Mindestanforderungen gering ist und somit zu erwarten ist, dass der Zielzustand sich einfacher und kostengünstiger erzielen lässt als in Gebieten mit starker Abweichung, was häufig in Siedlungen der Fall ist. Eine andere Herangehensweise könnte es sein, zunächst die Querbauwerke umzugestalten, welche die geringsten Kosten verursachen, und darauf aufbauend die Gewässerabschnitte zu ermitteln, die morphologisch aufzuwerten sind, oder den zu erwartenden Aufwand bei der Umgestaltung der Bauwerke mindestens in die Überlegungen mit einzu beziehen. Weitergehende Berechnungen konnten während dieses Vorhabens jedoch nicht durchgeführt werden, da keine ausreichenden Kenntnisse über die einzelnen Querbauwerke und die örtliche Gewässersituation vorliegen. Grundsätzlich wird ein hoher Detaillierungsgrad bei der Maßnahmenplanung aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes und der knappen zeitlichen Vorgaben für die Erstellung des ersten Maßnahmenplanes schwer zu erreichen sein.

In Abbildung 9 ist die gewählte Maßnahmenkombination für den Wasserkörper Emsbach dargestellt.

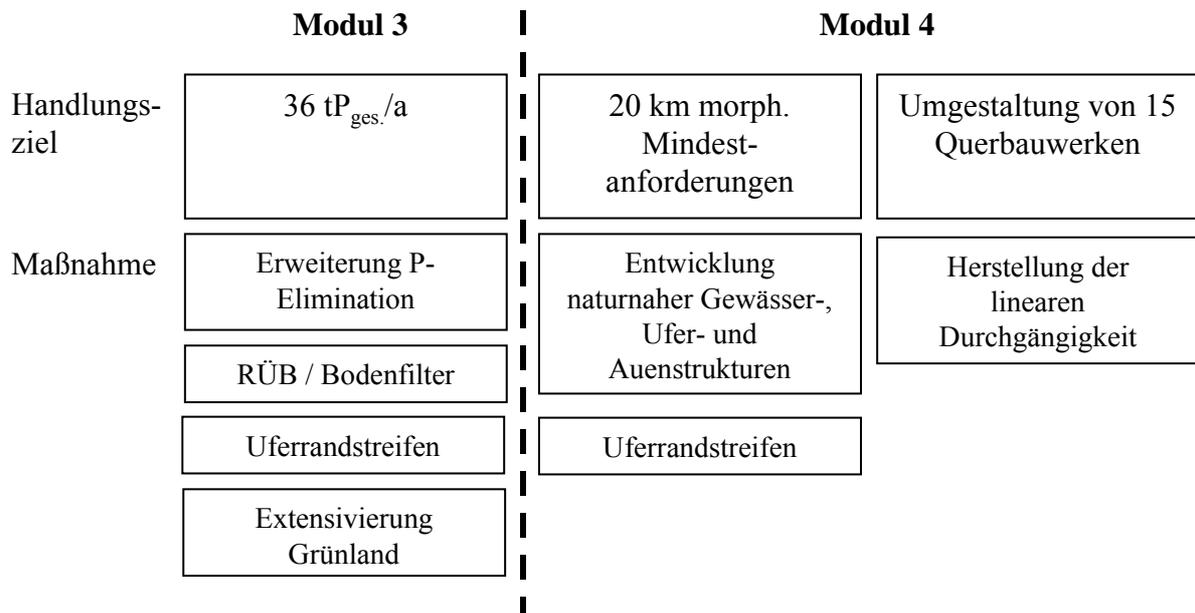


Abbildung 9: Gewählte Maßnahmenkombination für den Wasserkörper Emsbach

Die Jahreskosten für die hier gewählte Maßnahmenkombination für den Wasserkörper Emsbach errechnen sich für Modul 3 zu 3,2 Mio. €/a und für Modul 4 zu 320.000 €/a (aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden auch die Kosten für die morphologischen Verbesserungsmaßnahmen in Jahreskosten umgerechnet). Somit entstehen Jahreskosten in Höhe von insgesamt ca. 3,5 Mio. Euro, um den guten Zustand für den Wasserkörper Emsbach zu erzielen.

Tabelle 24: Priorisierung der stofflichen Maßnahmen nach dem Kriterium „spezifische Kosten“ (angenommen wurde jeweils die untere Grenze der Kostenspannweiten)

Gemeinde	P-Frachten Ist-Zustand [t/a]	Maßnahme	P-Fracht-reduzierung [t/a]	P-Frachten nach Maßnahmen [t/a]	Summe P-Fracht-reduzierung [t/a]	Jahreskosten [Euro/a]	spezifische Kosten [Euro/kg]	Summe Jahreskosten [Euro]	N-Fracht-reduzierung [t/a]	Summe N-Fracht-reduzierung [t/a]
Runkel	0,15	ExtGrünland	0,13	0,02	0,13	5.850	45	5.850	0,05	0,05
Glashütten	0,14	ExtGrünland	0,13	0,01	0,26	5.850	45	11.700	0,04	0,09
Niedernhausen	0,23	ExtGrünland	0,21	0,02	0,47	9.750	46	21.450	0,07	0,17
Selters	2,32	ExtGrünland	2,09	0,23	2,56	99.450	48	120.900	0,74	0,91
Hünfelden	4,64	ExtGrünland	4,18	0,46	6,74	198.900	48	319.800	1,49	2,40
Brechen	1,41	ExtGrünland	1,27	0,14	8,01	60.450	48	380.250	0,45	2,85
Weilmünster	0,54	ExtGrünland	0,49	0,05	8,50	23.400	48	403.650	0,17	3,02
Waldems	2,40	ExtGrünland	2,16	0,24	10,66	103.350	48	507.000	0,77	3,79
Idstein	5,47	ExtGrünland	4,92	0,55	15,58	235.950	48	742.950	1,75	5,54
Bad Camberg	3,70	ExtGrünland	3,33	0,37	18,91	159.900	48	902.850	1,19	6,73
Limburg	0,86	ExtGrünland	0,77	0,09	19,68	37.050	48	939.900	0,28	7,00
Hünstetten	2,79	ExtGrünland	2,51	0,28	22,19	120.900	48	1.060.800	0,89	7,90
Villmar	0,57	ExtGrünland	0,51	0,06	22,70	25.350	50	1.086.150	0,18	8,08
Bad Camberg	0,88	Errichtung RÜB/Bofi*	0,66	0,22	23,36	38.766	59	1.124.916	0,50	8,58
Idstein	0,94	Errichtung RÜB/Bofi*	0,61	0,33	23,97	42.525	70	1.167.440	0,51	9,08
Hünfelden	0,55	Errichtung RÜB/Bofi*	0,37	0,18	24,34	31.939	86	1.199.379	0,37	9,45
Waldems	0,41	Errichtung RÜB/Bofi*	0,30	0,11	24,64	26.755	89	1.226.135	0,55	10,00
Hünstetten	0,39	Errichtung RÜB/Bofi*	0,27	0,12	24,91	28.537	106	1.254.672	0,39	10,40
Limburg	0,45	Errichtung RÜB/Bofi*	0,27	0,18	25,18	29.539	109	1.284.211	0,39	10,79
Weilmünster	0,15	Errichtung RÜB/Bofi*	0,06	0,09	25,24	6.950	116	1.291.161	0,03	10,82
Brechen	0,31	Errichtung RÜB/Bofi*	0,22	0,09	25,46	28.355	129	1.319.516	0,33	11,15
Limburg	1,26	Erweiterung P-Elimination	0,95	0,32	26,41	14.1750	150	1.461.266	0,00	11,15
Brechen	3,23	Erweiterung P-Elimination	2,42	0,81	28,83	363.375	150	1.824.641	0,00	11,15
Selters	3,59	Erweiterung P-Elimination	2,69	0,90	31,52	403.875	150	2.228.516	0,00	11,15
Hünstetten	4,30	Erweiterung P-Elimination	3,23	1,08	34,75	483.750	150	2.712.266	0,00	11,15
Idstein	2,12	Errichtung P-Elimination	1,59	0,53	36,34	243.500	153	2.955.766	0,00	11,15
Selters	0,37	Errichtung RÜB/Bofi*	0,22	0,15	36,56	38.106	173	2.993.871	0,31	11,46
Glashütten	0,07	Errichtung RÜB/Bofi*	0,04	0,03	36,60	6.950	174	3.000.821	0,03	11,49
Villmar	0,06	Errichtung RÜB/Bofi*	0,03	0,03	36,63	6.950	232	3.007.771	0,03	11,52
Runkel	0,01	Anschluss an Kommunale	0,01	0,00	36,64	3.206	321	3.010.977	0,03	11,54
Glashütten	0,02	Uferrandstreifen	0,01	0,01	36,64	2.326	332	3.013.303	0,00	11,55
Runkel	0,02	Uferrandstreifen	0,01	0,01	36,65	2.585	369	3.015.888	0,00	11,55
Niedernhausen	0,02	Uferrandstreifen	0,01	0,01	36,66	3.858	386	3.019.746	0,00	11,56
Villmar	0,01	Anschluss an Kommunale	0,01	0,00	36,67	4.377	438	3.024.123	0,04	11,59
Weilmünster	0,05	Uferrandstreifen	0,02	0,03	36,69	9.175	459	3.033.298	0,01	11,60
Hünstetten	0,28	Uferrandstreifen	0,10	0,18	36,79	47.399	474	3.080.696	0,06	11,66
Brechen	0,14	Uferrandstreifen	0,05	0,09	36,84	23.963	479	3.104.660	0,03	11,69
Bad Camberg	0,37	Uferrandstreifen	0,13	0,24	36,97	62.993	485	3.167.653	0,08	11,77
Villmar	0,06	Uferrandstreifen	0,02	0,04	36,99	9.692	485	3.177.346	0,01	11,78
Limburg	0,09	Uferrandstreifen	0,03	0,06	37,02	14.647	488	3.191.993	0,02	11,80

*Errichtung RÜB/Bofi: Errichtung von Regenüberlaufbecken oder Retentionsbodenfiltern

8 Nachträgliche Optimierung

Der Schritt der „nachträglichen Optimierung“ sieht vor, für das Modul 3 „Nährstoffe, organische Stoffe und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern“ zu prüfen, ob durch eine andere räumliche Verteilung der Maßnahmen innerhalb eines Bundeslandes Kosten eingespart werden können. Dieser Arbeitsschritt kann am Beispiel eines einzelnen Wasserkörpers (in dem Fall des Wasserkörpers Emsbach) nicht durchgeführt werden.

9 Prüfung auf Ausnahmetatbestände und Priorisierung

Abschließend ist zu prüfen, ob so genannte Ausnahmetatbestände nach Artikel 4 WRRL in Betracht kommen. Die WRRL sieht mehrere Tatbestände vor, bei deren Zutreffen der gute Zustand bzw. das gute ökologische Potential nicht bis 2015 erreicht werden muss. Die beiden wichtigsten sind die Fristverlängerung nach Artikel 4 Abs. 4 und die Festsetzung geringerer Umweltziele nach Artikel 4 Abs. 5 WRRL.

Im Projektgebiet Emsbach können für die Handlungsfelder „Reduzierung stofflicher Belastungen“, „Durchgängigkeit und Vernetzung“ und „Verbesserung der Strukturgüte“ Ausnahmetatbestände relevant werden, weil die Defizite erheblich und folglich die Maßnahmen sehr umfangreich sind, so dass derzeit nicht sicher ist, ob die Umweltziele nach Artikel 4 WRRL bis 2015 zu erreichen sind. Auf der anderen Seite ergeben sich keine Hinweise, dass der „gute ökologische Zustand“ bei entsprechend längeren Fristen nicht erreicht werden kann. Somit stellt sich die Frage nach der Festsetzung geringerer Umweltziele für den Emsbach nicht.

In folgenden Fällen kann die Frist zur Erreichung des guten Zustandes von 2015 um 6 bzw. 12 Jahre⁷ verlängert werden:

1. Eine fristgerechte Erreichung (bis 2015) der Umweltziele ist technisch nicht durchführbar.
2. Sie ist aufgrund von natürlichen Gegebenheiten nicht möglich.
3. Die Kosten einer fristgerechten Erreichung der Umweltziele sind unverhältnismäßig hoch.

Für den Emsbach sind der erste und der letztgenannte Grund einer genaueren Überprüfung zu unterziehen.

Eine fristgerechte Erreichung der Umweltziele könnte unter Umständen aufgrund genehmigungsrechtlicher Vorgaben scheitern. Zudem ist der Zeitraum, der zur Umsetzung der Maßnahmen (von 2009 bis 2012) zur Verfügung steht, recht kurz, demgegenüber steht jedoch eine hohe Anzahl von umzusetzenden Maßnahmen, was zu personellen Engpässen bei den Genehmigungsbehörden führen könnte. Des Weiteren könnte eine Fristverlängerung notwendig sein, sollte in Modul 4 die Maßnahme „Eigendynamische Gewässerentwicklung“ anstelle einer aktiven Umgestaltung umgesetzt werden.

Für die Begründung der gegebenenfalls notwendigen Fristverlängerung ist ein Stufenkonzept zu erstellen, welches für den ersten Maßnahmenplan für alle Handlungsfelder die kostenwirksamsten Maßnahmen benennt und Abschneidekriterien definiert (z.B. Kosten,

⁷ Falls natürliche Gegebenheiten auch eine Zielerreichung bis 2027 nicht zulassen, ist darüber hinaus eine Verlängerung um jeweils 6 Jahre möglich.

zeitliche Umsetzung, technische Aspekte). Aus diesen kostenwirksamen Maßnahmen ist nun eine Rangfolge zu erstellen, welche Maßnahmen zuerst umgesetzt werden sollen.

Ein mögliches Vorgehen für den Wasserkörper Emsbach könnte sein, zunächst morphologische Maßnahmen umzusetzen, um mögliche positive Auswirkungen auf die stoffliche Situation der Fließgewässer (z.B. Gewässerrandstreifen, Beschattung) nutzen zu können. Im stofflichen Bereich könnten zunächst die Maßnahmen, die weniger Kosten verursachen und zudem einen Mehrfachnutzen (ebenfalls Gewässerrandstreifen wegen zusätzlicher Stickstoffreduzierung) haben, vorgesehen werden.

Die weiteren Maßnahmenprogramme der zweiten und dritten Stufe sind anhand der nachgeordneten Prioritäten zu beschreiben. Ihre Umsetzung wird aber erst dann zwingend, wenn das zukünftige Monitoring das Verfehlen der Umweltziele bis 2015 tatsächlich bestätigen sollte.

10 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, das vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ in einem Kooperationsprojekt mit der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und den Bundesländern Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt entwickelte Verfahren BASINFORM zur Identifizierung und Priorisierung von Maßnahmen hinsichtlich seiner Übertragbarkeit zu testen und unter dem Aspekt der Wechselwirkung von Maßnahmen weiter zu entwickeln. Als Beispiel wurde der hessische Wasserkörper Emsbach ausgewählt, für den aufgrund eines in den Jahren 2005 und 2006 durchgeführten Pilotprojektes eine ausführliche Datengrundlage zur Verfügung stand und welcher aufgrund seiner Belastungssituation repräsentativ für einen großen Teil der Gewässer in Hessen ist.

Die Zustandsbewertung des Wasserkörpers Emsbach aus der Bestandsaufnahme konnte mit einer erweiterten Datengrundlage aus dem Gewässermonitoring verifiziert werden. Die einzelnen Arbeitsschritte des Verfahrens BASINFORM konnten ohne Anpassungen mit der gegebenen hessischen Datengrundlagen abgearbeitet werden. Die Unterteilung der Ursachen für eine mögliche Zielverfehlung in fünf Module innerhalb des Verfahrens BASINFORM stimmt im Wesentlichen mit der hessischen Vorgehensweise überein. Als Ursachen für die Zielverfehlung wurden am Emsbach insbesondere erhöhte Phosphoreinträge als auch Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie und der Durchgängigkeit identifiziert. Die Festlegung von Entwicklungszielen und Zielwerten hat einen großen Einfluss auf die Auswahl der Verbesserungsmaßnahmen. Für die Ermittlung der Entwicklungsziele existieren zum Teil Leitlinien, die alle Bundesländer gleichermaßen betreffen, zum Teil werden bundesländerspezifische Ziele festgelegt. So werden für die Variable Phosphor, welche als Bewirtschaftungsparameter verwendet wird, von der LAWA entsprechende Richtwerte empfohlen. In einer ergänzenden Veröffentlichung wurde detailliert betrachtet, zu welchen Maßnahmen und Kosten unterschiedliche Entwicklungsziele für die Variable Phosphor führen und wie mögliche Wechselwirkungen mit der Gewässermorphologie berücksichtigt werden können.

Als Entwicklungsziel für die Gewässermorphologie wird in Hessen das Erreichen sogenannter „morphologischer Mindestanforderungen“ auf mindestens 35% der Gewässerstrecke gefordert. Anhand einer „morphologischen Gewässerkennlinie“, die neben der Verteilung der morphologisch ökologisch wertvollen Gewässerabschnitte auch die Querbauwerke in einem Wasserkörper darstellt, können die vorhandenen Defizite, aber auch die Wirksamkeit von morphologischen Maßnahmen veranschaulicht werden.

Für die Ermittlung der Verbesserungsmaßnahmen war das in Hessen im Vorfeld durchgeführte Pilotprojekt Emsbach eine wichtige Grundlage. In Abhängigkeit der Eintragspfade sowie der Akzeptanz und Umsetzbarkeit der jeweiligen Einzelmaßnahmen wurde die Vorauswahl der grundsätzlichen Maßnahmen für den Bewirtschaftungsparameter Phosphor gemeinsam mit einem projektbegleitenden Beirat abgestimmt. Letztlich identifiziert wurden die Maßnahmen zur Verringerung der Phosphoreinträge anhand der Kosteneffektivität. Grundlage für die Ermittlung der hydromorphologischen Verbesserungsmaßnahmen war die Liste möglicher Maßnahmen aus dem hessischen Maßnahmenprogramm FIS MAPRO. Kosteneffektivität wurde dadurch berücksichtigt, dass die Maßnahmen in den Gewässerbereichen verortet werden, die nicht stark von den Zielen abweichen und somit in der Regel einfacher und kostengünstiger morphologisch aufgewertet werden können.

Positive Wechselwirkungen von Maßnahmen wurden durch die Ermittlung der Stickstoffretention durch Maßnahmen zur Verminderung der Phosphoreinträge sowie durch die positive Wirkung sowohl auf die Stoffeinträge als auch auf die morphologischen Bedingungen der Maßnahme „Einrichten eines Gewässerrandstreifens“ berücksichtigt.

Unsicherheiten bestehen bei der Kostenermittlung wie auch bei der Wirkungsprognose der Maßnahmen. So werden Uferstrandstreifen in der Fachliteratur Retentionswirkungen für Phosphor in einer Spannweite von 0% bis 35% zugeschrieben. Die Wirkung der hydromorphologischen Maßnahmen auf die biologischen Qualitätskomponenten nach WRRL lässt sich nur insoweit quantifizieren, dass vorausgesetzt wird, dass bei Erreichen der „strukturellen Mindestausstattung“ auf 35% der Gewässerstrecke der „gute Zustand“ erreicht werden kann. Ob die morphologischen Verbesserungsmaßnahmen als Grundlage für das Erreichen des „guten Zustands“ ausreichen, wird das Monitoring nach der Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen zeigen müssen. Die innerhalb der vorliegenden Arbeit ermittelten Kosten beruhen hinsichtlich der morphologischen Verbesserungsmaßnahmen auf der Annahme der jeweils mittleren Kosten, was u.a. darin begründet ist, dass keine Vor-Ort-Kennntnis vorlag und somit vorgeschlagene Maßnahmen in der Praxis zum Teil höhere oder auch niedrigere Kosten verursachen können. Zur Verminderung der Phosphorfrachten in die Gewässer wurde die Maßnahme „Extensivierung von Grünland“ als die kostengünstigste identifiziert. Zwischenzeitlich liegen in Hessen neuere Untersuchungen vor, die zu der Einschätzung führen, dass die Maßnahme „Erweiterung der Phosphor-Elimination auf Kläranlagen“ möglicherweise deutlich geringere Kosten verursacht als bisher erwartet. Diese Ergebnisse wurden jedoch noch nicht veröffentlicht und konnten daher innerhalb dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden. Unter Umständen verringern sich dadurch die Gesamtkosten zur Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen für den Wasserkörper Emsbach.

Die Prüfung auf Ausnahmetatbestände nach Artikel 4 WRRL führt für den Emsbach zu der Einschätzung, dass möglicherweise eine Fristverlängerung notwendig wird. Dies kann auf Grund administrativer/genehmigungsrechtlicher Engpässe der Fall sein. Ob ein Ausnahmetatbestand mit den entstehenden Kosten begründet werden kann, kann innerhalb des Projektes nicht beurteilt werden. Weitere Kenntnisse sind hierfür notwendig, wie z.B. die Kosten, die in anderen Wasserkörpern entstehen oder die Gesamtkosten zur Umsetzung der Anforderungen der WRRL für das Bundesland Hessen.

11 Literatur

- ATV (Abwassertechnische Vereinigung) (1992): Arbeitsblatt 128 – Richtlinie für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischkanälen. St. Augustin.
- ATV (1997): Biologische und weitergehende Abwasserbehandlung, 4. Auflage; Berlin.
- ATV-DVWK (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) (2003): Leitfaden Nr. 2-13 Betrieb von Abwasseranlagen; Die Phosphorbilanz im kommunalen Abwasser. Landesverband Bayern, München.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2003): Bedeutung der Nebenflüsse für den Feststoffhaushalt der Elbe, BfG-Bericht Nr. 1382.
- Banning, M. (2007): Defizitanalyse Saprobie & Trophie, Auswertung Monitoringergebnisse. Präsentation im Rahmen einer Arbeitsgruppensitzung, Stand August 2007.
- Bock, A. (1992): Differenzierte Landnutzung aus wasserwirtschaftlicher Sicht – Konzeption und Planungen. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 33, S. 216-221.
- Born, W. (1997): Bodenfilterbecken – eine sinnvolle Ergänzung zur konventionellen Regenwasserbehandlung? In: Wasser-Abwasser-Abfall, Schriftenreihe Gesamthochschule Kassel, Bd. 18, Kassel.
- Brombach, H. & Michelbach, S. (1998): Abschätzung des einwohnerbezogenen Nährstoffausstrags aus Regenentlastungen im Einzugsgebiets des Bodensees (Studie). In: Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee/IGKB-Berichte Nr. 49. Blaue Berichte.
- Diekmann, M., Dußling, U., & Berg, R. (2006): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). LAWA-Projekt O 1.04 und Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg; (in Zusammenarbeit mit dem VDFF-Arbeitskreis „Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung“).
- Dußling, U. & Blank, S. (2004): Software-Testanwendung zum Entwurf des Bewertungsverfahrens im Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß WRRL. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: www.LVVG.bwl.de/FSS.
- Dußling, U. et al. (2004): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). Hinweise zur Anwendung. Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg. Langenargen. gefördert durch: LAWA. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg.
- Dußling, U. et al. (2005): Entwurf eines fischbasierten Bewertungssystems für Fließgewässer (FIBS) – Kurzbeschreibung. Erarbeitet für das Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Flüssen anhand ihrer Fischbestände gemäß WRRL.
- Europäische Gemeinschaften (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Nr. L 327/1, vom 22.12.2000.

- Europäische Kommission (2003): CIS Leitfaden Nr. 2 A, Generelle Vorgehensweise für die Einstufung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (ECOSTAT). November 2003.
- Europäisches Parlament & Europäischer Rat (2006): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. Amtsblatt L 372 vom 27.12.2006, 19-31.
- Fabis, J. (1995): Retentionsleistung von Uferstreifen im Mittelgebirgsraum. Dissertation Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landeskultur, Boden und Landeskultur.
- Grünebaum, T. (1993): Stoffbezogene Kosten der kommunalen Abwasserreinigung. In: 26. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, GWA Bd. 139, Aachen.
- Günther, F.W. & Reicherter, E. (2001): Investitionskosten der Abwasserentsorgung, Oldenbourg-Industrieverlag, München.
- Haycock, N. E., Pinay, G. & Walker, C. (1993): Nitrogen Retention in River Corridors: European Perspective. *Ambio* Vol. 22 (6), S. 340-346.
- HMULF (Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten) (1999): Gewässerstrukturgüte Informationssystem (GESIS) – landesweite Gewässerstrukturgütekartierung. Wiesbaden.
- HMULF (2002): Verordnung über pauschale Investitionszuweisungen zum Bau von Abwasseranlagen. Wiesbaden.
- HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007A): Umsetzung der WRRL in Hessen – Pilotprojekt: „Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen unter Berücksichtigung der Umweltziele und Ausnahmen nach Artikel 4 WRRL anhand ausgewählter Wasserkörper im hessischen Teil des Bearbeitungsgebiets Mittelrhein – Fallbeispiel Emsbach“. Abschlussbericht.
- HMULV (2007B): Umsetzung der WRRL in Hessen – Pilotprojekt: „Ableitung von Prioritäten bei Maßnahmen zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen des Koordinierungsraumes Fulda/Eder/Schwalm“. Abschlussbericht.
- Klauer, B., Rode, M. & Petry, D. (Hrsg.) (2008): Flussgebietsmanagement nach EG-Wasser-Rahmenrichtlinie. Metropolis-Verlag, Marburg.
- Land-Pflege-RL (1991): Gemeinsames Arbeitsblatt des Landes Baden-Württemberg Nr.4/39 vom 8. Februar 1991: Richtlinie des Umweltministeriums und des Ministeriums Ländlicher Raum für die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen der Biotop und Landschaftspflege, des Artenschutzes und der Biotopgestaltung, für Nutzungsbeschränkungen aus Gründen des Naturschutzes und für die Biotopvernetzung (Landschaftspflegeleitlinie).
- LAWA (2007): Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. LAWA-AO, Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Stand: März 2007.
- Mewes, M. (2006): Die volkswirtschaftlichen Kosten einer Stoffausträge in die Ostsee minimierenden Landnutzung. Diss. Uni Greifswald, Shaker-Verlag, Aachen.

- MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2003): Retentionsbodenfilter – Handbuch für Planung, Bau und Betrieb. Düsseldorf.
- Raderschall, R., Behrendt, H., Frielinghaus, Mo., Pagenkopf, W. & Winnige, B. (1997): Ein modulares Konzept zur variablen Gestaltung von Gewässerrandstreifen – 1. Teil: Grundlagen. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 38, S. 76-81.
- UBA (Umweltbundesamt) (2002): Kosten-Wirksamkeitsanalyse von nachhaltigen Maßnahmen im Gewässerschutz; erstellt vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, im Auftrag des Umweltbundesamtes. UBA-Texte 12/02. Berlin.
- UBA (Interwies, E., Kraemer, R.A., Kranz, N., Görlach, B., Dworak, T., Borchardt, D., Richter, S., Willecke, J.) (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie – Handbuch. UBA-Texte 02/04. Berlin.

12 Anhang

Richter, S., Funke, M., Borchardt, D., Klauer, B. & Mewes, M. (2008): Phosphorbelastung von Fließgewässern: welchen Einfluss haben unterschiedliche Zielwerte auf die Priorisierung und Kosten von Maßnahmen? Wasser und Abfall. Im Druck.

Phosphorbelastung von Fließgewässern: Welchen Einfluss haben unterschiedliche Zielwerte auf die Priorisierung und Kosten von Maßnahmen?

Sehr viele Oberflächenwasserkörper in Deutschland und Europa sind derzeit nicht in einem „guten Zustand“ gemäß WRRL, weil sie eutrophiert und morphologisch beeinträchtigt sind. Welche Immissionsanforderungen sind vor diesem Hintergrund für den Hauptverursacher Phosphor sinnvoll und mit welchen Kosten sind sie verbunden? Welche Rolle spielen dabei Wechselwirkungen mit der Gewässermorphologie?

1. Einführung

Die im Dezember 2000 verabschiedete EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) [1] verpflichtet die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, bis zum Jahr 2015 einen „guten Zustand“ der Binnen- und Küstengewässer sowie des Grundwassers zu erreichen. Die Bestandsaufnahme im Jahr 2004 kam zu dem Ergebnis, dass in Deutschland für 26% der Oberflächenwasserkörper die Zielerreichung unsicher und für 60% unwahrscheinlich ist [2]. Hauptursachen hierfür sind neben Querbauwerken, die die Gewässer für wandernde Organismen undurchgängig machen, die vielfältigen Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie und die hohen Nährstoffeinträge. Derzeit werden in Deutschland Maßnahmenprogramme gemäß Art. 11 WRRL erarbeitet, die das Ziel haben, diese Belastungen so weit zu reduzieren, dass ein „guter Zustand“ der Gewässer bis 2015 realisiert wird⁸. Es müssen somit insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie und zur Verminderung der Nährstoffeinträge durchgeführt werden. Bei der Auswahl der Maßnahmen für den Bewirtschaftungsplan ist es sinnvoll, diese an Bewirtschaftungsparametern auszurichten, mit denen die Beiträge der Maßnahmen zur Zielerreichung quantifiziert werden können [3].

Insgesamt ist die Trophie eines Gewässers das Resultat eines komplexen Wirkungsgefüges [4]. Neben Nährstoffeinträgen spielen u.a. Strahlungs- und Lichtverhältnisse, Löslichkeit von Nährstoffen, Filtrieraten (Fraß des Zooplanktons am Phytoplankton in Gewässern) sowie der Abfluss, die Turbulenz und die Geschiebedynamik einschließlich ihres längszonalen Gradienten in Fließgewässern eine wesentliche Rolle [4], [5], [6], [7]. Diese Einflussfaktoren werden aufgrund ihrer komplexen Wirkungszusammenhänge und den zur Verfügung stehenden Daten im Folgenden nicht weiter berücksichtigt. Unter den Nährstoffen nimmt Phosphor eine Schlüsselstellung ein, da er üblicherweise in den Fließgewässern und Seen als

⁸ Die WRRL sieht die Möglichkeit vor, in begründeten Ausnahmefällen diese Frist zu verlängern oder dauerhaft das Ziel des guten Gewässerzustandes abzuschwächen. Es ist zu erwarten, dass im ersten Bewirtschaftungszyklus in sehr vielen Wasserkörpern Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden [vgl. Klauer et al. 2008a]. An dem Ziel, mittelfristig die Morphologie zu verbessern und der Eutrophierung entgegenzuwirken, wird aber festgehalten.

limitierender Faktor die Primärproduktion begrenzt [8]. Daher ist sicherlich die Gesamt-Phosphorkonzentration ein geeigneter und wichtiger Bewirtschaftungsparameter für Oberflächengewässer. So dürfen im „guten Zustand“ die Nährstoffkonzentrationen nicht über die Orientierungswerte hinausgehen, bei denen die Funktionsfähigkeit des Ökosystems für die biologischen Qualitätskomponenten noch gewährleistet ist. Es stellt sich somit die Frage, welches Entwicklungsziel, d.h. welche Zielkonzentration, für Phosphor angemessen ist. Mit anderen Worten: Bei welcher Gesamt-Phosphorkonzentration befindet sich ein Fluss oder See (wenn es keine weiteren Belastungen gibt) in einem „guten (ökologischen) Zustand“?

Hier besteht immer noch Unsicherheit darüber, ab welcher Konzentration eine Limitierung des Pflanzenwachstums wahrscheinlich ist [7], wobei Literaturlauswertungen zeigen, dass eine solche Konzentration den Wert von 0,1 mg/l Gesamt-Phosphor (P_{ges}) deutlich unterschreitet [7], [9], [10], [11]. Vor diesem Hintergrund wird in diesem Artikel untersucht, welche Auswirkungen die Festlegung von unterschiedlichen Entwicklungszielen auf die Auswahl von Verbesserungsmaßnahmen hat. Dabei wird auch festgestellt, welche Kosten mit der Zielerreichung jeweils verbunden sind, und es wird analysiert, welche Bedeutung der morphologische Gewässerzustand für die Festlegung der Phosphorentwicklungsziele hat.

2. Grundlagen

In einem Modelleinzugsgebiet in Hessen (Einzugsgebiet Emsbach) wurde ein Pilotprojekt zur „Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen unter Berücksichtigung der Umweltziele und Ausnahmen nach Art. 4 WRRL anhand ausgewählter Wasserkörper im hessischen Teil des Bearbeitungsgebiets Mittelrhein“ [12] durchgeführt. Darin wurden die derzeitigen Nährstoffeinträge und deren ökologische Auswirkungen sowie die erforderlichen Reduktionsmaßnahmen untersucht. Das Land Hessen (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Regierungspräsidien Kassel und Gießen) stellte zudem verschiedene Daten zur Verfügung.

3. Methoden

An insgesamt 276 Stellen in den hessischen Oberflächenwasserkörpern der Gewässertypen 5 und 5.1 (grob- bzw. feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche) wurden für die Jahre 2005 und 2006 die ökologischen Zustandsklassen für den „Trophieindex Kieselalgen“ ermittelt. Diese wurden mit den Einzelparametern der Gewässerstrukturkartierung (nach [13]) korreliert. Dabei wurde eine verteilungsunabhängige Korrelationsanalyse (Spearman, zweiseitig) benutzt, da die klassifizierten Strukturgütedaten und die biologischen Parameter nicht einer Normalverteilung unterliegen.

Für die Auswahl der Maßnahmen, mit denen die Entwicklungsziele erreicht werden sollen, wurde das Verfahren BASINFORM (River BASIN INFORMATION and Management System) verwendet. BASINFORM ist ein Verfahren zur Bewirtschaftungsplanung nach WRRL. Es wurde vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ gemeinsam mit dem Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt entwickelt [3], [14]. Ein wichtiger Planungsschritt in BASINFORM ist, für jede relevante Ursache einer Verfehlung des guten Gewässerzustandes ein oder mehrere Bewirtschaftungsparameter zu bestimmen und für diese jeweils ein quantitatives Entwicklungsziel zu bestimmen. „Diese sind so bemessen, dass nach derzeitiger Kenntnis die Einhaltung bzw. Erreichung dieser Entwicklungsziele die notwendigen Voraussetzungen schafft, dass der gute Gewässerzustand erreicht wird. Entwicklungsziele sind Vorgaben oder Empfehlungen, die unabhängig von den Besonderheiten eines Wasserkörpers gemacht werden.“ [14]. In der Fallstudie Emsbach wurde „Eutrophierung“ als

eine relevante Ursache für die Verfehlung des guten Gewässerzustandes identifiziert und festgestellt, dass die Gesamt-Phosphorkonzentration (P_{ges}) der geeignete Bewirtschaftungsparameter dafür ist. Im Folgenden werden unterschiedliche Entwicklungsziele für den Bewirtschaftungsparameter P_{ges} diskutiert. Allerdings werden Maßnahmenwirkungen nicht als Konzentrationsverminderung, sondern als Frachtreduktion gemessen. Deshalb muss das Phosphorentwicklungsziel noch in eine Fracht umgerechnet werden. Die angestrebte Frachtreduktion wird in BASINFORM Zielwert genannt. Aus der Differenz zwischen Zielwert und Ist-Zustand ergibt sich im Wesentlichen der Handlungsbedarf [14]. Der Handlungsbedarf ist eine entscheidende Größe für die Maßnahmenauswahl, denn sie bestimmt den Umfang, in dem Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Um zu überprüfen, welche Auswirkungen unterschiedliche Festlegungen von Entwicklungszielen und Zielwerten für den Bewirtschaftungsparameter Phosphor auf die Wahl der Verbesserungsmaßnahmen und auf die Maßnahmenkosten haben, wurden vier Entwicklungszielszenarien definiert. Die Entwicklungsziele in den vier Szenarien wurden so festgelegt, dass sie voraussichtlich alle zu einem guten ökologischen Gewässerzustand führen.

4. Ergebnisse

4.1 Festlegung von Entwicklungszielen

Szenario 1

Das Entwicklungsziel für Szenario 1 richtet sich nach den Vorgaben der LAWA [15]. Für verschiedene Gewässertypen wurden Orientierungswerte für den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen Zustand“ erarbeitet. Für den Bewirtschaftungsparameter Gesamt-Phosphorkonzentration wird von der LAWA als Vergleichswert der Jahresmittelwert vorgeschlagen.

Szenario 2

Eine Auswertung biotischer und abiotischer Parameter zeigt, dass durch die Verbesserung der Morphologie die Eutrophierungsgefährdung des Fließgewässers so verringert wird, dass ein weniger strenges Entwicklungsziel für die Gesamt-Phosphorkonzentration definiert werden kann. Zwischen dem „Trophieindex Kieselalgen“ der hessischen Wasserkörper der Typen 5 und 5.1 und den Einzelparametern der Gewässerstrukturgüte nach LAWA [13] zeigten sich bei zehn Strukturparametern signifikante Korrelationen von $\rho=0,129$ bis $0,197$ ($p<0,01$ bzw. $p<0,05$). Zwischen den Strukturparametern, die auf einem signifikanten Niveau mit dem „Trophieindex Kieselalgen“ korrelieren (vgl. Spalte 1 in Tabelle 1), und der sogenannten „strukturellen Mindestausstattung“ für die Fischfauna⁹ [16] und das Makrozoobenthos [17] (s. Spalte 2 und 3 in Tabelle 1) lassen sich deutliche Übereinstimmungen erkennen (vgl. Tabelle 1).

⁹ Innerhalb des Pilotprojektes Fulda/Eder/Schwalm (HMULV 2007b) wurden morphologische Merkmalsausprägungen für Fließgewässer abgeleitet. Für die biologischen Qualitätskomponenten „Fischfauna“ und „Makrozoobenthos“ sind sie als „strukturelle Mindestausstattung“ für das Erreichen des „guten ökologischen Zustands“ zu interpretieren und stellen somit das Entwicklungsziel für die Gewässermorphologie dar.

Tabelle 1: Übersicht über faunistisch relevante Strukturparameter und deren Merkmalsausprägungen als Habitatanforderungen für die Fischfauna [16] und das Makrozoobenthos [17]. Abhängigkeiten von Trophieindikatoren und Strukturparametern: x = signifikante Korrelationen zwischen Strukturparameter und Trophieindikatoren nachgewiesen.

Einzelparameter	Trophieindex Kieselalgen (Typ 5 und 5.1)	Fischfauna (Gruppe 1)*	Makrozoobenthos (Typ 5 und 5.1)
Längsbänke	x	≥ 1	
Querbänke	x	≥ 1	≥ eine
Strömungsdiversität	x	≥ mäßig	≥ mäßig
Tiefenvarianz	/	≥ mäßig	≥ mäßig
Profiltyp	x	/	/
Profiltiefe	x	/	/
Breitenvarianz	x	≥ mäßig	≥ mäßig
Breitenerosion	x	/	/
Laufkrümmung	/	/	≥ mäßig geschwungen
Nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:			
Sohlensubstrat	/	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels (Codierung 5-12)	natürlich
Substratdiversität oder Bes. Sohlenstrukturen	x	≥ groß	/
	x	≥ 2	≥ eine

* Gruppe 1 = Fließgewässer-Typen 5 und 5.1 (Grob- bzw. feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche) mit Fischregion Epirhithral, Metarhithral

Die „strukturelle Mindestausstattung“ als Entwicklungsziel für die Morphologie scheint aufgrund der großen Übereinstimmung der korrelierenden Strukturparameter (vgl. Tabelle 1) geeignet zu sein, die Wechselwirkungen zwischen Gewässerstruktur und Eutrophierungsgefährdung abzubilden. Da einerseits die Datengrundlage nicht ausreichend ist, um den Einfluss der für die Gewässereutrophierung signifikanten Strukturparameter „Merkmalsausprägung“ und „Streckenanteil“ weiter zu spezifizieren, und andererseits für das Eutrophierungsgeschehen einige relevante Einflussfaktoren wie z.B. Gewässerabfluss, Fließgeschwindigkeit und Sedimentumlagerung [4] durch die Gewässerstruktur nur unzureichend abgedeckt werden, werden keine konkreten Entwicklungsziele für einzelne Strukturparameter abgeleitet.

Die Habitatanforderungen der Fischfauna und des Makrozoobenthos (vgl. Tabelle 1) beinhalten nicht den Grad der Beschattung des Gewässers. Da aber Analysen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) einen Zusammenhang zwischen dem Grad der Beschattung an der Probestelle und der Einstufung des Trophieindex [18] aufweisen, wird empfohlen, zusätzlich zu der „strukturellen Mindestausstattung“ auf mindestens 35% der Gewässerstrecke eine Erhöhung der Beschattung einschließlich der Einrichtung eines Uferstrandstreifens vorzunehmen, z.B. durch die Maßnahme „Entwicklung der Ufervegetation“.

In Szenario 2 wird deshalb angenommen, dass durch die Verbesserung der morphologischen Situation und die Erhöhung des Anteils der Beschattung eine höhere Nährstoffkonzentration im Gewässer zugelassen werden kann, ohne dass Eutrophierungserscheinungen zu erwarten sind. Daher wird hier ein weniger strenges Entwicklungsziel für die Gesamt-

Phosphorkonzentration definiert. Hinzu kommen aber Entwicklungsziele für hydromorphologische Kenngrößen, die eine Auswirkung auf die Eutrophierung erwarten lassen.

Als Entwicklungsziele werden somit definiert:

- eine Gesamt-Phosphorkonzentration von 0,15 mg/l P_{ges} als Jahresmittelwert,
- die in Hessen als Ziel für die Gewässermorphologie definierte „strukturelle Mindestausstattung“ auf mindestens 35% der Gewässerstrecke
- sowie eine zusätzliche Erhöhung der Gewässerbeschattung.

Szenario 3

Der Jahresmittelwert berücksichtigt nicht die unterschiedliche Wirkung einer erhöhten Gesamt-Phosphorkonzentration im Gewässer während der Vegetations- und der Ruheperiode. Phosphor führt insbesondere innerhalb der Vegetationsperiode bei niedrigem Abfluss zur Eutrophierung. Um der zeitlichen Variabilität des Einflusses von Phosphor auf die Eutrophierung Rechnung zu tragen, wird als Bewirtschaftungsparameter der Mittelwert der Gesamt-Phosphorkonzentration über die Vegetationsperiode verwendet. Als Vegetationsperiode wird der Zeitraum von März bis Oktober definiert. Um eine Limitierung des Pflanzenwachstums wahrscheinlich zu machen, muss nach Borchardt et al. [7] eine deutlich niedrigere P_{ges} -Konzentration als 0,15 mg/l festgelegt werden, auch wenn nach Gewässertypen differenziert wird. In Szenario 3 wird dementsprechend für die Vegetationsperiode eine P_{ges} -Konzentration von max. 0,05 mg/l gefordert.

Szenario 4

Die Ableitung des Entwicklungsziels in Szenario 3 orientiert sich hauptsächlich an dem Problem der Eutrophierung von Fließgewässern. Der Meeresschutz wird dabei vernachlässigt. Um dem entgegenzuwirken, wird in Szenario 4 zusätzlich zu dem strengeren Grenzwert für die P_{ges} -Konzentration innerhalb der Vegetationsperiode ein Grenzwert für die Ruheperiode definiert. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Gesamtjahresfracht nicht erhöht wird und demzufolge keine höhere Belastung für die Nord- und Ostsee resultiert. Als Zielwert für die Ruheperiode wird ein Mittelwert von 0,1 mg/l P_{ges} entsprechend den LAWA-Vorgaben (vgl. Szenario 1) festgelegt. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die vier Szenarien.

Tabelle 2: Übersicht über die vier Szenarien zur Festlegung eines Entwicklungszieles für den Bewirtschaftungsparameter Gesamtphosphor

Bewirtschaftungsparameter	Entwicklungsziel			
	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Gesamtphosphor	$P_{ges} \leq 0,10$ mg/l Jahresmittelwert	$P_{ges} \leq 0,15$ mg/l Jahresmittelwert	$P_{ges} \leq 0,05$ mg/l Vegetationsmittelwert	$P_{ges} \leq 0,05$ mg/l Vegetationsmittelwert $P_{ges} \leq 0,10$ mg/l Mittelwert in der Ruheperiode
Unter Berücksichtigung der Hydromorphologie		„Strukturelle Mindestausstattung“ (s. u.) und „Entwicklung der Ufervegetation“		

4.2 Ermittlung von Zielwerten und Handlungsbedarf für die verschiedenen Szenarien

In den vorangegangenen Abschnitten wurden in vier Szenarien unterschiedliche Entwicklungsziele für den Bewirtschaftungsparameter Gesamt-Phosphorkonzentration (in Szenario 2 in Abhängigkeit von der Hydromorphologie) definiert. Auf Grundlage des Abflussjahres 2005 und unter Berücksichtigung eines Phosphorretentionspotenzials von 54% [12] werden für diese Szenarien die Zielwerte für den Bewirtschaftungsparameter P_{ges} im Wasserkörper Emsbach errechnet:

Zielwert [$t P_{ges}/a$] = Entwicklungsziel [mg/l] * mittlerer Jahresabfluss bzw. mittlerer Abfluss in der Vegetationsperiode [m^3/a bzw. $m^3/Vegetationsperiode$] * 10^{-6} / (1 – potenzielle Retention)

Der Ist-Zustand im Wasserkörper Emsbach wurde in HMULV [12] durch eine Stoffbilanzierung auf Grundlage einer Emissionsabschätzung aus den unterschiedlichen Belastungspfaden für das Jahr 2005 für die Vegetationsperiode und die Ruheperiode ermittelt (vgl. Tabelle 3, Kap. 4.3). Die Differenz zwischen Ist- und Zielwert zeigt den Handlungsbedarf, also den Umfang an notwendigen Veränderungen durch Maßnahmen, an

Handlungsbedarf [$t P_{ges}/a$] = Ist-Wert [$t P_{ges}/a$] - Zielwert [$t P_{ges}/a$]

Die Handlungsbedarfe für die einzelnen Szenarien sind in Tabelle 4 (Kap. 4.2) aufgeführt.

4.3 Maßnahmen und Maßnahmenkosten

4.3.1 Maßnahmen zur Verringerung der Stoffeinträge

Im Pilotprojekt Emsbach [12] wurden Maßnahmen zur Verringerung der Phosphoreinträge in die Gewässer hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auf den Bewirtschaftungsparameter P_{ges} sowie der zu erwartenden Kosten quantifiziert. Folgende Einzelmaßnahmen erscheinen grundsätzlich geeignet:

- *Punktquelleneinträge:* Ertüchtigung von Kläranlagen (Erweiterung der P-Elimination durch zusätzliche oder betrieblich optimierte Fällung), Errichten von Retentionsvolumen zur Mischwasserspeicherung (z.B. Bau von Regenüberlaufbecken), Behandlung von Mischwasserabflüssen durch Retentionsbodenfilter sowie
- *Einträge aus diffusen Quellen:* Erosionsmindernde Bodenbearbeitung, Errichtung eines Uferstrandstreifens, Umwandlung von Ackerland in extensiv genutztes Grünland.

Für die Auswahl der Maßnahmen war es notwendig, die Gesamt-Phosphorfrachten aus den beiden Belastungspfaden diffuse Quellen und Punktquellen zu quantifizieren. Es zeigt sich, dass in der Vegetationsperiode ca. 32% der Gesamt-Phosphoreinträge aus diffusen Quellen stammen und ca. 26% aus Punktquellen. In Tabelle 3 sind die Gesamt-Phosphorjahresfrachten sowie die Frachten in der Vegetationsperiode und in der Ruheperiode differenziert nach ihren Verursacherbereichen aufgeführt. Vergleicht man die Frachten der beiden Eintragspfade (Tabelle 3) mit dem Handlungsbedarf in Tabelle 4, sieht man, dass die Zielwerte weder ausschließlich durch Maßnahmen im Bereich der Punktquellen noch ausschließlich durch Maßnahmen im Bereich diffuser Quellen realisiert werden können.

Tabelle 3: Potenzielle Gesamt-Phosphoremissionen im Einzugsgebiet Emsbach differenziert nach Verursacherbereichen für das Bilanzierungsjahr 2005

	t P _{ges} in 2005		
	Gesamt-jahresfracht	Ruheperiode	Vegetationsperiode
Frachten aus diffusen Quellen	27	12	15
Frachten aus Punktquellen, davon	20	8	12
Frachten aus Kläranlagen	14,5	5,7	8,8
Frachten aus Entlastungsanlagen	4,7	2,1	2,6
Frachten aus Streusiedlungen	0,9	0,3	0,6
Emissionen gesamt	47	20	27

Die Maßnahmen, die notwendig sind, um dem Handlungsbedarf nachzukommen, wurden nach dem Kriterium der Kostenwirksamkeit ausgewählt, wobei zusätzlich deren Durchführbarkeit berücksichtigt wurde. Die Kostendaten entstammen der gängigen Literatur und wurden gemeinsam mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe auf die aktuellen Verhältnisse im Einzugsgebiet Emsbach angepasst [12]. Folgende Ergebnisse ergeben sich für die vier Szenarien (vgl. Tab. 4):

Szenario 1

Der Handlungsbedarf in Szenario 1 entspricht einer Reduktion der Jahresgesamtfracht um 37 t P_{ges}/a. Da die Maßnahmen im Bereich der diffusen Stoffeinträge geringere spezifische Kosten gegenüber den Maßnahmen im Bereich der Punktquellen verursachen, werden vorwiegend Maßnahmen im Bereich der diffusen Stoffeinträge ausgewählt („Einrichten von Uferrandstreifen“, „Extensivierung von Ackerland“). Durch diese Maßnahmen kann maximal eine Reduktion von 23,6 t P_{ges}/a erreicht werden. Somit müssen noch 13,4 t P_{ges}/a durch Maßnahmen im Bereich der Punktquellen reduziert werden. Mit der Maßnahme „Erweiterung der P-Elimination“, die die kosteneffektivste im Bereich der Punktquellen ist, können aber lediglich weitere ca. 11 t P_{ges}/a vermieden werden, so dass ebenfalls Maßnahmen zur Mischwasserspeicherung und zur Behandlung von Mischwasserabflüssen durch Retentionsbodenfilter notwendig sind, die vergleichsweise hohe Kosten verursachen.

Szenario 2

In Szenario 2 werden analog Szenario 1 vorwiegend Maßnahmen im Bereich der diffusen Stoffeinträge ausgewählt. Ein Unterschied besteht darin, dass aufgrund des weniger strengen Entwicklungszieles und des somit geringeren Handlungsbedarfs von nur 32 t P_{ges}/a im Bereich der Punktquellen lediglich Maßnahmen zur „Erweiterung der P-Elimination“ umgesetzt werden müssen. Die Kosten dieses Szenarios sind folglich geringer als in Szenario 1.

Szenario 3

In Szenario 3 besteht ein Handlungsbedarf von 24,4 t P_{ges} Frachtreduktion in der Vegetationsperiode. Hier wurden ebenfalls Maßnahmen im Bereich der diffusen Stoffeinträge ausgewählt („Extensivierung von Ackerland“), wobei die geringeren Gesamt-Phosphoreinträge in die Gewässer während der Vegetationsphase rechnerisch berücksichtigt wurden. Im Bereich der Punktquellen werden Maßnahmen zur „Erweiterung der P-Elimination“ vorgesehen, bis der jeweilige Handlungsbedarf erreicht ist.

Szenario 4

In Szenario 4 besteht der höchste Handlungsbedarf; die Jahresfracht muss um 39,9 t P_{ges}/a reduziert werden. Dafür sind flächendeckend Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwässerung umzusetzen, was zu entsprechend höheren Kosten führt.

4.3.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie

In Szenario 2 werden für die Maßnahmenauswahl zur P-Frachtreduktion die Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie berücksichtigt. Welche Maßnahmen das für den Wasserkörper Emsbach konkret sind, wurde anhand des Maßnahmenkataloges des Landes Hessen ermittelt. Das Ziel für die Gewässermorphologie in Hessen ist das Erreichen der „strukturellen Mindestausstattung“ auf mindestens 35% der Gewässerstrecken. Hierfür wird zunächst ein ausreichender Gewässerrandstreifen vorgesehen, um eine eigendynamische Entwicklung grundsätzlich zu ermöglichen. Diese Maßnahmen müssen in Hessen zwar unabhängig von der trophischen Situation eines Gewässers umgesetzt werden, um aber die Wechselwirkungen auf die Trophie des Gewässers und somit auf das Entwicklungsziel des Bewirtschaftungsparameters Phosphor zu berücksichtigen, wurden die Maßnahmen zur Erreichung der „strukturellen Mindestausstattung“ in Szenario 2 aufgenommen. Aus diesem Grund brauchen die hierfür anfallenden Kosten für den Vergleich der Szenarien nicht berücksichtigt werden und sind daher in den Gesamtkosten, die in Tabelle 4 aufgeführt sind, nicht enthalten.

