

Biotopverbund am Rhein



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Impressum

Herausgeber:

Internationale Kommission
zum Schutz des Rheins (IKSR)
Postfach 20 02 53
D - 56002 Koblenz
Tel.: +49 (0)261-94252-0
Fax: +49 (0)261-94252-52
E-mail: sekretariat@iksr.de
<http://www.iksr.org>

Arbeitsgruppe Ökologie - Biotopexperten

Dr. Noël Geilen, Rijkswaterstaat, RIZA, Arnhem (Vorsitz); Nina Bütehorn, Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, Gießen; Marie-Hélène Claudel, Agnès Rosso-Darmet, Direction Régionale de l'Environnement d'Alsace (DIREN), Strasbourg; Christine Gubser, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern; Ulrich Kaiser, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden; Erika Mirbach, Landesamt für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz – Oppenheim; Thomas Hübner, Dr. Andreas Pardey, Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten, Recklinghausen; Dr. Ulrike Pfarr, Herbert-Michael Staeber, Regierungspräsidium Freiburg; Dr. Anne Schulte-Wülwer-Leidig, Sekretariat, Koblenz
Dr. Ralf Busskamp, Frank Loy, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz: Kartographie

ISBN:

3-935324-57-X

Erscheinungsdatum:

November 2006

Auflage:

1.000, deutsch – französisch – niederländisch
auch als CD-ROM erhältlich

Der Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Genehmigung des Herausgebers und entsprechender Quellenangabe gestattet.



Vorwort

Mit dem IKSR - Programm „Rhein 2020“ wird unter Anderem die Verbesserung des Ökosystems Rhein und die Wiederherstellung des Biotopverbundes angestrebt.

Der Bericht zum **„Biotopverbund am Rhein“ und der zugehörige IKSR - Atlas** im Maßstab 1:100.000 für 35 Teilstrecken des Rheins vom Bodensee bis zur Mündung in die Nordsee stellen einen weiteren **Meilenstein für die weitere ökologische Aufwertung des Rheinsystems** dar.

Anhand definierter Biotoptypengruppen wird für die 35 Teilstrecken der gesamten Rheinniederung der Ist-Zustand, der Entwicklungsbedarf (Soll-Zustand) und der daraus abgeleitete Handlungsbedarf pro Biotoptypengruppe beschrieben und im Rheinatlas dargestellt. Eine Analyse des Biotopverbundes für den Gesamtrhein schließt sich an.

Diese Analyse hat zu IKSR - Empfehlungen für die Entwicklung eines nachhaltigen Biotopverbundes am Rhein geführt, deren Umsetzung notwendig ist, um die Entwicklung von dauerhaften Populationen relevanter Organismen unter den gegebenen räumlichen Rahmenbedingungen zu fördern.

Die Kombination von Bericht und Atlas bietet eine gute Grundlage für die entsprechenden Planungen und Bewertungsverfahren in den Rheinanliegerstaaten, da die Entwicklungsziele und Maßnahmenschwerpunkte definiert sind. Jetzt ist es an der Zeit, die erforderlichen Maßnahmen vor Ort zu realisieren. Dies ist Aufgabe der Staaten auf ihrem jeweiligen Hoheitsgebiet.

Zudem existieren vielfältige Verknüpfungspunkte 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.

Das vorliegende Ergebnis konnte nur durch eine effiziente und disziplinübergreifende Zusammenarbeit zwischen der Wasserwirtschaft, dem Natur- und Hochwasserschutz sowie den Nichtregierungsorganisationen realisiert werden.

Ein weiterer wesentlicher Schritt auf dem Weg zu einem nach und nach natürlicher funktionierenden Rheinökosystem ist hiermit gemacht, in dem der Mensch, seine Gewässernutzung und der Fluss dauerhaft mit einander verbunden sind. Als Vorsitzender der Arbeitsgruppe Ökologie danke ich allen Akteuren für ihren Einsatz und wünsche denjenigen, die diese Maßnahmen vor Ort planen und vorantreiben, viel Erfolg.

Dr.- Ing. Harald Irmer
Vorsitzender der IKSR – Arbeitsgruppe Ökologie

Gliederung

1.	Einleitung	
1.1	Programm „Rhein 2020“	5
1.2	Ausgangslage und Problemstellung	5
1.3	Lösungsansätze	6
2.	Konzept des Biotopverbundes am Rhein	
2.1	Definition des Begriffs „Biotopverbund“	7
2.2	Grundsätze des Biotopverbundes	7
3.	Vorgehen bei der Erstellung des Biotopverbundes	9
4.	Betrachtungsraum und Betrachtungseinheiten	
4.1	Betrachtungsraum	12
4.2	Betrachtungseinheiten	12
5.	Bestandsaufnahme, Entwicklungsziele und Handlungsbedarf pro Rheinabschnitt	
5.1	Hochrheinabschnitt Stein am Rhein, Ausfluss des Untersees – Rheinflall (Rhein-km 23,5 - 48)	30
5.2	Hochrheinabschnitt: Rheinflall – Waldshut-Tiengen (Rheinflall bei Schaffhausen bis Aaremündung: Rhein-km 48 - 102)	31
5.3	Hochrheinabschnitt: Waldshut-Tiengen – Basel / Weil (Aaremündung bis Basel: Rhein-km 102 - 170)	33
5.4	Oberrheinabschnitt Basel – Breisach/Neuf-Brisach (Rhein-km 170 - 226) (ursprüngliches Rheinbett nach Begradigung durch Tulla [Restrhein] im Bereich des Rheinseitenkanals)	35
5.5	Oberrheinabschnitt Breisach/Neuf-Brisach bis Kehl/Straßburg (Rhein-km 226 - 292) (ursprüngliches Rheinbett nach der Begradigung durch Tulla im Bereich der Schlingen)	38
5.6	Oberrheinabschnitt Straßburg bis Iffezheim (Vollausbau) (Rhein-km 292 – 334)	40
5.7	Oberrheinabschnitt Iffezheim bis Ludwigshafen/ Neckarmündung (Rhein-km 334 - 428)	42
5.8	Oberrheinabschnitt: Ludwigshafen (Neckarmündung) - Mainz (Mainmündung) (Rhein-km 334 - 497)	45
5.9	Oberrheinabschnitt: Mainz (Mainmündung) bis Bingen „Inselrhein“ (Nahemündung) (Rhein-km 497 - 529)	48
5.10	Mittelrheintal Bingen (Nahemündung) - Koblenz (Moselmündung) (Rhein-km 530 - 590)	51
5.11	Mittelrheintal Koblenz - Bad Honnef (Rhein-km 590 - 642)	52
5.12	Niederrheinabschnitt: Bad Honnef bis Siegmündung (Rhein km 642 - 660,3)	54

5.13	Niederrheinabschnitt: Siegmündung - Wuppermündung (Rhein-km - 660,3 - 704,8)	55
5.14	Niederrheinabschnitt: Wuppermündung - Krefeld (Rhein-km 704,8 - 761,3)	57
5.15	Niederrheinabschnitt: Krefeld - Lippemündung (Rhein-km 761,3 - 814,4)	58
5.16	Niederheinabschnitt: Lippemündung bis deutsch-niederländische Grenze (Rhein-km 814,4 - 863,7)	60
5.17	Deltarheinabschnitt Bovenrijn: deutsch-niederländische Grenze - Pannerdensche Kop (Rhein-km 857,8 - 867,5)	63
5.18	Deltarheinabschnitt Bovenwaal: Pannerdensche Kop - Nijmegen (Rhein-km 867,5 - 885)	64
5.19	Deltarheinabschnitt Middenwaal: Nijmegen - St. Andries (Rhein-km 885 - 925)	65
5.20	Deltarheinabschnitt Oostelijke Benedenwaal: St. Andries -Zuilichem (Rhein-km 925 - 942)	66
5.21	Deltarheinabschnitt Westelijke Benedenwaal: Zuilichem - Gorinchem (Rhein-km 942 - 955)	67
5.22	Deltarheinabschnitt Pannerdens Kanaal: Pannerdensche Kop - IJsselkop (Rhein-km 867,5 - 879)	68
5.23	Deltarheinabschnitt Doorwerthse Rijn: IJsselkop - Wageningen (Rhein-km 879 - 902)	69
5.24	Deltarheinabschnitt Gestuwde Nederrijn / Lek: Wageningen - Hagestein (Rhein-km 902 - 947)	70
5.25	Deltarheinabschnitt Boven-Lek: Hagestein - Schoonhoven (Rhein-km 947 - 971)	71
5.26	Deltarheinabschnitt Boven-IJssel: IJsselkop - Dieren (Rhein-km 879 - 912)	71
5.27	Deltarheinabschnitt Midden IJssel: Dieren - Deventer (Rhein-km 912 - 945)	72
5.28	Deltarheinabschnitt Sallandse IJssel: Deventer - Zwolle (Rhein-km 945 - 976)	73
5.29	Deltarheinabschnitt Beneden-IJssel: Zwolle - IJsselmonding (Rhein-km 976 - 1004)	74
5.30	Deltarheinabschnitt Biesbosch: (Rhein-km 955 - 983)	75
5.31	Deltarheinabschnitt Getijdenrivieren (Rhein-km 955 - 1003)	77
5.32	Deltarheinabschnitt Noordrand (Rhein-km 1003 - 1035)	78
5.33	Deltarheinabschnitt Randmeren: (Ketelmeer, Zwarte meer, Vossemeer, Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd-Nuldernauw, Eemmeer-Nijkerkernauw, Gooimeer)	79
5.34	Deltarheinabschnitt Markermeer	80
5.35	Deltarheinabschnitt IJsselmeer	81
6.	Synopse Gesamtrhein	83
7.	Wege zur Realisierung, Maßnahmenvorschläge und Erfolgskontrolle	92
8.	Glossar	98

9. Anlagen

Annex 1: Liste der Biotoypengruppen	100
Annex 2: Maßnahmenvorschläge	102
Annex 3: Hintergrundinformationen zu den quantitativen Aussagen der IKSR- Biotopverbundziele	104
Annex 4: Literatur	105

1. Einleitung

1.1 Programm „Rhein 2020“

In der 13. Rhein-Ministerkonferenz am 29. Januar 2001 ist die Umsetzung des "Programms zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins – Rhein 2020" beschlossen worden. Hauptziele dieses ganzheitlichen Programms sind die weitere Verbesserung des Ökosystems Rhein, die Verbesserung der Hochwasservorsorge und des Hochwasserschutzes sowie der Grundwasserschutz. Die kontinuierliche Überwachung des biologischen und chemischen Zustandes des Rheins und die weitere Verbesserung der Wasserqualität bleiben aber auch im Programm „Rhein 2020“ unverzichtbar.

Die bislang betriebene Wasserpolitik hatte ihre Schwerpunkte bei der Verbesserung der Wasserqualität und wichtigen Nutzungen, so dass dem Erhalt eines intakten Fließgewässersystems bislang nicht der gebührende Stellenwert zukam.

Aus diesem Grund enthält das Programm „Rhein 2020“ insbesondere einen ausführlichen Maßnahmenkatalog zur Verbesserung des Ökosystems und zur Wiederherstellung des Biotopverbundes sowohl am Rhein selbst wie auch an den Nebengewässern.

1.2 Ausgangslage und Problemstellung

Der Rhein war und ist die Lebensader für weite Teile Europas. Er verbindet als einziger Fluss Europas die Alpen mit der Nordsee, prägt die Landschaft und ist gleichzeitig wichtige Kultur- und Wirtschaftsachse. Die Flussebene war früher eine einzigartige Landschaft mit typischen von der Aktivität des Rheins geprägten Lebensräumen. Hier lebte früher eine Reihe heute verschwundener Tier- und Pflanzenarten. Durch die Rheinverschmutzung und die groß dimensionierten baulichen Eingriffe im 19. und 20. Jahrhundert wurde der Lebensraum jedoch deutlich beeinträchtigt.

Die umfangreichen Änderungen der Flussmorphologie führten zu einem Verlust der natürlichen Fließgewässerdynamik und dem größten Teil der früheren Überschwemmungsaue (mehr als 85 %) sowie zu erhöhter Sohlenerosion. Sie verbesserten allerdings lokal und regional den Hoch-

wasserschutz und die Schifffahrtsbedingungen. Massive Rückgänge der Fischbestände und der weniger stark beachteten Pflanzen- und Kleintierwelt waren die Folge. Durch Aktivitäten, wie den Bau von Staudämmen oder die Errichtung von Siedlungen und Industrieanlagen wurden die Lebensräume der Tier- und Pflanzengemeinschaften beeinträchtigt, verkleinert und zerstückelt. Die spektakuläre Rheinverschmutzung als Folge des Brandes einer Lagerhalle in Schweizerhalle im Jahr 1986 führte zu einem Paradigmenwechsel. Die Regierungen der Rheinanliegerstaaten und die Industrieunternehmen verfolgten gemeinsam das Ziel der Verbesserung des Rheins als Lebensraum. Da nach der Reduktion der Schadstoffeinträge nicht alle ökologischen Ziele erreicht werden konnten, wurde bald klar, dass die bereits im 19. Jahrhundert einsetzenden Veränderungen der Rheinlandschaft weiterhin den Lebensraum Rhein zu entwerten drohten.

Punktueller Erfolge mit Tieren und Pflanzen, die nach der Verbesserung der Wasserqualität plötzlich wieder auftauchen, geben dabei zwar Anlass zur Hoffnung, dass sich das Rheinökosystem als Lebensraum für Tiere und Pflanzen wieder herstellen lässt. Es folgt aber die Einsicht, dass nur mit einer umfassenden Aufwertung der ökologisch wichtigen Gebiete in der Rheinlandschaft die erhofften Ziele wirklich zu erreichen sind.

Deshalb verfolgt das Programm Rhein 2020 das Ziel, auf möglichst vielen Rheinstrecken die natürlichen Funktionen des Flusses und seiner Aue wieder herzustellen.

Ein funktionierendes Rheinökosystem bietet nicht nur Lebens- und Fortpflanzungsmöglichkeiten für den Lachs, sondern für alle flussbezogenen Lebensgemeinschaften und ihre Tier- und Pflanzenarten. Diese Lebensgemeinschaften bewohnen die gesamte Ebene, die früher vom Rhein eingenommen wurde.

Die großen baulichen Eingriffe zum Schutz vor Hochwasser, zur Gewinnung landwirtschaftlich nutzbarer Fläche, zur Energiegewinnung und zur Ermöglichung der Schifffahrt waren seinerzeit gesellschaftlich erwünscht. Daher ist das im zu Ende gegangenen 20. Jahrhundert deutlich gewordene Streben nach einer attraktiven Flusslandschaft als Wertewandel zu sehen. Denn mit dem Rückgang der Lebensräume für Tiere und Pflanzen sind auch die Erlebnisräume für Erholung suchende Menschen drastisch zurückgegangen.

1.3 Lösungsansätze

Die zurückliegenden Vorgänge am Rhein zeigen deutlich, dass zur Entwicklung von Fluss und Landschaft die Bereiche Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft fachübergreifend bearbeitet werden müssen. Ein solcher Denkansatz wird mit dem Stichwort Nachhaltigkeit umschrieben. Es gehört zum Ziel einer nachhaltigen Entwicklung des Rheins, die Lebensqualität sowohl für die erholungssuchenden Menschen in den Ballungsgebieten am Rhein als auch für Tiere und Pflanzen zu verbessern.

Ein zentraler Baustein zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins ist die Wiederherstellung des Biotopverbundes in der ehemals vom Rhein beanspruchten Ebene, wie im Betrachtungsraum (Kapitel 4) definiert. Dieses Biotopverbundkonzept hat zum Ziel, die Restbestände charakteristischer Auenlebensräume mit ihren typischen Pflanzen und Tieren zu beschreiben, zu erhalten und auszudehnen sowie durch Schaffung bzw. Wiederherstellung neuer wertvoller Lebensräume zu einem zusammenhängenden Biotopverbundsystem zu verknüpfen. Ziele sind auch, die genetische Vielfalt zu erhöhen und den Populationsaustausch wieder zu ermöglichen.

Dazu wird eine für die Tier- und Pflanzenarten funktionsfähige Verbindung verschiedener gewässer- und überschwemmungsabhängiger Landlebensräume in Längsrichtung (longitudinal), zwischen Gewässer und Ufer resp. Aue (laterale Richtung) und mit den Zwischenräumen der Flusssohle angestrebt, wobei auch ausgedeichte Bereiche einzubeziehen sind. Nur mit einem funktionierenden Biotopverbund ist für viele Tier- und Pflanzenbestände ein längerfristiges Überleben und eine weitere Entwicklung möglich. Der Mensch als Teil dieses Ökosystems hat Verantwortung für den Schutz natürlicher Ressourcen zu tragen, wie sie beispielweise die Bestände von Tieren und Pflanzen darstellen.

Grundlagen für die Arbeiten zum Thema „Biotopverbund am Rhein“ sind die anlässlich der 12. Rhein-Ministerkonferenz publizierte IKSR-Schrift „Bestandsaufnahme der ökologisch wertvollen Gebiete am Rhein und erste Schritte auf dem Weg zum Biotopverbund“ und der Rhein-Atlas der IKSR für die Bereiche Ökologie und Hochwasserschutz.