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Szenarienrechnungen vergleichend dargestellt.

Tabelle 4: Entwicklungsziele, Handlungsbedarf und Maßnahmenkosten der vier Szenarien (Vp = Vegetationsperiode, Rp = Ruheperiode)

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Entwicklungsziel	$P_{ges} \leq 0,10 \text{ mg/l}$, Jahresmittelwert	$P_{ges} \leq 0,15 \text{ mg/l}$ Jahresmittelwert und Morphologie	$P_{ges} \leq 0,05 \text{ mg/l}$ Vegetations- mittelwert	$P_{ges} \leq 0,05 \text{ mg/l}$ Vegetationsmittelwert $P_{ges} \leq 0,10 \text{ mg/l}$ Mittelwert in der Ruheperiode
Berechnungsart des Zielwertes	Fracht P_{ges}	Fracht P_{ges}	Fracht P_{ges}	Fracht P_{ges}
Einheit	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]
Zielwert	10 t P_{ges}/a	15 t P_{ges}/a	2,8 t P_{ges}/Vp	2,8 t P_{ges}/Vp 4,4 t P_{ges}/Rp
Ist-Wert (Jahres- gesamtfracht)	47,1 t P_{ges}/a	47,1 t P_{ges}/a	27,2 t P_{ges}/Vp 19,9 t P_{ges}/Rp	27,2 t P_{ges}/Vp 19,9 t P_{ges}/Rp
Handlungsbedarf = Ist-Wert - Zielwert	37,1 t P_{ges}/a	32,1 t P_{ges}/a	24,4 t P_{ges}/Vp^*	24,4 t P_{ges}/Vp 15,5 t P_{ges}/Rp
Gesamtkosten Maßnahmen [€/a]	3,18 Mio.	2,23 Mio.	1,82 Mio.	3,9 Mio.
Davon diffuse Quellen [€/a]	1,26 Mio.	1,09 Mio.	1,09 Mio.	1,51 Mio.
Davon Punktquellen [€/a]	1,92 Mio.	1,14 Mio.	0,73 Mio.	2,39 Mio.

* Zusätzlich werden durch die Maßnahmen 4 t P_{ges} in der Ruheperiode zurückgehalten

Zusätzlich zu den Maßnahmen für eine „strukturelle Mindestausstattung“ wird eine Erhöhung des Anteils der Beschattung als wichtig angesehen [18]. Ausgehend vom schlechtesten Fall – nicht ausreichend entwickelte Ufervegetation auf der gesamten Strecke – müssten somit auf 35% der Gewässerstrecke (44 km) Maßnahmen umgesetzt werden. Der hessische Maßnahmenkatalog enthält die Maßnahme „Entwicklung der Ufervegetation durch Pflanzungen“. Hierfür werden mittlere Kosten von 15.000 €/km angesetzt. Es ergeben sich somit Investitionskosten von $44 \text{ km} * 15.000 \text{ €/km} = 660.000 \text{ €}$. Auch diese Kosten werden für den Vergleich der Szenarien in Tabelle 4 nicht herangezogen.

6. Fazit

Phosphor ist der Hauptverursacher für die Eutrophierung in Fließgewässern und somit für die Verfehlung des „guten Zustandes“ in vielen Wasserkörpern verantwortlich. Auf die Frage, welche Reduktion der Gesamt-Phosphoreinträge notwendig ist, um zu einem „guten Zustand“ zu gelangen, kann man verschiedene Antworten geben. Es wurden vier verschiedene Szenarien mit unterschiedlich ausgestalteten Entwicklungszielen untersucht, von denen prima facie angenommen werden kann, dass sie für einen „guten trophischen Zustand“ in dem betrachteten Wasserkörper sorgen. Ob sie allerdings tatsächlich zu einem „guten Zustand“ führen werden, kann nur ex post durch ein entsprechendes Monitoring verifiziert werden.

Am Beispiel des Wasserkörpers Emsbach wurden aus den Entwicklungszielen der jeweilige Handlungsbedarf ermittelt und kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen ausgewählt, mit denen der Handlungsbedarf gedeckt werden kann. Es zeigt sich – nicht überraschend –, dass das Erreichen der Entwicklungsziele der vier Szenarien unterschiedlich hohe Jahreskosten verursacht.

Der derzeit in Deutschland geltende Orientierungswert für Gesamt-Phosphor [15] führt zu relativ hohen Maßnahmenkosten (Szenario 1). Der Handlungsbedarf ist in diesem Szenario am zweitgrößten, so dass neben Maßnahmen im Bereich der diffusen Quellen zusätzlich kostenintensivere Maßnahmen im Bereich der Punktquellen (z.B. Errichtung von Bodenfiltern) umgesetzt werden müssen.

In Szenario 2 wurde durch die Berücksichtigung der positiven Wechselwirkungen morphologischer Verbesserungsmaßnahmen ein weniger strenges Entwicklungsziel für Phosphor definiert. Die Kosten, die für die Umsetzung morphologischer Verbesserungsmaßnahmen anfallen, sind im Vergleich zu den Maßnahmen zur Frachtreduktion gering. Aufgrund der positiven Nebenwirkungen der morphologischen Maßnahmen auf die Trophie können somit die Handlungsziele im Wasserkörper zu deutlich geringeren Kosten realisiert werden.

In Szenario 3 entstehen die geringsten Kosten, obwohl nur in diesem Szenario ein ökologisch begründetes Entwicklungsziel für die Gesamt-Phosphorkonzentration definiert wurde. Dies resultiert daraus, dass lediglich die Vegetationsperiode betrachtet wird und somit eine geringere Frachtreduzierung notwendig ist. Problematisch ist in diesem Szenario allerdings, dass es von allen Szenarien die größte Jahresgesamtfracht an Gesamt-Phosphor zulässt. Es werden also die unterliegenden Wasserkörper und die Nordsee in diesem Szenario am meisten belastet. Die Zielbestimmung konzentriert sich auf die ökologischen Bedingungen innerhalb des Wasserkörpers und vernachlässigt den Meeresschutz.

Um den Meeresschutz zu berücksichtigen, beinhaltet Szenario 4 zusätzlich ein Entwicklungsziel für die Ruheperiode. Da in diesem Szenario die Frachtreduktion am höchsten ist, führt dies allerdings auch zu deutlich höheren Kosten.

Insgesamt gesehen ist Szenario 3 zwar das kostengünstigste, da aber der Meeresschutz vernachlässigt wird, ist es unseres Erachtens keine vertretbare Alternative. Szenario 4 hingegen führt zu den mit Abstand höchsten Kosten und erscheint aus diesem Grund problematisch. Vergleicht man die beiden ersten Szenarien miteinander, so sprechen für Szenario 2 die geringeren Kosten aufgrund der positiven (Wechsel-)Wirkungen der Morphologie auf die Trophie. Da in Szenario 2 keine wesentlich höheren Gesamtfrachten verursacht werden, spricht einiges dafür, dieses Szenario als das geeignete zur Umsetzung der WRRL zu betrachten.

Die dargestellten empirischen Ergebnisse gelten für das Einzugsgebiet des Emsbachs und das Abflussjahr 2005. In Abhängigkeit von der Einzugsgebiets- sowie der Abflusscharakteristik können die Ergebnisse deutlich variieren. Insofern ist bei der Verallgemeinerung der Ergebnisse Vorsicht geboten. Trotzdem zeigt das Fallbeispiel, dass die Wahl des Entwicklungsziels großen Einfluss auf die Maßnahmenauswahl und die resultierenden Kosten hat. Werden die positiven Wechselwirkungen morphologischer Maßnahmen zur Definition von Entwicklungszielen nicht berücksichtigt, kann dies dazu führen, dass zur Verbesserung des trophischen Zustands der Gewässer zu strenge Immissionsanforderungen bezüglich der Gesamt-Phosphorkonzentration gefordert werden. Die Maßnahmen würden über das angestrebte Ziel „guter trophischer Zustand“ hinausgehen und unnötige Kosten verursachen. Eine Berücksichtigung der Wechselwirkung von Hydromorphologie und Trophie kann dagegen zu bedeutenden Einsparungen führen, ohne die Zielerreichung selbst zu gefährden.

Vor diesem Hintergrund erscheint es als eine lohnenswerte Forschungsaufgabe, genauer zu untersuchen, welche hydromorphologischen Parameter für das Eutrophierungsgeschehen relevant sind und wie diese in ihrer Auswirkung quantifiziert werden können.

Autoren:

Dr. Sandra Richter

Markus Funke

Center for Environmental Systems Research, Universität Kassel

Kurt-Wolters-Straße 3

34125 Kassel

E-mail: s.richter@uni-kassel.de

E-mail: markus.funke@uni-kassel.de

Prof. Dr. Dietrich Borchardt

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Brückstrasse 3a

39114 Magdeburg

E-mail: Dietrich.Borchardt@ufz.de

Dr. Bernd Klauer

Dr. Melanie Mewes

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ

Permoserstraße 15

04318 Leipzig

E-mail: bernd.klauer@ufz.de

E-mail: melanie.mewes@ufz.de

Literatur

- [1] Europäische Gemeinschaften (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Nr. L 327/1, vom 22.12.2000.
- [2] UBA (Umweltbundesamt) (2005): Die Wasserrahmenrichtlinie – Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 in Deutschland. Broschüre zur Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung.
- [2] Klauer, Bernd; Schiller, Johannes; Mewes, Melanie; Sigel, Katja; Pielen, Britta; Bräuer, Ingo (2008a): WRRL: Ausnahmefälle werden zur Regel – Fristverlängerungen und geringere Umweltziele nach Art. 4 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Wasser und Abfall 5/2008, S. 38-42
- [3] Klauer, B., Rode, M. & Petry, D., (Hrsg.) (2008b): Flussgebietsmanagement nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Metropolis-Verlag, Marburg (in Druck).
- [4] Hamm, A. (Hrsg.) (1991): Studie über Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern, hrsg. vom Arbeitskreis Wirkungsstudie im Hauptausschuss Phosphate und Gewässer in der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker. – Academia, Sankt Augustin.
- [5] Uehlinger, U. (1991): Spatial and temporal variability of the periphyton biomass in a prealpine river (Necker, Switzerland). – Archiv für Hydrobiologie, 123: 219-237.
- [6] Biggs, B. J. F. (2000): Eutrophication of streams and rivers: dissolved nutrient-chlorophyll relationships for benthic algae. – Journal of the North American Benthological Society, 19: 17-31.
- [7] Borchardt, D., Ibisch, R. & Richter, S. (2004): Bewertung der Trophie in Fließgewässern – Thesenpapier. Institut für Gewässerforschung und Gewässerschutz (IAG), Universität Kassel, 2004. Erarbeitet im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens 204 24 212 „Erarbeitung einer Gesamtdarstellung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme nach Artikel 5 der Wasserrahmenrichtlinie in den zehn deutschen Flussgebieten“ des Umweltbundesamtes.
- [8] Vollenweider, R. A. (1976): Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dottore Marco de Marchi, 33: 55-83.

- [9] Bothwell, M. L. (1988): Growth rate responses of lotic periphytic diatoms to experimental phosphorus enrichment: The influence of temperature and light. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 45: 261-270.
- [10] Hamm, A. (1999): Die Eutrophierungsverminderung – eine Erfolgsstory? Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Tagungsbericht 1998 (Klagenfurt), Tutzing 1999.
- [11] Nusch, E. A. (1999): Wann nehmen die Algen endlich unsere Eutrophierungsstudien zur Kenntnis? Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Tagungsbericht 1998 (Klagenfurt), Tutzing 1999.
- [12] HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007a): Umsetzung der WRRL in Hessen – Pilotprojekt: „Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen unter Berücksichtigung der Umweltziele und Ausnahmen nach Art. 4 WRRL anhand ausgewählter Wasserkörper im hessischen Teil des Bearbeitungsgebiets Mittelrhein – Fallbeispiel Emsbach“. Abschlussbericht.
- [13] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Hrsg.: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Kulturbuchverlag GmbH, Berlin.
- [14] Klauer, B., Mewes, M., Dienen, H. & Lagemann, T. (2007): BASINFORM – Verfahren zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Department of Economics. UFZ-Diskussionspapier. Juli 2007.
- [15] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA (2007): Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. LAWA-AO, Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Stand: März 2007.
- [16] HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007b): Umsetzung der WRRL in Hessen – Pilotprojekt: „Ableitung von Prioritäten bei Maßnahmen zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen des Koordinierungsraumes Fulda/Eder/Schwalm“. Abschlussbericht.
- [17] Völker, J. & Borchardt, D. (2007): Hydromorphologische Bedingungen und deren Wechselwirkungen mit der Makrozoobenthosbesiedlung. Abschlussbericht im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG). Juni 2007.
- [18] Banning, M. (2008): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Präsentation im Rahmen des Expertenworkshops „Ökologische Effektivität von hydromorphologischen Verbesserungen an Fließgewässern“ am 14./15. Februar 2008 im Umweltbundesamt, Berlin.

Teil B

Priorisierung bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie unter besonderer Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes

Inhaltsverzeichnis Teil B

1	EINLEITUNG	1
2	PRIORISIERUNG VON MAßNAHMEN	3
2.1	Priorisierung vor der Maßnahmenauswahl	3
2.2	Priorisierung bei der Maßnahmenauswahl.....	4
2.3	Priorisierung bei der Umsetzung der Maßnahmenkombination	5
2.4	Entwicklung einer Vorgehensweise für die Priorisierung	6
3	NATURSCHUTZ ALS KRITERIUM FÜR DIE PRIORISIERUNG	7
3.1	Naturschutz in der WRRL	7
3.2	Naturschutz als Kriterium für Vorranggewässer	9
3.3	Synergien mit dem Naturschutz.....	10
3.4	Konflikte mit dem Naturschutz.....	15
3.5	Fazit für Naturschutz als Priorisierungskriterium.....	16
3.6	Beispiele für die Zusammenarbeit Naturschutz und WRRL	17
3.6.1	Programm Rhein 2020	17
3.6.2	Ökologische Gesamtplanung Weser	18
3.6.3	F+E-Vorhaben Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000	18
3.6.4	Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000 – Beispiel aus Thüringen	19
3.6.5	Abstimmung der Umweltzielen von WRRL und FFH-RL – Beispiel Untere Havel. 20	
4	WRRL UND NATURSCHUTZ IN HESSEN	21
4.1	Organisation der Umsetzung der WRRL in Hessen	21
4.2	WRRL-Schutzgebiete in Hessen.....	23
4.3	FFH in Hessen.....	25
4.4	WRRL-Pilotprojekte in Hessen und FFH	25
4.4.1	Mittelrhein – Mittlere Lahn	26
4.4.2	Fulda/Eder/Schwalm.....	27
4.5	Zusammenarbeit zwischen WRRL und Naturschutz in Hessen	27
4.5.1	Interviews mit Behördenvertretern	27
4.5.2	Auswertung.....	32
5	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	34
6	LITERATUR.....	35
7	ANHANG	38

1 Einleitung

Mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die im Jahr 2000 vom Parlament und Rat der Europäischen Union verabschiedet wurde¹⁰, kam es zu einer Neuausrichtung der Gewässerpolitik in Deutschland. Das zentrale Ziel der WRRL besteht darin, bis zum Jahr 2015 für alle europäischen Gewässer einen so genannten „guten Zustand“ der Gewässerökologie und der Wasserqualität zu erreichen. Die Mitgliedsstaaten sind dazu verpflichtet, bis 2009 einen Bewirtschaftungsplan für jede Flussgebietseinheit aufzustellen, der ein Maßnahmenprogramm bestehend aus den Maßnahmen enthält, mit denen der gute Zustand realisiert werden soll.

In einem Kooperationsprojekt mit der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und den Bundesländern Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt entwickelte das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ das Verfahren *BASINFORM* (River *BASIN* *INFORMATION* and Management System) zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL (Klauer et al. 2007, 2008a). *BASINFORM* gibt ein Ablaufschema vor, strukturiert die Entscheidungsprozesse bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL, beschreibt die einzelnen Arbeitsschritte und stellt die dabei notwendigen Bewertungsmethoden zur Verfügung. Ergebnis der Anwendung von *BASINFORM* ist eine „beste“ Maßnahmenkombination, die Kosteneffektivitätskriterien und weiteren Bewertungskriterien genügt. *BASINFORM* umfasst auch eine Vorgehensweise für die Festlegung und Begründungen von künstlichen oder erheblich veränderten Wasserkörpern nach Artikel 4 Abs. 3 und Ausnahmetatbeständen nach Artikel 4 Abs. 4 (Fristverlängerungen) oder Abs. 5 WRRL (geringere Umweltziele), in denen das Umweltziel des guten Zustandes nicht fristgemäß erreicht oder dauerhaft abgeschwächt wird. Es zeichnet sich ab, dass Ausnahmetatbestände sehr häufig geltend gemacht werden (vgl. Klauer et al. 2008b). Die Aktualität des Themas zeigt sich auch daran, dass derzeit in dem LAWA-Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO) über mögliche Strategien bei der Priorisierung nachgedacht wird und Handlungsbedarf gesehen wird.

BASINFORM zeichnet sich dadurch aus, dass es in vergleichbarer Weise einerseits die Vorgaben der WRRL ihrem Geiste entsprechend umsetzt und andererseits dem Bedarf der Bundesländer für praktikable und pragmatische Lösungen nachkommt. *BASINFORM* bietet eine Rahmenkonzeption, d.h. einen Ansatz für eine gemeinsame Vorgehensweise der Bundesländer in Deutschland und die Mitgliedsstaaten der EU. Diese Rahmenkonzeption muss vor einem praktischen Einsatz unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse in dem jeweiligen Bundesland oder Mitgliedsstaat spezifiziert werden.

Allerdings enthält *BASINFORM* nur teilweise Vorschläge, wie das so genannte Problem der Priorisierung gelöst werden kann. Priorisierung bedeutet allgemein die Festlegung einer Reihenfolge von Aufgaben, Problemen, usw. nach bestimmten Kriterien wie z.B. ihrer Bedeutung oder Dringlichkeit. Mit Hilfe einer Priorisierung sollen begrenzte (finanzielle) Mittel, Kapazitäten und die Zeit bestmöglich eingesetzt werden. Für die Zielerreichung der WRRL spielt die Priorisierung vor allem im Hinblick auf die Erstellung der Maßnahmenprogramme und deren Umsetzung eine Rolle. So werden unter Priorisierung die Vorgänge verstanden, bei denen festgelegt wird, welche, in welcher Reihenfolge und wo genau die Maßnahmen sowohl ausgewählt als auch umgesetzt werden. Zu überlegen ist dabei beispielsweise, ob die Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes flächendeckend eingesetzt oder ob Vorranggebiete bestimmt werden sollen, in denen die Maßnahmen konzentriert werden. Die

¹⁰ Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik 2000/60/EG vom 23.10.2000, in Kraft getreten am 22.12.2000 (ABl. L 327, S. 72).

Priorisierung ist sowohl ein (vor allem naturwissenschaftliches) Wissensproblem – „Was kann erreicht werden?“ – als auch ein (vor allem sozialwissenschaftliches) Bewertungs- und Entscheidungsproblem: „Wo ist eine Umweltverbesserung wichtiger?“ (räumliche Priorisierung), „Welche Umweltverbesserung sollte zuerst vorgenommen werden?“ (zeitliche Priorisierung).

In seiner ehemaligen Form gab *BASINFORM* noch keine Antwort darauf, wie bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen die Belange des Naturschutzes in Betracht gezogen werden können. Gemäß Artikel 4 Abs. 8 und Abs. 9 WRRL müssen Maßnahmen mit den Bestimmungen bestehender Umweltgesetze der EU vereinbar sein. Beispielsweise müssen die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) oder die Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) berücksichtigt werden, wenn ein Wasserkörper oder seine Talaue gemäß diesen Richtlinien ausgewiesen ist (oder dies geplant ist). Dies gilt ebenso für privilegierte Wasserkraftnutzungen nach der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2001/77/EG) (vgl. CESR 2007). Bei der Bewirtschaftung der Gewässer, die im Zuge der Umsetzung der WRRL derzeit neu organisiert wird, sollten die Belange des Naturschutzes systematisch berücksichtigt werden (vgl. u.a. Korn et al. 2005, Wendler 2007, NNA 2007). Allerdings spielt dieser Aspekt in der Diskussion um die Umsetzung der WRRL bisher höchstens eine untergeordnete Rolle. Für die Priorisierung von Maßnahmen oder deren Umsetzung kann der Naturschutz als ein Entscheidungskriterium fungieren. Kommt es z.B. durch Maßnahmen zu Zielkonflikten zwischen Naturschutz und Wasserwirtschaft, sollten diese Maßnahmen nicht prioritär umgesetzt werden, sondern es gilt zunächst, den Zielkonflikt zu lösen. Treten auf der anderen Seite Synergien zwischen Naturschutz und Wasserwirtschaft durch Maßnahmen auf, spricht das dafür, diese Maßnahmen prioritär zu behandeln und diese „Doppelwirkung“ auszunutzen.

Kapitel 2 stellt zunächst die im Ablauf der Erstellung der Maßnahmenprogramme entstehenden unterschiedlichen Priorisierungen dar, wobei die Priorisierung über unterschiedliche Kriterien erfolgen kann. Das folgende Kapitel 3 widmet sich speziell dem Priorisierungskriterium Naturschutz in dreierlei Ausprägungen: (i) inwiefern dient Naturschutz als Priorisierungskriterium für Vorranggewässer? (ii) Welche Bedeutung haben Synergien und (iii) welche Konflikte mit dem Naturschutz für die Priorisierung? In Kapitel 4 wird auf die Stellung und Zusammenarbeit von Behördenvertretern der WRRL und des Naturschutzes in Hessen eingegangen, um die Anwendung(smöglichkeit) des Priorisierungskriteriums Naturschutz zu beurteilen. Eine zusammenfassende Betrachtung und Auswertung im Hinblick auf eine Vorgehensweise zur „Priorisierung“ findet sich in Kapitel 5.

2 Priorisierung von Maßnahmen

Eine Priorisierung kann an verschiedenen Stellen im Aufstellungsprozess der Maßnahmenprogramme durchgeführt werden: Nach der Logik der Wasserrahmenrichtlinie kommt es bei der Maßnahmenauswahl zur Bildung von Maßnahmenkombinationen zu einer ersten Priorisierung von Maßnahmen mit Hilfe des Kriteriums der Kosten-Effektivität (vgl. Klauer et al. 2007, 2008a). In der Praxis jedoch sind in bestimmten Fällen Abweichungen hiervon zu erwarten. Beispielsweise werden aus Gründen beschränkter Planungskapazitäten schon vor der Maßnahmenauswahl Vorranggewässer festgelegt, auf die sich die Maßnahmenplanung im ersten Bewirtschaftungszyklus konzentriert, oder Unsicherheiten bei der Festlegung von Zielen und/oder Maßnahmenwirkungen führen dazu, dass bestimmte Maßnahmen nicht prioritär eingestuft werden sollten. Aus den gebildeten Maßnahmenkombinationen wird ebenfalls mit Hilfe einer Priorisierung die „beste“ Maßnahmenkombination ausgewählt. Es folgt ein weiterer Priorisierungsschritt bei der Festlegung der Maßnahmen für die direkte Maßnahmenumsetzung im Zusammenhang mit der Prüfung auf Ausnahmetatbestände (im Ablaufschema von BASINFORM wird unter Priorisierung diese Umsetzung der schon festgelegten Maßnahmen verstanden, vgl. Abb. 1 Ablaufschema).

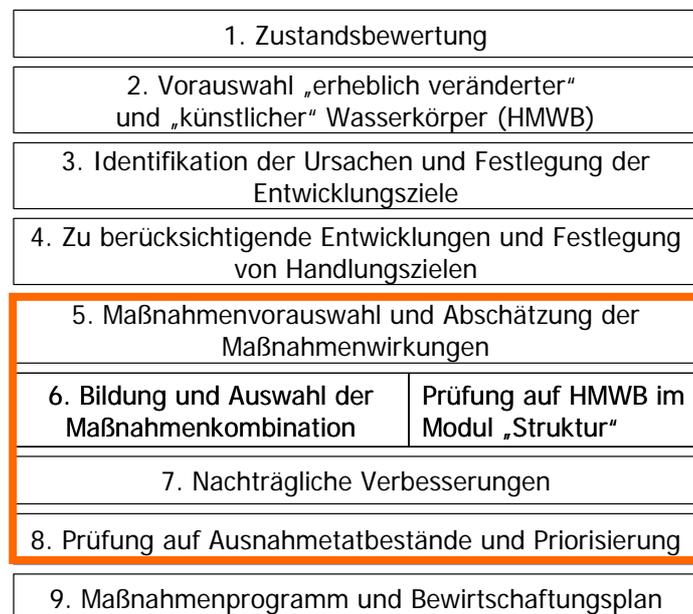


Abb. 1: Ablaufschema zur Maßnahmenauswahl und Prüfung auf Ausnahmetatbestände, unter Priorisierung wird die Umsetzung der schon festgelegten Maßnahmen verstanden (Klauer et al. 2007)

Im Folgenden wird zunächst auf eine *Priorisierung vor der Maßnahmenauswahl* (vorgezogene Priorisierung) wie z.B. die Festlegung von Vorranggewässern eingegangen (vor Schritt 5 im Ablaufschema einzuordnen, vgl. Abb. 1). Es schließt sich die *Priorisierung bei der Maßnahmenauswahl* (Bildung von Maßnahmenkombinationen bzw. einer besten Maßnahmenkombination an, Schritt 6 des Ablaufschemas, vgl. Abb. 1). Zuletzt wird die *Priorisierung bei der Umsetzung* der besten Maßnahmenkombination behandelt (Schritt 8 des Ablaufschemas, vgl. Abb. 1).

2.1 Priorisierung vor der Maßnahmenauswahl

Wie oben geschildert, gibt es in der Praxis für die Maßnahmenplanung zum Teil schon eine Priorisierung auf bestimmte Gebiete. Gründe hierfür liegen beispielsweise in beschränkten Planungskapazitäten oder Unsicherheit über Wirkungen. Eine solche räumliche Priorisierung

wird in der Regel überregional auf Bundeslandebene vorgenommen. Kriterien für die räumliche Priorisierung sind z.B. regionale Charakteristika bzw. Standortbedingungen bei der Ausweisung von Nährstoffüberschussgebieten oder bestehende Naturschutzausweisungen in Gewässern als Begründung bzw. Kriterium für die Ausweisung von Vorranggewässern. Es können aber auch Wechselwirkungen von Belastungen als Kriterium dienen. Beispielsweise führt eine massive organische Belastung dazu, dass reine Verbesserungen der Gewässerstruktur nur in sehr geringem Maße den ökologischen Gewässerzustand verbessern. In diesem Fall sollten zunächst hauptsächlich Maßnahmen zur Verbesserung der stofflichen Situation und nicht für Strukturmaßnahmen durchgeführt werden, bzw. sollten strukturelle Verbesserungen für Fließgewässerabschnitte dort angegangen werden, wo keine massive organische Belastung vorliegt (= prioritäre Bereiche für die Durchgängigkeit, vgl. Klauer et al. 2007, Thüringens Vorgehen).

Diese Priorisierung ist insbesondere für den ersten Planungszyklus bis 2015 von Bedeutung und impliziert gleichzeitig, dass eine Fristverlängerung angestrebt wird. Sind z.B. Maßnahmen zur Minderung der organischen Belastung erfolgreich umgesetzt, lassen sich dann im zweiten Planungszyklus Maßnahmen zur Verbesserung Gewässerstruktur planen. Unsicherheiten über Maßnahmenwirkungen, die eine Zurückstellung von Gewässerabschnitten im ersten Zyklus bewirken, können genauer untersucht und eingeschränkt werden. Im Falle der Ausweisung von Vorranggewässern für den ersten Planungszyklus können und sollen so anschließend die nicht prioritär eingestuften Wasserkörper angegangen werden.

2.2 Priorisierung bei der Maßnahmenauswahl

Zunächst erfolgt im Rahmen der Maßnahmenauswahl eine Maßnahmenvorauswahl (Schritt 5 des Ablaufschemas, vgl. Abb. 1, Klauer et al. 2007). Deren Ergebnis ist für jeden Wasserkörper und für jedes Handlungsziel eine Liste der möglichen konkreten Maßnahmen. Aus der Liste werden Maßnahmen so ausgewählt, dass mit dieser **Maßnahmenkombination** alle Handlungsziele erreicht werden. Wenn nicht unzweifelhaft nur eine Maßnahmenkombination sinnvoll ist, mit der alle vorgegebenen Handlungsziele und damit der gute Gewässerzustand erreicht werden können, sollten in einem ersten Schritt mehrere, alternative Kombinationen identifiziert werden (Klauer et al. 2007). Für die Auswahl bzw. Bildung von Maßnahmenkombinationen und die dabei stattfindende Priorisierung sind neben der Wirkung der Maßnahmen auf den guten Zustand Kriterien wie die volkswirtschaftlichen Kosten, die Kosteneffektivität und die Akzeptanz der Maßnahmen, die Verteilung der Lasten, ihre Finanzierbarkeit durch die Landeshaushalte, Fördermittel der EU usw. wichtig. Es ist z.B. zu beachten, ob „es zu erheblichen Konflikten bei der Umsetzung kommen kann, so dass die Umsetzungswahrscheinlichkeit mangels Akzeptanz gering erscheint oder eine stark unausgeglichene Kostenverteilung festzustellen ist. In diesen Fällen empfiehlt es sich, weitere Maßnahmenkombinationen zu bilden, die diesen Umständen in geeigneter Weise Rechnung tragen.“ (Klauer et al. 2007 S. 33).

Von den aussichtsreichen Maßnahmenkombinationen wird nun eine „beste“ **Kombination** ausgewählt bzw. eine Rangfolge für die nachfolgenden Kombinationen ermittelt (z.B. die drei besten Kombinationen). Wichtige Kriterien bei dieser Auswahl sind wieder die volkswirtschaftlichen Kosten, die Belastungen, die bei der Umsetzung der Maßnahmen dem Staatshaushalt anfallen, die Umsetzbarkeit und Akzeptanz der Maßnahmen, „Nebenwirkungen“ auf andere Politikbereiche wie z.B. Naturschutz, Hochwasserschutz, Arbeitsmarkt oder Wirtschaft, sowie die Wahrscheinlichkeit bzw. Unsicherheit, ob eine Maßnahmen-

kombination die Handlungsziele erreichen wird. Um eine fundierte Auswahlentscheidung zu unterstützen, sollte eine übersichtliche Matrix der Wirkungen der Maßnahmenkombinationen auf die Kriterien erstellt werden.

Von der verantwortlichen Behörde wird selbst bestimmt, welche Kriterien für die Auswahlentscheidung bzw. zur Priorisierung herangezogen werden. „Die Entscheidung der Behörde, welche Maßnahmenkombination am geeignetsten erscheint und welche Maßnahmenkombinationen ggf. auf den folgenden Rängen platziert werden, ist eine ganzheitliche Entscheidung, die neben den im Laufe des Entscheidungsprozesses generierten und in einer Datenbank abgelegten Informationen noch weitere politisch relevante Informationen berücksichtigen sollte.“ (Klauer et al. 2007, S. 34).

2.3 Priorisierung bei der Umsetzung der Maßnahmenkombination

In der Praxis wird in der Regel unter Priorisierung die räumliche und zeitliche Festlegung der durchzuführenden Maßnahmen bei der Umsetzung einer schon bestehenden „besten“ Maßnahmenkombination verstanden, was vor allem bei einer Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen zum Tragen kommt (vgl. Klauer et al. 2008b). Dies trifft insbesondere bei dem Ausnahmetatbestand der **Fristverlängerung** zu. Die für das Maßnahmenprogramm ausgewählten Maßnahmen bleiben hierbei zwar grundsätzlich identisch, aber die zeitliche Abfolge der Maßnahmen wird – ggf. räumlich differenziert – modifiziert. Die WRRL schreibt vor, bei Fristverlängerungen einen Zeitplan für die Erreichung des guten Zustandes innerhalb der verlängerten Frist anzugeben (Art. 4 Abs. 4 d) WRRL). Hierfür bietet die Priorisierung die Grundlage. Durch die Priorisierung der Maßnahmen wird bei Fristverlängerungen implizit bestimmt, wie der geforderte Zustand schrittweise erreicht werden soll.

Art. 4 Abs. 4 d) WRRL

„d) Der Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet enthält eine Zusammenfassung derjenigen Maßnahmen nach Artikel 11, die als erforderlich angesehen werden, um die Wasserkörper bis zum Ablauf der verlängerten Frist schrittweise in den geforderten Zustand zu überführen, die Gründe für jede signifikante Verzögerung bei der Umsetzung dieser Maßnahmen und den voraussichtlichen Zeitplan für die Durchführung dieser Maßnahmen. Die aktualisierten Fassungen des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet enthalten eine Überprüfung der Durchführung dieser Maßnahmen und eine Zusammenfassung aller etwaigen zusätzlichen Maßnahmen.“

Dabei muss bestimmt werden, an welchem Ort die Maßnahmen der Kombination mit welcher Verzögerung ergriffen werden. So muss beispielsweise bei der Priorisierung von Maßnahmen in einem Unterlieger die Priorisierung der Maßnahmen mit ihren Effekten im Oberlieger einbezogen werden, was sich gut an Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit veranschaulichen lässt. Soll die Durchgängigkeit für ein Fließgewässer eines Wasserkörpers prioritär wieder hergestellt werden, muss dieses Fließgewässer auch im angrenzenden Wasserkörper durchgängig gemacht werden, um den gewünschten Erfolg zu erzielen.

Somit ist eine Priorisierung der Umweltziele und Maßnahmen zu ihrer Erreichung bei der Umsetzung in einem Bundesland notwendig, wenn

1. für jeden Wasserkörper bereits ein kosteneffizientes Maßnahmenbündel identifiziert wurde und
2. Ausnahmen nach Art. 4 Abs. 4 und 5 WRRL – also Fristverlängerungen oder geringere Umweltziele – begründet werden können (vgl. Klauer et al. 2008b).

In einem solchen Fall müssen im Rahmen der Priorisierung für jeden Wasserkörper die Umweltziele ggf. modifiziert (geringere Umweltziele) sowie räumlich und zeitlich spezifiziert werden. Anschließend muss eventuell die identifizierte Maßnahmenkombination angepasst werden. Problematisch ist, dass in den Bundesländern nicht einheitlich vorgegangen wird und Mischformen bzw. Vermischungen auftreten, d.h. es wird z.T./i.d.R. nicht erst eine „beste“ Maßnahmenkombination ausgewählt, bevor es an die Ausnahmenprüfung geht¹¹.

Diese Priorisierung als räumliche und zeitliche Staffelung/Aufteilung der Maßnahmenumsetzung erfolgt (in der Regel) auf Landesebene und ist eine politische Entscheidung. Weil die Finanzierungsmöglichkeiten bei der Frage der Priorisierung von besonderer Bedeutung sind, beeinflusst auch die Möglichkeit, EU-Finanzierungsinstrumente zu nutzen, die die Entscheidungsprozesse der Bundesländer und Mitgliedstaaten.

2.4 Entwicklung einer Vorgehensweise für die Priorisierung

Wie in den vorangegangenen Abschnitten deutlich wurde, gibt es verschiedene Strategien und Kriterien, nach denen eine räumliche und zeitliche Einteilung, d.h. eine Priorisierung, in Bezug auf die Maßnahmenauswahl und Umsetzung vorgenommen werden kann. Grundsätzlich spielt für eine Priorisierung die bestehende Wissensgrundlage bei den Behörden eine entscheidende Rolle, was an Wissen und Daten benötigt wird, vorliegt, erhoben und beschafft werden sollte. Dabei müssen neben Unsicherheiten über die Maßnahmenwirkungen auch die Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei der Abschätzung von Neben- und Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen (sowohl innerhalb eines Wasserkörpers als auch wasserkörperübergreifend) berücksichtigt werden.

Welche der denkbaren Kriterien und Strategien bei der jeweiligen erforderlichen Priorisierung zur Anwendung kommen, ist abhängig davon, was die Entscheidungsträger erreichen wollen. In der Praxis werden nur wenige Strategien tatsächlich zum Tragen kommen bzw. es wird Vermischungen und unterschiedliche Herangehensweisen bei den einzelnen Priorisierungsschritten geben.

Zum Beispiel wird in Rheinland-Pfalz versucht, über *Nachhaltigkeitsindikatoren* eine Priorisierung vorzunehmen¹². Denkbar wäre auch, sich bei der Priorisierung von den *Synergien mit dem Naturschutz* leiten zu lassen (kurz: Naturschutzstrategie). Bevorzugt werden bei der Umsetzung diejenigen Maßnahmen, die positive Wechselwirkungen mit dem Naturschutz aufweisen. Solche Wechselwirkungen sind z. B. Verbesserungen der Biotopvernetzung durch die Einrichtung von Uferrandstreifen oder die positiven Auswirkungen von Verbesserungen der Gewässerstruktur auf die naturschutzfachliche Qualität der Auen. Ein einfacher Indikator für mögliche Synergien sind Überschneidungen der Anwendungsgebiete der Wasserbewirtschaftungsmaßnahmen mit Natura 2000-Gebieten. Das folgende Kapitel widmet sich speziell dem Priorisierungskriterium Naturschutz, Verknüpfungen mit der WRRL und möglichen Vorgehensweisen.

¹¹ 3. Leipziger Gespräche zur Wasserrahmenrichtlinie „Ausnahmetatbestände und Maßnahmenpriorisierung nach EG-WRRL“, 17.-18.1.2008 in Leipzig. Das Programm und die Vortragsfolien sind verfügbar unter: <http://www.ufz.de/index.php?de=15876>

¹² 3. Leipziger Gespräche zur Wasserrahmenrichtlinie, <http://www.ufz.de/index.php?de=15876>, Vorträge von Schreiber und Jörg (2008).

3 Naturschutz als Kriterium für die Priorisierung

Mit der WRRL wird sowohl ein gewässerbezogener als auch gesamtökologischer Ansatz verfolgt. Dies legt nahe, dass sich verschiedene Anknüpfungspunkte der WRRL zum Naturschutz ergeben, die eine Priorisierung von Maßnahmen unterstützen (vgl. auch oben erwähnte Beispiele). Dabei besteht grundsätzlich ein großes Synergiepotenzial zwischen den Zielen der WRRL und denen des Naturschutzes (vgl. z.B. Hübner 2007). Dazu machen Korn et al. (2005) an dem Beispiel Flussauen deutlich, „dass die WRRL wesentlich auch zur Verwirklichung von Zielen des Naturschutzes in Flussauen beitragen kann und der Naturschutz seinerseits in bestimmten Handlungsfeldern die Umsetzung der WRRL maßgeblich unterstützen kann.“ Zu Konflikten kann es andererseits z.B. dann kommen, wenn für den Naturschutz bedeutsame Sekundärlebensräume bzw. anthropogen geprägte Biotope der Kulturlandschaft wieder zu den ursprünglichen bzw. naturnäheren Bedingungen entwickelt werden sollen (Jessel 2006a, S. 21).

In diesem Kapitel wird zuerst auf die Stellung des Naturschutzes in der WRRL eingegangen (Abschnitt 3.1), bevor den folgenden Fragen nachgegangen wird: inwiefern dient und eignet sich Naturschutz als Priorisierungskriterium für Vorranggewässer (Abschnitt 3.2)? Welche Bedeutung haben Konflikte mit dem Naturschutz für die Priorisierung und welche Synergien (Abschnitte 3.3-4)? Anschließend werden Beispiele für das Zusammenspiel von WRRL und Naturschutz gegeben (Abschnitt 3.5).

3.1 Naturschutz in der WRRL

Aus der WRRL ergeben sich viele sowohl direkte als auch indirekte Bezüge zum Naturschutz, z.B. bei der Bestandsaufnahme, der Überwachung, dem Maßnahmenprogramm sowie dem Bewirtschaftungsplan (vgl. auch Köhler 2003). Wie einleitend erwähnt, müssen gemäß Art. 4 Abs. 8 und Abs. 9 WRRL Maßnahmen mit den Bestimmungen bestehender Umweltgesetze der EU wie Flora-Fauna-Habitat-(FFH)-Richtlinie (92/43/EWG) oder Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) vereinbar sein.

Art. 4 Abs. 1c), 2, 8 und 9 WRRL:

(1) c) b e i S c h u t z g e b i e t e n : Die Mitgliedstaaten erfüllen spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie alle Normen und Ziele, sofern die gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten.

(2) Ist ein bestimmter Wasserkörper von mehr als einem der in Absatz 1 genannten Ziele betroffen, so gilt das weiterreichende Ziel.

(8) Ein Mitgliedstaat, der die Absätze 3, 4, 5, 6 und 7 zur Anwendung bringt, trägt dafür Sorge, dass dies die Verwirklichung der Ziele dieser Richtlinie in anderen Wasserkörpern innerhalb derselben Flussgebietseinheit nicht dauerhaft ausschließt oder gefährdet und mit den sonstigen gemeinschaftlichen Umweltschutzvorschriften vereinbar ist.

(9) Es müssen Schritte unternommen werden, um sicherzustellen, dass die Anwendung der neuen Bestimmungen, einschließlich der Anwendung der Absätze 3, 4, 5, 6 und 7, zumindest das gleiche Schutzniveau wie die bestehenden gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften gewährleistet.

Des Weiteren ist innerhalb der einzelnen Flussgebietseinheiten gemäß Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV der WRRL ein *Verzeichnis* aller Schutzgebiete zu erstellen.

Art. 6 Abs. 1 WRRL: Verzeichnis der Schutzgebiete

(1) Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass ein Verzeichnis oder mehrere Verzeichnisse aller Gebiete innerhalb der einzelnen Flussgebietseinheiten erstellt wird bzw. erstellt werden, für die gemäß den spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Sie stellen sicher, dass das Verzeichnis spätestens vier Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie erstellt ist.

Anhang IV: Schutzgebiete

1. Das Verzeichnis der Schutzgebiete gemäß Artikel 6 umfasst folgende Arten von Schutzgebieten:

- i) Gebiete, die gemäß Artikel 7 für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch ausgewiesen wurden;
- ii) Gebiete, die zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten ausgewiesen wurden;
- iii) Gewässer, die als Erholungsgewässer ausgewiesen wurden, einschließlich Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 76/160/EWG als Badegewässer ausgewiesen wurden;
- iv) nährstoffsensible Gebiete, einschließlich Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/676/EWG als gefährdete Gebiete ausgewiesen wurden, sowie Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/271/EWG als empfindliche Gebiete ausgewiesen wurden;
- v) Gebiete, die für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesen wurden, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist, einschließlich der Natura-2000-Standorte, die im Rahmen der Richtlinie 92/43/EWG⁽¹⁾ und der Richtlinie 79/409/EWG⁽²⁾ ausgewiesen wurden.

2. Der Zusammenfassung des Verzeichnisses, das obligatorischer Bestandteil des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet ist, sind Karten beizufügen, auf denen die Lage jedes Schutzgebiets angegeben ist; ferner sind die gemeinschaftlichen, einzelstaatlichen oder lokalen Rechtsvorschriften zu nennen, auf deren Grundlage diese Gebiete ausgewiesen wurden.

Unter die zu verzeichnenden Schutzgebiete fallen insbesondere die Natura 2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete), die für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesen wurden, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustandes ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist.

Naturschutz kann an verschiedenen Stellen der Aufstellung der Maßnahmenprogramme als Priorisierungskriterium dienen (vgl. Kapitel 2):

1. Naturschutz als Kriterium für die Ausweisung von Vorranggewässern (die der eigentlichen Maßnahmenplanung vorgelagert wird),
2. Naturschutz als Priorisierungskriterium bei der Maßnahmenauswahl und Umsetzung, es lassen sich zwei Fälle unterscheiden
 - a) Synergien mit dem Naturschutz und
 - b) Konflikte mit dem Naturschutz.

Die frühzeitige Kennzeichnung möglicher Konflikte oder Überschneidungen in der Maßnahmenplanung hilft bei der Absprache und Festlegung von Maßnahmen.

3.2 Naturschutz als Kriterium für Vorranggewässer

Wie einleitend erwähnt, weisen die Bundesländer z.T. Vorranggewässer aus, in denen sie zunächst vorrangig Maßnahmen durchführen wollen. Argumente für die Ausweisung von Vorranggewässern (und damit gleichzeitig implizite unterstellte Fristverlängerung für Nicht-Vorranggewässer) finden sich in Kapitel 2.1 – inwiefern die Ausweisung von Vorranggewässern allerdings rechtlich gebilligt wird, ist nicht Fragestellung dieses Projektes. Hier soll der Frage nachgegangen werden, inwiefern speziell der Naturschutz als Priorisierungskriterium für Vorranggewässer dient bzw. sich dafür eignet.

In dem Pilotprojekt „Durchgängigkeit im Fulda/Eder/Schwalm-Gebiet“ (vgl. Borchardt et al. 2007) wurden Prioritäten bei der Etablierung von Hauptwanderkorridoren, der Verbesserung des Vernetzungsgrades in Teileinzugsgebieten und der Aufwertung von aquatischen Lebensräumen hergeleitet. Dafür wurden nach einem bestimmten Ablaufschema prioritäre Gewässerabschnitte bestimmt (vgl. Abb. 2). Die Ergebnisse der Auswertungen für biotische und abiotische Parameter der Gewässer wurden räumlich miteinander verschnitten und über Abfragealgorithmen prioritäre Gewässerabschnitte identifiziert. Die Formulierung der Abfragealgorithmen erfolgte abhängig von den Zielsetzungen, wie z.B. Vernetzung von Laich-, Aufwuchs- und Adulthabitaten, Strukturverbesserungsmaßnahmen defizitärer Gewässerabschnitte oder der Vernetzung von Hauptwanderwegen.

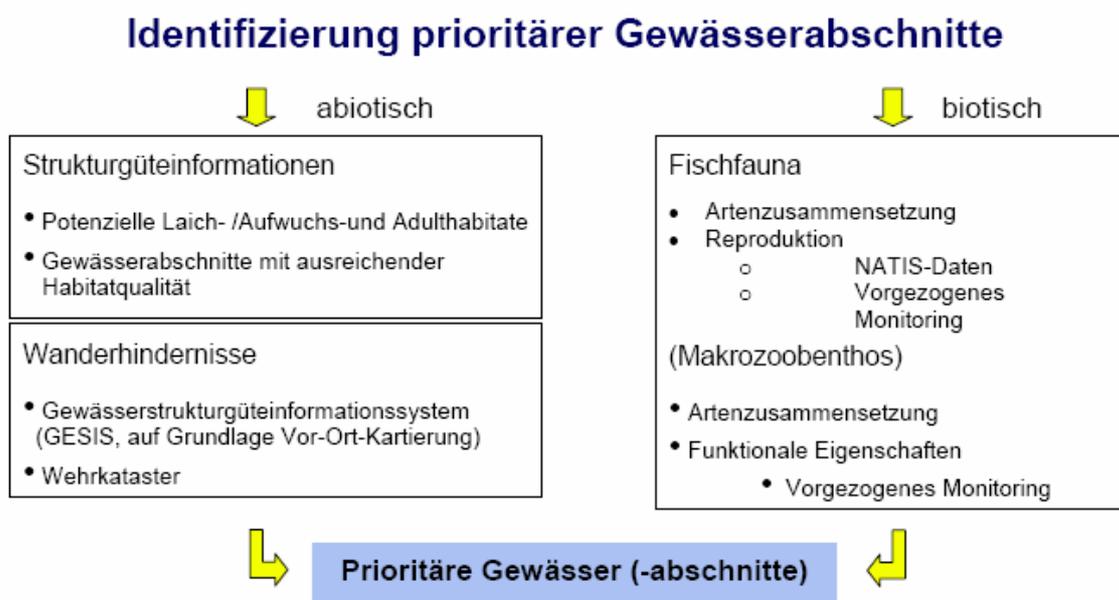


Abb 2: Ablaufschema zur Identifizierung prioritärer Gewässerabschnitte (Borchardt et al. 2007)

Auch wenn in dem Abfragealgorithmus Naturschutzziele nicht direkt genannt werden, fließen aber z.B. über die biotischen Parameter naturschutzfachliche Belange mit ein. Um eine direkte Verknüpfung mit Naturschutzzielen herzustellen, könnten als Abfragealgorithmus entsprechend auch ökologisch wertvolle und hochwertige Habitate formuliert werden oder schon vorliegende Naturschutzausweisungen.

Hierfür bietet es sich an, zusammen mit den Vertretern des Naturschutzes entsprechende Bereiche und Kriterien abzuleiten, die auch schon bestehende Planungen und Datengrundlagen mit berücksichtigen (vgl. auch Exkurs Raumordnungs- und Landesplanung). Grundsätzlich eignet sich Naturschutz gut als Kriterium für die Ausweisung von

Vorranggewässern und wird indirekt schon angewendet. Über entsprechend formulierte Abfragealgorithmen lässt sich dies auch explizit machen.

3.3 Synergien mit dem Naturschutz

Im Folgenden wird überlegt, wie sich bei der Auswahl und Umsetzung der „besten“ Maßnahmenkombination Synergien zwischen WRRL und Naturschutz nutzen lassen, um Maßnahmen zu priorisieren. Als Indikator für Synergien kommen Überschneidungen der Anwendungsgebiete der Wasserbewirtschaftungsmaßnahmen mit Natura 2000-Gebieten sowie mit dem Biotopverbund, der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und gesetzlich geschützten Biotopen in Frage (vgl. hierzu auch Korn et al. 2005). Lassen sich Synergien feststellen, ist das Zusammenspiel der verschiedenen hoheitlichen Planungen notwendig bzw. zwingend erforderlich – insbesondere die Kooperation der Fachbehörden von Wasserwirtschaft und Naturschutz –, um zu sinnvollen Ergebnissen bei der Maßnahmenplanung zu kommen und die Umweltziele zu erreichen (vgl. Korn et al. 2005). Wichtig ist eine Kooperation und Zusammenarbeit der unterschiedlichen Fachbehörden u.a. auch deshalb, weil es aufgrund unterschiedlicher Leitbilder im Naturschutz und in der Wasserwirtschaft zu unterschiedlichen Bewertungen hinsichtlich des aktuellen Zustands kommen kann (vgl. Korn et al. 2005).

Exkurs: Raumordnung- und Landesplanung

Unter **Raumordnung** ist die planmäßige Ordnung, Entwicklung und Sicherung von größeren Gebietseinheiten (Regionen, Länder, Bundesgebiet) zur Gewährleistung der bestmöglichen Nutzung des Lebensraumes zu verstehen. Gesetzlich geregelt ist die Raumordnung in der Bundesrepublik Deutschland im Raumordnungsgesetz (ROG). Die Träger der Raumordnung arbeiten nach dem Gegenstromprinzip.

Raumplanung hingegen ist die Gesamtheit aller zur Erarbeitung, Aufstellung und Durchsetzung einer erstrebten strukturräumlichen Ordnung (Raumordnung) eingesetzten **planerischen Mittel** (<http://de.wikipedia.org/wiki/Raumordnung>, vgl. auch Weiland & Wohlleber-Feller 2007).

Aufgabe der **Raumplanung** gemäß § 1 des Raumordnungsgesetzes (ROG) ist es, räumliche Anforderungen auf den unterschiedlichen Ebenen (Gemeinde, Region, Land, Staat) „und in Bezug auf die unterschiedlichen Aspekte (Verkehr, Umwelt, Bevölkerung, Wirtschaft) abzustimmen und Konflikte auszugleichen sowie Vorsorge für (zukünftige) Raumfunktionen und -nutzungen zu treffen. Dabei wird eine nachhaltige Raumentwicklung angestrebt, die die sozialen, wirtschaftlichen, rechtlichen und ökologischen Ansprüche an den Raum miteinander in Einklang bringt.“ (<http://de.wikipedia.org/wiki/Raumplanung>).