Die Aktivitäten zur Schaffung des Biotopverbundes Rhein sind Teil des Programms „Rhein 2020“. Sie bilden gleichzeitig einen Baustein für die Umsetzung der am 22. Dezember 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie (60/2000/EG) und werden mit den Zielen und Maßnahmen des Aktionsplans Hochwasser der IKSR abgestimmt. Die europäische Wasserrahmenrichtlinie integriert die Gebiete der FFH-Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat, 92/43/EWG) sowie der Vogelschutzrichtlinie (79/403/EWG), die als Teil des Biotop- und Schutzgebietssystems „Natura 2000“ dem Erhalt wasserabhängiger Lebensräume oder Arten von gemeinschaftlichem Interesse dienen.

2. Konzept des Biotopverbundes am Rhein

2.1 Definition des Begriffs „Biotopverbund“

Der Begriff „**Biotopverbund**“ beschreibt die Erhaltung, die Entwicklung und die Wiederherstellung der räumlichen Voraussetzungen und funktionalen Beziehungen in Natur und Landschaft mit dem Ziel, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume langfristig zu sichern.

Dabei beziehen sich die räumlichen Voraussetzungen auf die Sicherung und Bereitstellung von Flächen für ein funktional zusammenhängendes „Netz“, das landschaftstypische Lebensräume und Lebensraumkomplexe einbindet und das den Auswirkungen räumlicher Verinselung entgegenwirkt.

BURKHARDT et al. (2004)

Um Maßnahmenvorschläge für einen Biotopverbund am Rhein zu formulieren, sind spezifische Lebensräume sowie verschiedene Tier- und Pflanzenarten zu bezeichnen, die für die jeweilige ökologische Entwicklung in einem bestimmten Rheinabschnitt oder für die gesamte Rheinniederung eine Leitfunktion haben.

2.2 Grundsätze des Biotopverbundes

Das Biotopverbundkonzept für die Rheinaue entwickelt ein Flächensystem unterschiedlicher auencharakteristischer Biotoptypen und -gruppen, das den regional typischen Tier- und Pflanzenarten ausreichend Raum für die Bildung überlebensfähiger Populationen gibt. Der Biotopverbund am Rhein basiert sowohl auf dem räumlichen als auch auf dem funktionalen Zusammenhang zwischen Biotopen. Diese Zusammenhänge bestehen zwischen Biotopen gleichen Typs aber auch zwischen unterschiedlichen Typen, die funktional miteinander kooperieren, weil beispielsweise bestimmte charakteristische Arten für ihre Lebensfunktionen (Nahrung, Rast, Fortpflanzung) auf verschiedene Biotoptypengruppen zwingend angewiesen sind. Für die dauerhafte Entwicklung des Ökosystems ist eine ausreichende Biotopfläche unbedingt erforderlich. Wenn eine solche Fläche mehr oder weniger fragmentiert vorliegt, ist eine

räumliche Verknüpfung zwischen diesen vereinzelt Elementen eine unabdingbare Voraussetzung. So entsteht ein Biotopnetzwerk. Biotoptypengruppen, Fläche und Lage im Raum sind hier die entscheidenden Elemente.

Die fachlichen Grundlagen für die möglichen Schritte der Konkretisierung des Biotopnetzwerkes werden aus dem Wissen über die strukturellen und standörtlichen Charakteristika der Biotoptypengruppen wie auch aus den Kenntnissen über die standörtlichen und räumlichen Ansprüche der in ihnen lebenden Pflanzen- und Tierarten abgeleitet.

Die Lebensraumansprüche ausgewählter Leitarten können als Grundlage für die Definition von Mindestarealen von Biotopbeständen und von maximal tolerierbaren Abständen zwischen den Biotopbeständen dienen. Populationsökologische Untersuchungen, die für bestimmte Arten bereits vorliegen sowie regelmäßige Erfassungen von Bestandsdaten geben Auskunft über Austausch- und Ausbreitungsvorgänge typischer Arten. Die Kenntnis der von einer Leitart bevorzugten Strukturen und des jeweiligen Landschaftsraumes lässt eine Charakterisierung von Verbindungsstrukturen zu.

Mit dem IKSR-Ansatz des Biotopverbundes soll der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die weitgehenden Eingriffe des Menschen in die Landschaft zu einer teilweise erheblichen Verkleinerung und Isolation der Restflächen natürlicher, naturnaher und extensiv genutzter Lebensräume geführt haben. Bildhaft verdeutlicht: Unsere heutige Landschaft am Rhein stellt sich häufig als eine Ansammlung aus Inseln – bewohnt von selten gewordenen Lebensgemeinschaften – inmitten eines nahezu unüberwindbaren Meeres von Siedlungs- und landwirtschaftlichen Intensivnutzungsflächen dar. Die Folgen dieser Landschaftsveränderungen für die Pflanzen- und Tierwelt sind gravierend: „Die in Insellage mehr oder weniger gefangenen Biozönosen werden langfristig kaum überleben können, starke Verschiebungen des Artenspektrums und ein Aussterben vieler Spezies lässt sich heute schon verfolgen. Die ökologische Problematik der Isolation stellt die Stabilität des Naturhaushaltes in Frage“ (JEDICKE 1994).

Insbesondere Populationen von Tierarten, die auf großflächige intakte und strukturreiche

Lebensräume angewiesen sind – wie beispielsweise Fischotter oder viele Greifvogelarten – gehen stark zurück oder sind bereits ganz ausgestorben. Dies ist gleichbedeutend mit einem Verlust biologischer Vielfalt, der sog. „Biodiversität“. Das Biotopverbundkonzept am Rhein basiert – aufgrund der geschilderten Bedingungen – auf drei Hauptaspekten (vgl. Kapitel 6):

1. dauerhafter Erhalt und Vergrößerung der noch vorhandenen wertvollen Lebensräume und/oder Neuschaffung von Lebensräumen
2. Schaffung von direkten (unmittelbaren) und indirekten (mittelbaren) Verbundstrukturen zur Verknüpfung dieser oft verinselten Flächen
3. Minderung der Nutzungsintensität auf der Restfläche zur Verringerung deren isolierender Wirkung

Intakte, ungehinderte Austauschmöglichkeiten sind für die Funktionalität des Biotopverbundes essentiell.

Neben der zuvor ausgeführten wichtigen Flächenbereitstellung und –erweiterung ist die **qualitative Verbesserung vorhandener Lebensräume** wie Extensivierung der Grünlandnutzung, Aufrechterhaltung des Geschiebetriebes u.a. gleichfalls von großer Wichtigkeit.

3. Vorgehen bei der Erstellung des Biotopverbundes

Der Hauptstrom des Rheins ist die wichtigste verbindende Achse für den Biotopverbund Rhein. Die ungehinderte stromauf- und -abwärtige Wanderung von aquatischen und semiterrestrischen Organismen, Drift und genetische Austauschmöglichkeiten bestimmen die ökologische Funktionsfähigkeit dieser Achse.

Für die dauerhafte Entwicklung des Rhein-ökosystems sind weitere Aspekte von Bedeutung, wie z.B. Biotopqualität (Wasserstandsynamik, Nährstoffangebot, usw.), Schutzgrad, Verbreitungsgebiet der Arten usw. Diese Aspekte werden nur am Rande angesprochen.

Der Bericht legt den Schwerpunkt auf die räumlichen Aspekte des Biotopverbundes. Ziel war es, Entwicklungsmöglichkeiten für ausgewählte Biototypengruppen aufzuzeigen, die alle funktionalen Aspekte beinhalten.

Räumliche Bezugs Ebenen sind insbesondere die überregionalen und regionalen Aspekte, die auf der internationalen Ebene der IKSR behandelt werden.

Folgende Arbeitsschritte wurden bei der Erstellung des Biotopverbundes durchlaufen:

- Festlegung ausgewählter Biototypengruppen für den Biotopverbund
- Analyse des Istzustandes
- Bestimmung des Entwicklungspotenzials pro Rheinabschnitt
- Konzept des Biotopverbundes am Rhein (Grundsätze)
- Formulierung des Leitbildes Rhein und der Entwicklungsziele pro Rheinabschnitt (Sollvorstellung)
- Ableitung von Maßnahmenvorschlägen zur Herstellung eines Biotopverbundes auf der Basis einer Defizitanalyse
- Abgleich der Maßnahmenvorschläge mit vorliegenden Planungen der IKSR, z.B. Aktionsplan Hochwasser

Der angestrebte Biotopverbund ist im Rheinatlas zum Biotopverbund (Maßstab 1 : 100.000) kartografisch dokumentiert.

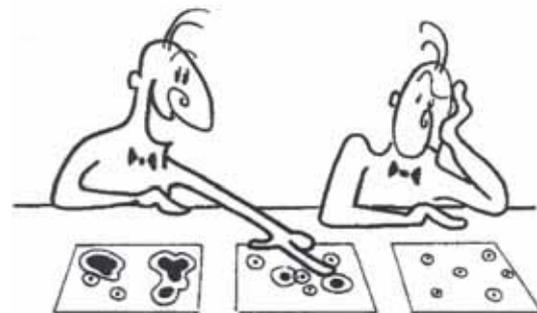
Festlegung ausgewählter Biototypengruppen für den Biotopverbund

Zunächst wurden acht Biototypengruppen für den Biotopverbund ausgewählt. Näheres unter Kapitel 4.2, in dem die Betrachtungseinheiten präzisiert werden.



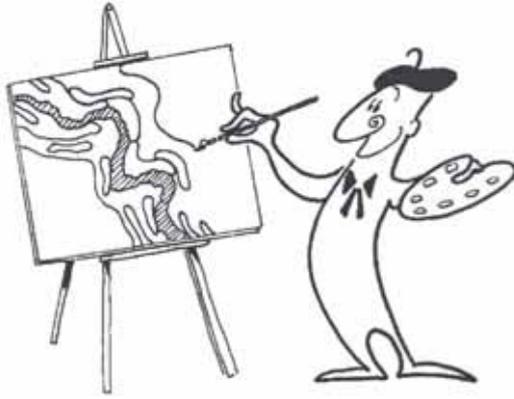
Analyse des Istzustandes

Als erster Schritt zum Biotopverbund Rhein wurde eine Analyse des Istzustandes vorgenommen. Dabei wurden die heutigen Bestände der vorher definierten Biototypengruppen in Lage, Zuordnung, Flächengröße und Schutzstatus erfasst.



Dazu sind pro Rheinabschnitt die verfügbaren Datengrundlagen wie Luftbilder, Biototypenkartierung, Biotopkartierung, Daten zu Naturschutz- und sonstigen schutzwürdigen Gebieten, Pflege und Entwicklungspläne, Kartierungen im Rahmen der Umsetzung der FFH-Richtlinie, der EG-Vogelschutzrichtlinie, der RAMSAR-Gebiete u.a. gesichtet worden. Für den gesamten Betrachtungsraum sind die Flächen den Biototypengruppen zugeordnet worden. Es wurde des Weiteren festgelegt, wie die 8 Biototypengruppen dargestellt werden sollen.

Kapitel 5 enthält das heutige Vorkommen der einzelnen Biototypengruppen in den naturräumlichen Betrachtungsabschnitten.



Quelle der Karrikaturen: G. GROB / RWS RIZA

Bestimmung des Entwicklungspotenzials pro Rheinabschnitt

Die heutigen Flusslandschaften sind oft stark durch anthropogene Veränderungen geprägt. Am Rhein wird ein System, welches ausschließlich von natürlichen Prozessen bestimmt wird, nicht mehr zu realisieren sein. Der potenzielle Raum, der dem Rhein und seiner Aue zur Verfügung gestellt werden könnte, wird viel mehr durch Nutzungsansprüche als durch natürliche Gegebenheiten bestimmt. Die Raumplanung spielt daher im politischen Prozess um die Entwicklungsmöglichkeiten einer Flusslandschaft eine führende Rolle.

Das Entwicklungspotenzial beschreibt den maximal erreichbaren Zustand des Gewässersystems und seiner Aue unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen. Das bedeutet, dass die großräumigen und irreversiblen Einflüsse des Menschen in der Landschaft (Siedlungen, Rodungen) in die Betrachtung mit eingeschlossen werden. Das Entwicklungspotenzial weicht meist erheblich vom IST-Zustand ab. Die Bedeutung des Rheins als wichtige europäische Wasserstraße und der Hochwasserschutz werden nicht in Frage gestellt.

Für die Bestimmung des Entwicklungspotenzials kann beispielsweise die Reaktivierung noch möglicher dynamischer Prozesse hinzugezogen werden: Hydrodynamik (Überschwemmungshäufigkeiten, -dauern und -höhen) und Morphodynamik (Erosion, Sedimentation). Beim Erhalt oder der Neuschaffung von Biotopen stellen diese Prozesse wichtige Rahmenbedingungen dar.

Formulierung des Leitbildes Rhein und der Entwicklungsziele pro Rheinabschnitt (Sollvorstellung)

Zur Formulierung von Entwicklungszielen für die definierten Biototypengruppen sind mehrere Einzelschritte erforderlich. So sind zunächst die fachlichen Anforderungen für die einzelnen Biototypengruppen sowie für die typischen Rheinauen in den nach naturräumlichen Gegebenheiten definierten Teilabschnitten zu benennen.

Leitbild und Entwicklungsziele

Für jeden Rheinabschnitt werden Entwicklungsziele erarbeitet. Diese basieren auf dem Leitbild für die ökologische Entwicklung des Rheins, das in der IKSR formuliert und durch die 12. Rhein-Ministerkonferenz am 22. Januar 1998 angenommen wurde. Darauf aufbauend werden Entwicklungsziele formuliert, die quantitative und qualitative Vorgaben für die in den verschiedenen Rheinabschnitten im Vordergrund stehenden Biototypengruppen beschreiben.

Fachliche Anforderungen an die einzelnen Biototypengruppen

Die Grundlagen hierfür sind in Kapitel 4.2, in dem die einzelnen Biototypengruppen charakterisiert werden, zusammen getragen worden. Sie finden sich unter den Begriffen „Beschreibung“, „Flora und Vegetation“, „Fauna“, „Biotopverbundaspekte“, „Degenerierte Ausbildungen“ und „Anforderungen an Schutz und Entwicklung aus Biotopschutzsicht“. Dabei werden auch die naturräumlichen Varianten unterschiedlicher Rheinabschnitte berücksichtigt, weil die fachlichen Anforderungen für ein und dieselbe Biototypengruppe je nach Rheinabschnitt differieren können.

Ferner enthält das angesprochene Kapitel ergänzende Aussagen zu quantitativen biotopverbundökologischen Zielgrößen, wie anzustrebende Flächengrößen von Einzellebensräumen und Maximaldistanzen zwischen Einzelflächen einer Biototypengruppe. Diese Zahlen sind als Orientierungsrahmen anzusehen, der die Festlegung der Entwicklungsziele unterstützt. Sie orientieren sich an Literaturangaben zu den Flächenansprüchen ausgewählter Leitarten, die als typische Bewohner der jeweiligen Biototypengruppen gelten können und die nach Rheinabschnitten differenziert zusammengestellt wurden.

Ableitung von Maßnahmenvorschlägen zur Herstellung eines Biotopverbundes auf der Basis einer Defizitanalyse

Durch den Vergleich des IST-Zustandes mit den SOLL-Vorgaben lässt sich für jeden Rheinabschnitt ermitteln, welche Biotop-typengruppen unter Berücksichtigung der differenzierten fachlichen Anforderungen ganz fehlen oder nur fragmentarisch, d.h. in zu geringen Dimensionen, vorhanden sind. Dabei wird zugleich deutlich, wo große Bestandslücken oder Barrieren vorliegen, die den Anforderungen des Biotopverbundes zuwiderlaufen. Die Ergebnisse der Defizitanalyse begründen einen fachlichen Handlungsbedarf, der zum Ziel hat, Bestandsschwerpunkte zu fördern und Defizite zu beseitigen bzw. auszugleichen. Hier findet eine Auseinandersetzung mit dem Entwicklungspotenzial des Raumes statt. Wesentliche Aspekte sind dabei die kulturlandschaftliche Entwicklung, die aktuelle Nutzungssituation, vorhandene und absehbare Nutzungsansprüche sowie die standörtlichen Möglichkeiten.

Dabei können sich für ein und denselben Teilraum unterschiedliche Maßnahmenvorschläge ergeben, die sich grundsätzlich ausschließen, wie z.B. „Neuschaffung von Auenwald“ versus „Erhalt vorhandenen Grünlandes“. Hier sind Entscheidungen zu treffen oder es müssen verschiedene Szenarien entwickelt werden. Je nach Datenlage und fachlicher Auffassung können in den unterschiedlichen Rheinabschnitten verschiedene Wege beschritten werden.

In jedem Fall enthält das Ergebnis eine räumliche Prioritätensetzung, die „Schwerpunkträume“ für die Maßnahmenumsetzung ausweist.

Der Handlungsbedarf für die Verbesserung der ökologischen Situation manifestiert sich in folgenden Maßnahmen:

- **Erhalt und ökologische (qualitative) Verbesserung** bestehender Biotopflächen;
- **Vergrößerung oder Ausweitung** existierender Flächen zur Verbesserung der flächenbezogenen Parameter des Biotopverbundes;
- **Neuschaffung/Entwicklung** von Biotopen, als Trittstein- oder Kerngebiete im Biotopverbund.

Was bedeutet qualitative Verbesserung?

Im Gegensatz zur quantitativen Verbesserung eines Lebensraumes strebt die qualitative eine Aufwertung bereits vorhandener Lebensräume an. Die Qualität eines Lebensraums umfasst sowohl die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt als auch einen ästhetischen Eigenwert.

Die Qualität eines bestimmten Habitats definiert sich über die Eigenschaften, welche zur Erfüllung der Ansprüche der darin vorkommenden oder potentiellen Arten entsprechend ihrer natürlichen Ausprägung notwendig sind.

- (1) Als Hilfsmittel zur Festlegung der Qualität eines Lebensraums kann von einem Referenzzustand ausgegangen werden, welcher die möglichst natürlichen, ungestörten Verhältnisse darstellt.
- (2) Als zentral kann angesehen werden, dass bestehende Beeinträchtigungen beseitigt und drohende Beeinträchtigungen vermieden werden müssen.
- (3) Die Funktionalität muss gewährleistet werden, d.h. das Wirkungsgefüge im Biotop und zu dessen Umgebung muss gewährleistet sein.
- (4) Die konkreten Maßnahmen können von Bedürfnissen der Zielarten abgeleitet werden.

Beispiele für qualitative Aufwertungen sind:

- Aufrechterhaltung des Geschiebetriebes (z.B. durch Zulassen von Erosion)
- Belassen von Totholz (Asthaufen, Treibholz im Gewässer)
- Rückbau von Drainagen
- Extensivierung der Nutzung (von Grünland)

Abgleich der Maßnahmenvorschläge mit vorliegenden Planungen, z.B.

Aktionsplan Hochwasser

An die Formulierung des Handlungsbedarfs muss sich ein Abgleich mit vorliegenden Planungen der IKSR, wie den Hochwasserschutzmaßnahmen oder dem Wanderfischprogramm anschließen. Deshalb ist es durchaus sinnvoll, für manche Räume unterschiedliche Ziele zu formulieren.

Es versteht sich von selbst, dass in Zusammenhang mit der Umsetzung von Biotopverbundmaßnahmen eine Abstimmung auf den verschiedensten Ebenen erfolgen muss. Die Einbindung dieser Aktivitäten in Raumplanungsvorgaben ist erforderlich, wie auch die Berücksichtigung im Rahmen von umweltrelevanten Planungsverfahren oder Baubewilligungen. Lokale Interessengruppen und Körperschaften sind in die Erstellung der Biotopentwicklungsplanungen einzubeziehen, um die notwendige Akzeptanz vor Ort und eine zügigere Umsetzung von Einzelmaßnahmen vor Ort zu fördern.

4. Betrachtungsraum und Betrachtungseinheiten

4.1 Betrachtungsraum

Der Betrachtungsraum für den Biotopverbund stimmt mit dem für die Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser festgelegten Betrachtungsraum im IKSR - Rhein-Atlas überein. Dieser ist folgendermaßen definiert worden:

Hochrhein (Konstanz bis Basel – Rhein-km: 0 – 170)

Talboden mit den natürlichen Überschwemmungsgebieten einschließlich angrenzender ökologisch wertvoller Bereiche, die für die Vernetzung wichtig sind

Oberrhein (Basel bis Bingen – Rhein-km: 170 – 529)

Natürliches Überschwemmungsgebiet entsprechend der Monographie des Rheinstroms von 1889

Mittelrhein (Bingen bis Rolandswerth – Rhein-km: 529 – 642)

Talboden mit den natürlichen Überschwemmungsgebieten einschließlich ökologisch wertvoller Bereiche an den Zuflüssen, die für die Vernetzung wichtig sind

Niederrhein (Rolandswerth bis Lobith – Rhein-km: 642 – 857)

Natürliches Überschwemmungsgebiet bezogen auf das Hochwasser von 1926.

Rheindelta (Lobith –Mündung in die Nordsee – Rhein-km: 857 – 1030)

Vorhandenes Überschwemmungsgebiet einschließlich angrenzender ökologisch wertvoller Bereiche und/oder angrenzender Bereiche, die für den Hochwasserrückhalt wichtig sind.

4.2 Betrachtungseinheiten

Zunächst sind acht für die Rheinniederung bedeutsame Biotoptypengruppen festgelegt und genau beschrieben worden:

- (1) *Aquatischer und amphibischer Bereich (Hauptstrom und Seitengewässer bis Mittelwasserlinie, amphibischer Bereich: Sand, Kies, Schlammflächen)*
- (2) *Natürliche Auengewässer und naturnahe künstliche Stillgewässer*
- (3) *Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenflure*
- (4) *Grünland*
- (5) *Trockenbiotope*
- (6) *Auenwälder im Überschwemmungsbereich*
- (7) *Wälder in der ehemaligen Aue*
- (8) *Sonstige für Artenschutz / Biotopverbund bedeutende Biotoptypen, evtl. als Trittsteine von Bedeutung*

Die acht Biotoptypengruppen werden im Folgenden kurz beschrieben und fotografisch belegt, wobei der Schwerpunkt der Beschreibungen sich auf Biotopverbundaspekte bezieht. Eine tabellarische Übersicht über die 8 aufgeführten Biotoptypengruppen findet sich in Annex 1. Die Biotoptypengruppen 1 bis 7 sind die Zielbiotope für den Biotopverbund. Die Aufteilung in diese Biotoptypengruppen ist ein guter Ansatz, um Aussagen in bezug auf den Biotopverbund am Rhein machen zu können. Es spricht für sich, dass es sich in der Realität des Öfteren um Komplexe von Biotoptypengruppen handelt.



Oberrhein: Luftaufnahme Breisach
(Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

(1) Aquatischer und amphibischer Bereich der Fließgewässer (Hauptstrom und Seitengewässer bis Mittelwasserlinie, amphibischer Bereich: Sand, Kies, Schlammflächen)

Der Rhein ist wesentlichster Bestandteil dieser Biotoptypengruppe. Der Hauptstrom ist die wichtigste verbindende Hauptachse für den Biotopverbund Rhein. Der ursprüngliche Wildstrom mit seinen vielfachen Verzweigungen und weiten Mäandern wurde im Laufe der letzten 200 Jahre mehrfach begradigt und seine Ufer befestigt und monotonisiert. Am Hochrhein, südlichen und mittleren Oberrhein und teilweise im Deltarhein wurde der durchgängige Strom durch Staustufen unterbrochen und die Wasserführung im ehemaligen Strombett durch Ausleitungen erheblich reduziert. Der Ausbau hat zugleich die natürliche und ökologisch bedeutsame Geschiebeführung an der Sohle nachhaltig verändert, teilweise sogar völlig unterbunden. Unterhalb der staugeregelten Strecke am Oberrhein ist eine künstliche Geschiebezugabe erforderlich. Auch im Mündungsbereich in die Nordsee gibt es große Wasserbauwerke, die den durchgehenden Charakter stark verändert haben. Von den früher vorhandenen mehreren Tausend Kiesinseln, Schlamm-, Sand- und Kiesbänken sowie Steil- und Flachufern und den ausgedehnten Intertidegebieten im Mündungsbereich sind nur noch geringfügige Reste vorhanden. Zu dieser Biotoptypengruppe gehören auch die periodisch überschwemmten Pionierlebensräume sowie die Seen (z.B. IJsselmeer / Deltarhein), die Teil des Fließgewässers sind.

Neben dem überwiegend vegetationslosen Hauptstrom sind in den Uferbereichen und den Nebengewässern Wasser- und Uferpflanzenbestände ausgebildet. Die Bestände unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Wassertiefe, Pegelschwankungen und Wasserqualität (inklusive Chlorid-Gehalt (Tidebereich)).



Periodisch überflutete Sand- und Kiesufer wie hier am Niederrhein bei Kleve sind Lebensraum kurzlebiger Uferfluren (Annuellenfluren, BTG 1) und zahlreicher



Fischbrut (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

Subtypen:

Aquatische (Fließgewässer)zone: Hauptstrom des Rheins inklusive Sohle, inklusive Nebenflüsse und Bäche. Auch die großen Seen im Deltarhein (IJsselmeer-Gebiet) gehören zu diesem Subtyp.

Periodisch überschwemmte Pionierlebensräume und die Intertidezone: Periodisch überschwemmte oder trockenfallende Standorte im Bereich zwischen Mittel- und Niedrigwasserlinie. Bei Tideeinfluss betrifft es die niedrige Intertidezone zwischen MNW (Mittleres Niedrigwasser) und 50% Überflutungsdauer. Beispiele sind Teile der Uferzone, Kies-, Sand- und Schlammbanken und trockenfallende Gewässerränder (Verlandungszonen).

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften:**Pflanzenarten:**

Laichkräuter (*Potamogeton spec.*), Flutender Wasserhahnenfuss (*Ranunculus fluitans*), Spreizender Wasserhahnenfuss (*R. circinatus*), Wasserpest (*Elodea spec.*), Tausendblatt (*Myriophyllum spec.*), Gemeines Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Wasserstern (*Callitriche spec.*), Characeen (*Chara spec.*), Schnabel-Salbe (*Ruppia maritima*), Schlammkraut (*Limosella aquatica*), Braunes Zypergras (*Cyperus fuscus*), Nadel-Sumpfsimse (*Eleocharis acicularis*), Dreikant-Teichsimse (*Scirpus triquetus*), Gemeine Teichsimse (*Scirpus lacustris*), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*), Wasser-Sumpfkresse (*Rorippa amphibia*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris araneosa*), *Chenopodium spec.*, *Atriplex spec.*, *Bidens spec.*

Tierarten:

Fischotter (*Lutra lutra*), Sumpfmaus (*Microtus oeconomus*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), Bergente (*Aythya marila*), Zwergschwan (*Cygnus columbianus*), Tafelente (*Aythya ferina*), Mittelsäger (*Mergus serrator*), Löffelreiher (*Platalea leucorodia*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Watvögel, u.a. Rotschenkel (*Tringa totanus*), Atlantischer Lachs (*Salmo salar*), Stör (*Acipenser sturio*), Maifisch (*Alosa alosa*), Nase (*Chondrostoma nasus*), Flussneunauge (*Campetra fluviatilis*), Barbe (*Barbus barbus*), Finte (*Alosa fallax*), Flunder (*Platichthys flesus*), Stint (*Osmerus eperlanus*), Meeräsche (*Chelon labrosus*), Großkopfmeeräsche (*Liza ramada*), Meerneunauge (*Petromyzon marinus*), Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*), Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*), Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*), Zebramuschel (*Dreissena polymorpha*), *Unio species*, Herzmuschel (*Cerastoderma edule*), Seeringelwurm (*Nereis diversicolor*)

Biotopverbundaspekte:**Mindestfläche:**

Aussagen zur Mindestfläche beziehen sich auf bestimmte Subtypen dieser Biotoptypengruppe. Fischarten wie Lachs und Barbe benötigen in bestimmten Lebensphasen Flachwasserzonen in Fließgewässern von etwa 100 ha Größe. Im amphibischen Bereich variiert die benötigte Mindestfläche an natürlich geprägten Schlamm-, Sand- oder Kiesbänken zwischen 20 und 40 ha für Vögel bis 100 ha für kleine Säugetiere.

Maximalentfernung:

Die Verbreitung der Tier- und Pflanzenarten erfolgt meist passiv durch das Fließgewässer, teilweise aktiv bei flug-, schwimm- und lauffähigen Tierarten. Generell ist das ganze Fließgewässer stromabwärts zu erreichen. Stromaufwärts wird die Dispersion (schwimmend) durch Querdämme und Staustufen behindert. In diesem Fall ist nicht die Distanz der kritische Aspekt, sondern die Anzahl der zu überwindenden Barrieren (und die Zeit, die damit verbunden ist, wodurch Fische zu spät ihre Laichplätze erreichen). In bestimmten Lebensphasen von u.a. Fischen sind ggf. Maximalentfernungen zwischen Teilhabitaten (z.B. zwischen Laichplatz und „Aufwuchshabitat“) zu benennen.



Iststeiner Schwellen (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

(2) Natürliche Auengewässer und naturnahe künstliche Stillgewässer

Natürliche Auengewässer und naturnahe künstliche Stillgewässer sind essentieller Bestandteil der natürlichen Rheinaue mit Ausnahme enger, felsgesäumter Kerbtallagen wie im Mittelrheinabschnitt. Sie haben ihren räumlichen Schwerpunkt im Oberrhein- und Niederrheinabschnitt. Zu diesem Biotoptyp zählen ehemalige, durch Verlagerung des Flussbettes abgeschnürte Flussarme, durch Hochwässer verursachte Auskolkungen (am Niederrhein „Woyen“ genannt), nur bei Überschwemmung durchströmte Flutrinnen, Flutmulden, durch Biber hervorgerufene lokale Staugewässer und naturnahe Sand- und Kiesabgrabungen sowie Grundwasseraustritte bzw. Quellen (am Oberrhein „Giessen“ genannt). Je nach Abhängigkeit von den Überflutungsverhältnissen weisen diese Gewässer unterschiedliche Vegetationseinheiten auf. Zu diesen gehören auch natürliche Stillgewässer und naturnahe Abgrabungen.

Subtypen:

natürliche Stillgewässer: Quellen, Altarme, Altwässer, Flutrinnen, Tümpel und andere Auskolkungen und natürliche Staugewässer;

naturnahe Abgrabungen: Abgrabungen, die aufgrund ihrer Lage in der Aue sowie ihrer Morphologie und Wasserführung natürlichen Gewässern weitgehend entsprechen.

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften:

Pflanzenarten:

Schwimmfarn (*Salvinia natans*), Steifhaarige Armeleuchteralge (*Chara hispida*), Kriebsschere (*Stratiotes aloides*), Dichtes Laichkraut (*Groenlandia densa*), Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*), Wassernuß (*Trapa natans*), Seekanne (*Nymphoides peltata*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*)

Tierarten:

Biber (*Castor fiber*), Eisvogel (*Alcedo atthis*), Wasserralle (*Rallus aquaticus*), Krickente (*Anas crecca*), Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*), Löffelente (*Anas clypeata*), Gänsesäger (*Mergus merganser*), Zwergsäger (*Mergellus albellus*), Hecht (*Esox lucius*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Springfrosch (*Rana dalmatina*), Ringelnatter (*Natrix natrix*), Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*), Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*)



Naturnah gestaltete Abgrabungen bieten Ersatzhabitats für den stark verbauten und regulierten Hauptstrom Rhein. Beispiel: Hengforderwaarden an der IJssel (Deltarhein). (Fotografie B. Boekhoven, NL)



Abgrabungen können altarmähnlich ausgestaltet sein und als wertvoller Lebensraum (BTG 2) wichtige Funktionen in der Aue übernehmen (Foto: Th. Hübner)

Biotopverbundaspekte:**Mindestfläche:**

Insbesondere in einer durch Nutzungen beeinflussten Auenlandschaft benötigen Wasservögel Stehgewässer mit einer Mindestfläche über 5 ha, für Amphibien und Libellen stellen auch deutlich kleinere Gewässer wertvolle Bereiche dar. Deshalb ist für das einzelne Gewässer keine Mindestflächenangabe sinnvoll, da Gewässer aller Größen typisch und erforderlich sind. Zur Gewährleistung ausreichend großer überlebensfähiger Populationen der typischen Arten sind in einer für Stehgewässer geeigneten Auenlandschaft Flächenanteile von 1 bis 10% der Überschwemmungsaue anzustreben.

Maximalentfernung:

Die Ausbreitung der stehgewässergebundenen Tier- und Pflanzenarten erfolgt passiv durch das Fließgewässer und Überschwemmungen sowie aktiv bei flug-, schwimm- und lauffähigen Tierarten. Die überwindbare Entfernung zwischen zwei Stehgewässern ohne isolierende Barrieren liegt für wenig mobile kleine Tierarten (z. B. Laufkäfer) bei wenigen 100 Metern, für Arten mittlerer Mobilität wie Amphibien bei bis zu 2 km und bei größeren und flugfähigen Arten bei vielen Kilometern (im Extremfall der ziehenden Vogelarten bei mehreren 1.000 km). In einer für Stehgewässer geeigneten Auenlandschaft sind deshalb Stehgewässer-Netzwerke mit einem Abstand von 500 m bis 1 km zwischen den Einzelgewässern anzustreben. Daneben ist eine möglichst naturnahe Überschwemmungsdynamik in der Aue zu gewährleisten, die einen Teil dieser Gewässer erfasst.



Seekanne (Foto: H.-M. Staeber)



Biber (Foto: NATURA, NL)

(3) Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren

Biotoptypengruppe auf Standorten mit hoch anstehendem Grundwasser oder häufiger Überflutung. Aspektbildend sind Seggen- und Binsenarten sowie Gräser und teilweise Staudenpflanzen. In Abhängigkeit von der Entfernung zum Fließgewässer, der Überflutungshäufigkeit, der Überflutungsdynamik, dem Grundwasserstand und der Wasserqualität können sich unterschiedliche Subtypen entwickeln. Es handelt sich dabei um Riedwiesen, Flachmoore, Röhrichte, Großseggenriede und Hochstaudenfluren.



Breitblättriger Rohrkolben (Foto: RWS RIZA, NL)



Schilfröhricht (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

Subtypen

Riedwiesen, Flachmoore: von Seggen- und Binsenarten dominierte feuchte bis nasse Wiesen auf torfigen, anmoorigen oder mineralischen Böden, - die durch hoch anstehendes Grundwasser oder Quellaustritte gekennzeichnet sind.