Die verschiedenen Ebenen der Raumplanung in Deutschland unterscheiden sich in den Aufgaben, Maßstäben und der Aussagetiefe. Leitend ist das sog. „Gegenstromprinzip“, d.h., dass eine untergeordnete Planung der übergeordneten nicht widersprechen darf, gleichzeitig aber die Belange der untergeordneten Ebenen bei der Aufstellung der übergeordneten Pläne und Programme zu berücksichtigen sind.

In der Raumordnung werden alle räumlichen Nutzungsansprüche gleichermaßen behandelt. Demgegenüber steht die **Fachplanung**, die Planungsbereiche bezeichnet, die sich auf einzelne Fachaufgaben konzentrieren und in der Regel durch Fachgesetze geregelt sind. Zu den Fachplanungen zählt unter anderem die **Landschaftsplanung** als Planungsinstrument von Naturschutz und Landschaftspflege. Sie hat die Aufgabe, die in den

Naturschutzgesetzen des Bundes (BNatSchG) und der Länder (Landesnaturchutzgesetze) formulierten Ziele und Grundsätze von Naturschutz und Landschaftspflege für das jeweilige Land (Landschaftsprogramm), die jeweilige Region/Landkreis/etc. (Landschaftsrahmenplan), die jeweilige Gemeinde (Landschaftsplan), in einigen deutschen Ländern auch für Teile von Gemeinden (Grünordnungsplan) zu konkretisieren. Zwar kommt es zu länder-spezifischen Unterschieden im Hinblick auf Aufgaben, Maßstäbe und die jeweilige Aussagetiefe von Planwerke variieren, grundsätzlich ist die Landschaftsplanung aber immer in die Planung anderer Planungsebenen und Planungskategorien eingebunden (z.B. die der Raumordnungspläne, Gebietsentwicklungspläne oder Flächennutzungspläne der unterschiedlichen Planungsträger). <http://de.wikipedia.org/wiki/Landschaftsplanung>

Tab. 1 stellt die Ebenen und Instrumente der Raum- und Fachplanung gegenüber.

Tab. 1: Ebenen und Instrumente der Raum- und Fachplanung

Ebene	Instrumente der räumlichen Planung	Landschaftsplanung	Üblicher Maßstab*
Bund	Raumordnungspolitischer Orientierungsrahmen		
Bundesländer	Landesentwicklungsprogramm, Landesentwicklungsplan	Landschaftsprogramm	1:200.000- 1:100.000
Regierungsbezirke/mehrere Kreise	Regionalplan und früher: Gebietsentwicklungsplan in NRW	Landschaftsrahmenplan	1:50.000-1:25.000
kommunale Ebene/Gemeinden	Flächennutzungsplan, Bebauungsplan	Landschaftsplan, Grünordnungsplan	1:10.000-1:5.000; 1:2.500-1:500
		Für Schutzgebiete: Pflege- und Entwicklungsplan	1:10.000-1:500
		Eingriffsvorhaben: landschaftspflegerischer Begleitplan	1:5.000-1:500

*<http://de.wikipedia.org/wiki/Landschaftsplanung>

Im Naturschutz werden Ziele und Anforderungen in der Landschaftsplanung als raumrelevante, flächendeckende Fachplanung (vgl. Exkurs) festgeschrieben. Die Landschaftsplanung konkretisiert die Erfordernisse und Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (vgl. § 13 Abs. 1 BNatSchG). Dabei kommt es nach Korn et al. (2005 S. 187) zu umfangreichen inhaltlichen Überschneidungen mit raumbezogenen Aufgaben der Wasserwirtschaft, „indem sie z.B. auf ihren verschiedenen Ebenen überörtliche bis ortskonkrete Schutz- und Entwicklungsvorschläge für das Grundwasser und die Oberflächengewässer liefert, die auch die Anpassung von Nutzungsart- und -intensität der Landschaft zur Berücksichtigung der Erfordernisse des Gewässerschutzes einschließen (vgl. hierzu u.a. die Grundsätze des § 2 Abs. 1 Ziff. 1, 2, 4 BNatSchG), und formuliert hierzu, ggf. nach Prioritäten differenziert, Erfordernisse und Maßnahmen zur Umsetzung.“ Die schon bestehenden Planungen müssen/sollten deshalb bei der Erarbeitung der Maßnahmenprogramme der WRRL berücksichtigt werden und auf der anderen Seite sollten sich aus der WRRL ergebende Anforderungen in die entsprechende Fachplanung d.h. Landschaftsplanung integriert werden. Neben der Vermeidung von Doppelarbeit lassen sich so Gemeinsamkeiten und Konflikte direkt herausfiltern. Zu berücksichtigen sind die unterschiedlichen Blickwinkel: die Landschaftsplanung umfasst das gesamte Ökosystem mit allen Schutzgütern, die WRRL konzentriert sich auf den Faktor Wasser und den biologischen Zustand der Gewässer (Jessel

& Hasch 2006). Nach Becker & Rebsch (2006, S. 15) kann „die räumliche Gesamtplanung die Zielerreichung der WRRL insbesondere hinsichtlich der Sicherung des Raumanpruches der Gewässer und der Vermeidung künftiger Nutzungskonflikte unterstützen.“ Nicht vergessen werden darf allerdings, dass die wasserwirtschaftlichen und gewässerökologischen Belange mit den anderen Nutzungsansprüchen an den Raum konkurrieren. Grundsätzlich müssen sowohl bei der Landschaftsplanung als auch bei der Erstellung der Maßnahmenprogramme der WRRL die Ziele der Raumordnung beachtet und die Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung berücksichtigt werden (vgl. Exkurs, §§ 36, 36a WHG sowie §§ 15 Abs. 1 und 16 Abs. 1 BNatSchG, Korn et al. 2005). „Diese Beachtungspflicht für die Ziele der Raumordnung kann zu Konflikten führen, wenn raumordnerische Ziele zur Folge haben, dass Maßnahmen, die zur Verwirklichung der Bewirtschaftungsziele erforderlich sind, nicht durchgeführt werden können.“ Becker & Rebsch (2006, S. 15). Besonders zum Tragen kommen bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme die Überschneidungen mit den Managementplänen für Natura 2000-Gebieten, worauf im Folgenden genauer eingegangen wird.

Synergien mit Natura 2000

Im Rahmen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie von 1992, die zusammen mit der Vogelschutzrichtlinie von 1979 das länderübergreifende Schutzgebietssystem Natura 2000 der EU bildet (vgl. Art. 3 S. 1 FFH-RL), sind gemäß Art. 6 FFH-RL **Managementpläne** vorgesehen.

Artikel 6 FFH-RL

- (1) Für die besonderen Schutzgebiete legen die Mitgliedstaaten die nötigen Erhaltungsmaßnahmen fest, die gegebenenfalls geeignete, eigens für die Gebiete aufgestellte oder in andere Entwicklungspläne integrierte Bewirtschaftungspläne und geeignete Maßnahmen rechtlicher, administrativer oder vertraglicher Art umfassen, die den ökologischen Erfordernissen der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II entsprechen, die in diesen Gebieten vorkommen.

Die Managementpläne sichern die Erhaltung der Arten und die Erfüllung ihrer Lebensraumanprüche. Liegen derartige Pläne für Gebiete mit Überschneidungen zur WRRL vor, können sie die Grundlage für die Maßnahmenpriorisierung unter Berücksichtigung von Naturschutzbelangen bilden. In jedem Fall muss eine Abstimmung zwischen den Zielen und Maßnahmen nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie und WRRL erfolgen, denn die Richtlinien verfolgen grundsätzlich andere Zielsetzungen. Während das Hauptziel von Natura 2000 die Erhaltung der biologischen Vielfalt ist mit den Kernpunkten eines guten Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen und eines Verschlechterungsverbotes (vgl. Box), ist das Hauptziel der WRRL die Schaffung eines Ordnungsrahmens zur Sicherstellung und Verbesserung aquatischer Ökosysteme und einer nachhaltigen Wassernutzung. Während die Wasserrahmenrichtlinie und ihre Ziele sich auf die gesamten Einzugsgebiete beziehen, sind bei der FFH-Richtlinie die FFH-Lebensräume nach Anhang I und die FFH-Arten nach Anhang II sowie die Vogelarten nach Anhang I EG-VogelschutzRL in FFH- bzw. Vogelschutzgebiete zu erhalten.

Exkurs: Ziele und Instrumente der FFH-Richtlinie

Das Schutzregime der FFH-Richtlinie stellt durch zwei Regelungen einen europaweit einheitlichen Mindestschutz für die Gebiete sicher:

- Erhaltungsmaßnahmen (nach Art. 6 Abs. 1 FFH-RL):

Die Mitgliedstaaten haben die nötigen Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung der FFH-Gebiete festzulegen. (§ 33 Abs. 3 BNatSchG) und

- Verschlechterungsverbot (nach Art. 6 Abs. 2 FFH-RL):

„... alle Vorhaben, Maßnahmen, Veränderungen oder Störungen, die zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen können, sind unzulässig.“ (§ 33 Abs. 5 BNatSchG)

Für die Berücksichtigung der Interessen des Naturschutzes in Natura 2000-Gebieten bei der Umsetzung der WRRL ist es wesentlich, dass rechtzeitig zur Erarbeitung der Maßnahmenprogramme für die betroffenen Natura 2000-Gebiete der aktuelle Erhaltungszustand und die Erhaltungsziele sowie daraus abgeleitete Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen hinreichend präzise vorliegen (vgl. Korn et al. 2005, S. 223, Jessel 2006a). Für diese Gebiete sollten daher vorrangig Managementpläne nach Art. 6 FFH-RL ausgearbeitet werden, sofern nicht bereits andere Entwicklungspläne (z.B. Pflege- und Entwicklungspläne für bereits ausgewiesene Schutzgebiete) vorliegen, die die notwendigen Angaben und Datengrundlagen beinhalten (vgl. Korn et al. 2005). Wichtig für die Vereinbarkeit von gutem ökologischen Zustand nach WRRL und naturschutzfachlichen Entwicklungszielen ist, dass frühzeitig die Zusammenarbeit gesucht wird und Festlegungen in enger und wechselseitiger Abstimmung mit den Fachbehörden erfolgen (vgl. Ablaufschema Abb. 3). Im Idealfall sollten abgestimmte Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen in identischer Form in die Maßnahmenprogramme der WRRL und in die Managementpläne für die Natura 2000-Gebiete aufgenommen werden (Jessel 2006a). Dabei sollten die wasserbezogenen Ziele von vornherein in einer wasserwirtschaftlich umsetzbaren Form formuliert werden (Korn et al. 2005). Wendler (2007) analysiert Synergien und Konflikte zwischen Bewirtschaftungsplanung nach WRRL und FFH-Managementplanung und gibt Empfehlungen für die Umsetzung der WRRL ab. Zum Beispiel lassen sich Synergien auch durch eine gemeinsame Datenhaltung und die Verwendung miteinander abgestimmter Methoden erzielen. Konkrete Synergieeffekte zwischen WRRL und Artenschutz sind nach Becker & Rebsch (2006), z.B. bei Wiederansiedlungsprojekten zum Beispiel von Lachs (Wanderfischprogramm NRW) oder Biber (Projekte in der Eifel und am Niederrhein) oder Artenschutzmaßnahmen für wassergebundene Arten wie zum Beispiel die Flussperlmuschel zu erwarten. Nach Jessel (2006a, S. 23) besteht das Hauptproblem mit Blick auf die nötige Abstimmung mit Naturschutzbelangen darin, „dass die Vorstellungen von Seiten des Naturschutzes, wie der Schutz dieser Arten konkret organisiert werden soll, noch keine hinreichende Gestalt angenommen haben“.

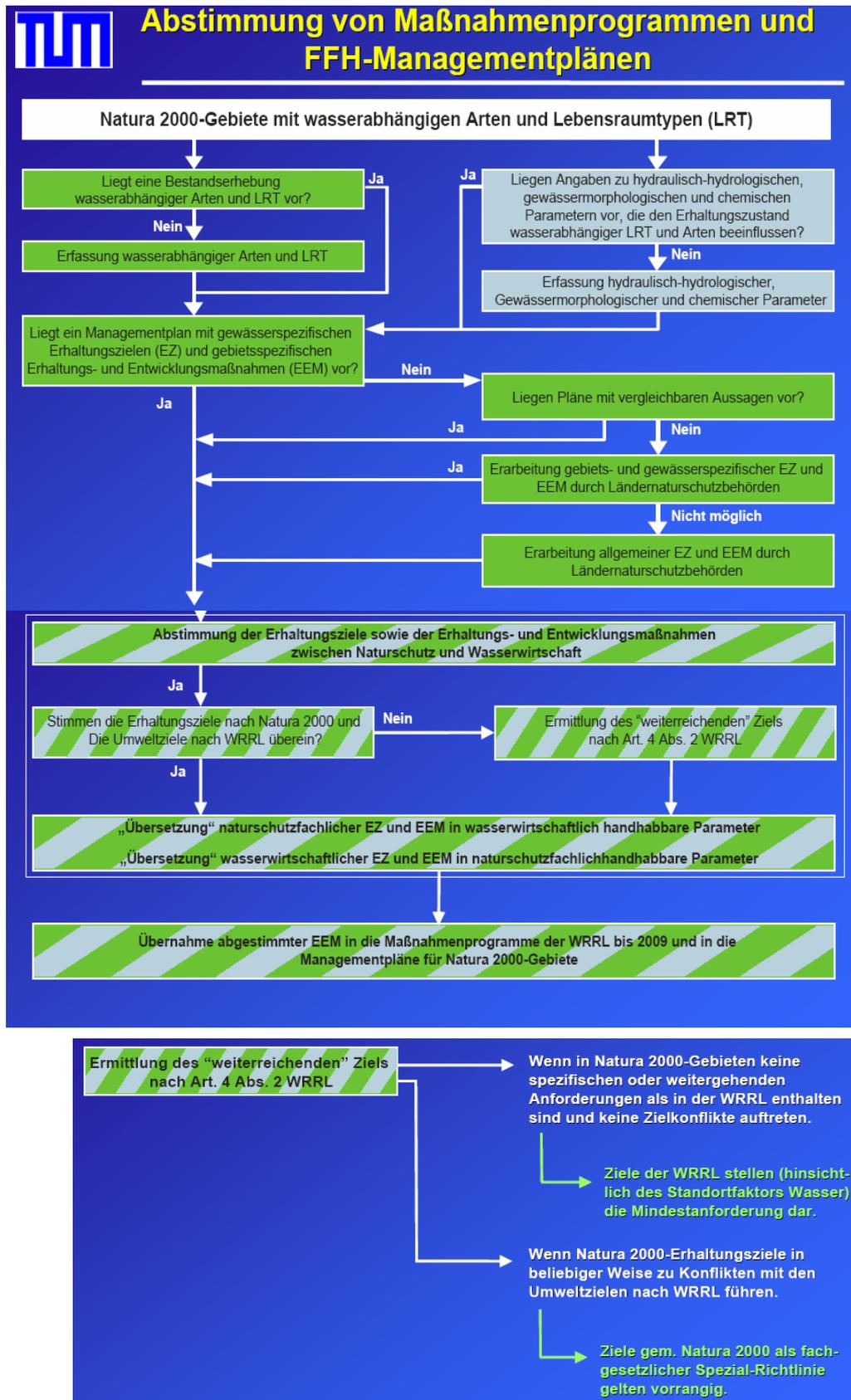


Abb. 3: Abstimmung und Zusammenführung der wasserwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Ziele in NATURA 2000-Gebieten nach Jessel (2006a,b, 2007) (dunkelgrüne Felder: Arbeitsschritte in Zuständigkeit des Naturschutzes; hellgrüne Felder: Arbeitsschritte auf Seiten der Wasserwirtschaft; gestreifte Felder: gemeinsam bzw. in enger Abstimmung vorzunehmende Arbeitsschritte)

Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung

Im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung können Maßnahmen, die zur Kompensation von Eingriffen in Gewässerbiotopen erforderlich sind, gleichzeitig der Umsetzung der WRRL dienen. „Ist ein funktionaler Ausgleich durch Maßnahmen, die zugleich der Erfüllung der Verpflichtungen der WRRL dienen, möglich, kann dies beispielsweise über die Umsetzung von Maßnahmenkonzepten im Rahmen eines Ökokontos erfolgen.“ (Becker & Rebsch 2006, S. 7, vgl. auch Jessel 2007).

Synergien zur Finanzierung von Maßnahmen

Bei aufeinander abgestimmten Planungen könnten Maßnahmen des Naturschutzes gleichzeitig auf die Zielerreichung der WRRL hinwirken sowie umgekehrt Maßnahmen der Umsetzung der WRRL auf die Zielerreichung des Naturschutzes. Dies erlangt umso größere Bedeutung, als dass die „Finanzierungstöpfe“, die z.B. für eine EU-Kofinanzierung der Maßnahmen nach ELER-VO¹³ zur Verfügung stehen, für beide Bereiche die gleichen sind (vgl. Europäische Kommission 2007).

Artikel 36 ELER-VO Maßnahmen

Die Beihilfen dieses Abschnitts betreffen folgende Maßnahmen:

a) Maßnahmen zur Förderung der nachhaltigen Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen:

iii) Zahlungen im Rahmen von Natura 2000 und Zahlungen im Zusammenhang mit der Richtlinie 2000/60/EG, ...

Unterabschnitt 1: Voraussetzungen für Maßnahmen zur Förderung der nachhaltigen Nutzung landwirtschaftlicher Flächen

Artikel 38 ELER-VO: Zahlungen im Rahmen von Natura 2000 und Zahlungen im Zusammenhang mit der Richtlinie 2000/60/EG

(1) Die Beihilfe nach Artikel 36 Buchstabe a Ziffer iii wird Landwirten jährlich je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche zum Ausgleich von Kosten und Einkommensverlusten gewährt, die ihnen in dem betreffenden Gebiet durch die Umsetzung der Richtlinien 79/409/EWG, 92/43/EWG und 2000/60/EG entstehen.

(2) Die Beihilfeshöchstbeträge sind im Anhang festgesetzt. Für die Zahlungen im Zusammenhang mit der Richtlinie 2000/60/EG werden Durchführungsbestimmungen, insbesondere auch hinsichtlich der Höchstbeträge für die Beihilfe, nach dem in Artikel 90 Absatz 2 genannten Verfahren festgelegt.

3.4 Konflikte mit dem Naturschutz

Fachliche Widersprüche bei der Umsetzung der WRRL und der FFH-RL lassen sich nach Köhler (2003, S. 104) nicht vermeiden, da die WRRL von ihrer fachlichen Ausrichtung eher auf Prozessschutz und die FFH-RL eher auf die Erhaltung bestimmter Ökosystemzustände ausgerichtet ist. So ist es zum Beispiel leicht vorstellbar, dass die WRRL eine Deichrückverlegung als positiv bewertet, die FFH-RL aber möglicherweise hinter dem Deich entstandene Lebensraumtypen durch den Deichrückbau in Gefahr sieht. Auch Becker & Rebsch (2006) sehen mögliches Konfliktpotential bei terrestrischen und Stillwasserarten,

¹³ Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). (ABl L 277/1). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:277:0001:0040:DE:PDF>

wenn beispielsweise Trockenstandorte einer Wiedervernässung der Aue „zum Opfer fallen“ oder stehende Gewässer beseitigt werden. Nach den Autoren ist hierbei zu beachten, „dass die Vorgaben des Artenschutzes striktes Planungsrecht sind und nicht in der Abwägung überwunden werden können. Nur bei Vorliegen der Ausnahmeveraussetzungen ist eine artenschutzrechtliche Befreiung möglich.“ (Becker & Rebsch 2006, S. 11).

Konflikte mit Natura 2000

Die Anordnungen der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie sind bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme zu beachten (Vorrangregelungen in Art. 4 Abs. 1 c) und Abs. 2 WRRL). Tritt der Fall ein, dass Konflikte zwischen den Erhaltungszielen gemäß Natura 2000 und den Umweltzielen nach WRRL auftreten und keine Übereinstimmung erzielt wird, gilt gemäß Art. 4 Abs. 2 WRRL das „weiterreichende Ziel“ (original: „most stringent objective“). Dabei muss die Frage geklärt werden, inwieweit dann vorrangig die Ziele gemäß Natura 2000 als fachbezogene Spezial-Richtlinie gelten oder jeweils für den Einzelfall entschieden werden muss, welches Ziel vorrangig ist (vgl. u.a. Jessel 2006a, Möckel 2007). Soweit die FFH-Erhaltungs- und Entwicklungsziele nachrangig sind, dürfen sie aber durch die wasserrechtlichen Umweltziele nicht erheblich beeinträchtigt werden, d.h. vorrangige wasserrechtliche Umweltziele müssen auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen nach Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie bzw. § 34 BNatSchG überprüft werden (Möckel 2007, S. 607).

Für eine Priorisierung bedeutet dies, dass bei Konflikten mit dem Naturschutz eine Abwägung bezüglich des weiterreichenden Zieles erfolgen muss. Die hiermit verbundenen Probleme könnten dafür sorgen, dass die diese Entscheidung betreffenden Maßnahmen nicht prioritär umgesetzt werden sollten.

3.5 Fazit für Naturschutz als Priorisierungskriterium

Die vorhergehenden Ausführungen lassen den Schluss zu, dass es sinnvoll und notwendig ist, Naturschutz als Priorisierungskriterium bei der Maßnahmenplanung der Wasserrahmenrichtlinie zu nutzen. Bisher arbeiten trotz der erheblichen inhaltlichen und administrativen Überschneidungen der WRRL und FFH-Richtlinie die verantwortlichen Disziplinen, Fachbereiche, Behörden, Institutionen etc. bisher bundesweit bei deren Umsetzung weitgehend unabhängig voneinander (Köhler 2003). Dies führt nicht nur zu Doppelarbeiten, sondern nach dem Autor auch dazu, dass innerhalb des Naturschutzes sehr viel Zeit unnötig „im Einzelkampf“ aufgewendet werden muss, um z.B. zu Bewertungs- und Monitoringverfahren u.a. zu kommen. Vor allem auch im Hinblick auf gleiche EU-Fördertöpfe und die rechtlich vorgeschriebene Berücksichtigung von anderen (Fach-)Planungen und Vorschriften kann die Zusammenarbeit zwischen den Behörden im Bereich WRRL und FFH-RL bzw. Naturschutz allgemein erhebliche Kosten und Kapazitäten einsparen. Erfolgt eine Ausarbeitung eines integrierten Managementplans und Maßnahmenprogramms (vgl. Abb. 3) kann dies nach Jessel (2007) den Vorteil haben, „dass für derartige Planwerke die Regelvermutung gelten kann, dass sei grundsätzlich FFH-verträglich sind und eine weitere Einzelfallprüfung, d.h. eine formale FFH-Verträglichkeitsprüfung entbehrlich wird; weiterhin wäre mit Blick auf die SUP der (nicht unerhebliche) Naturschutzteil darin zu großen Teilen bereits abgearbeitet.“ (S. 48). Deshalb sollte die Bedeutung des Naturschutzes als Priorisierungskriterium nicht unterschätzt werden, auch wenn es als alleiniges Kriterium nicht ausreichen würde. (Schon allein aus dem Grund nicht, dass es nicht in allen Wasserkörpern zu Überschneidungen zwischen den beiden Bereichen kommen muss.) Um Naturschutz als Priorisierungskriterium anwenden zu können, ist die Zusammenarbeit WRRL

und Naturschutz zwingend notwendig. Deshalb werden im Folgenden Kapitel Beispiele für eine schon bestehende Zusammenarbeit gegeben.

3.6 Beispiele für die Zusammenarbeit Naturschutz und WRRL

Für das Zusammenspiel von Naturschutz und Wasserrahmenrichtlinie gibt es erste Ansätze und Programme, die im Folgenden kurz vorgestellt werden. Dabei werden zunächst das Programm Rhein 2020 und die ökologische Gesamtplanung Weser vorgestellt, da sie direkt Teile des Bundeslandes Hessen mit einschließen.

3.6.1 Programm Rhein 2020

Die Internationale Kommission zum Schutz des Rheines (IKSR) hat 2001 das Programm „Rhein 2020“ veröffentlicht¹⁴, das in den zwei vorangegangenen Jahren in einem offenen Dialog zwischen den Rheinanliegerstaaten und unter mehrmaliger Einbeziehung der verschiedensten Interessengruppen aus Naturschutz, Hochwasserschutz, Industrie, Landwirtschaft, Schifffahrt und Trinkwasserversorgung entwickelt worden war. Im Programm beabsichtigt sind Doppelnennungen von Zielen und Maßnahmen. „So sind beispielsweise Maßnahmen zur Herstellung des Biotopverbundes¹⁵ und zur Verbesserung der Hochwasservorsorge zwingend miteinander zu kombinieren. Beide Zielsetzungen betreffen dieselben Flächen, die heutigen und früheren Überflutungsaue am Rhein und an seinen Nebenflüssen.“ (IKSR 2001).

Im „Ökologischen Gesamtkonzept für den Rhein“ ist ein Ziel die Wiederherstellung des Biotopverbundes in Kombination mit den Anforderungen der FFH-¹⁶ und Vogelschutzrichtlinie¹⁷ und der ökologischen Durchgängigkeit (Auf- und Abwärtswanderung) des Rheins vom Bodensee bis zur Nordsee sowie der im Wanderfischprogramm enthaltenen Nebenflüsse. Als Maßnahmen sind u.a. definiert die (2) Unterschutzstellung von wertvollen Aueökosystemen oder Ausweisung von Naturentwicklungsgebieten am Deltarhein, u.a. zum Erhalt und zur Erhöhung der Biodiversität z.B. im Rahmen der FFH- und Vogelschutzrichtlinie, die (3) Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung in der Aue und Aufstellen von Entwicklungsplänen für eine nachhaltige Nutzung der Auengebiete, z.B. im Rahmen der FFH- und Vogelschutzrichtlinie und die (4) Wiederanbindung an die Rheindynamik von mindestens 25 Altarmen und Nebengewässern bis 2005 und von 100 bis 2020 und Wiederherstellung der früheren hydraulisch und biologisch wirksamen Verbindungen zwischen Strom und Aue zur Förderung der an diese Bedingungen angepassten Lebensgemeinschaften (IKSR 2001).