Röhrichte, Großseggenriede: artenarme Bestände aus hochwüchsigen Gräsern und grasartigen Pflanzen, z.B. Schilf oder hochwüchsigen Seggen auf feuchten oder nassen meso- bis eutrophen Standorten mit zeitweiliger oder ständiger Überflutung bis um 1 m Wassertiefe

Hochstaudenfluren: dichte, mäßig artenreiche Vegetation aus hochwüchsigen, hinsichtlich Wasser- und Nährstoffversorgung anspruchsvollen Stauden. Meist auf Standorten mit zeitweilig austretendem oder sehr hoch anstehendem Grundwasser.

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften:**Pflanzenarten der Riedwiesen und Flachmoore:**

Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Davalls Segge (*Carex davalliana*), Gelbe Segge (*Carex flava*), Schuppen-Segge (*Carex lepidocarpa*), Saum-Segge (*Carex hostiana*), Sumpfstendelwurz (*Epipactis palustris*), Breitblättriges Wollgras (*Eriophorum latifolium*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gebirgs-Binse (*Juncus alpinus*), Gewöhnlicher Gelbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Roß-Minze (*Mentha longifolia*), Sumpf-Knabenkraut (*Orchis palustris*), Schwarze Kopfbinse (*Schoenus nigricans*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Blaugrüne Binse (*Juncus inflexus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Steife Segge (*Carex elata*), Schlanke Segge (*Carex gracilis*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Kamm-Segge (*Carex disticha*), Hain-Segge (*Carex otrubae*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Blasen-Segge (*Carex vesicaria*).

Pflanzenarten der Röhrichte und Großseggenriede:

Kalmus (*Acorus calamus*), Knotenblütiger Sellerie (*Apium nodiflorum*), Aufrechter Merk (*Sium erectum*), Meerbinse (*Bolboschoenus maritimus*), Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Steife Segge (*Carex elata*), Schlanke Segge (*Carex gracilis*), Schein-Zypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Quellgras (*Catabrosa aquatica*), Wasserschieferling (*Cicuta virosa*), Schneide (*Cladium mariscus*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviale*), Flutendes Süßgras (*Glyceria fluitans*), Wasserschwaden (*Glyceria maxima*), Gefaltetes Süßgras (*Glyceria plicata*), Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wilder Reis (*Leersia oryzoides*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*), Großer Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*), Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wasserkresse (*Rorippa amphibia*), Gewöhnliches Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*), Gekielte Teichbinse (*Schoenoplectus x carinatus*), Seebbinse (*Schoenoplectus lacustris*), Graue Seebbinse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Dreikantige Teichbinse (*Schoenoplectus triquetrum*), Sumpfgreiskraut (*Senecio paludosus*), Großer Merk (*Sium latifolium*), Einfacher Igelkolben (*Sparganium emersum* subsp. *emersum*), Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*), Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Bachbunze (*Veronica beccabunga*), Gauchheil-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*).

Pflanzenarten der Hochstaudenfluren:

Arznei-Engelwurz (*Angelica archangelica*), Zaun-Winde (*Calystegia sepium*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Gold-Kälberkopf (*Chaerophyllum aureum*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Bach-Weidenröschen (*Epilobium parviflorum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Sumpf-Wolfsmilch (*Euphorbia palustris*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Topinambur (*Helianthus tuberosus*), Rossminze (*Mentha longifolia*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Echter Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*) s.l.

Tierarten der Riedwiesen und Flachmoore:

Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*), Laubfrosch (*Hyla arborea*)

Tierarten der Röhrichte und Großseggenriede:

Zwergreihher (*Ixobrychus minutus*), Purpurreihher (*Ardea purpurea*), Rohrschwirl (*Locustella luscinioides*), Bartmeise (*Panurus biarmicus*), Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*), Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*), Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), Große Rohrdommel (*Botaurus stellaris*), Späte Adonislibelle (*Ceragrion tenellum*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), Keilfleck-Mosaikjungfer (*Aeshna isosceles*), Früher Schilfjäger (*Brachytron pratense*), Zweifleck (*Epiptera bimaculata*), Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), Gemeine Winterlibelle (*Sympetrum fuscum*), Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*)

Tierarten der Hochstaudenfluren:

Sumpfohrsänger (*Acrocephalus palustris*), Wachtelkönig (*Crex crex*), Feldschwirl (*Locustella naevia*).

Biotopverbundaspekte:**Mindestflächen:**

Riedwiesen: Das Tüpfelsumpfhuhn benötigt 50 – 100 ha zusammenhängende Riede und Flachwasserbereiche. Es ist empfindlich gegen Austrocknung der Gewässer während der Brutzeit.

Röhrichte: Die einzelnen Röhrichte als Brutbiotope können kleiner sein und zwischen 1 und mehrere 10 ha Fläche liegen (Drosselrohrsänger, Rohrdommel, Purpurreiher). Wichtig für den Gesamtlebensraum ist aber ein ausgedehntes, störungsarmes Umland von mehreren 100 ha in Form von Biotopkomplexen mit Gewässern, Röhrichten und Offenland. In Biotopkomplexen dieser Größe ist auch ausreichend Lebensraum für die anderen genannten Vogel- und Libellenarten gegeben.

Hochstaudenfluren und Streuwiesen: Der Wachtelkönig benötigt (10) 50 – 100 ha zusammenhängende Flächen, ein Mosaik offener Wiesen-Seggenrieder und Gebüschgruppen.

Maximalentfernung:

Liegt für die weniger ausbreitungsfähigen Libellenarten sowie den Laubfrosch bei wenigen Kilometern. Wichtig ist das Umland und eine eventuelle Barrierewirkung. Die Maximalentfernung kann mit etwa 5 km für die angeführten Arten angegeben werden, angestrebt werden sollten aber geringere Entfernungen von etwa 1 – 2 km für einen regelmäßigen Individuenaustausch innerhalb des Biotopverbundsystems.

Verbindung durch Raine und Offenlandstreifen



Sibirische Schwertlilie (Foto: M.-H. Claude)

(4) Grünland

Grünlandflächen, d. h. vor allem durch Gräser geprägte Wiesen und Weiden, sind in einer regelmäßig überschwemmten Aue bei entsprechend standortangepasster extensiver Nutzungsform die einzigen auenverträglichen landwirtschaftlichen Nutzflächen. Sie weisen je nach Überflutungshäufigkeit und –dauer, Bodenfeuchte (mäßig trocken bis nass oder wechsell trocken bis wechselfeucht), Nährstoffgehalt des Bodens und Art der Nutzung (Mahd bzw. Beweidung) ein sehr unterschiedliches Vegetationsbild auf, welches zudem noch durch die geografische Lage an den verschiedenen Rheinabschnitten Variationen erfährt. Eine extensive, standortangepasste Nutzung ohne Düngung gewährleistet neben den Gräsern eine z.T. große Vielfalt an Blütenpflanzen, die wiederum vielen Insektenarten Lebensraum bieten, und ermöglicht das Vorkommen in Wiesen brütender Vogelarten. Charakteristisch für viele Rheinabschnitte ist auch die eher trockene Grünlandvegetation der Deiche. Heutzutage führen allerdings zunehmend intensive, durch Düngung und Entwässerung unterstützte Nutzungsformen wie Vielschnittnutzung (Silagewirtschaft) und intensive Mähweidewirtschaft verbunden mit ständiger Neueinsaat zu stark artenverarmten, uniformen Grasbeständen, wohingegen nicht meliorationsfähige Standorte aufgegeben werden. Deshalb sind die früher so zahlreichen artenreichen Extensivgrünlandflächen der Überschwemmungsaue zumeist auf wenige naturnahe Bereiche verdrängt worden.



Grünland (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)



Zu den am Niederrhein am besten ausgebildeten Grünlandgesellschaften [BTG 4] zählen die großflächigen artenreichen Glatthafer-Silgenwiesen im FFH-Gebiet „Urdenbach-Kirberger Loch-Zonser Grind“ bei Monheim im Kreis Mettmann (Foto: Th. Hübner)

Subtypen

Nass- und Feuchtgrünland: grundwasser- und überschwemmungsbeeinflusste Wiesen und Weiden, d.h. auf nassen bis feuchten bzw. wechselfeuchten Standorten

mesophiles Grünland (Grünland mittlerer Standorte): artenreiche Wiesen und Weiden auf frischen bis mäßig trockenen bzw. wechselltrockenen Standorten inner-/außerhalb der Aue und auf den Hochwasserschutzdämmen.

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften:**Pflanzenarten des Nass- und Feuchtgrünlandes:**

Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), Fleischrotes Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*), Rohr-Schwengel (*Festuca arundinacea*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Wiesen-Alant (*Inula britannica*), Röhriger Wasserfenchel (*Oenanthe lachenalii*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum officinale*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*), Färber-Scharte (*Serratula tinctoria*), Teufels-Abbiß (*Succisa pratensis*)

Pflanzenarten des Grünlandes mittlerer Standorte:

Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Flaum-Hafer (*Avenula pubescens*), Zittergras (*Briza media*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Rot-Schwengel (*Festuca rubra*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*), Englisches Raygras (*Lolium perenne*), Sichelklee (*Medicago falcata*), Kriechender Hauhechel (*Ononis repens ssp spinosa*), Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Arznei-Schlüsselblume (*Primula veris*)

Tierarten:

Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Wachtelkönig (*Crex crex*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), Rebhuhn (*Perdix perdix*), Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*), Blässgans (*Anser albifrons*), Großer Brachvogel (*Numenius arquatus*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Bekassine (*Gallinago gallinago*), Kreuzkröte (*Bufo calamita*), Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*), Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus*)

Biotopverbundaspekte:**Mindestfläche:**

Anzustreben sind Einzelflächen mit mindestens (1-) 5 (-10) ha Größe sowie (bei entsprechenden topografischen Situationen) zusammenhängende Grünlandkomplexe mit mindestens (50 -) 250 (bis 500) ha als Grünlandkernzonen mit Lebensraumfunktionen für Brutvögel. Dabei ist für möglichst viele Flächen eine extensive Nutzung bzw. Pflege zu erreichen. Einzubeziehen in solche Flächenmosaik sind auch Hochstaudenfluren sowie Röhrichte und Riede.

Maximalentfernung:

Die Ausbreitung der grünlandgebundenen Tier- und Pflanzenarten erfolgt aktiv bei flug-, schwimm- und lauffähigen Tierarten sowie passiv im Rahmen von Überschwemmungen. Die überwindbare Entfernung zwischen zwei einzelnen Grünlandflächen ohne isolierende Barrieren liegt für wenig mobile kleine Tierarten (z. B. Laufkäfer und ortstreu Heuschrecken) bei wenigen 100 Metern, für Arten mittlerer Mobilität wie Tagfalter bei bis zu 3 km und bei größeren und flugfähigen Arten bei vielen Kilometern (im Extremfall der ziehenden Vogelarten wie Gänsen und Schnepfenvögel bei mehreren 1.000 km). In einer für Grünlandflächen geeigneten Auenlandschaft sind deshalb dichte Grünland-Netzwerke mit einem Abstand von maximal (100 m -) 300 m (- 500 m) zwischen den Einzelflächen anzustreben. Zwischen solchen Kernzonen sind Trittsteine in einer Maximalentfernung von 3 (bis 15) km zu gewährleisten. Daneben ist eine möglichst naturnahe Überschwemmungsdynamik in der Aue anzustreben, die die feuchtegeprägten Ausbildungen dieser Wiesen und Weiden erfasst.



Ameisenbläuling (Foto: M.-H. Claudel)

(5) Trockenbiotope

Diese Biotoptypengruppe umfasst Grünlandbestände, Gebüsche und Wälder auf gering wasserversorgten Standorten mit geringem Pflanzenwachstum. Die Standorte sind meist grundwasserfern und durch Nährstoffarmut oder geringe Nährstoffverfügbarkeit gekennzeichnet. Nicht bewirtschaftete Trockenrasen sind sehr lückig und oft ruderalisiert. Die trockenen Gehölzbestände können licht bis undurchdringlich sein. Sie setzen sich aus trockenheitsertragenden, oft dornigen Straucharten zusammen. Eine Krautschicht aus nährstoffliebenden Pflanzen fehlt weitgehend. Dazu gehören auch gehölzfreie Bestände (Sand-, Halbtrocken- und Trockenrasen) und Bestände mit Gehölzen (Gebüsche und Wälder trockenwarmer Standorte).



Wiesensalbei, Trockenstandort (Foto: E. Jenny)



Magerrasen NSG Taubergießen (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

Subtypen:

Gehölzfreie Standorte: Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Felsspaltengesellschaften, Weinbergbrachen (Glatthafer-Dürrwurz-Gesellschaft), Sandrasen

Gehölzbestandene Standorte: Gemäßigte Trockenwälder und –gebüsche, Felstrockenwälder, Felsgebüsche

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften:**Pflanzenarten:**

Zittergras (*Briza media*), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Echter Haarstrang (*Peucedanum officinale*), Salbei (*Salvia pratensis*), Weiße Fetthenne (*Sedum album*), Aufrechter Ziest (*Stachys recta*), Trauben-Eiche (*Quercus petraea*)

Tierarten:

Knautien-Sandbiene (*Andrena hartoriana*), Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*), Brauner Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*), Feldgrille (*Gryllus campestris*), Gemeine Heideschnecke (*Helicella itala*), Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*), Segelfalter (*Iphiclides podalirius*), Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathiona*), Himmelblauer Bläuling (*Lysandra bellargus*), Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*), Veränderliches Widderchen (*Zygaena epialtes*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*), Mauereidechse (*Podacris muralis*), Neuntöter (*Lanius collurio*)

Biotopverbundaspekte:**Mindestfläche:**

Für die kennzeichnenden Wirbellosen sind Flächengrößen um 1 ha, bei manchen Arten auch deutlich weniger, für stabile Bestände ausreichend. Wichtiger als die Flächengröße sind die Lebensraumqualität und die Konstanz der Lebensraumbedingungen, weil viele Arten eine enge Biotopbindung aufweisen und auch durch vorübergehende, geringfügig erscheinende Milieueränderungen verschwinden können. Größere Lebensräume von einigen ha beanspruchten Mauereidechse und Smaragdeidechse an den felsigen Trockenhängen im Mittelrheintal. Ihre Lebensräume setzen sich i.d.R. großflächig außerhalb des natürlichen Überflutungsbereichs des Rheins fort.

Maximalentfernung:

Die biotoptypischen Heuschrecken und Schmetterlinge legen i.d.R. Maximaldistanzen von unter 200 m pro Jahr zurück. Manche Arten der natürlichen Auen-Pionierbiotope überwinden aber auch Strecken von mehreren Kilometern. Auch die für Trockenbiotope der Rheinniederung typischen Reptilien können große Entfernungen überwinden, dies aber nur, wenn isolierende Barrieren wie Gewässer oder Wald fehlen. Wegen der geringen Mobilität vieler Arten und der Empfindlichkeit gegen Barrieren sind für Bereiche mit entsprechender Standorteignung lückenlos zusammenhängende Netzwerke von Trockenbiotopen vorzugsweise in der Altaue anzustreben, in die am Oberrhein vor allem der Rheinhauptdeich, am Mittelrhein der Bahndämme einbezogen werden sollen.



Lycaenidae sp. (Foto: M.-H. Claudel)

(6) Auenwälder im Überschwemmungsbereich

Bei Auenwäldern handelt es sich um fließgewässerbegleitende Wälder im Überschwemmungsbereich des Rheins und seiner Seiten- und Altgerinne. Je nach Auenmorphologie fehlen sie stellenweise bzw. sind nur schmal ausgebildet, während sie andernorts natürlicherweise eine bis zu 15 km breite Aue ausfüllen würden. Der Auenwald gliedert sich längsseitig des Flusslaufes in die Weichholzaue und die anschließende, meist weniger häufig überschwemmte Hartholzaue. Auenwälder weisen eine hohe Strukturvielfalt auf. Ihre Dynamik ist geprägt durch häufige Überschwemmungen und starke Wasserstandsschwankungen um mehrere Meter sowie Trockenfallen. Auenwälder bilden typischerweise Komplexe mit angrenzenden Hochstaudenfluren, Röhrichtern, Gewässern und vegetationsarmen Flächen.

Subtypen

Weichholzauenwald: Überwiegend aus Silberweiden aufgebauter Wald im Bereich des langjährigen Mittelwassers. Die Überflutungsdauer beträgt im langjährigen Mittel während der Vegetationsperiode (01.04.-30.09.) mehr als 60 Tage und kann im Extremfall auf 200 Tage im Jahr ansteigen. Häufigkeit, Dauer und Höhe der Überflutungen nehmen stromabwärts zu.

Hartholzauenwald: Zum Teil geophytenreiche Eichen-Ulmen-Eschen-Pappel-Wälder sowie (höher gelegen) Eichen-Hainbuchenwälder. In Abhängigkeit vom Rheinabschnitt in unterschiedlicher Ausbildung. Oberhalb der Weichholzaue. Die regelmäßigen bis episodischen Überflutungen können in der Vegetationsperiode (s.o.) im Mittel bis zu 60 Tage erreichen.

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften:

Pflanzenarten des Weichholzauenwaldes:

Silber-Weide (*Salix alba*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Hohe Weide (*Salix x rubens*), Schwarz-Pappel (*Populus nigra*), Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), Purpur-Weide (*Salix purpurea*), Mandel-Weide (*Salix triandra*), Korb-Weide (*Salix viminalis*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schlank-Segge (*Carex gracilis*), Riesen-Schwengel (*Festuca gigantea*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Schilf (*Phragmites australis*), Große Brennessel (*Urtica dioica*) u.v.a.

Pflanzenarten des Hartholzauenwaldes:

Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*), Silber-Pappel (*Populus alba*), Schwarz-Pappel (*Populus nigra*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Holz-Birne (*Pyrus pyraeaster*), Holz-Apfel (*Malus sylvestris*), Gemeine Waldrebe (*Clematis vitalba*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hasel (*Corylus avellana*), Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Efeu (*Hedera helix*), Hopfen (*Humulus lupulus*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Echter Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*), Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*), Wein-Rebe (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*), Bär-Lauch (*Allium ursinum*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), Gelbes Buschwindröschen (*Anemone ranunculoides*), Aronstab (*Arum maculatum*), Niedliche Glockenblume (*Campanula cochlearifolia*), Breitblättriger Ehrenpreis (*Veronica urticifolia*), Blaugüne Segge (*Carex flacca*), Vogelfuß-Segge (*Carex ornithopoda*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Finger-Lerchensporn (*Corydalis solida*), Taubenkropf (*Cucubalus baccifer*), Wald-Goldstern (*Gagea lutea*), Vielblütiger Salomonsiegel (*Polygonatum multiflorum*), Frühlings-Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Große Brennessel (*Urtica dioica*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Riesen-Schwengel (*Festuca gigantea*), Blaustern (*Scilla bifolia*) u.v.a.

Tierarten:

Biber (*Castor fiber*), Fischotter (*Lutra lutra*), Zwerg-Spitzmaus (*Sorex minutus*), Wasser-Spitzmaus (*Neomys fodiens*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*), Pirolo (*Oriolus oriolus*), Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), Beutelmeise (*Remiz pendulinus*), Weidenmeise (*Parus montanus*), Mittelspecht (*Dendrocopus medius*), Kleinspecht (*Dendrocopus minor*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Schwarzmilan (*Milvus migrans*), Grasfrosch (*Rana temporaria*), Springfrosch (*Rana dalmatina*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Großer Schillerfalter (*Apatura iris*), Kleiner Schillerfalter (*Apatura ilia*), Rotes Ordensband (*Catocala nupta*), Schwarzes Ordensband (*Mormo maura*), Abendpfauenauge (*Smerinthus ocellata*), Großer Gabelschwanz (*Cerula vinula*), Weidenbohrer (*Cossus cossus*), Blauer Eisvogel (*Limnitis reducta*), Großer Eisvogel (*Limnitis populi*), Hummelschwärmer (*Hemaris fuciformis*), Kreuzdorn-Spanner (*Philreme transversata*), Grauer Heckenspanner (*Philreme vetulata*) u.v.a.

Biotopverbundaspekte:

Mindestfläche:

Große Habitatansprüche haben insbesondere die Spechtarten und der Schwarzmilan. Der Kleinspecht mit einem Schwerpunkt-Vorkommen in Weichholzaunen benötigt für 2-3 Brutreviere mindestens 10 ha, günstige Auwälder weisen eine Mindestgröße von 15 – 30 ha auf. Der Mittelspecht mit einem Schwerpunkt in Eichen-reichen Hartholzaunen benötigt mindestens (3) – 10 ha, erst ab ca. 30 ha werden alle geeigneten Auwälder mit Brutrevieren besiedelt (Bezug Oberrhein Baden-Württemberg).

Der Schwarzmilan ist kein reiner Waldvogel und besiedelt einen naturnahen Biotopkomplex mit hohem Anteil an feuchtem Offenland und Gewässern als Lebensraum. Die Brutgebiete liegen in randnahen Bereichen des Auwaldes; hier reichen kleinere Flächen von ca. 1 – 10 ha. Einschließlich der Offenbereiche als Jagdgebiete ist eine Lebensraumgröße von 10 – 100 km² pro Brutpaar erforderlich. Innerhalb dieser Flächengrößen finden auch die anderen genannten Arten ausreichend Lebensraum.

Maximalentfernung:

Wasserfledermaus und Kleinspecht nutzen besonders gerne Galerie-artig ausgebildete Ufergehölze und Hecken als Korridore und Leitlinien für die Wanderung zwischen den Brutbiotopen (Kleinspecht) sowie Brut- und Jagdrevier (Wasserfledermaus). Solche Ufergehölze sind auch für Insekten und Amphibien als Wanderkorridore und Sommerlebensraum (Laubfrosch) von Bedeutung.

Die Entfernung spielt insbesondere für die Insekten und Amphibien eine Rolle. Günstig für einen regelmäßigen Individuenaustausch sind Entfernungen von wenigen 100 m bis etwa 1-2 Kilometern. Der Tagfalter „Großer Eisvogel“ kann möglicherweise bis zu 5 km breite waldfreie Flächen überfliegen.



Waldrebe (Foto: M.-H. Claudel)



Schwarzmilan (Foto: M. Woike)



Auenwald (Foto: M.-H. Claudel)

(7) Wälder in der ehemaligen Aue

Diese Biotoptypengruppe umfasst landseits der Hochwasserdämme liegende Wälder der ehemaligen Hartholzaue. Sie werden von den Hochwassern des Rheins oder seiner Nebenflüsse unmittelbar nicht mehr erreicht. Die Wälder in der ehemaligen Aue sind aber durchaus noch über die Grundwasserdynamik mit dem Flusssystem verbunden. Durch das Ausbleiben der Überflutungen sind die oft konkurrenzschwächeren auetypischen Pflanzenarten durch nicht überflutungstolerante, für die neuen Standortverhältnisse typische Pflanzen verdrängt worden.

Dazu gehören auch der Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald, der Hainbuchen-Eichen-Wald mittlerer Standorte und der Buchen-Wald basenreicher Standorte.

Subtypen**Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald:**

Durch Grund- oder Sickerwasser beeinflusste, gelegentlich überstaute, feuchte, meist nährstoff- und basenreiche Wälder aus Stiel-Eichen, Eschen und Hainbuchen. Strauch- und Krautschicht meist recht üppig. Krautschicht artenreich, mit zahlreichen Geophyten.

Hainbuchen-Eichen-Wald mittlerer Standorte:

Wälder aus Trauben- oder Stieleichen, mit Hainbuche als bezeichnende Baumart. Standorte durch zeitweilige Vernässung und schlechte Durchlüftung im Untergrund gekennzeichnet. Gliederung nach Bodenfeuchte in Hainbuchen-Trauben-Eichen-Wald auf trockeneren Standorten und Hainbuchen-Stieleichen-Wald auf frischeren bis wechselfeuchten Standorten.

Buchen-Wald basenreicher Standorte:

Bestände aus gut bis hervorragend wüchsiger Rotbuche. In der Regel einschichtig mit dichtem Kronenschluss. Im Gebiet als Waldmeister-Buchen-Wald ausgebildet. Krautschicht nur mäßig artenreich. Auf mäßig frischen bis frischen, basenreichen, zumindest oberflächlich kalkarmen Standorten.

Typische Pflanzen- und Tierarten mit Zeigereigenschaften**Pflanzenarten des Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Waldes:**

Hainbuche (*Carpinus betulus*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*), Vogelkirsche (*Prunus avium*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hasel (*Corylus avellana*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Haselwurz (*Arum maculatum*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Efeu (*Hedera helix*), Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).

Pflanzenarten des Hainbuchen-Eichen-Waldes mittlerer Standorte:

Hainbuche (*Carpinus betulus*), Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Vogelkirsche (*Prunus avium*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hasel (*Corylus avellana*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Schatten-Segge (*Carex umbrosa*), Wald-Knäuelgras (*Dactylis polygama*), Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*), Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Große Sternmiere (*Stellaria holostea*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).

Pflanzenarten des Buchen-Waldes basenreicher Standorte:

Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Goldnessel (*Lamium montanum*), Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*), Flattergras (*Milium effusum*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).

Tierarten Eichen-Hainbuchenwälder im Komplex mit Offenland und Gewässern:

Biber (*Castor fiber*), Fischotter (*Lutra lutra*), Zwerg-Spitzmaus (*Sorex minutus*), Wasser-Spitzmaus (*Neomys fodiens*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*), Pirol (*Oriolus oriolus*), Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), Beutelmeise (*Remiz pendulinus*), Weidenmeise (*Parus montanus*), Mittelspecht (*Dendrocopus medius*), Kleinspecht (*Dendrocopus minor*), Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Schwarzmilan (*Milvus migrans*), Grasfrosch (*Rana temporaria*), Springfrosch (*Rana dalmatina*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Großer Schillerfalter (*Apatura iris*), Kleiner Schillerfalter (*Apatura ilia*), Rotes Ordensband (*Catocala nupta*), Schwarzes Ordensband (*Mormo maura*), Abendpfauenauge (*Smerinthus ocellata*), Großer Gabelschwanz (*Cerula vinula*), Weidenbohrer (*Cossus cossus*), Blauer Eisvogel (*Limenitis reducta*), Großer Eisvogel (*Limenitis populi*), Hummelschwärmer (*Hemaris fuciformis*), Kreuzdorn-Spanner (*Philrems transversata*), Grauer Heckenspanner (*Philrems vetulata*), Großer Brettläufer (*Abax parallelepipedus*), Schmalere Brettläufer (*Abax parallelus*), Gewöhnlicher Schauffelläufer (*Cychnus caraboides*).

Biotopverbundaspekte:**Mindestfläche:**

Siehe auch Auwälder. Etwa 100 ha Minimalareal erforderlich: 10 – 100 ha Mindestfläche, für Schwarzmilan min. 10 km₂ Komplexlandschaft.

Maximalentfernung:

Siehe auch Auwälder. Zwischengelagerte Hecken als Wanderkorridore und Lebensraum. Wenige 100 m bis ca. 2 km für regelmäßigen Individuenaustausch nötig.



Hainbuchen-Stieleichen-Wald (Foto: M.-H. Claudel)



Foto: M.-H. Claudel



Hirschkäfer (Foto: H. Dannenmayer)

(8) Sonstige für Artenschutz / Biotopverbund bedeutende Biotoptypen**Hochrhein**

Für den Hochrhein sind zudem Feldgehölze, Hecken und Säume sehr wichtige Biotoptypen, die stark anthropogen geprägt sind. Kiesgruben und Streuobstwiesen sind des Weiteren von Wichtigkeit.

Südlicher Oberrhein**Bruchwälder**

Wälder auf Standorten mit ständig hoch anstehendem Grundwasser und zeitweiligem Grundwasseraustritt auf Niedermoortorf. Die Wälder kommen von Natur aus in der Randsenke der Niederung vor. Sie kommen nur noch in kleineren Restbeständen vor, bilden aber zusammen mit anderen Wäldern verschiedener Feuchtestufen, Röhrichten, Stromtalwiesen und (temporären) Stillgewässern herausragende Biotopgruppen.

Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wälder

Auf anmoorigen Standorten kommen Traubenkirschen-Eschen-Erlen-Wälder vor.

Streuobstbestände

Hierzu gehören alle hochstämmigen Obstbaumbestände auf frisch bis mäßig trockenen Standorten.

Naturferne Abgrabungen mit besonderer Artenschutzfunktion

Der Gernersheimer Hafen und der Schäfersee bei Lingenfeld haben eine hohe Bedeutung für durchziehende Wasservögel, weisen aber nicht die wertbestimmenden Merkmale eines naturnahen Stillgewässers auf.

Nördlicher Oberrhein**Bruchwälder / Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wälder**

Wälder auf Standorten mit ständig hoch anstehendem Grundwasser und zeitweiligem Grundwasseraustritt auf Niedermoortorf bzw. Anmoor, vielfach in engen Waldbiotopkomplexen ineinander übergehend. Die Erlen-Eschen-Wälder herrschen gegenüber den Bruchwäldern vor. Die an Bereiche mit dauerhaft hohen Grundwasserständen gebundenen Bruch- und Sumpfwälder kommen von Natur aus in der Randsenke der Niederung vor. Ihr heutiger Verbreitungsschwerpunkt liegt in Rheinland-Pfalz. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Ausdehnung der Sumpfwälder durch das Brachfallen von Nasswiesen vergrößert. Die Bruch- und Sumpfwälder bilden zusammen mit anderen Wäldern verschiedener Feuchtestufen, Röhrichten, Stromtalwiesen und (temporären) Stillgewässern herausragende Biotopkomplexe

Streuobstbestände

Hierzu gehören alle hochstämmigen Obstbaumbestände auf frischen bis mäßig trockenen Standorten. Die am weitesten verbreiteten Obstbäume sind Apfelbäume, die wegen ihrer frühzeitigen Höhlenbildung und der hohen Eignung für epiphytische Flechten und Moose besonders bedeutend für den Arten und Biotopschutz sind. Seltener und meist nur einzeln beigemischt sind auch Zwetschgen- und Birnbäume, ausnahmsweise sind auch Kirschbäume an den Streuobstbeständen beteiligt. Die meisten Streuobstbestände stehen auf Fettwiesen der Altaue. An wenigen Stellen sind auch die ehemals landschaftstypischen Obstbaumalleen an Feldwegen erhalten.

Naturferne Abgrabungen mit besonderer Artenschutzfunktion

Seit den 1930er Jahren, verstärkt seit ca. 1950 fanden in der Oberrheinniederung umfangreiche Auskiesungen statt. Die flächige Erweiterung der Kiesseen ist inzwischen weitgehend zum Stillstand gekommen. Diese neuzeitlichen Abgrabungen haben – im Gegensatz zu den bis ins 19. Jahrhundert genutzten, kleinen Tongruben – keine wesentliche Ähnlichkeit mit naturnahen Stillgewässern. Dennoch erfüllen einige von ihnen bedeutende Lebensraumfunktionen für durchziehende Vögel und teilweise auch für wassergebundene Tierarten von Pionierlebensräumen, die in der ursprünglichen dynamischen Oberrheinaue natürliche Lebensräume hatten (z.B. Armleuchteralgen, Flussregenpfeifer, Kreuzkröte, manche Libellenarten etc.). – Bedeutung für durchziehende Wasservögel haben auch manche Häfen erlangt, die in strengen Wintern im Gegensatz zu den Kiesseen noch eisfreie Stillwasserflächen bieten.

Parkanlagen im Siedlungsbereich

Größere Grünanlagen wie Parks oder diverse Rheinuferanlagen haben Lebensraum- und Vernetzungsfunktionen für auwaldtypische Tierarten übernommen. Sie befinden sich vor allem im Nahbereich der größeren Städte, wo sie für den Biotopverbund besonders wichtig sein können.

Mittelrhein**Streuobstbestände**

Streuobstbestände sind am Mittelrhein fast ausschließlich auf Terrassenresten am unteren Mittelrhein vertreten, insbesondere in der Umgebung der Ahrmündung. Die Feldschicht ist teils mager und enthält Reste von Halbtrockenrasen.

Naturferne Abgrabungen mit besonderer Artenschutzfunktion

Das Neuwieder Becken wird zu wesentlichen Teilen von Kies- und Bimsabbaustätten geprägt. Die wassergefüllten Kiesgruben befinden sich größtenteils in jungen Sukzessionsstadien; sie können sowohl von auetypischen Pionierbesiedlern wie von durchziehenden Wasservögeln genutzt werden. Die Bimsabbaustätten sind nicht wassergefüllt. An den steilen Böschungen bilden sich im Biotopverbund bedeutende und für Kulturlandschaften typische Strukturen wie Hochgrasbestände und Gebüsche.

Parkanlagen im Siedlungsbereich

Größere Grün- und teilweise Sportanlagen befinden sich am Mittelrhein vor allem im Raum Koblenz – Lahnstein. Weil dieser Bereich aufgrund der intensiven Beanspruchung für Siedlungen und Infrastrukturflächen kaum naturnahe Lebensräume aufweist, können die Grünanlagen besondere Bedeutung für den Biotopverbund erlangen.

Niederrhein**Naturferne Abgrabungen mit Artenschutzfunktion**

Hierzu gehören von der Morphologie her naturferne Abgrabungen, die eine besondere Funktion für den Artenschutz besitzen. Es sind an den Hauptstrom angebundene Gewässer, die für die Fischfauna von besonderer Bedeutung sind sowie solche Gewässer, die für an Wasser gebundene Vogelarten (Funktion als Brut-, Rast- und/oder Überwinterungsgewässer) wichtig sind.

Rheindelta**Naturferne Abgrabungen mit Artenschutzfunktion**

Hierzu gehören von der Morphologie her naturferne Abgrabungen, die eine besondere Funktion für den Artenschutz besitzen. Es sind an den Hauptstrom angebundene Gewässer, die für die Fischfauna von besonderer Bedeutung sind sowie solche Gewässer, die für an Wasser gebundene Vogelarten (Funktion als Brut-, Rast- und/oder Überwinterungsgewässer) wichtig sind.



Obstplantage Alter Wörth (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

5. Bestandsaufnahme, Entwicklungsziele und Handlungsbedarf pro Rheinabschnitt

Im Atlas zum Biotopverbund Rhein sind die im Folgenden beschriebenen 35 Rheinabschnitte vom Auslauf des Bodensees bis zur Mündung in die Nordsee dargestellt und mit erläuternden Grafiken versehen.