Die Aktivitäten zur Schaffung des Biotopverbundes Rhein sind ein Baustein für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und werden mit den Zielen und Maßnahmen des Aktionsplans Hochwasser der IKSR abgestimmt (IKSR 2006). Eine Analyse des Biotopverbundes hat mit den „IKSR – Empfehlungen für die Entwicklung eines nachhaltigen Biotopverbundes am Rhein“ zu einer guten Grundlage für die entsprechenden Planungen und Bewertungsverfahren in den Rheinanliegerstaaten geführt. Die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen ist jetzt Aufgabe der Staaten auf ihrem jeweiligen Hoheitsgebiet. „Zudem existieren vielfältige Ver-

¹⁴ „Das Programm „Rhein 2020 – Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins“ definiert die generellen Rheinschutzziele für die nächsten 20 Jahre.“ (IKSR 2001).

¹⁵ Vgl. auch IKSR (2006).

¹⁶ Richtlinie 92/43/EWG zum Schutz von Lebensräumen oder Arten (Abl. L 206 vom 22.7.1992, S.7; FFH=Flora-Fauna-Habitat, NATURA-2000). Zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/62/EG (Abl. L 305 vom 8.11.1997, S. 42).

¹⁷ Richtlinie 79/409/EWG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Abl. L 103 vom 25.4.1979, S.1). Zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/49/EG (Abl. L 223 vom 13.8.1997, S. 9).

knüpfungspunkte zwischen ökologischer Aufwertung, der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserschutzmaßnahmen, die es zu nutzen gilt, um gleichzeitig wieder einen intakteren Lebensraum Rhein und Rheinaue für den Menschen und für Tier und Pflanze zu schaffen.“ (IKSR 2006, S. 1).

Unverzichtbarer Bestandteil des Programms „Rhein 2020“ ist eine Erfolgskontrolle, wobei die Untersuchungen zur Bewertung des Zustandes des Rheins in Abstimmung mit den Vorgaben der WRRL periodisch durchgeführt werden und die für die Erfolgskontrolle erforderlichen Messprogramme auf der Basis der gesetzlichen Bestimmungen in den Rheinanliegerstaaten laufen. „Für die Erfolgskontrolle im Bereich Herstellung des Biotopverbundes und Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser sind gesonderte Instrumente auszuarbeiten.“ (IKSR 2001, S. 22). Nach IKSR (2006, S. 97) sind die jeweiligen Ansätze zur Erfolgskontrolle miteinander zu verschneiden unter Berücksichtigung der Anforderungen der Fauna-Flora-Habitat-(FFH-) und der Vogelschutzrichtlinie der Europäischen Union sowie der Anwendung koordinierter Bewertungssysteme analog Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Es ist zu berücksichtigen, dass eine Vielzahl unterschiedlicher regionaler und lokaler Träger, namentlich mit finanzieller Verantwortung, bei der Realisierung von Maßnahmen insbesondere in den Bereichen Ökologie und Hochwasservorsorge einzubeziehen sind.

3.6.2 Ökologische Gesamtplanung Weser¹⁸

Mit der Ökologischen Gesamtplanung Weser (1996 veröffentlicht) wurde ein Konzept zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse in und an Weser, Werra und Fulda erstellt, das die gesamte Aue berücksichtigt. Ziel der ökologischen Gesamtplanung Weser war es, Grundlagen für die Verbesserung, Entwicklung und Wiederherstellung der natürlichen Lebensraumbedingungen an Fulda, Werra und Weser zu liefern. Dazu führte ein 1991 gebildeter DVWK-Fachausschuss eine Bestandsaufnahme der gesamten Aue durch. Basierend auf erkennbaren Konflikte, verglichen mit den noch vorhandenen schützenswerten Bereichen, wurde ein umfassendes Konzept für die Aue entwickelt. Planungen für ausgewählte, an Weser, Werra und Fulda repräsentative Modellgebiete ergänzen diese Arbeit.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind in mehreren Bänden dokumentiert, wobei neben einer ausführlichen Leitbilddiskussion auch eine Zusammenstellung der an Werra, Fulda, Ober- und Mittelweser vorhandenen Konfliktbereiche enthalten sind sowie eine Darstellung der Entwicklungsmöglichkeiten für das Gewässer und seine Aue dar. Mit den Ergebnissen werden Grundaussagen für weiterreichende Planungsansätze für das Einzugsgebiet der Weser vorgelegt, die Voraussetzung für eine ökologisch begründete Sanierung sind. Die Erfahrungen bei der methodischen Vorgehensweise liefern darüber hinaus wertvolle Hinweise für die Übertragung auf ähnlich strukturierte Gewässerökosysteme.

3.6.3 F+E-Vorhaben Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) fördert ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F+E) zur „grenzüberschreitenden Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der FFH-Richtlinie am Beispiel der Unteren Salzach und des Unteren Inn“ an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) (vgl. <http://www.wrrl->

¹⁸ Flussgebietsgemeinschaft Weser, http://fgg-weser.de/gewaesserstruktur_neu.html.

natura2000.info/).¹⁹ Auslöser für das Projekt war, dass in der Praxis ein hoher Abstimmungsbedarf im Bereich der Flussauen und Gewässereinzugsgebiete besteht, was die Anforderungen der WRRL und der FFH- und Vogelschutzrichtlinie angeht. Noch wichtiger wird dieser, wenn der Gewässerlebensraum zwischen zwei Mitgliedsstaaten verläuft. Das Projekt wird grenzübergreifend in Kooperation von deutschen und österreichischen Experten bearbeitet.

Ziel des Projektes ist es, ein international abgestimmtes Konzept zu erstellen und Empfehlungen zu erarbeiten, die beispielhaft für Flussgebiete in Grenzregionen Europas naturschutzfachliche, wasserwirtschaftliche und sonstige sozioökonomische Ziele entsprechend den Vorgaben der einschlägigen europäischen Richtlinien zusammenführen und den Prozess der Umsetzung optimieren (vgl. Tab. 2). Dabei soll auch das Potential an Synergieeffekten zwischen den Richtlinien genutzt werden.

Tab. 2: Bewirtschaftungs-/Managementplan: Maßnahmen (entnommen aus: 16./17.April 2007 in Laufen, Bayern: F+E - Workshop "Grundlagen und Vorgehensweisen", Veranstalter: BOKU Wien und ANL, Beitrag Gegenüberstellung WRRL und Natura 2000)

Mögliche Maßnahmen nach WRRL (Beispiele aus dem Maßnahmenkatalog)	Mögliche Maßnahmen im Natura 2000- Managementplan (Beispiele)
Entfernen von Querbauwerken/Umbau zu aufgelöster Rampe/Naturnaher Tümpelpass	
Wiederanbindung & Aufwertung Zuflüsse	
Uferstrukturierung: Totholzstrukturen, Raubäume, Störsteine	
Gewässerrandstreifen	
Anbindung von Augewässern, Überflutungsräumen	
...	
Erhöhung und Dynamisierung des Restwasserabflusses	Förderung von stehendem Totholz
Schwalldämpfungsbecken, Schwallreduktion durch Ausleitung	Förderung und Erhaltung von Höhenbäumen
Initiieren/Wiederherstellung morphologischer Flusstyp	Mahd im Hinblick auf Förderung von Wiesenbrütern
Initiierung/Entwicklung von Augewässern	Pflegeeingriffe von Arten der Weichholzaue
...	Besucherlenkung zum Schutz von Kiesbrütern
	...

3.6.4 Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000 – Beispiel aus Thüringen

Das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt hat zur Erprobung der Erarbeitung und des Verfahrens zur Aufstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme seine vier Staatlichen Umweltämter beauftragt, eine Modellbewirtschaftung durchzuführen. Das Staatliche Umweltamt Sondershausen führte diese Modellbewirtschaftung für den Oberflächenwasserkörper (OWK) „Obere Helme“ durch, von dem etwa 3,6% der Fläche nach Natura 2000 geschützt wird (TMLNU 2007). Es wurde davon ausgegangen, dass sich in der Umsetzung der WRRL sowohl Synergien (Monitoring, Bestimmung der Bewirtschaftungsziele, Aufstellung des Maßnahmenprogramms) als auch Konflikte (Ökosystem, genutzte Ressource) ergeben können. Es war beabsichtigt, dass zeitgleich für das FFH-Gebiet

¹⁹ Die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse ist in Form einer BfN-Publikation im Frühjahr 2009 vorgesehen.

196 „Helme mit Mühlgräben“ ein Natura 2000 Managementplan aufgestellt wird (vgl. Michel 2005, www.biosphaerenreservat-vessertal.de/archiv/natschtg/2005/Michel-kurz.doc). In dem Bericht „Modellbewirtschaftung Thüringen“ wird auf die Notwendigkeit einer engen und frühzeitigen Abstimmung bei den vorgesehenen Gewässerentwicklungsmaßnahmen für den OWK Obere Helme sowie bei den laufenden Unterhaltungsmaßnahmen am Gewässer mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes hingewiesen (TMLNU 2007, S. 41). Dies gelte insbesondere für Bachmuschel und Wirtsfische. Im Rahmen der Modellbewirtschaftung wurde aus diesem Grund eine Maßnahme zur Herstellung der Durchgängigkeit als grundlegende Maßnahme zur Umsetzung des nach FFH-Richtlinie geltenden Erhaltungsziels für die Helme „Erhaltung der Bachmuschel und Edelkrebspopulation“ ins Maßnahmenprogramm aufgenommen. Der Maßnahmenumfang (z.B. Anzahl der betroffenen Querbauwerke, Konkretisierung der Maßnahme) konnte noch nicht abschließend ermittelt werden.

3.6.5 Abstimmung der Umweltzielen von WRRL und FFH-RL – Beispiel Untere Havel

Jessel (2006b)²⁰ stellt die Notwendigkeit einer Abstimmung von Umweltzielen und Maßnahmen am Beispiel der Untere Havel dar, einem typischen sandgeprägten Tieflandsfluss mit dem größten zusammenhängenden Feuchtgebiet im Binnenland Westeuropas. In Bezug auf die WRRL werde es ein voraussichtliches Verfehlen des guten ökologischen Zustands v.a. aufgrund er Qualitätskomponente Phytoplankton geben. Als Hauptbelastungsquelle werden diffuse gewässerinterne Phosphatrücklösungen aus Sedimenten genannt. Folgende Maßnahmen stehen für das Erreichen der Umweltziele nach WRRL zur Verfügung:

- die Wiederherstellung des Fließgewässercharakters durch Flussbetteinengung und Rückbau der Staustufen zur Reduzierung des Phytoplanktons,
- die Reaktivierung des Auenabflusses zur Verbesserung der Stoffretention außerhalb des Flussbetts durch Sedimentation und Zooplanktonabfluss und
- die Erschließung zusätzlicher Überschwemmungsflächen zur Erhöhung der Wasserretention und Verbesserung des Niedrigwasserabflusses.

In Bezug auf die Schutzgebiete nach FFH der Havelniederung sind die Wasseransprüche zur Sicherung des Gebietes als Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservögel mit ihrer Bindung an großflächige Überschwemmungswiesen zu wahren. Für den Erhalt des FFH-Lebensraumtyps Brenndolden-Auwiesen werden folgende Maßnahmen beschrieben:

- Die derzeitige Nutzung vorhandener Regulierungsbauwerke (Staustufen) zur Herstellung von Überflutungen (naturschutzfachlich begründete Stauziele) und zukünftig
- der Umbau der Unteren Havel zur Redynamisierung des Abfluss- und Überflutungsregimes unter Beibehaltung der Staustufen zur Stützung der Niedrigwasserstände (Schiffbarkeit) und der Hochwasserstände (Sicherstellung von Überschwemmungen).

Dadurch entstehende mögliche Konflikte sind:

²⁰ Vortrag von Beate Jessel bei der Fachtagung „Synergien bei Planungen der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes – Umsetzung der FFH-RL und WRRL“, 30.11.-01.12.2006 in Laufen

- Die möglichst konstante Überstauung von Wiesenflächen der Havelaue von Oktober bis Mai steht in Konflikt zur vollständigen Redynamisierung (abflussabhängiges Überflutungsgeschehen).
- Eine vollständige Redynamisierung gefährdet die Bewirtschaftbarkeit des naturschutzfachlich bedeutsamen Auengrünlandes, da die erhöhte Gefahr von Sommerhochwässern zu unverträglichen Bewirtschaftungerschwernissen und vollständiger Nutzungsaufgabe führen kann.
- Eine vollständige Redynamisierung begünstigt prinzipiell die Entwicklung von Brenndolden-Auenwiesen, könnte aber zu einer Verdrängung der vorhandenen Brenndolden-Auenwiesen führen, sofern die Überflutungshäufigkeit und -höhe stark zunimmt.
- Die Wiederherstellung eines abflussabhängigen Überflutungsregimes kann Offenhaltung und Bewirtschaftung der Aue stark erschweren oder in Teilbereichen unmöglich machen und somit Auswahl und Ausdehnung der Vogelrastplätze einschränken.

Als Lösungsansatz wird nach der Referentin/Autorin wahrscheinlich eine Variante bestimmt, die eine gewisse Erhöhung der Strömungs- und Überflutungsdynamik in der Havel ermöglicht, aber die Überflutungsdauer der Havelniederung nicht wesentlich erhöht. Sofern frühzeitig die Zusammenarbeit gesucht wird, ist nach Jessel (2006b) eine Vereinbarkeit von gutem ökologischen Zustand nach WRRL und naturschutzfachlicher Entwicklung erreichbar.

Wichtig ist, dass rechtzeitig und wechselseitig Abstimmungen und eine Zusammenführung der wasserwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Ziele in Natura 2000-Gebieten erfolgen.

4 WRRL und Naturschutz in Hessen

In den vorangegangenen Kapiteln wurde deutlich, dass Naturschutz als Priorisierungskriterium bei der WRRL eine wichtige Rolle spielen kann und dass hierfür die Zusammenarbeit von WRRL- und Naturschutz-Vertretern ausschlaggebend ist. In diesem Kapitel werden deshalb zunächst die Verwaltungsstrukturen und Zuständigkeiten im Bereich der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes des Bundeslandes Hessen aufgezeigt. Anschließend wird auf die Umsetzung der FFH-RL in Hessen eingegangen. Beispielhaft werden Ergebnisse aus zwei Pilotprojekten in Hessen vorgestellt. Zur Analyse der Zusammenarbeit zwischen WRRL und Naturschutz in Hessen wurde ein kurzer Fragebogen entwickelt und Vertretern der Wasserwirtschaft als auch des Naturschutzes vorgelegt. Die Ergebnisse werden präsentiert und ausgewertet.

4.1 Organisation der Umsetzung der WRRL in Hessen

Die Beschreibung der Organisation der Umsetzung der WRRL in Hessen baut auf den entsprechenden internet-Seiten des Landes auf (vgl. HMULV 2007a). Hessen hat Anteile an den Flussgebietseinheiten des Rheins und der Weser. Für die Koordinierung und Abstimmung mit den anderen Mitgliedsstaaten und Bundesländern in den beiden Flussgebietseinheiten ist das Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz zuständig. Während die Flussgebietseinheit Rhein in Bearbeitungsgebiete unterteilt ist, sind es bei der Flussgebietseinheit Weser Koordinierungsräume (vgl. Abb. 4). Für die Koordinierung und Abstimmung in den Bearbeitungsgebieten bzw. Koordinierungsräumen sind die Regierungspräsidien Abteilung Umwelt zuständig.

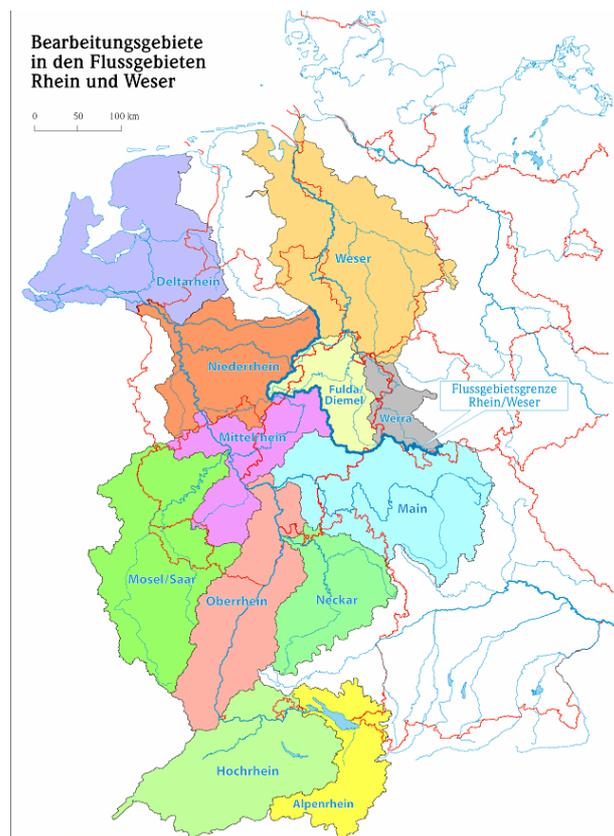


Abb. 4: Überblick über die Bearbeitungsgebiete/Koordinierungsräume in den Flussgebieten Rhein und Weser

Tab. 3 gibt einen Überblick über die Zuständigkeiten über die Gebiete mit hessischer Beteiligung.

Tab. 3: Bearbeitungsgebiete in den Flussgebieten Rhein und Weser mit hessischer Beteiligung

Bearbeitungsgebiet Teil Hessen	Flächenanteil Hessen [km ²]	zuständiges Regierungspräsidium	federführendes Bundesland
Rhein	12.120		
Niederrhein	6	Gießen	Nordrhein-Westfalen
Mittelrhein	4.974	Gießen	Hessen
Main	5.070	Frankfurt	Bayern
Oberrhein	1.770	Darmstadt	Baden-Württemberg
Neckar	300	Darmstadt	Baden-Württemberg
Weser	8.996		
Weser	167	Kassel	Niedersachsen
Fulda/Diemel	7.429	Kassel	Hessen
Werra	1.400	Kassel	Thüringen

Die Gesamtverantwortung für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie liegt beim Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV). Wobei das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) verantwortlich für die Erstellung der Maßnahmenprogramme und des Bewirtschaftungsplans für das hessische Einzugsgebiet ist sowie für die Berichterstattung an die Europäische Kommission. In diesem Zusammenhang ist das HLUG zuständig für die Erarbeitung konzeptioneller Vorgaben und wirkt an der fachlichen Koordinierung innerhalb und zwischen den Flussgebieten mit.

Die Regierungspräsidien unterstützen das HLUg maßgeblich bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplan. Sie sind insbesondere dafür verantwortlich, die notwendigen regionalen Informationen für ihren räumlichen Zuständigkeitsbereich zur Verfügung zu stellen. Außerdem sind sie regional zuständig für die Öffentlichkeitsbeteiligung und die Abstimmung mit Betroffenen, z.B. den Unterhaltungspflichtigen.

Der erste Zyklus der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bis zum Jahr 2009 (erster Bewirtschaftungsplan) wird in Projektform abgewickelt (vgl. Abb. 5).

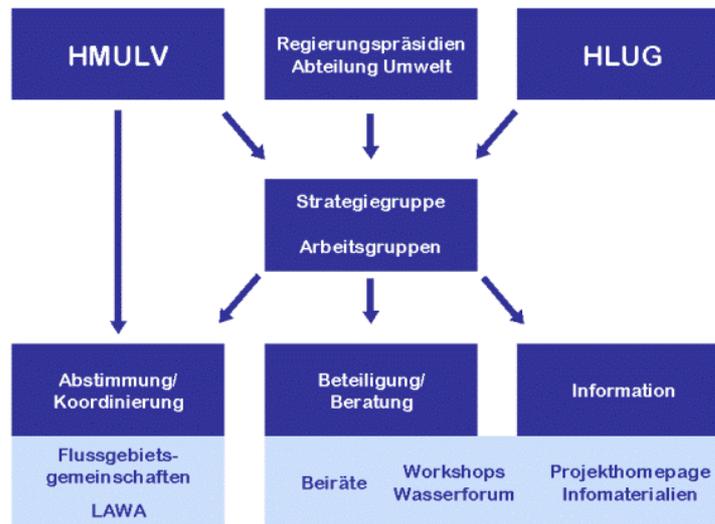


Abb. 5: Organisationsstruktur zur Umsetzung der WRRL in Hessen 2007 bis 2009

Im Rahmen des Projektes zur Umsetzung der WRRL wurde das „Handbuch Hessen“ erstellt, in dem sämtliche mit der Umsetzung der WRRL befassten Dienststellen ihre Arbeitsaufträge finden. Derzeit werden die Kapitel zur Aufstellung des Maßnahmenprogramme und des Bewirtschaftungsplans erarbeitet (vgl. zum Download Handbuch Hessen, Stand: 08. Februar 2007).

4.2 WRRL-Schutzgebiete in Hessen²¹

Gemäß Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV der WRRL werden für Hessen themenbezogene landesweite Verzeichnisse der nach EU-rechtlichen Vorschriften ausgewiesenen Schutzgebiete erstellt, als Grundlage für die Erstellung der Teilverzeichnisse für die jeweiligen Bearbeitungsgebiete – Teil Hessen.

Für die *FFH- und Vogelschutzgebiete* liegen Daten in einer vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) entwickelten Datenbank beim Hessischen Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN) vor²². Aufgrund noch ausstehender Nachmeldungen durch das Land Hessen sind ggf. zu einem späteren Zeitpunkt noch weitere Gebiete aufzunehmen. Zur Erstellung des Verzeichnisses Schutzgebiete nach WRRL wurde im Rahmen der ad hoc Arbeitsgruppe Naturschutz ein methodisches Vorgehen in Hessen zur Bestimmung der wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete entwickelt (vgl. Abb. 6). Das von der ad hoc Arbeitsgruppe erstellte Verzeichnis wird an das für das Schutzgebietsverzeichnis federführend zuständige Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) übermittelt.

²¹ <http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/schutzgebiete/>

²² <http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/schutzgebiete/natura2000/index.php>

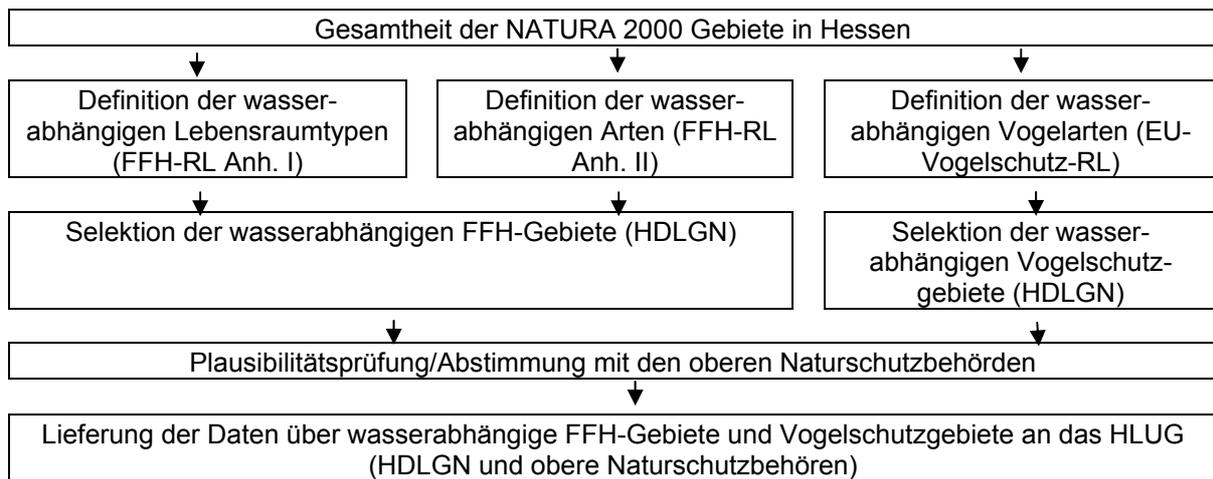


Abb. 6: Methodische Vorgehensweise zur Bestimmung der wasserabhängigen FFH- und EU-Vogelschutzgebiete zur Erstellung des Verzeichnisses Schutzgebiete nach WRRL in Hessen

Exkurs: Landesplanung in Hessen

Die *hessische Landesplanung* und *Raumordnung* koordiniert alle raumbedeutsamen Maßnahmen, worunter insbesondere die überörtlich bedeutsamen Wohn- und Gewerbegebiete, die großen Verkehrs- und Versorgungseinrichtungen, aber auch natürlich die Planungen des technischen Umweltschutzes und des Natur- und Landschaftsschutzes fallen. Als Oberste Landesplanungsbehörde erstellt das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung unter Berücksichtigung der übergeordneten Planungskonzepte den *Landesentwicklungsplan* als strategisches Planungsinstrument zur räumlichen Entwicklung des Landes und als verbindliche Vorgabe für die *Regionalplanung*. Die Oberen Landesplanungsbehörden sind das Regierungspräsidium (RP) Kassel, das RP Gießen und das RP Darmstadt. Des Weiteren gibt es den Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main und den Zweckverband Raum Kassel. Den Städten und Gemeinden in Hessen obliegt die Bauleitplanung.²³

Die Raumordnungspläne des Landes werden einer Umweltprüfung unterzogen und in einen Prozess mit breiter gesellschaftlicher Beteiligung aufgestellt. Die Regionalpläne werden in den Planungsregionen Nord-, Mittel- und Südhessen für jeweils acht Jahre aufgestellt und sind dabei das wichtigste, weil konkreteste Element. Diese Pläne sind die Nahtstelle zu den Gemeinden, die in Ausfüllung der grundgesetzlichen Selbstverwaltungsgarantie die zentralen Planungsträger sind. Die Regionalpläne werden deshalb von Gremien – den Regionalversammlungen – in eigener Verantwortung aufgestellt, in denen die Kreise, die kreisfreien Städte und die großen kreisangehörigen Städte vertreten sind (HMWVL 2008).

Die *Landschaftsplanung* dient der Naturschutzverwaltung als Handlungsgrundlage und ist in allen Planungs- und Verwaltungsverfahren, die sich auf Natur und Landschaft auswirken werden, zu berücksichtigen. In Hessen ist die Landschaftsplanung zweistufig aufgebaut:

Auf überörtlicher Ebene wird das Landschaftsprogramm als ein für das gesamte Land Hessen geltendes Planwerk aufgestellt und von der Landesregierung beschlossen. Bis zur Beschlussfassung der Landesregierung über das Landschaftsprogramm gelten die nach altem Recht für die Regierungsbezirke Darmstadt, Gießen und Kassel aufgestellten Landschaftsrahmenpläne fort. Auf örtlicher Ebene stellen die Kommunen als Träger der Bauleitplanung Landschaftspläne für ihr Hoheitsgebiet auf (RPDA 2008).

²³ vgl. <http://www.landesplanung-hessen.de/index.asp?main=links>

4.3 FFH in Hessen

Die Mitgliedstaaten sind für die Sicherung ihrer Natura 2000-Gebiete zuständig und haben für die jeweiligen Erhaltungsziele entsprechende geeignete Maßnahmen rechtlicher, administrativer oder vertraglicher Art zu ergreifen. Nach dem Hessischen Naturschutzgesetz haben vertragliche Sicherungsmaßnahmen Vorrang vor ordnungsrechtlichen Maßnahmen. In Hessen liegen bereits etwa 75% der Fläche, die als FFH-Gebiete gemeldet sind, im Landschaftsschutz- oder Naturschutzgebiet (HMULV 2008). Im Rahmen des Gebietsmanagements sind Maßnahmenpläne zu erstellen, Maßnahmen zur Wahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes umzusetzen, Verschlechterungen zu vermeiden und Konflikte bei Interessengegensätzen zu bewältigen.

Das HMULV (2007b) hat ein Informationsblatt zur Maßnahmenplanung in Natura 2000-Gebieten gemeinsam mit der Land- und Forstwirtschaft zusammengestellt. „Für die inhaltliche Ausgestaltung des Gebietsschutzes spielt die Maßnahmenplanung eine wesentliche Rolle. ... Da nicht alle Flächen in einem Gebiet von gleich großer Bedeutung für die Erreichung der Erhaltungsziele sind, bildet die Maßnahmenplanung für die Verwaltung auch die Grundlage für eine Prioritätensetzung beim Einsatz knapper Mittel.“

Verantwortlich für die Aufstellung der Maßnahmenpläne sind die oberen Naturschutzbehörden bei den Regierungspräsidien in Darmstadt, Gießen und Kassel. Der Maßnahmenplan entfaltet keine unmittelbare Verbindlichkeit für den Eigentümer oder Nutzungsberechtigten etwa in dem Sinne, dass die geplanten Maßnahmen verpflichtend durchzuführen wären.

Unter der Redaktion von Herrn Mohr, Regierungspräsidium Darmstadt, hat die Facharbeitsgruppe Maßnahmenplanung einen Leitfaden für die Erarbeitung und Umsetzung der Maßnahmenplanung in Natura 2000 und Naturschutzgebieten erstellt (HMULV 2006). Es wird betont, dass mit der Maßnahmenplanung keine neue Fachplanung eingeführt wird. „Sie baut im Falle eines FFH-Gebietes auf den vorhandenen fachlichen Unterlagen der Grunddatenerfassung (GDE) auf, in einem NSG im Regelfall auf einem vorliegenden mittelfristigen Pflegeplan“ (S. 3). „Die Zuordnung der Maßnahmen zu Finanzierungswegen erfolgt im Zuge der mittelfristigen Maßnahmenplanung lediglich kalkulatorisch vor dem Hintergrund der möglichen Umsetzung. Die vorgesehene Umsetzung soll insbesondere über vertragliche Regelungen, finanzielle Förderungen im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen (HEKUL; HELP) bzw. Wald VN oder aber als Kompensationsmaßnahmen erfolgen.“ (HMULV 2006, S. 5). Überlegungen oder Verknüpfungen zur WRRL finden sich nicht in dem Papier.

4.4 WRRL-Pilotprojekte in Hessen und FFH

In diesem Kapitel werden Erfahrungen aus den WRRL-Pilotprojekten Mittelrhein – Mittlere Lahn (CESR 2007) und Fulda/Eder/Schwalm (Borchardt et al. 2007) mit Bezug auf den Naturschutz geschildert. Im Fall der Mittleren Lahn werden dabei negative Auswirkungen von Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustandes auf die „Umwelt im weiteren Sinne“ festgestellt (vgl. Art. 4 Abs. 3 a) WRRL). Diese lassen sich als Beispiele für den Umgang für Konflikte mit dem Naturschutz heranziehen, auch wenn es sich konkret um die Einstufung als künstlicher oder veränderter Wasserkörper (HMWB, heavily modified water body) geht.

Art. 4 Abs. 3 a) WRRL:

„(3) Die Mitgliedstaaten können einen Oberflächenwasserkörper als künstlich oder erheblich verändert einstufen, wenn

- a) die zum Erreichen eines guten ökologischen Zustands erforderlichen Änderungen der hydromorphologischen Merkmale dieses Körpers signifikante negative Auswirkungen hätten auf:
- i) die Umwelt im weiteren Sinne, ...“.

4.4.1 Mittelrhein – Mittlere Lahn

Bauliche Veränderungen an Wehren, z.B. Absenkung der Wehrkronenhöhe oder die Entfernung von Wehren, ebenso wie die morphologische Umgestaltung eines Gewässers können aufgrund von (Mehrfach-)Nutzungen am Wehr hohe Kosten oder andere signifikante Schäden nach sich ziehen, die es bei der Planung von Maßnahmen zu berücksichtigen gilt. Im Pilotgebiet Mittlere Lahn sind im Einzelfall negative Auswirkungen auf benachbarte, grundwassergeprägte Feuchtgebiete (z.B. NSG „Kiessee bei Oberwasen“) nicht auszuschließen. Aufgrund der bestehenden Nutzungsstruktur und der zu berücksichtigenden Restriktionen im Umfeld sind Einzelfallentscheidungen zu treffen, inwieweit sie durch eine Veränderung der derzeit vorherrschenden Abflussregelung an der Lahn betroffen sind. „Eine Absenkung der Stauhöhen oder eine vollständige Legung eines Wehres kann neben möglichen Schäden auch positive Effekte zur Folge haben (siehe Beispiel Wehr Naunheim).“ CESR (2007, S. 80).

Wehr Naunheim: Naturschutzgebiet (außerdem: Siedlung, Landwirtschaft, Natura 2000, Auen-Landschaftsschutzgebiet)

Im Pilotgebiet liegt knapp 400 m oberhalb des Wehres bei Naunheim ein Naturschutzgebiet, dessen Grundwasserspiegel direkt mit dem der Lahn verbunden ist. „Eine Absenkung des Wehres und folglich des Grundwasserspiegels würde unter Umständen dazuführen, dass dieses Naturschutzgebiet beeinträchtigt wird.“ (S. 80) Es stellt sich die Frage, ob die Maßnahme „Absenkung des Wehres“ mit einer signifikanten negativen Auswirkung auf die Umwelt im weiteren Sinne gemäß Art. 4 Abs. 3 a i WRRL verbunden ist. Dazu werden die negativen Auswirkungen den durch die Verbesserungsmaßnahmen erzielten Vorteilen gegenübergestellt. Zum Beispiel könnten umweltrelevante Vorteile einer Fischwanderung Nachteile eines Feuchtgebietsverlustes überwiegen. Dies ist aber jeweils für den Einzelfall und die spezifische Umstände zu prüfen (vgl. Europäische Kommission 2003). Nach der Europäischen Kommission (2003, S. 58) liegen signifikante negative Auswirkungen auf die Umwelt im weiteren Sinne ganz allgemein betrachtet dann vor, wenn der aufgrund der Verbesserungsmaßnahmen entstandene Schaden in der Umwelt im weiteren Sinne größer ist als die Vorteile im Hinblick auf die Verbesserung des Gewässerzustandes (z.B. signifikant erhöhte CO₂-Emissionen oder die Entstehung und notwendige Entsorgung großer Mengen an Schlamm).

Dies bedeutet für den Fall des Wehres Naunheim, dass vor dem Hintergrund der naturschutzfachlichen Ziele zunächst gegeneinander abzuwägen ist, ob die Verbesserung, die durch die Absenkung erzielt würde, ökologisch wertvoller ist als das unbeeinträchtigte Bestehen des Naturschutzgebietes (CESR 2007). Die Autoren führen im Fall des Wehres dazu aus, dass dabei auch zu prüfen wäre, „ob eine durch die Stauabsenkung erhöhte Wasserstandsdynamik im Naturschutzgebiet dessen ökologische Wertigkeit durch den Zugewinn an amphibischen Lebensräumen weiter erhöhen würde. Da durch die Absenkung des Wehres eine Verbesserung des ökologischen Zustands der Lahn zunächst nur auf einer relativ kurzen Strecke erzielt würde, jedoch keine signifikante Verbesserung für den gesamten Wasserkörper und somit keine Auswirkung auf die Ausweisung als „erheblich verändert“ mit

sich bringt, wird die Absenkung – ohne weitere Begutachtung – für den ersten Maßnahmenplan als nicht begründbar angesehen.“ (CESR 2007, S. 82).

Bei der **Umsetzung von Maßnahmen** gibt es verschiedene Möglichkeiten, um u.a. deren Akzeptanz und Kosten zu verbessern. Im Rahmen des Pilotprojektes „Mittlere Lahn“ wird z.B. der Einsatz einer „Public Private Partnership“, kurz PPP (Öffentlich private Partnerschaft) diskutiert (vgl. CESR 2007, S. 143). Als Beispiel dient der Auwaldbereich der Seelbacher Lahnau „In der Au“ nahe der Referenzstelle Aumenau mit hoher ökologischer Wertigkeit und einer hohen Dichte an Brutvogelarten des Anhangs 1 der FFH-Richtlinie. In diesem Bereich könnten sich Möglichkeiten für eine Public Private Partnership ergeben, da eine Renaturierung der Seelbacher Lahnau mit Schaffung eines Naturschutzgebietes für Naturschutzorganisationen wie für den NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) von Interesse wäre.“ Ein Beweidungsprojekt könnte zur Akzeptanzsteigerung der Maßnahmen dienen. Synergien entstünden „dabei weiterhin durch die Steigerung der in diesem Bereich ohnehin schon hohen ökologischen Wertigkeit mit Vernetzungs- und Trittbrettfunktion für Anhang-1-FFH-Arten wie auch durch den günstigen hochwasserprophylaktischen Einfluss.“ (CESR 2007, S. 143).

4.4.2 Fulda/Eder/Schwalm

Da bei der Maßnahmenwahl berücksichtigt werden muss, dass durch die Umsetzung der EG-WRRL keine zu anderen Richtlinien konkurrierenden Maßnahmen geplant werden, wurden beispielhaft geplante Maßnahmen im FFH-Gebiet „Leistwiesen bei Rommershausen“ mit potenziellen Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und zur Verbesserung der Gewässermorphologie abgeglichen. Konflikte zwischen den Maßnahmenplanungen sind nicht vorhanden, da sich der Maßnahmenraum der FFH-Gebiete auf die Gewässeraue erstreckt, die Maßnahmen zur Durchgängigkeit und Verbesserung der Gewässerstruktur am und im Gewässer umgesetzt werden. Das Schleifen eines Wehres und die damit verbundene Änderung des Grundwasserspiegels können unter Umständen dazu führen, dass in einem Schutzgebiet Beeinträchtigungen entstehen, die mit den Richtlinien wie z.B. der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) oder der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) kollidieren. Beispielsweise darf der Rückbau eines Wehres nicht zu einer Grundwasserabsenkung führen, die einen angrenzenden Feuchtwiesenlebensraum der Anhang II-Arten der FFH-RL gefährdet.

4.5 Zusammenarbeit zwischen WRRL und Naturschutz in Hessen

Um im Rahmen des Projektes weitere, konkrete Informationen zu der Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Behördenvertretern für die WRRL und denen für den Naturschutz in Hessen in Erfahrung zu bringen, wurden ausgewählten Behördenvertretern als zuständige Verwaltungseinheiten (Wasserwirtschaft: RP Kassel, Naturschutz: Obere Naturschutzbehörde RP Kassel, RP Darmstadt) Fragen zur Zusammenarbeit im Hinblick auf WRRL und Naturschutz gestellt.

4.5.1 Interviews mit Behördenvertretern

Die Fragen sind in drei Blöcke aufgeteilt. Teil A beschäftigt sich allgemein mit der (potentiellen) Zusammenarbeit, Teil B umfasst deren Organisation und Teil C widmet sich inhaltlichen Fragen bei der Zusammenarbeit (vgl. Anhang).

Die Antworten der unterschiedlichen Vertreter ergänzen sich in der Regel zu einem Gesamtbild. Sie werden deshalb weitestgehend zusammengefasst präsentiert. Einige Formulierungen

der Interviewten werden direkt wiedergeben, wobei W für Wasserwirtschaft und N für Naturschutz steht.

Teil A: Zusammenarbeit zwischen WRRL und Naturschutz

A.1 Wird die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit generell gesehen? In Bezug auf welche Stellen, Fragen oder Probleme wird eine Zusammenarbeit als notwendig erachtet (insbesondere im Hinblick auf die Erstellung von Maßnahmenprogrammen)?

Sowohl von Seiten des Naturschutzes als auch der Wasserwirtschaft wird die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit bzw. Abstimmung gesehen. Als Gründe werden zum einen die Vorgaben der WRRL (Art. 6, Anhang IV, Präambel Nr. 23) und die grundsätzliche Zielkongruenz zwischen WRRL und den Zielen des Naturschutzes gemäß BNatSchG sowie der FFH-RL/Vogelschutz-RL genannt. Als besonders wichtig wird aber auch die vorhandene Planungsstruktur in Deutschland (vgl. Exkurs: Raumordnungs- und Landesplanung, S. 10) gesehen, d.h. dass auf verschiedenen Ebenen verschiedene (Fach-)Planungen über die gleiche Fläche miteinander abgestimmt und abgewogen werden müssen.

„Die Zusammenarbeit sollte mindestens in Form der gegenseitigen Berücksichtigung eigener Fachplanungen erfolgen – aus dem Bereich der Landschaftsplanung (die es in Hessen jedoch faktisch nur auf der kommunalen Ebene gibt) und aus dem Bereich der Managementpläne für die Natura 2000-Gebiete (die in Hessen zwar sukzessive in Bearbeitung sind).“ (N-D)

Die Zielsetzungen der verschiedenen Fachgebiete sollten sich nicht gegenseitig aufheben oder beeinträchtigen dürfen, d.h.

„Es ist sicherzustellen, dass naturschutzfachliche Entwicklungsmaßnahmen und die Maßnahmenkonzeption in den Überschneidungsbereichen keine konträren Entwicklungsziele verfolgen.“ (W)

Im Hinblick auf die Aufstellung der Maßnahmenprogramme werden die Überlegungen des Naturschutzes zu diesem Zeitpunkt oft als sehr viel detaillierter beurteilt, d.h. sie gehen deutlich über die aus gewässerökologischer Sicht erforderlichen Maßnahmen hinaus. Die Abstimmungen mit dem Naturschutz sollten besonders bei der Konkretisierung von Einzelmaßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm nach WRRL intensiviert werden.

Für die Umsetzung der Maßnahmenprogramme der WRRL seien in Hessen vorrangig die Kommunen vorgesehen, so dass diese frühzeitig eingebunden werden müssen. Allerdings war die Resonanz der Kommunen auf bisher durchgeführten Veranstaltungen zur WRRL im Regierungsbezirk Kassel eher spärlich.

A.2 Gibt es schon eine Zusammenarbeit oder gegenseitige Abstimmungen der beiden Fachbereiche (insbesondere bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen)? Wenn ja, was ist der Gegenstand der Zusammenarbeit? Lassen sich Beispiele angeben?

*„In Bezug auf das Thema **Grundwasser** wird das Maßnahmenprogramm in Hessen zentral vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) mit einer Arbeitsgruppe aus Vertretern der oberen Wasserbehörden sowie je einem/einer Vertreter/in der Fachbehörden für Landwirtschaft und für Forstwirtschaft sowie der oberen Naturschutzbehörden erarbeitet.*

*In Bezug auf das Thema **Oberflächengewässer** werden derzeit von den oberen Wasserbehörden erste sog. Beteiligungswerkstätten (aufgeteilt nach Gewässereinzugs-*

gebieten) im Zuge der Erstellung der Maßnahmenprogramme durchgeführt. Im Verteiler der Einladungen sind u.a. auch die Naturschutzbehörden. Intention dieser ersten Beteiligungsrunden ist einerseits die Information über die bisher von den oberen Wasserbehörden aus einem landesweit entwickelten Maßnahmenkatalog identifizierten Maßnahmen für das jeweilige Bearbeitungsgebiet und andererseits die Abfrage von Planungen Dritter, die bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme entsprechend berücksichtigt werden sollten.

Außerdem erfolgte nach einer Abstimmung zwischen Naturschutz- und Wasserwirtschafts- abteilung auf Ministeriumsebene über die Schnittstellen zwischen Maßnahmenprogramm nach WRRL und Managementplanung nach FFH-RL eine Abfrage des HLUG bei den oberen Naturschutzbehörden nach fertig gestellten Maßnahmenplänen für die Natura 2000- Gebiete.“ (N-D)

Zusätzlich wurden von der Oberen Naturschutzbehörde folgende Daten und Informationen geliefert: Daten der grundwasserabhängigen Schutzgebiete (FFH, Vogelschutzgebiete, NSG, LSG) sowie darüber abgeleitet Daten grundwasserabhängiger Landökosysteme, Gefährdungs- abschätzung und Einschätzung des Monitoringerfordernisses. Des Weiteren wurden Text- beiträge mit naturschutzfachlichem Bezug zum „Handbuch zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie“ („Hessen-Handbuch“) und schriftliche Stellungnahmen zu Zwischenberichten der Pilotprojekte (Abschluss jeweils im Jahr 2007) erstellt.

Auf der unmittelbaren Arbeitsebene werden „von Naturschutzseite entsprechend der Maß- nahmensystematik nach WRRL Einzelmaßnahmen für Gewässer gemeldet für die auch naturschutzfachliche Planungen vorliegen Beispiel: Eder oberhalb des Edersees.“ (W)

„An der Aufstellung der Maßnahmenprogramme wurde die ONB Kassel nach Kenntnisstand Ende April 2008 bisher nicht beteiligt.“ (N-K)

Teil B: Organisation der Zusammenarbeit

B.1 Welche Arbeitsebenen im Bereich Wasserwirtschaft/Naturschutz gibt es, wie sind sie miteinander verknüpft und organisiert?

„Zur Umsetzung der WRRL wurde vom HMULV (Hess. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) eine Projektstruktur mit Arbeitsgruppen auf Ebene des Ministeriums und unter Federführung des HLUG entwickelt. In diesen Arbeitsgruppen sind je nach Bedarf Vertreter anderer Fach- bzw. Vollzugsbehörden (hier: Mittelbehörden bzw. Regierungspräsidien) aus dem Bereich Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Naturschutz.“ (N-D)

Daneben wird

„von Seiten des Umweltministeriums eine ressortübergreifende Abstimmung von Arbeitsgrundsätzen durch die Mitzeichnungsvorgaben sichergestellt.“ (W)

Im Jahr 2002 wurde die Ad hoc AG Naturschutz zum Themenbereich Grundwasser gebildet. Die Leitung übernahm Frau von Andrian-Werbung, RP Darmstadt. Sie ist die Kontaktfrau zum HLUG, zu den drei ONB'en der Regierungspräsidien, Hessen-Forst (Daten der Hessischen Biotopkartierung und Forsteinrichtung, Forstliches Versuchswesen). Arbeits- ergebnisse werden nach Bedarf und Zeitplanung stufenweise erarbeitet.

Im Bereich Oberflächenwasser wurde die ONB bisher in die Pilotprojekte eingebunden. D.h. Teilnahme an den Projektgruppensitzungen und Beiratssitzungen.

B.2 Gibt es fachübergreifende Arbeitsgruppen? Wenn ja, auf welcher Arbeitsebene?

s.o.

B.3 Gibt es gemeinsame Treffen/Besprechungen? Wenn ja, auf welcher Arbeitsebene?

s.o.

B.4 Wenn es zu fachübergreifenden Treffen kommt, wie oft finden derartige Treffen statt? Welche Themen werden behandelt? Zu welchen Ergebnissen führten die Treffen bisher?

Zusätzlich zu den obigen Ausführungen lassen sich hier die Berichte der Pilotprojekte anführen. Die AG Grundwasser tagt seit einiger Zeit im ca. 4 Wochen-Abstand, zu den Maßnahmenprogrammen in Bezug auf die Oberflächengewässer haben bisher wie oben ausgeführt, jeweils einmal je Bearbeitungsgebiet die Beteiligungsveranstaltungen stattgefunden.

Teil C: Methode der Zusammenarbeit

C.1 Was ist, wenn es zu Konflikten zwischen Zielsetzungen z.B. nach FFH und WRRL kommt?

Es wird z.T. eingeschätzt, dass Konflikte eine untergeordnete Rolle spielen.

„Ich halte solche Konfliktszenarien für eher konstruiert und gemessen an ihrer tatsächlichen Anzahl für wenig relevant. Meiner Einschätzung nach lassen gerade die hessischen Grundsätze nach denen die Maßnahmenprogramme aufzustellen sind genügend Spielräume in Bezug auf Verortung, Alternativen und Maßnahmenspektrum vorhanden, so dass regional wieder konsensfähige Maßnahmenpakete entstehen.“ (W)

Erfahrungen mit einem Pilotprojekt deuten an, wie schnell es zu Missverständnissen zwischen verschiedenen fachlichen Seiten kommen kann und wie wichtig eine gute Kommunikation ist.

Dies ist besonders wichtig im Hinblick darauf, dass

„sich Konflikte derzeit eher nur andeuten, als dass sie bisher konkret aufgearbeitet wären.“ (N-K)

Als Beispiel wird das Pilotprojekt „Ableitung von Prioritäten bei Maßnahmen zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen des Koordinierungsraumes Fulda/Diemel“ angeführt. Von Seiten des Naturschutzes wird kritisiert, dass die Blickrichtung der Bauingenieure und der Gewässerökologen stärker auf die Verbesserungen für die Fischfauna gerichtet sind und die Wirkungen auf die Auenbereiche vernachlässigt werden.

„Der Versuch im Projektgebiet Maßnahmenvorschläge mit einem FFH-Maßnahmenplan (Leistwiesen bei Rommershausen) beispielhaft abzugleichen und auf Stimmigkeit zu überprüfen schlug fehl. Zeitdruck, Kommunikationsprobleme und unterschiedliche Zielvorstellungen an das Projektergebnis lassen sich als Gründe aufführen.“ (N-K)

Von Seiten der Pilotprojektbearbeiter wurde erklärt, dass die Zielrichtung des Pilotprojektes nicht klar war bzw. unterschiedliche Vorstellungen hierzu herrschten. Zudem kamen bei Sitzungen keine entsprechenden Rückfragen oder Einwände, sondern stattdessen erst zum Abschlussbericht. Dies wurde nicht als problematisch empfunden.

„Der Konkretisierungsgrad der Maßnahmenprogramme in Bezug auf die Oberflächengewässer ist noch nicht so weit fortgeschritten, dass Konflikte zwischen FFH und WRRL derzeit erkennbar wären. Grundsätzlich wird aus hiesiger Sicht vermutlich auch erst auf der

Ebene der Umsetzung bzw. der Zulassungsverfahren für die einzelnen Maßnahmen nach WRRL die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen von FFH-Gebieten zu klären sein.

Dies gilt z.B. auch in Bezug auf den Themenbereich Grundwasser, in dem unter Beteiligung der Naturschutzbehörden im Fall noch laufender Wasserrechtsverfahren hinsichtlich der Frage der FFH-Verträglichkeit auf die Klärung in diesen Verfahren verwiesen wurde und keine abschließende Entscheidung im Maßnahmenprogramm nach WRRL im Hinblick auf die mögliche Beeinträchtigung von gw-abhängigen Landökosystemen getroffen wurde.“ (N-D)

C.2 Wie ließe sich die fachübergreifende Zusammenarbeit verbessern (Stichworte Synergien oder Konflikte bei der Maßnahmenauswahl)?

Seitens des Vertreters der Wasserwirtschaft wird eine Übersetzung bzw. Passfähigkeit der naturschutzfachlichen Maßnahmen in die Systematik bzw. Abstraktionsebene der Maßnahmen nach WRRL genannt sowie durch einen einheitlichen „Meldeweg“ von der Naturschutzseite an die WRRL-Maßnahmenprogrammaufsteller. Sehen letztere auf der für sie relevanten Konkretisierungsstufe Konfliktpotential, seien sie in der „Bringschuld“, diesen mit den meldenden Naturschutzleuten zu erörtern und eine konsensfähige Lösung zu finden.

Von der Naturschutzseite wird auf die *Aufarbeitung von Kommunikationsproblemen* als wichtigen Schritt hingewiesen, um ein gegenseitiges Verstehen zu schaffen. Außerdem sei eine stärkere ökosystemare Betrachtung erforderlich. Prioritäten seitens des Naturschutzes beim Artenschutz müssen den Kollegen aus der Wasserverwaltung vermittelt werden.

Außerdem besteht seitens der oberen Naturschutzbehörde die Erwartung, dass sie als Fachbehörde gleicher Arbeitsebene *frühzeitiger in Prozesse eingebunden* wird als andere externe Beteiligte. So hat bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme in Bezug auf die Oberflächengewässer vor den o.g. Beteiligungswerkstätten nur auf Anforderung der oberen Naturschutzbehörde ein interner Informationstermin über Zweck und Zielsetzung dieser Termine stattgefunden.

C.3 Spielen schon bestehende Programme/Pläne wie Rhein 2020 oder die „Ökologische Gesamtplanung Weser“ eine Rolle?

Derartige schon bestehende Programme und Pläne fließen als Hintergrundinformationen ein. „Ggf, können hieraus interessante – bereits „vorgeprüfte“ Maßnahmenräume – für die eigentlichen WRRL-Überlegungen herangezogen werden.“

C.4 In jüngster Zeit wurden z.B. Vorschläge für einen Ablauf bei Planungen der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes erarbeitet, um frühzeitig eine Abstimmung von Maßnahmenprogrammen und FFH-Managementplänen anzugehen und Synergien zu realisieren (z.B. Jessel 2006). Sind derartige Vorschläge und Ablaufpläne bekannt? Wenn ja, welche und werden die Vorschläge aufgenommen und/oder finden sie Berücksichtigung?