5.1 Hochrheinabschnitt Stein am Rhein, Ausfluss des Untersees – Rheinfall (Rhein-km 23,5 - 48)

Ist-Zustand

Der Rhein [BTG 1] fließt stauunbeeinflusst aus dem Untersee. Er ist überwiegend schnellfließend mit geringer bis mittlerer Wassertiefe. Der Wasserstand unterliegt mäßigen Schwankungen, da der Bodensee als Speicher puffernd wirkt.

Typisch für den Abschnitt ist die Ausbildung von zeitweise überschwemmten Kiesbänken.



Rheinfall von Schaffhausen (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

Häufig reichen steil abfallende Böschungen bis an den Gewässerlauf. Die ehemals instabilen, zur Erosion neigenden Ufer sind dabei heute jedoch eher selten. Es handelt sich überwiegend um Standorte mit naturnah ausgeprägter Bewaldung bzw. Ufergehölzen [BTG 5]. Schmale, kiesige bis sandige Ufer [BTG 1] sind oftmals den Steilufern vorgelagert. Der Rückstau des Kraftwerkes Schaffhausen wird jedoch schon bei Gailingen/Diessenhofen wirksam, ca. 9 km unterhalb des Untersees.

In der umgebenden Landschaft hat sich ein Mosaik aus Trockenhängen mit Magerrasen

[BTG 5] und naturnahem Buchen-Mischwald [BTG 8] erhalten. Einzelne Streuobstwiesen, Feldgehölze und Hecken [BTG 8] sind innerhalb der landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen verblieben. Sümpfe und Röhrichte [BTG 3] sind in größerer Flächenausdehnung nur sehr vereinzelt vorzufinden. Bei Stein am Rhein um Hemishofen sowie im Gebiet Neuparadies sind nasse Grünlandflächen [BTG 4] stark verbreitet. Silberweiden-Auenwälder [BTG 6] beschränken sich hier, wie weitgehend auch sonst am Hochrhein, auf auenartige Galeriewaldstreifen. Der Rheinfall bei Schaffhausen, auf schweizerischem Staatsgebiet, begrenzt den Abschnitt. Er wirkt als natürliches Aufstiegshindernis für die Fischfauna.

Entwicklungsziele

Entwicklungsschwerpunkte für den Erhalt und die Aufwertung sind der aquatische und amphibische Bereich, die Auenwälder und die stehenden Auengewässer. Die aquatischen und amphibischen Biotope, insbesondere die freifließenden Strecken und die kiesigen und schlammigen Flachufer, sind am Hochrhein erhalten.

Die periodisch überfluteten Flachufer wurden ausgedehnt. Soweit es die Topographie zulässt, bilden lange kiesige und sandige Flachufer den Übergang vom aquatischen zum terrestrischen Bereich [BTG 1]. Auf der gesamten Hochrheinstrecke sind die Umgehungsgewässer und die Fischpässe in einem Zustand, der die Durchgängigkeit für die Fischfauna aber auch für das Makrozoobenthos ermöglicht. Der Uferverbau ist auf das Nötigste reduziert und die Mündungsbereiche der Nebengewässer sind aufgewertet, insbesondere durch die Entwicklung von Auenwäldern [BTG 6]. Galerieartige Weichholzbestände säumen die Ufer. Ufernahe Riedflächen sind mit Röhrichten und Hochstaudenfluren [BTG 3] bewachsen und zwischen ehemals isolierten Flächen bestehen Korridore. Mittels Besucherlenkungsmaßnahmen konnten Störungen durch Freizeitnutzer reduziert werden. Der Verbund der Trockenbiotope [BTG 5] auf schweizerischer Seite ist verbessert und an die deutsche Seite angegliedert. Stellenweise gibt es frische Uferabbrüche an den steilen Hängen. Von hier bezieht der natürlicherweise geschiebearme Abschnitt des Hochrheins seinen geringfügigen Geschiebeeintrag. In steilen Lagen reicht ein Gehölzgürtel bis an die Mittelwasserlinie. Im Anschluss an

Waldränder und an Nebengewässer dehnen sich Grünlandstandorte aus [BTG 4]. Grünland ist auch in der Kombination mit Streuobst häufig. Barrieren, welche den Austausch zwischen den Kernhabitaten beeinträchtigen, wurden verringert. Einige Kiesgruben werden offen gehalten und stellen wertvolle Ersatzlebensräume für Amphibien dar.

Handlungsbedarf

Obwohl dieser Abschnitt noch als einigermaßen naturnah bezeichnet werden kann, bestehen Defizite im aquatischen und amphibischen Bereich durch die Stauwirkung des Kraftwerks Schaffhausen und durch umfassenden Uferverbau. Die wenigen naturnahen Ufer mit noch ursprünglichem Charakter sind an den zugänglichen Stellen durch Freizeit- und Naherholungsnutzung beeinträchtigt. In den Bereichen Gailingen / Diessenhofen und Büsingen sind die Ufer besonders stark befestigt. Im Raum Schaffhausen besteht eine Lücke in Anzahl, Ausdehnung und Vernetzung insbesondere der Trockenbiotope.

Die in diesem Abschnitt noch großzügigen freien Fließstrecken sollen prioritär erhalten werden. Auf diesen Bereich von Stein am Rhein bis Gailingen konzentrieren sich die allgemeinen Bemühungen, das ursprünglich erhaltene Gepräge weiter zu pflegen.

[BTG 1]: Die Verbauungen des Uferbereichs sollen in weiten Teilen entfernt und ein naturnaher Übergang von Land und Wasser erreicht werden.

Durch Besucherlenkung sollen schützenswerte Bereiche von der Naherholung entlastet werden.

[BTG 3]: Die Sümpfe und Röhrichte sollen im Raum Büsingen, insbesondere im potentiellen Überschwemmungsgebiet, durch Schaffung geeigneter Zonen ausgeweitet werden. Störungen durch Freizeitnutzer sollen eingeschränkt werden.

[BTG 4]: Die Grünlandstandorte sind zu erhalten und nach Möglichkeit auszuweiten.

[BTG 5]: Eine Verstärkung des Biotoptyps wird angestrebt. Im Defizitraum Schaffhausen sollen entsprechende Flächen neu angelegt werden. Die Erosion der trockenen Uferhalden ist möglichst zuzulassen. Magerrasen sind vor Nährstoffeintrag zu schützen.

[BTG 6]: Durch periodische Flutungen sollen feuchte Laubmischwälder in Auenwaldbestände umgewandelt werden. Die

galeriewaldartigen Weichholzausläufer im Anschluss an die flachen Kiesufer sollen ausgeweitet werden.

5.2 Hochrheinabschnitt: Rheinfall – Waldshut–Tiengen (Rheinfall bei Schaffhausen bis Aaremündung: Rhein-km 48 - 102)

Ist-Zustand

Zwei weitere freifließende Rheinstrecken [BTG 1] sind erhalten. Eine Strecke befindet sich oberhalb der Thurmündung (ca. 6 km lang) und eine oberhalb der Aaremündung (ca. 12 km lang). Innerhalb dieser Flussabschnitte sind auch die periodisch überschwemmten Kies-, Sand- und Schlammufer [BTG 1] gut ausgebildet.



Lichter Wald Dachsen (Foto: Ch. Gubser)

Gemäß der Gewässerstrukturkarte Rhein der IKSR (IKSR 2003), sind am Hoahrhein bedeutende ökologische Defizite im Bereich der Gewässersohle zu finden. Über 80 % der Strecke werden mit „schlechtem“ bzw. „unbefriedigendem“ Zustand (Index 4 und 5) beurteilt. Vom Bodensee-Untersee (Rhein-km 24) bis zur Thurmündung (Rhein-km 65) hatte der Hoahrhein ursprünglich immer natürlicherweise geringe Geschiebefrachten. Die Sohle des Hoahrheins ist durch den gestörten Geschiebehauhalt größtenteils kolmatiert und abgeplästert. Die reduzierten Fließgeschwindigkeiten führen zu Sandablagerungen in den Stauhaltungen, die die ursprüngliche Kiessohle oder Felsschwellen überdecken. Die Folge davon sind massive Beeinträchtigungen der morphologischen Verhältnisse in den aquatischen und amphibischen Biotopen. Entsprechend der Geologie und Talform des Hoahrheins sind Auengewässer [BTG 2] nicht typisch für den Hoahrhein. An wenigen

Stellen waren sie ursprünglich vorhanden, wie z.B. in den Mündungsbereichen von Thur, Töss und Wutach. Im Bereich der Wutachmündung liegt der zur Reaktivierung vorgesehene, teilerhaltene Altarm Weidengrien. Auf der gegenüberliegenden schweizerischen Rheinseite befinden sich weitere Altarme („Alt Rhi“, „Kli Rhi“), welche ebenfalls für die Reaktivierung vorgesehen sind.

Sümpfe, Röhrichte und Hochstaudenfluren [BTG 3] begleiten partiell den Rheinlauf und die Nebengewässer. Weit verbreitet ist das Rohrglanzgrasröhricht. Das NSG „Nacker Mühle“ ist am Hochrhein das größte Feuchtgebiet [BTG 3].

Es hat eine Ausdehnung von ca. 25 ha und liegt im Bereich der Terrassenlandschaft. Es setzt sich aus einem Komplex aus Flachmooren, Seggenrieden, Röhrichtern und Quellfluren zusammen. Das „Stettener Ried“ [BTG 3] ist das nächstgrößte Gebiet mit ca. 8,5 ha. Es handelt sich dabei um einen Feuchtwiesenkomplex, ebenfalls ohne direkte Anbindung an den Rhein. Es liegt ebenfalls in der Terrassenlandschaft. Sümpfe, Röhrichte und Hochstaudenfluren sind sonst nur mit geringer Flächenausdehnung anzutreffen. Die Gebiete sind meist weit unter 0,5 ha groß.

Zwischen dem Rheinfluss und der Aare-mündung gibt es einige wenige Gebiete, in denen reliktiert Auenwald [BTG 6] vorhanden und großflächigere Auwaldentwicklung möglich ist. Diese Flächen befinden sich in räumlicher Nähe zu heute bereits wertvollen Gebieten, wie dem NSG Nacker Mühle, der Thur- oder der Wutachmündung.

Auf der Niederterrasse sind Trockenbiotope [BTG 5] als Magerrasen, Trocken- oder Halbtrockenrasen und gehölzbestandene Geländekanten ausgebildet. Grünland [BTG 4] ist nur in geringem Maße vorhanden.

Entwicklungsziele

Die Ufer des Rheins [BTG 1] sind in einem naturnahen Zustand. Die kiesigen und schlickigen Ufer wurden kleinräumig ausgedehnt. Die Mündungen der Nebengewässer sind unverbaut und die Uferbefestigungen sind weitgehend entfernt. Die Nebengewässer sind mit dem Hauptstrom vernetzt. Die Sohle der freifließenden Strecke insbesondere unterhalb der Thurmündung weist eine charakteristische Struktur eines

naturnahen geschiebeführenden Fließgewässers auf. Die wenigen ehemals vorhandenen Altarme [BTG 2] sind wieder aktiviert und an den Fluss angeschlossen. Altwasserartige Mulden und Senken durchziehen die Überschwemmungsgebiete. Zwischen den stehenden Gewässern bestehen genügend Trittsteinbiotope. Ein relativ breiter Röhrichtsaum [BTG 3] am Ufer fördert die Verbindung der stark isolierten Sümpfe und Röhrichte, welche auch die nassen und wechsellassen Zonen säumen. Insbesondere die naturschutzwürdigen Flächen sind von Grünlandstandorten [BTG 4] umgeben, die einen Puffer zu landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen darstellen. Alle Feuchtwiesen sind extensiviert. Die Grünlandhabitats sind miteinander vernetzt. Ackerlandstreifen und Feldgehölze gliedern den gesamten Talboden. Die Erosion der Trockenhalden [BTG 5] am Ufer führt dem Rhein Geschiebe zu. Geschiebeeintrag erfolgt zusätzlich über die Nebenflüsse. Die Magerwiesen, Trocken- und Halbtrockenrasen [BTG 5] sind durch Schaffung gehölzreicher und -reicher Trockenbiotope miteinander vernetzt. Die Vernetzung der Auenwälder [BTG 6] ist optimiert. Waldgebiete konnten sich durch Anlegen einiger Schluten zu Auenwäldern entwickeln. Auenwälder haben sich an den Zuflüssen Thur und Aare, sowie den kleineren Nebengewässern und den Überschwemmungsbereichen des Rheins ausgedehnt. Schmale Galeriewälder besiedeln die steilen Rheinufer. Zwischen den vorhandenen zusammenhängenden Auenwäldern gewährleisten Trittsteine den Verbund.

Handlungsbedarf

In diesem Abschnitt befinden sich drei Kraftwerke (KW Rheinau, KW Eglisau und KW Reckingen). Beim KW Rheinau wird der Rheinschleife das Wasser bis auf eine geringe Restwassermenge mittels unterirdischem Stollen entzogen und zur Wasserkraftnutzung verwendet. Zwei Hilfsstau halten den Wasserstand im Rhein. Das Wasser fließt in der Schlinge sehr langsam und hat mehr den Charakter eines stehenden Gewässers. Das Fließkontinuum ist unterbrochen.

Unterhalb der Rheinschleife beginnt der bedeutende frei fließende Hochrheinabschnitt Jestetten (Rhein-km 58) – Thurmündung (Rhein-km 65). Die Ufer der angrenzenden Wälder sind teilweise verbaut. Der Wald, der stellenweise vom Hochwasser erreicht wird, ist mit Nadelholzbeständen durchsetzt. Am Ende des Abschnitts zwischen Reckingen (Rhein-km 90) und der Aaremündung (Rhein-km 102) befindet sich der zweite bedeutende frei fließende Hochrheinabschnitt. Erhebliche ökologische Defizite sind hier vor allem aufgrund der überwiegend harten Uferverbauung und der geringen Uferstruktur vorhanden. Zudem fehlt eine ausreichende Geschiebefracht. Die wenigen ehemals vorhandenen eher kleinen Auengebiete in den Mündungsbereichen der Zuflüsse Thur, Töss und Wutach sind verkümmert. Im Bereich der Wutachmündung befindet sich einer der wenigen ehemaligen Altarme (Altarm Weidengrien), der nicht mehr an den Rhein angeschlossen ist. Die Wutach ist im Unterlauf durch Dämme begrenzt und fließt in einem geradlinigen Profil. In der Region um Rietheim fehlen die ursprünglich vorhandenen Altwässer.

Auch in diesem Abschnitt liegt das Schwerkraftgewicht auf den freien Fließstrecken. Ein Schwerpunkt liegt an der Thurmündung zwischen Nacker Mühle und Flaach. Umfangreiche Projekte sind im Gang, den ökologischen Wert dieses Gebietes noch zu erhöhen.

Ebenfalls von großer Bedeutung ist das angrenzende Gebiet des Auenschuttparks Aargau in Verbindung mit dem Bereich der Wutachmündung auf der deutschen Rheinseite.

[BTG 1]: Der Flussraum zwischen den freien Fließstrecken soll durch das Entfernen von Uferverbauungen aufgewertet werden. Die freien Fließstrecken können ihre Wirkung nur mit einer Geschiebezugabe entfalten; dies gilt insbesondere ab Höhe der Thurmündung. Soweit es die Hochwassersicherheit und andere Schutzziele zulassen, ist die natürliche Erosion zu fördern. Die Ausweitung der Flachufer wird angestrebt.

[BTG 2]. Verschiedene Altarme sollen reaktiviert werden (Altarm bei Rietheim, Altarm Weidengrien). Insbesondere im Bereich Lienheim sollen die Verbindungen zwischen den sekundären Stillgewässern und dem Hauptstrom wieder hergestellt werden.

[BTG 3]: Die Röhrichte sollen in Verbindung mit Verbesserungen der BTG 1+2 verstärkt und gefördert werden.

[BTG 4]: Das vorhandene Grünland ist zu extensivieren. Eine Ausweitung ist anzustreben.

[BTG 5]: Durch Zulassen von Erosion der steilen Uferhalden soll dieser Biotoptyp gestärkt werden. Halbtrockenrasen und Magerwiesen auf der Niederterrasse sind zu schützen.

[BTG 6]: Die Auenwaldbestände in den Mündungsbereichen sollen verstärkt und, wo möglich, ausgedehnt werden.

5.3 Hochrheinabschnitt: Waldshut-Tiengen – Basel / Weil (Aaremündung bis Basel: Rhein-km 102 - 170)

Ist-Zustand

Mit dem Zufluss der Aare verdoppelt sich die Wasserführung des Rheins. Das Flussbett [BTG 1] hat sich aufgrund der erhöhten Wassermengen stark eingetieft. Der Rhein ist auf dieser Strecke von den



Hochrheininsel (Foto: Ch. Gubser)

Rückstaubereichen der Kraftwerke geprägt. Frei fließende Gewässerstrecken sind nun, abgesehen von kurzen Strecken unterhalb der Kraftwerkswehre, keine mehr vorhanden. Natürliche Altarme fehlen ebenfalls weitgehend. Die Ufer des Hochrheins sind überwiegend steil und oft verbaut.