Sofern derartige Ablaufschemata überhaupt bekannt sind, spielen sie keine Rolle. Als Grund hierzu wird angegeben,

„dass aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmaßstäbe (der Maßnahmenplan nach FFH-RL als konkret flächenbezogener Plan und das Maßnahmenprogramm nach WRRL als demgegenüber relativ abstraktes Programm mit Maßnahmenvorschlägen) eine konkrete Abstimmung von Maßnahmen nach WRRL auf dieser Ebene noch kaum möglich ist.

Zum gegenseitigen Informationsaustausch und zur Vermeidung von Konflikten bzw. ggf. zur Nutzung von Synergieeffekten wurde zwischen Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung vereinbart, dass der Sachstand über bereits abgeschlossene (das sind nur sehr wenige bisher) Maßnahmenpläne für Natura 2000-Gebiete zur Auswertung im Zuge der Maßnahmenprogramm-Erstellung nach WRRL berichtet wird und zumindest im RP Darmstadt wurde vereinbart, dass bei der Aufstellung zukünftiger Maßnahmenpläne für Natura 2000-Gebiete, deren Erhaltungsziele wasserabhängige LRT oder Arten betreffen, die obere Wasserbehörde einbezogen wird.“ (N-D)

Seitens der Vertreter der Oberen Naturschutzbehörde Kassel wird festgehalten, dass Synergien aus oben genannten zwischen der Erstellung der Maßnahmenprogramme zur WRRL und den FFH-Maßnahmenplänen aus hiesiger Erfahrung heraus nicht möglich seien. Es wird aber eine regelmäßige Abfrage zu aktuellen Maßnahmenplänen und anderen speziellen Planungen des Naturschutzes **vor** (Formatierung nach N-K) der Erstellung von Maßnahmeprogrammen nach der WRRL als unabdingbar angesehen, um widersprüchliche Planungen auszuschließen.

Der Wasserwirtschaftsvertreter weist darauf hin, dass der fachliche Austausch zu den genannten Planungen auf der unmittelbaren (untersten) Arbeitsebene erfolgen muss.

4.5.2 Auswertung

Alle Befragten sind sich einig, dass eine Zusammenarbeit im Bereich WRRL und Naturschutz notwendig ist und Abstimmungen zwischen den Behörden erforderlich sind. Insbesondere müssen auch die jeweiligen Fachplanungen gegenseitig berücksichtigt werden, um keine konträren Ziele zu verfolgen. Es wird angemerkt, dass eine frühzeitige Einbindung und Abstimmung zwischen den Beteiligten wichtig ist. Es zeichnet sich allerdings ab, dass nicht von allen Beteiligten das Potential genutzt wird oder werden kann. So war bei bisher durchgeführten Veranstaltungen die Resonanz der Kommunen eher spärlich, obwohl die Kommunen später vorrangig die Maßnahmenprogramme als Angebotsplanung umsetzen sollen. Die bisherige Zusammenarbeit zwischen dem Wasser- und Naturschutzbereich läuft vor allem über Pilotprojekte (Oberflächengewässer) und eine fachübergreifende ad hoc-Arbeitsgruppe Naturschutz (Grundwasser). Erwähnung fand auch die vom HMLUV entwickelte Projektstruktur mit Arbeitsgruppen auf Ministeriumsebene, wobei ja nach Bedarf Vertreter anderer Fachgruppen in den Arbeitsgruppen vertreten sind (vgl. auch Abb. 5, S. 23). Des Weiteren werden Daten und Textbeiträge geliefert sowie Informationen vermittelt. Während in einem Interview gesagt wurde, dass die ONB nach dem Kenntnisstand der Interviewten an der Aufstellung der Maßnahmenprogramme bisher nicht beteiligt wurden, wurden dagegen in einem anderen Interview verschiedene Beteiligungen angeführt (in Bezug auf Grundwasser ist ein Vertreter der ONB beteiligt, beim Oberflächengewässer sind die Naturschutzbehörden im Verteiler der Einladungen sowie Abstimmung zwischen Naturschutz- und Wasserwirtschafts-abteilung auf Ministeriumsebene). Dies zeigt deutlich, dass es ein Informationsdefizit innerhalb der Naturschutzbehörde gibt und die Beteiligung(ssstruktur) zum Teil nicht bekannt ist.

Konflikte bei der Zusammenarbeit spielen derzeit weitgehend keine Rolle, was sich aber mit zunehmender Konkretisierung der Maßnahmenprogramme und der Umsetzung von Maßnahmen noch ändern kann. Dabei wird aber davon ausgegangen, dass es genügend Spielräume bei der Ausgestaltung gibt, um Konflikte im Einverständnis zu lösen. In einem Fall war es zu Unstimmigkeiten in einem Pilotprojekt gekommen. Die Naturschutzvertreter fühlten sich nicht richtig eingebunden bzw. ihre inhaltlichen Hinweise kaum berücksichtigt. Als Gründe

werden Zeitdruck, Kommunikationsprobleme und unterschiedliche Zielvorstellungen an das Projektergebnis angeführt. Ein aufgrund dieser Interviewaussage zusätzlich geführtes Gespräch mit dem betroffenen Projektbearbeiter der Uni Kassel ergab, dass aus seiner Sicht Unstimmigkeiten aufgetreten waren, weil die Ziele des Pilotprojektes bzw. die Zielrichtung nicht klar definiert und seitens des Naturschutzes anders verstanden worden war. Dagegen war bei allen Projektsitzungen der Naturschutz vertreten und hätte Bedenken, Fragen oä. äußern können, allerdings kam es zu keinen Wortmeldungen. Erst zum Abschlussbericht seien Bedenken geäußert und Abstimmungsbedarf angezeigt worden. Zu diesem Zeitpunkt wäre es dafür und für Änderungen aber weitestgehend zu spät gewesen. Dieser Fall zeigt, dass es schnell zu unterschiedlichen Auffassungen zu Prozessen und Abläufen kommen kann. Ein solcher Konflikt kann sich durch eine bessere Kommunikation lösen lassen und verdeutlicht noch einmal deren herausragende Bedeutung.

Dies wird auch in den Antworten auf die Frage nach Möglichkeiten zu einer fachübergreifenden verbesserten Zusammenarbeit deutlich. Neben der Aufarbeitung von Kommunikationsproblemen ist es wichtig, eine „gemeinsame“ Sprache zu sprechen und entsprechend „Übersetzungsarbeit“ zu leisten. Hierzu bedarf es eines gegenseitigen Entgegenkommens und Kommunikationsbereitschaft. Seitens der ONB besteht die Erwartung, dass sie als Fachbehörde gleicher Arbeitsebene frühzeitiger über Vorgänge und Vorgehensweisen informiert und beteiligt wird als externe Beteiligte. Erwartungen müssen ausgesprochen und von der anderen Seite aufgegriffen und diskutiert werden, um die Zusammenarbeit insgesamt zu verbessern.

Während schon bestehende Programme und Pläne zumindest als Hintergrundinformationen mit in Betracht gezogen werden, sind bestehende Ablaufpläne für die Zusammenarbeit nur teilweise bekannt und finden keine Berücksichtigung. Synergien zwischen der Erstellung der WRRM-Maßnahmenprogramme und FFH-Maßnahmenpläne werden auf dieser Ebene v.a. wegen unterschiedlicher Bezugsgrößen der jeweiligen Pläne als kaum möglich angesehen. Aber zumindest in einem RP gibt es Vereinbarungen zur der Einbeziehung der Oberen Wasserbehörde bei der Aufstellung von Maßnahmenplänen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Kontext der Aufstellung der Maßnahmenprogramme der WRRL bedeutet Priorisierung die Festlegung, welche Maßnahmen ausgewählt und in welcher Reihenfolge und wo genau sie umgesetzt werden. Leitend bei der Priorisierung ist die Frage, welche Ziele angesichts der begrenzten Mittel, Kapazitäten und Möglichkeiten vorrangig verfolgt werden sollen. Priorisierungen werden bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen an verschiedenen Stellen notwendig, beispielsweise:

- davor: aufgrund von Beschränkungen der Planungskapazitäten eine Festlegung von Vorranggewässern vor der eigentlichen Maßnahmenauswahl,
- während: bei der Maßnahmenauswahl und Bildung von Maßnahmenkombinationen und
- danach: bei der Umsetzung von Maßnahmenprogrammen.

Die Priorisierungen können mit unterschiedlichen Strategien und Kriterien vorgenommen werden. So ist z.B. als Strategie denkbar, dass möglichst alle Wasserkörper gleichermaßen berücksichtigt werden sollen oder aber auch, dass zunächst die Maßnahmenprogramme der Wasserkörper umgesetzt werden, die dem Ziel „guter Zustand“ am nächsten kommen. Eine weitere Strategie könnte es sein, den Naturschutz zu berücksichtigen und mit dessen Hilfe eine Priorisierung von Maßnahmen(programmen) vorzunehmen. Dabei sind Maßnahmen bevorzugt umzusetzen, die Synergien zum Naturschutz aufweisen, und Maßnahmen zurückzustellen, bei denen es zu Konflikten kommt. Diese Naturschutzstrategie wurde genauer betrachtet und aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

Zu (1): In einem Pilotprojekt wurde gezeigt, dass naturschutzfachlich relevante Informationen mit in die Algorithmen zur Abfrage von Vorranggewässern einfließen können. Gewässer, die für den Naturschutz bedeutsam sind, lassen sich so als Vorranggewässer ausweisen.

Zu (2) und (3): Soll mithilfe einer „Naturschutzstrategie“ eine Priorisierung bei Auswahl von Maßnahmen und deren Umsetzung vorgenommen werden, muss als erstes identifiziert werden, wo die Berührungspunkte und Schnittstellen von WRRL und Naturschutz liegen und wo es demnach zu Synergien oder Konflikten kommen kann. Hierbei sind auch rechtliche Belange und schon bestehende Planungen zu berücksichtigen. Wichtig für eine Anwendung von Naturschutz als Kriterium zur Priorisierung ist eine frühzeitige Abstimmung zwischen Planungsprozessen WRRL und Naturschutz, d.h. es ist eine frühe Kooperation zwischen den Fachbehörden notwendig.

Am Beispiel des Bundeslandes Hessen wurde untersucht, wie bisher das Zusammenspiel von Wasser- und Naturschutzbehörden im Hinblick auf die Umsetzung der WRRL organisiert ist. Dazu wurden Interviews mit Vertretern der beiden Behörden geführt. Hierbei stellte sich heraus, dass der Abstimmungsbedarf zwischen den Behörden von allen Seiten gesehen wird, z.T. aber noch nicht entsprechend realisiert ist. Probleme treten z.T. aufgrund von Missverständnissen und Kommunikationsproblemen zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz auf sowie wegen unterschiedlicher Planungsebenen und Konkretisierungsgrade. Hier sind aber gerade über die Zeit eine Verbesserung der Kommunikation und der Zusammenarbeit zu erwarten. Die Beteiligten sollten sich bewusst machen, dass in der Regel gleich gerichtete Ziele und finanzielle Vorteile möglich sind und Naturschutz und Gewässerschutz nur in Ausnahmefällen kontrovers sein sollten.

Grundsätzlich können naturschutzfachliche Ziele leitend für die Priorisierung sein, wenn sich die Abstimmung zwischen den Behörden entsprechend verbessert und intensiviert.

6 Literatur

- Becker, R. & Rebsch, S. (2006): Wasserrahmenrichtlinie überall – Die Anwendung der Richtlinie in verschiedenen Rechtsbereichen. In: Wassernetz NRW: Handbuch Wasserrahmenrichtlinie Nordrhein-Westfalen. Landesbüro der anerkannten Naturschutzverbände NRW. www.wassernetz-nrw.de. Kapitel 3, S. 1-38.
- Borchardt, D., Funke, M., Schmidt, T., & Roland, F. (2007): Ableitung von Prioritäten bei Maßnahmen zur Verbesserung der aquatischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen des Koordinierungsraumes Fulda/Diemel. Abschlussbericht Pilotprojekt Fulda/Eder/Schwalm.
- CESR (Center for Environmental Systems Research – Universität Kassel) (2007): Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen unter Berücksichtigung der Umweltziele und Ausnahmen nach Art. 4 WRRL anhand ausgewählter Wasserkörper im hessischen Teil des Bearbeitungsgebiets Mittelrhein. Abschlussbericht Pilotprojekt Mittelrhein – Mittlere Lahn.
- Europäische Kommission (2003): Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern. Leitfaden Nr. 4, CIS-Arbeitsgruppe 2.2. (Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies).
- Europäische Kommission (2007): Finanzierung von Natura 2000 – Leitfaden. überarbeitete Version, Juni 2007.
- Hasch, B. & Jessel, B. (2004): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Flussauen – Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung 36 (8): 229-236.
- HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2008): Natura 2000. http://interweb1.hmuly.hessen.de/naturschutz_forsten/schutzgebiete/natura2000/index.php
- HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007a): Wasserrahmenrichtlinie – Organisation der Umsetzung. <http://interweb1.hmuly.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/wasserrahmenrichtlinie/umsetzungorganisation/>
- HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007b): Maßnahmenplanung in NATURA 2000-Gebieten Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes in NATURA 2000-Gebieten gemeinsam mit der Land- und Forstwirtschaft. http://www.hmuly.hessen.de/irj/servlet/prt/portal/prtroot/slimp.CMReader/HMULV_15/HMULV_Internet/med/342/34230340-7f30-1801-a3b2-17197ccf4e69,22222222-2222-2222-2222-222222222222,true.pdf
- HMULV (2006): Leitfaden für die Erarbeitung und Umsetzung der Maßnahmenplanung in NATURA 2000 und Naturschutzgebieten. Facharbeitsgruppe Maßnahmenplanung.
- HMWVL (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung) (2008): Landesplanung – Landesentwicklungs- und Regionalpläne. http://www.wirtschaft.hessen.de/irj/HMWVL_Internet?cid=a4b6c5b6daa5a5bb82303f6fbfc189b2

- Hübner, T. (2007): Zur Umsetzung der FFH-Richtlinie und Wasserrahmenrichtlinie aus Sicht des Naturschutzes. NNA-Berichte 20/1: 7-15.
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) (2006): Biotopverbund am Rhein. Koblenz. http://www.iksr.org/uploads/media/biotop_d.pdf
- IKSR (2001): Rhein 2020 – Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. Rhein-Ministerkonferenz. Koblenz. <http://www.iksr.org/index.php?id=79>
- Jessel, B. (2007): Beeinträchtigungen an Gewässern – Künftige Anforderungen an Folgenprüfungen im Kontext von Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz. NNA-Berichte 20/1: 45-51.
- Jessel, B. (2006a): Abstimmung der Umweltziele der WRRL mit den Erhaltungs- und Entwicklungszielen der FFH-Richtlinie. Wasser und Abfall 5: 20-23.
- Jessel, B. (2006b): Abstimmung der Umweltziele von WRRL und FFH-RL – Prinzipielle Notwendigkeit und Veranschaulichung am Beispiel der Unteren Havel. http://www.wrrl-natura2000.info/_pdf/tagung-30nov/Jessel_FFH-WRRL-Havel.pdf
- Jessel, B. & Hasch, B. (2006): Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Welche Unterstützung kann die Landschaftsplanung bieten? Naturschutz und Landschaftsplanung 38 (4): 108-114.
- Klauer, B., Mewes, M., Diening, H. & Lagemann, T. (2008a): BASINFORM – Verfahren zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. In: Klauer, B., Rode, M. & Petry, D. (Hrsg.) (2008): Flussgebietsmanagement nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Metropolis-Verlag, Marburg, S. 304-362 (im Druck).
- Klauer, B., Schiller, J., Mewes, M., Sigel, K., Pielen, B. & Bräuer, I. (2008b): WRRL: Ausnahmefälle werden zur Regel – Fristverlängerungen und geringere Umweltziele nach Art. 4 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Wasser und Abfall 5/2008: 38-42.
- Klauer, B., Mewes, M., Diening, H. & Lagemann, T. (2007): BASINFORM – Verfahren zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Department Ökonomie, UFZ-Diskussionspapiere 5/2007.
- Korn, N., Jessel, B., Hasch, B. & Mühlingshaus, R. (2005): Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie: Bedeutung der Flussauen für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft. Schriftenreihe „Naturschutz und Biologische Vielfalt“, Bd. 27. BfN – Bundesamt für den Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 253 S.
- Köhler, R. (2003): Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz – Ziele, Schnittstellen und Defizite. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 12 (3): 101-106.
- Michel, J. (2005): Koordinierte Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der FFH-Richtlinie am Beispiel des Modellgebietes „Obere Helme“ – Kurzfassung. In: Referat Flussgebietsmanagement, Staatliches Umweltamt Sondershausen. <http://www.biosphärenreservat-vessertal.de/archiv/natschtg/2005/Michel-kurz.doc>
- Möckel, S. (2007): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bei FFH- und Vogelschutzgebieten. Natur und Recht 29: 602-608.
- NNA (Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz) (Hrsg.) (2007): Integration von Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz – Bilanz der Umsetzung, Konfliktpotenziale und Lösungsansätze. NNA-Berichte 20. Jg., Heft 1, Schneverdingen, 113 S.

- RPDA (Regierungspräsidium Darmstadt) (2008): Landschaftsplanung. http://www.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=985bd101c99de96bdc7e132f1f23110b
- TMLNU (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (2007): Modellbewirtschaftung Thüringen – Modellhafte Aufstellung eines Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. <http://www.biosphärenreservat-vessertal.de/archiv/natschtg/2005/Michel-kurz.doc>
- Weiland, U. & Wohlleber-Feller, S. (2007): Einführung in die Raum- und Umweltplanung. Mit Beiträgen von Thomas Gawron und Henning Nuissl. Ferdinand Schöningh, Paderborn.
- Wendler, W. (2007): Bewirtschaftungsplanung nach WRRL versus FFH-Managementplanung. Synergien und Konflikte zwischen beiden Planungen in Flussgebieten, Naturschutz und Landschaftsplanung. 39, 73-78.

7 Anhang

Fragebogen an ausgewählte Mitarbeiter im Regierungspräsidium Kassel (über den Ansprechpartner für den Emsbach)

Projekt: Weiterentwicklung des Verfahrens BASINFORM zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) unter besonderer Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes

Der Hintergrund für die Fragen bzw. das Interview ist das Projekt BASINFORM II, d.h. der Weiterentwicklung des Verfahrens BASINFORM zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie unter besonderer Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes. Das Projekt beinhaltet sowohl die beispielhafte Anwendung des Verfahrens BASINFORM am Wasserkörper Emsbach (Hessen) als auch eine methodische Weiterentwicklung, indem ein Verfahren der Priorisierung ergänzt wird. Hierbei wird insbesondere untersucht, ob naturschutzfachliche Ziele leitend für die Priorisierung sein können. Unter Priorisierung werden verschiedene Vorgänge bei der Erstellung der Maßnahmenprogramme verstanden, bei denen festgelegt wird, welche, in welcher Reihenfolge und wo genau die Maßnahmen sowohl ausgewählt als auch umgesetzt werden. Für eine Priorisierung spielt die bestehende bzw. benötigte Wissensgrundlage über Maßnahmen und deren Wirkungen eine entscheidende Rolle. Hierzu zählt auch eine Erfassung der Neben- und Wechselwirkungen von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf andere Belange wie z.B. auf Ziele des Naturschutzes. Bestehen zum Beispiel positive Wechselwirkungen der betrachteten Maßnahme gegenüber anderen Maßnahmen, sollte diese bevorzugt umgesetzt werden.

Im Rahmen dieses zweiten Projektteils interessiert uns, wie die Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Behördenvertretern für die WRRL und denen für den Naturschutz in Hessen verläuft. Dafür habe ich ein paar Fragen zusammengestellt, die ich gerne mit Ihnen als die zuständigen Verwaltungseinheiten zur Zusammenarbeit im Hinblick auf WRRL und Naturschutz durchgehen würde. Die Fragen sind in drei Blöcke aufgeteilt. Teil A beschäftigt sich allgemein mit der (potentiellen) Zusammenarbeit, Teil B umfasst deren Organisation und Teil C widmet sich inhaltlichen Fragen bei der Zusammenarbeit.

Teil A: Zusammenarbeit zwischen WRRL und Naturschutz

A.1 Wird die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit generell gesehen? In Bezug auf welche Stellen, Fragen oder Probleme wird eine Zusammenarbeit als notwendig erachtet (insbesondere im Hinblick auf die Erstellung von Maßnahmenprogrammen)?

A.2 Gibt es schon eine Zusammenarbeit oder gegenseitige Abstimmungen der beiden Fachbereiche (insbesondere bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen)? Wenn ja, was ist der Gegenstand der Zusammenarbeit? Lassen sich Beispiele angeben?

Teil B: Organisation der Zusammenarbeit

B.1 Welche Arbeitsebenen im Bereich Wasserwirtschaft/Naturschutz gibt es, wie sind sie miteinander verknüpft und organisiert?

B.2 Gibt es fachübergreifende Arbeitsgruppen? Wenn ja, auf welcher Arbeitsebene?

B.3 Gibt es gemeinsame Treffen/Besprechungen? Wenn ja, auf welcher Arbeitsebene?

B.4 Wenn es zu fachübergreifenden Treffen kommt, wie oft finden derartige Treffen statt? Welche Themen werden behandelt? Zu welchen Ergebnissen führten die Treffen bisher?

Teil C: Methode der Zusammenarbeit

C.1 Was ist, wenn es zu Konflikten zwischen Zielsetzungen z.B. nach FFH und WRRL kommt?

C.2 Wie ließe sich die fachübergreifende Zusammenarbeit verbessern (Stichworte Synergien oder Konflikte bei der Maßnahmenauswahl)?

C.3 Spielen schon bestehende Programme/Pläne wie Rhein 2020 oder die „Ökologische Gesamtplanung Weser“ eine Rolle?

C.4 In jüngster Zeit wurden z.B. Vorschläge für einen Ablauf bei Planungen der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes erarbeitet, um frühzeitig eine Abstimmung von Maßnahmenprogrammen und FFH-Managementplänen anzugehen und Synergien zu realisieren (z.B. Jessel 2006). Sind derartige Vorschläge und Ablaufpläne bekannt? Wenn ja, welche und werden die Vorschläge aufgenommen und/oder finden sie Berücksichtigung?

Teil C

Synthese

Das Projekt „Weiterentwicklung des Verfahrens BASINFORM zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie unter besonderer Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes“ bestand aus zwei Teilen: In Teil A ging es um die beispielhafte Anwendung des Verfahrens BASINFORM am Wasserkörper Emsbach (Hessen). Teil B widmete sich der Priorisierung bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz ebenfalls mit Blick auf Hessen.

Das Verfahren BASINFORM zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL wurde ursprünglich mit dem Fokus auf die spezifische Situation in Thüringen entwickelt. Mit der Anwendung von BASINFORM auf den hessischen Wasserkörper Emsbach sollte die Übertragbarkeit des Verfahrens getestet werden. Es zeigte sich, dass eine Übertragung problemlos möglich ist. Bei der Auswahl der Maßnahmen mit dem der Emsbach in einen „guten Zustand“ überführt werden sollte, wurden auch Gesamtkosten für dieses Maßnahmenprogramm angegeben. Es wurde ebenso untersucht, wie sich die Festlegung unterschiedlicher Entwicklungsziele auf die Gesamtkosten des jeweils zur Erreichung des guten Zustands notwendigen Maßnahmenprogramms auswirkt.

Bei der Bearbeitung und Diskussion der Ergebnisse stellte sich heraus, dass insbesondere der Faktor Unsicherheit von großer Bedeutung für den Planungsprozess ist. Unsicherheiten betreffen z.B. die Eingangsdaten, Zielwerte, die Wirksamkeit von Maßnahmen, Kosten, und sollten durchweg z.B. durch die Verwendung von Spannweiten kenntlich gemacht werden. Priorität bekommen in der Regel Maßnahmen, bei denen vor allem die Wirksamkeit weitgehend bekannt oder bestimmbar ist. Grundsätzlich muss die Zeit bis zum nächsten Zyklus (2015-2021) genutzt werden, um die Forschung voran zu treiben und ein zielgerichtetes Monitoring durchzuführen, um Unsicherheiten zu verringern oder zu beheben und so im nächsten Zyklus effizienter vorgehen zu können. Das Monitoring sollte auf die Quantifizierung von Wechselwirkungen ausgerichtet werden, um eine bessere Belastbarkeit der Datengrundlagen zu bekommen und Einsparpotentiale genauer beziffern zu können.

Der zweite Teil des Projektes (Teil B) gibt Hinweise darauf, wie Naturschutz als Priorisierungskriterium eingesetzt und wie dies gefördert werden kann. Wichtig sind insbesondere die Erfordernis und Verfügbarkeit (empirischer) Daten und Planungen, die zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz ausgetauscht und mit- und aufeinander abgestimmt werden müssen. An dieser Stelle zeigt sich die Verzahnung zu Teil A des Projektes.

Die WRRL sieht sechsjährige Zyklen vor; die zur Verfügung stehende Zeit kann und sollte zielgerichtet genutzt werden, um die Wirksamkeit und Wechselwirkungen von Maßnahmen zu quantifizieren. Besonders bei dem Zusammenhang zwischen stofflichen und biologischen Komponenten besteht noch Forschungsbedarf. Es wäre z.B. zu prüfen, inwieweit Gütemodelle zur Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen morphologischen und stofflichen Komponenten entwickelt und zielführend eingesetzt werden können. Bessere und abgesicherte Informationen helfen bei der Priorisierung und Umsetzung von Maßnahmenprogrammen. Über die Zeit sollte es auch zu einer Stärkung der Zusammenarbeit und Kommunikation innerhalb der verschiedenen Bereiche (insbesondere Wasserwirtschaft und Naturschutz) kommen, Missverständnisse und Kommunikationsprobleme aus dem Weg geräumt werden und eine Offenheit gegenüber den anderen geschaffen werden. Sofern in einem Gebiet gegenläufige Ziele auftreten, z.B. Erhalt einer Trockenwiese auf der einen, Deichrückbau mit Überflutungswahrscheinlichkeiten auf der anderen Seite, sind letztlich gesellschaftliche Entscheidungen erforderlich, welche (Naturschutz-)Ziele als höherrangig angesehen werden.