Zwischen der Thurmündung und Basel (Rhein-km 170) führten die Zuflüsse im ursprünglichen Zustand bei Hochwasser dem Hochrhein viel Geschiebe zu. Die ständig sich wiederholende Umlagerung von Kiesbänken führte zu einer Strukturvielfalt, die einer Vielzahl von einheimischen Fließwasserorganismen Lebensraum bot. Durch die Verringerung der Geschiebezufuhr aus den Zuflüssen (Stauhaltungen, Gewässerkorrekturen) und das

eingeschränkte Geschiebetransportvermögen in den Stauhaltungen des Hochrheins wird heute auf rund der Hälfte des Hochrheins kein Geschiebe mehr transportiert. In den übrigen Strecken ist lediglich noch ein Bruchteil der ursprünglichen Geschiebefrachten vorzufinden. Im Stauraum des Kraftwerks Ryburg-Schwörstadt bleibt das gesamte Geschiebe liegen. Die unterhalb gelegene Strecke ist geschiebelos. Der Geschiebemangel wirkt sich auf den Oberrhein und die anschließenden Rhein-strecken aus.



Hochrhein: Aue (Foto: Ch. Gubser)

Am Kraftwerk Albrück / Dogern ist, für die Verhältnisse am Hochrhein, ein großes Auengebiet (ca. 25 ha) [BTG 6] mit ausgeprägter Silberweiden-Weichholzaue vorzufinden. Ein großer Auenwaldbestand (zusammen mit Sümpfen und Röhrichten) auf schweizerischem Gebiet liegt im Bereich des Klingnauer Stausees (Aaremündung). Weitere Auenwaldfragmente befinden sich in der Nähe von Bad Säckingen, im Bereich der Wehramündung, nördlich von Schwaderloch (Rossgarten) sowie zwischen Etzgen und Sisseln. Die Wehramündung [BTG 2] hat eine überregional bedeutende Funktion als Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiet für Vögel. Flussabwärts treten wieder lokal vermehrt Steilufer [BTG 5] mit gut ausgebildeter Bestockung aus Arten des Eichen-Hain-

buchenwaldes auf. Die Trockenbiotope im linksrheinischen Gebiet liegen meist auf der Niederterrasse.

Ab Rheinfeldern ist der Rhein für die Großschifffahrt zugänglich. Die Ufer und die Gewässersohle sind dem Wellenschlag und der Verwirbelung durch Schiffe ausgesetzt. Oberhalb der Staustufe Augst-Wyhlen befindet sich ein überstauter Rheinaltarm [BTG 2]. Er hat, wie die Wehramündung, überregionale Bedeutung als Vogellebensraum. Im Bereich Grenzach-Wyhlen werden Streuobstbestände [BTG 8] landschaftsbildprägend. Ferner gibt es hier einige größere aufgelassene, alte Kiesgruben [BTG 8]. Zwischen Rheinfeldern und Mumpf sowie bei Muttenz befinden sich größere Waldflächen mit Schutzgebietstatus. Wichtig für eine Vernetzung zwischen Hochrhein und Oberrhein sind auch die Gebiete in der Schwemmebene der Wiese im Kanton Basel-Stadt mit stehenden Gewässern, Waldbeständen und Streuobstwiesen [BTG 2 und 8].

Entwicklungsziele

Dieser Abschnitt ist geprägt von Siedlungs- und Industrieflächen. Flachufer [BTG 1] wurden neu angelegt oder ausgedehnt. Künstliche Abstürze der Nebengewässer sind zu „Rauen Rampen“ umgebaut. Die größeren Nebengewässer sind für Gewässerorganismen wieder passierbar. Der Verlandungsprozess der Wehramündung, einhergehend mit negativen Auswirkungen durch Eutrophierung, ist durch Ausbaggerung des Feinsediments aufgehalten. Der Verbau des Ufers ist weitgehend zurückgenommen. Die stehenden Auengewässer [BTG 2] sind trotz geringer Flächenausdehnung und großer Distanz unter-einander vernetzt. Einige Rheinnahe Kiesgruben sind an den Rhein angeschlossen. Als Sekundärbiotope wirken sie der Strukturarmut entgegen. Im Mündungsbereich der Nebengewässer und auf neu angelegten Flachufnern haben sich Sümpfe entwickelt und Röhrichte [BTG 3] angesiedelt. Ein kleinräumiger Verbund ist realisiert. Das besonders starke Vernetzungsdefizit für die wenigen Grünlandflächen [BTG 4] wurde durch die ökologische Aufwertung und punktuelle Extensivierung landwirtschaftlicher Flächen minimiert. Insbesondere in Wasserschutzgebieten und in Anlehnung an naturschutzwürdige Flächen hat der extensive Grünlandanteil zugenommen. Korridore und Trittsteinbiotope zu den Trockenstandorten

[BTG 5] wurden neu geschaffen. Der Anteil unverbauter, trockener Steilufer und der Magerrasen auf der Niederterrasse nahm zu. Ein Schwerpunkt der Auenwaldentwicklung [BTG 6] liegt im Bereich zwischen dem Rhein und der Ausleitungsstrecke des Kraftwerks Albrück-Dogern. Weitere Auenwaldstandorte kamen hinzu. Eine ehemalige Rheininsel wurde wieder hergestellt. Auch sie ist von Auenwald besiedelt. Die Auenwaldhabitate sind miteinander vernetzt. Störungen durch Freizeitnutzer konnten reduziert werden. Die Verbindung durch den Defizitraum Basel zu den Habitaten der verschiedenen Biotoptypen am Oberrhein ist mit Trittsteinen optimal überbrückt [BTG 8].

Handlungsbedarf

Zwischen der Aaremündung und Basel liegen weitere 7 Kraftwerke im Rhein. Frei fließende Rheinstrecken existieren nicht mehr. Der Abschnitt ist gekennzeichnet durch Mängel in der Uferstruktur. Die Böschungen sind vielerorts befestigt, besonders intensiv im Umfeld der Kraftwerke. Der Bereich Albrück (Rhein-km 108 – 114) ist geprägt durch den Kraftwerkskanal, ein großes Wasserbecken und eine Ausleitungsstrecke. Die Restwassermenge im Rhein ist derzeit sehr gering. Im Bereich Laufenburg (Rhein-km 120) ist der Rheinarm an Uferstrukturen und Ufergehölzen.

In der Umgebung von Bad Säckingen (Rhein-km 130) ist das Ufer massiv mit Steinen befestigt. Es mangelt an flachen Ufern. Oberhalb von Schwörstadt (Rhein-km 138) mündet die Wehra in den Rhein. Sie ist ein durch Wehre getrennter Schwarzwaldfluss, im Unterlauf begradigt und durch Steinschüttungen gesichert. Ihr Mündungsbereich ist künstlich stark eingeeengt. Die Verlandung der Wehrabucht schreitet rasch voran. Ihre Durchgängigkeit für Fische ist nicht gegeben. Die an den Rhein grenzenden Flächen der Niederterrasse werden intensiv landwirtschaftlich genutzt und sind von großflächigen Umspannanlagen sowie Hochspannungsleitungen geprägt. Die Biotoptypengruppen der Sümpfe, Röhrichte und Hochstaudenfluren sowie nasses Grünland kommen in zu geringer Zahl und Ausdehnung vor.

In Rheinfeldern sind die Ufer größtenteils stark verbaut. Die Erneuerung des Kraftwerks ist in Planung. Selbst Trittsteine sind in diesem stark besiedelten Raum nicht vorhanden. Zwischen Rheinfeldern und Basel ist der Rhein als Bundeswasserstraße für die Großschiff-

fahrt ausgebaut. Die Ufer sind im weiteren Verlauf befestigt. Die angrenzende Niederterrasse wird weitgehend intensiv landwirtschaftlich genutzt. Verkehrs- und Siedlungsstrukturen verdichten sich im Großraum Basel. Naturnahe stehende Gewässer, die Gruppe der Sümpfe, Röhrichte und Hochstaudenfluren sowie Grünlandflächen und Auenwälder sind auf diesem Abschnitt sehr stark dezimiert.

Dieser letzte Abschnitt des Hochrheins ist stark beeinträchtigt. Die Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Situation konzentrieren sich vor allem auf die Zuflüsse des Rheins (Ergolz, Birs, Wehra, Wutach). [BTG 1]: Die harten Verbauungen der Ufer sollen entfernt und die Mündungsbereiche der Nebengewässer sollen aufgewertet werden, insbesondere um den Aufstieg der Fische gewährleisten zu können.

[BTG 2]: Die Maßnahmen beschränken sich hauptsächlich auf die Verstärkung der punktuell vorhandenen Sekundärbiotope in vorhandenen Kiesgruben.

[BTG 3]: Mit der Verbesserung der BTG 1+2 sollen auch die Röhrichtflächen gefördert oder neu angelegt werden.

[BTG 4]: Das Potenzial für Grünlandflächen soll ausgenutzt und die Neuschaffung dieses Biotoptyps (als Trittsteinfläche) vorangetrieben werden.

[BTG 5]: Trockenbiotope sind zu erhalten und nach Möglichkeit auszuweiten. Sie sind als Verbindungsachse zwischen Niederterrasse und Flussniederung zu entwickeln.

[BTG 6]: Eine Ausweitung der Auenwaldstandorte, in der für den Hochrhein charakteristischen Ausdehnung, wird angestrebt. Auenwaldfragmente sollen reaktiviert und ausgeweitet werden.

5.4 Oberrheinabschnitt: Basel – Breisach/Neuf-Breisach (Rhein-km 170 - 226) (ursprüngliches Rheinbett nach Begradigung durch Tulla [Restrhein] im Bereich des Rheinseitenkanals)

Ist-Zustand

In diesem Abschnitt ist die Rheinniederung etwa 4 km breit. Der Fluss weist ein erhebliches Gefälle auf (ca. 1‰). Vor den Ausbaumaßnahmen bestand der Rhein aus sehr vielen, ständig wechselnden flachgründigen

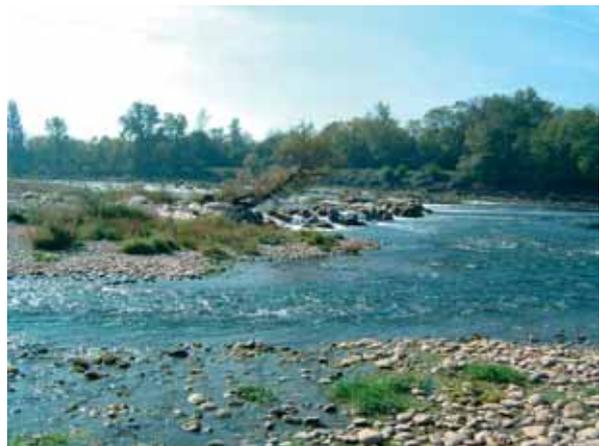
Gewässerläufen, die sich nach jedem großen Hochwasser veränderten und verschoben (Furkationszone). Diese Verästelungen sind aufgrund der ausbaubedingten Erosion des Niedrigwasserbetts und der sich daraus ergebenden Absenkung des Grundwasserspiegels fast vollständig verschwunden.

Das Gewässer besteht heute aus:

- dem 52 km langen Rheinseitenkanal. Dieser verläuft parallel zum Restrhein und nimmt den größten Teil des Rheinabflusses auf (bis zu 1 400 m³ /s). Mit seiner wasserundurchlässigen Sohle, den betonierten Ufern und den 4 Wasserkraftwerken stellt der Kanal eine erhebliche hydrologische wie auch biologische Barriere dar.
- dem Restrhein [BTG 1]. Außerhalb der Hochwasserzeiten nimmt er nur einen geringen Teil des Rheinabflusses auf (< 30 m³ /s).

Aufgrund ausgeprägter Sohlerosion nach der Tulla'schen Rheinkorrektur werden heute die Ufer des Restrheins bei Hochwasserereignissen nicht mehr überspült und der Grundwasserspiegel hat sich bis Marckolsheim stark abgesenkt. Die permanente Ausleitung erheblicher Wassermengen in den Rheinseitenkanal führt auch zu einer geringen mittleren Wasserführung und zu teilweise auch sehr tief anstehenden Grundwasserständen. Natürliche Kiesbänke [z.T. vegetationslos, z.T. mit einjähriger Vegetation] begleiten streckenweise den freifließenden Restrhein [BTG 1]. Er beherbergt außerhalb des Niedrigwasserbetts einzelne Stillwasserbiotope [BTG 2], die zu Hochwasserzeiten vernetzt sind. Reliktartige Ausprägungen natürlicher Auengewässer, naturnahe künstliche Stillgewässer sowie vereinzelte Quellteiche und Quellabläufe (Gießen) sind direkt oberhalb von Breisach erhalten. Eine Besonderheit stellt die links des Rheins gelegene „Petit Camargue Alsacienne“ dar. Hier kommen grundwassergeprägte Gewässer und stehende, vom Rhein abgetrennte Altwässer sowie Flachmoore vor. Das Mosaik der Biotoptypen im Untersuchungsraum enthält verbreitet Röhrichte [BTG 3]. Grünland ist nur sehr fragmentarisch vorhanden [BTG 4]. Als Folge der gesunkenen Rheinwasserstände entwickelten sich rechtsrheinisch und auf der Rheininsel, zwischen dem Rheinseitenkanal

und dem Restrhein Trockenbiotope [BTG 5]. Die räumliche Konzentration wärmeliebender Stieleichenwälder, krautiger Busch- und Baumsäume, wärmeliebender Gebüsche mit Sanddorn, Trockenrasen und Halbtrockenrasen sowie von Goldrute und Reitgras dominierte Flächen prägen diesen Landschaftsraum. Überflutungsflächen und die damit verbundenen Auenwälder [BTG 6] sind sehr selten. Im Süden konnten sich lediglich im Auflandungsbereich der Bühnenfelder an beiden Rheinufern Silberweidenwälder und Schwarzpappel-Bestände etablieren. Innerhalb der Möhlinau, im Einflussbereich des Kulturwehrs Breisach, sind kleinere Auenwaldbestände vorhanden. Eichen-Hainbuchenwälder und Seggen-Eichen-Linden-Wälder [BTG 7] sind z.T. in großflächigen Ausprägungen im Betrachtungsraum verbreitet. Kleinflächige Streuobstbestände sind längs des gesamten Abschnitts vertreten. Reste von Sumpf- und Bruchwäldern stocken zwischen Markt und Neuenburg. Es befinden sich etwa 10 Kiesgruben im Untersuchungsgebiet [BTG 8].



Isteiner Schwelle (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

Entwicklungsziele

Zwischen Basel und Breisach entstanden durch Tieferlegung des Geländes im Zuge des Integrierten Rheinprogramms Flächen zur Hochwasserrückhaltung. Diese Flächen haben sich zu flusstypischen Landschaftselementen entwickelt. Morphodynamische Prozesse gestalten die für die Furkationszone typischen Kiesbänke [BTG 1]. Silberweiden- und Schwarzpappelauenwälder, im Verbund mit Eichen-Ulmenauenwäldern [BTG 6] prägen die neu entstehende Aue im Rückhalteraum Weil / Breisach. Im Rückhalteraum

Kulturwehr Breisach werden Wälder der ehemaligen Aue, die lange Zeit nicht mehr von Hochwasser erreicht wurden, wieder regelmäßig überflutet. Wärmeliebende Gebüsche und Stieleichenwälder, Trocken- und Halbtrockenrasen [BTG 5] sind weiterhin wertgebende Elemente des Raumes. Röhrichtbestände [BTG 3] konnten verstärkt und ausgeweitet werden.

Im Rahmen der Hochwasserschutzmaßnahmen sind Auengewässer [BTG 2] wieder an den Rhein angeschlossen worden. An wenigen Stellen, vorzugsweise auf ehemaligen Grünlandstandorten, sind wieder Wiesen [BTG 4] vorzufinden. Das Gebiet ist mit naturnahen Elementen der Kulturlandschaft gut ausgestattet [BTG 8].

Handlungsbedarf

Zwischen Basel und Breisach befinden sich zwei Hochwasser-Rückhalteräume des Integrierten Rheinprogramms (IRP) in der Genehmigungsplanung, der Rückhalteraum **Weil/Breisach** und der Rückhalteraum **Kulturwehr Breisach**. Beide sind gleichzeitig Teil des Aktionsplans Hochwasser der IKSR.

Im Rückhalteraum Weil/Breisach ist die Tieferlegung von Vorlandflächen auf einer Länge von ca. 40 km und mit einer durchschnittlichen Breite von 90 m geplant. Die Seitenerosion an beiden Ufern wird eine neue Geschiebeführung ermöglichen, wodurch neue Kiesinseln geschaffen werden. Das Geschiebe ist erforderlich, um die Reproduktion von Lachsen im Fließgewässer (Schaffung von Laichgebieten und neuen Habitaten) garantieren zu können. Die tiefer gelegten Flächen werden an das Überflutungsgeschehen des Rheins angebunden sein, so dass ein auenähnliches Biotopmosaik entstehen wird. Darüber hinaus ist es



Oberrhein bei Breisach (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

wahrscheinlich, dass sich durch die Verhandlungen über die Konzessionserneuerung für das Wasserkraftwerk Kembs der Abfluss des Restrheins in den kommenden Jahren erhöht; damit wird eine stärkere Flussschwindigkeit wieder hergestellt, die die Entwicklung von Auebiosphären begünstigt.

Im Rückhalteraum **Kulturwehr Breisach** werden überwiegend Wälder der ehemaligen Aue, die lange Zeit nicht mehr von Hochwasser erreicht wurden, wieder regelmäßig überflutet werden.

Am linken Rheinufer sind die Waldbestände in Fessenheim, Geiswasser und Vogelgrün (im Rahmen des Programms LIFE Natur lebendiger Rhein) Wiederherstellungsobjekte, womit die Habitate verbessert und allochthone Arten eliminiert werden sollen. Im Obersaasheimer Wald soll ein Stück eines Altrheinarms (des Giessen) renaturiert werden, wodurch sich wieder Auebiosphären entwickeln können. Die Ausweitung des Naturschutzgebietes „Kleine Elsässische Camargue“ wird zu einer Verbesserung der Qualität dieser Biotope führen; insbesondere die Sümpfe/Hochstaudenfluren [BTG 3] und das Grünland [BTG 4] würden größere Flächen einnehmen. [BTG 1]: Durch morphodynamische Prozesse sollen im Tieferlegungsbereich die für die

Furkationszone typischen Kiesbänke neu entstehen. Der Fischaufstieg in die Seitengewässer soll qualitativ verbessert werden. Ihre Mündungsbereiche müssen angepasst und ökologisch aufgewertet werden.

[BTG 2]: In der künftigen Aue des Tieferlegungsbereichs soll ein verzweigtes Netz von Auengewässern neu geschaffen bzw. das vorhandene Auengewässersystem soll durch ein erhöhtes Wasserdargebot und das Verbinden einzelner Schluten qualitativ verbessert werden.

[BTG 3]: Auf gehölzfreien Standorten sollen sich die typischen Vertreter der Röhrlichtgesellschaften ausdehnen. Vorhandene Bestände sollen qualitativ verbessert werden.

[BTG 4]: In geringem Umfang soll Grünland neu geschaffen werden.

[BTG 5]: Als ein Ausgleich für den Verlust der derzeitigen Trockenaue im Tieferlegungsbereich soll auf den verbleibenden Flächen eine Ausweitung oder Verstärkung der Pflegemaßnahmen erfolgen.

[BTG 6]: Auenwald soll in großem Umfang neu geschaffen werden. Die für die Hochwasserrückhaltung tiefer gelegten Flächen werden sich wieder bewalden. Es sollen sich über Sukzessionsstadien Weichholz- und Hartholzauenwälder ansiedeln. Überflutungen werden ungesteuert in Abhängigkeit vom Rheinabfluss stattfinden. Die Wälder im Rückhalteraum Kulturwehr Breisach werden durch die ökologischen Flutungen wieder auenähnlicher.

[BTG 7]: Neuschaffung zusätzlicher Waldstandorte außerhalb der Aue.

[BTG 8]: Erhalt und qualitative Verbesserung der vorhandenen Bestände.

5.5 Oberrheinabschnitt Breisach/Neuf-Breisach bis Kehl/Straßburg (Rhein-km 226 - 292) - (ursprüngliches Rheinbett nach der Begradigung durch Tulla im Bereich der Schlingen)

Ist-Zustand

Vor seinem Ausbau war dieser Rheinabschnitt hydrogeomorphologisch gewunden und verästelt. Heute fließt der Rhein durch ein zusammengefasstes Gewässerbett [BTG 1] von etwa 200 m Breite. Zwischen Neuf-Breisach und Straßburg wurden 4 Rheinschlingen mit Staustufen zur Wasserkraftnutzung gebaut (Marckolsheim,

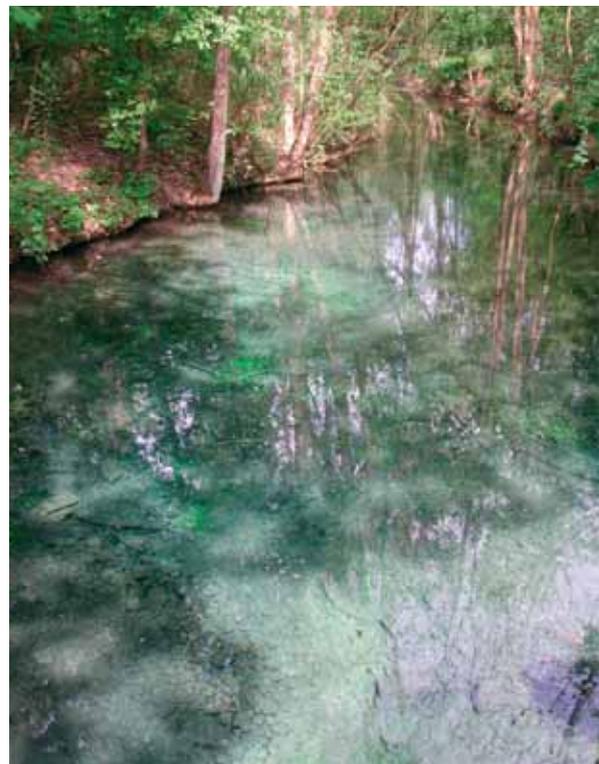
Rheinau, Gerstheim und Straßburg). Durch den Bau der Schlingen blieben Abschnitte des Rheins erhalten.



Gießen (Foto: M.-H. Claudel)

Durch die Verknüpfung von Altarmen, Gießen und Schluten mit Gräben wurde ein anhaltend wasserführender durchgehender Altrheinzug von Breisach bis Kehl geschaffen. Seine Gewässersohle ist so stark abgedichtet, dass ein Grundwasseraustausch abschnittsweise kaum noch stattfindet.

Der Leopoldskanal, die Vereinigung von Dreisam, Elz und Glotter fließt als kanalartiges Gewässer in den Rhein. Das beim Ausbau des Rheins und der unteren Ill entstandene „Plobsheimer Becken“ bildet am linken Rheinufer eine große Wasserfläche.



Gießen (Foto: M.-H. Claudel)

Natürliche Auengewässer, Gießen und naturnahe künstliche Stillgewässer [BTG 2] sind rechtsrheinisch zahlreich in dem Betrachtungsraum vertreten.

Röhrichte und Großseggenriede [BTG 3] sind charakteristische Landschaftselemente im Raum zwischen Wyhl und Altenheim sowie auf den „Rheininseln“ (Bereich zwischen Rhein und Schlinge) und in den Waldgebieten am linken Ufer des kanalisierten Rheins.

Nass-, Feucht- und Frischwiesen [BTG 4] befinden sich vorwiegend im Gebiet westlich von Kappel-Grafenhausen sowie großflächig im Raum zwischen Altenheim und Kehl. Generell ist der Bereich linksrheinisch zwischen Neuf-Brisach und Straßburg durch Grünland geprägt. Dieses Grünland reicht normalerweise nicht bis an den Rhein heran. Meist handelt es sich um kleine zerstückelte Flächen. Auf sehr trockenen, flachgründigen Böden mit hohem Kiesanteil und auf südexponierten, alten Rheindämmen haben sich am rechten Ufer Trockenrasen oder Halbtrockenrasen [BTG 5] ausgebildet. Sie konzentrieren sich im südlichen Teil des Abschnittes, vornehmlich im NSG Taubergießen. Die einzigen noch verbliebenen Auenflächen am südlichen Oberrhein liegen im Bereich der Schlingen am rechten Ufer und auf den Rheininseln. Aufgrund der stark eingeschränkten Amplitude der Schwankungen des Grundwasserspiegels, den teilweise erhöhten mittleren Grundwasserständen sowie der verminderten Häufigkeit der Überflutungen werden sie rechtsrheinisch als „Bastardauen“ bezeichnet. Auf diesen Standorten wachsen z.T. großflächige, zusammenhängende auenähnliche Hartholzwälder sowie vereinzelt kleinflächige Silberweiden- und Weidenbestände. Größere Eichen-Hainbuchenwälder besiedeln die Altauen beiderseits des Rheins [BTG 7].

Die Inbetriebnahme des Polders Erstein ermöglicht, den Polder für ökologische Flutungen zu nutzen (mit wissenschaftlichem Monitoring). Dieses Vorgehen erlaubt, den Auenwald, der seinen Überschwemmungsflächencharakter seit mehr als 30 Jahren verloren hat, wieder mit Wasser zu versorgen.

Auf der (als Naturschutzgebiet ausgewiesenen) überflutbaren Insel Rheinau wird derzeit das Gewässer insofern renaturiert, dass die Abflussbedingungen für die Restreinschlinge angepasst werden, um den Auencharakter des Waldgebietes zu verstärken [BTG 6].

Das linksrheinisch gelegenen Grünlandflächen (teilweise aus landwirtschaftlich genutzten Parzellen kommend oder in die nach Renaturierungsmaßnahmen viele unerwünschte Arten eingedrungen sind), sind im Streckenabschnitt Marckolsheim bis Plobsheim wieder hergestellt worden und es wird Gewässerunterhalt durchgeführt. Eine Fortsetzung der Gewässerunterhaltung könnte die hohe ökologische Qualität dieser Wiesen sicher stellen, auf denen teilweise Orchideen wachsen und die daher zu den Biotopen mit gemeinschaftlicher Bedeutung zählen.

Die Biotopausstattung mit sonstigen für den Artenschutz/Biotopverbund bedeutenden Biotoptypen [BTG 8] ist zufrieden stellend. Streuobstbestände sind im Gebiet lokal verbreitet.



Taubergießen (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

Entwicklungsziele

Der Biotopwert des Rheins und seiner Ufer hat sich erhöht. Der Uferverbau konnte reduziert werden. Der Rhein ist für die Gewässerfauna gut passierbar. Nachdem Wehre und künstliche Schwellen teilweise umgebaut wurden, können sie von verschiedenen Tierarten überwunden werden. Der Austausch zwischen Grundwasser und Altrheinzug ist gewährleistet. Die Mündungsbereiche der Nebengewässer sind in einem naturnahen Zustand [BTG 1]. Quellgewässer und Altarme sind in ihrer Qualität erhalten bzw. verbessert worden [BTG 2]. Die ackerbaulich genutzte Altaue ist durch Kalkflachmoore, Röhrichte, Hochstauden und Großseggenriede gegliedert [BTG 3]. Das Grünland innerhalb der Auen ist extensiviert. Ackerflächen wurden in Grünland [BTG 4] umgewandelt. Außerhalb der Aue wurden die bestehenden Flächen ausgedehnt, so dass große zusammenhängende Gebiete entstanden. Wertvollen Trocken- und

Halbtrockenrasen [BTG 5] bereichern das Vegetationsmosaik.

Durch Wiederüberfluten ehemaliger Auenbereiche (Retentionsräume) und Dynamisierung des Grundwasserstandes entstanden naturnahe Auenwälder [BTG 6] mit ihren charakteristischen Strauch- und Baumarten. Die Altaue ist durch arten- und strukturreiche Laubmischwälder (Eichen-Hainbuchen- und Erlen-Eschenwälder mit Übergängen zum Erlenbruch) gegliedert [BTG 7 + 8]. Die zahlreichen Baggerseen sind mit Flachwasserzonen und naturnahen Strukturelementen ausgestattet.

Handlungsbedarf

Zwischen Breisach und Kehl liegt der Schwerpunkt für den Biotopverbund auf vier geplanten **Hochwasserrückhalteräumen (Breisach/Burkheim, Wyhl/Weisweil, Elzmündung, Ichenheim/Meißenheim/Ottenheim)**.

Die Rückhalteräume **Altenheim** und der Rückhalteraum **Kulturwehr Kehl/Straßburg** sind bereits in Betrieb und somit untergeordnete Schwerpunkträume. Weitere geringere Schwerpunkträume sind das „Manövergebiet“ **Jechtingen/Sasbach** und das Gebiet des NSG **Taubergießen**, die noch sporadisch von Hochwasser erreicht werden. Sie spielen heute schon eine wichtige Rolle im Biotopverbund. Ihre Biotopstrukturen sind zu erhalten und weiter zu entwickeln.

Die Renaturierung verschiedener toter Altarme im Bereich von Biesheim/Balzenheim (INTERREG-Programm) hat eine bemerkenswerte Verbesserung der BTG 2 erbracht. [BTG 1]: Eine Erhöhung der Strukturvielfalt im Uferbereich durch Entfernung des Uferverbau wird an geeigneten Rheinabschnitten angestrebt. Die Durchgängigkeit sollte durch Fischtreppen und/oder Umgehungsgewässer wieder hergestellt werden.

[BTG 2]: Die bestehenden Altwasser und Stillgewässer in der Aue sollen erhalten und qualitativ verbessert werden. Die durch die fehlenden oder zu seltenen Überflutungen entstandenen Schlammablagerungen werden an vielen Orten durch eine stärkere Durchströmung der Auengewässer bei Retention und durch ökologische Flutungen deutlich reduziert.

[BTG 3]: Soweit die Standortbedingungen für Schilf- und Röhrichtbestände vorhanden sind, sollen die Bestände erhalten und gegebenenfalls qualitativ verbessert werden.

[BTG 4]: Es ist wünschenswert, Grünlandstandorte in Gebieten mit wertvollen Restvorkommen auszuweiten. Der Bestand ist zu erhalten und zu stärken.

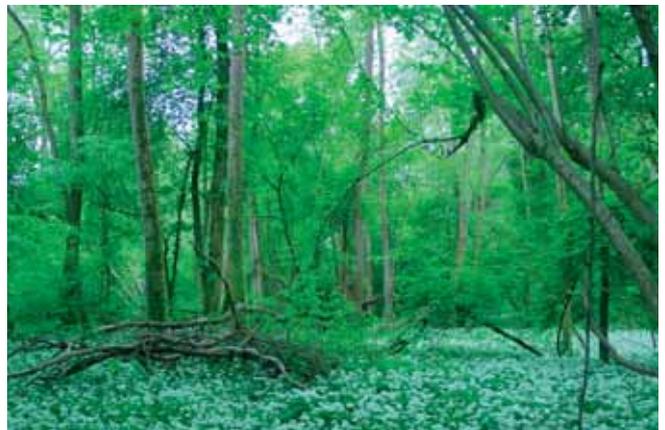
[BTG 5]: Vorhandene Trockenbiotope sollen erhalten und qualitativ aufgewertet werden.

[BTG 6]: Die geplanten Rückhalteräume sind größtenteils bewaldet. Diese Wälder sollen wieder in auenartige Bestände überführt werden, so dass sie den Hochwasserrückhalt weitgehend schadlos überstehen. Durch Besucherlenkungsmaßnahmen sind besonders empfindliche Bereiche geschützt. Naturerlebnispfade, mit Booten befahrbare Gewässer und Aueninformationszentren sind eingerichtet.

[BTG 7]: Erforderliche Ersatzaufforstungen auf heute landwirtschaftlich genutzten Flächen werden zur Erhöhung dieser BTG beitragen. Das Zulassen einer zeitlich längeren und flächenhaften Wiederüberflutung fördert die Entwicklung von Auenbedingungen.

[BTG 8]: Erhalt und qualitative Verbesserung der vorhandenen Bestände.

5.6 Oberrheinabschnitt: Straßburg bis Iffezheim (Vollausbau) (Rhein-km 292 - 334)



Hainbuchen-Stieleichen-Wald, Russenlager (Foto: M.-H. Claudel)

Ist-Zustand

Zwischen Straßburg und Iffezheim verengt sich die Talaue auf eine Breite zwischen 4 und 7 km. Der Rhein gleicht in vielen Punkten dem vorherigen Abschnitt. Die Wasserkraftnutzung findet nun jedoch im Rhein statt. Zwei Kraftwerke (Gamsheim und Iffezheim) befinden sich im Hauptstrom. Die Staustufe Iffezheim ist mit einem Fischpass versehen.

Bebauung und Infrastruktureinrichtungen im **Raum Kehl/Straßburg** verursachen einen **Defizitraum**. Neue Biotopstrukturen lassen sich nur sehr bedingt aufbauen.

Auf der linken Rheinseite fließen zwei Hauptnebenflüsse in den Rhein: die Ill und die Moder. Auf diesem Streckenabschnitt liegen an einigen Stellen großflächige Überschwemmungsgebiete (zwischen Straßburg und Wantzenau; bei Fort-Louis). Überschwemmungen sind eher dadurch bedingt, dass die Rheinzufüsse über die Ufer treten und nicht der Rhein selbst. Die Grundwasseramplitude ist stark eingeschränkt.

Größere rechtsrheinische Zuflüsse sind die kanalisierte Kinzig und die Rench.

Der Rhein [BTG 1] ist Bundeswasserstraße. Seine Ausbaubreite beträgt ca. 230 m. Die Sohle führt keinen Kies; die Rheinufer sind massiv verbaut. Dem Rhein fehlt sein Geschiebe. Die Wasserkraftanlagen Gamsheim und Iffezheim behindern den freien Wasserlauf, sie halten das Geschiebe zurück, das natürlicherweise im Fluss transportiert wird. Die Ablagerung findet ständig oberhalb der Staustufen statt und erfordert eine regelmäßige Entfernung, um Überschwemmungen zu verhindern. Ein bedeutender Nebenfluss, die Kinzig, ist ein potenziell besiedelbares Lachsgewässer. Allerdings existieren bis in die Laichgebiete bei Wolfach noch etwa 20 Querbauwerke, deren Durchgängigkeit nicht oder nur eingeschränkt vorhanden ist. Der vollausgebaute Rhein wird beidseitig von z.T. ausgeprägten Vorkommen natürlicher Auengewässer und naturnaher, künstlicher Stillgewässer [BTG 2] begleitet. Kennzeichnend für diesen Betrachtungsraum ist ein eher kleinflächiges Mosaik von Quellteichen und Quellgewässern. Röhrichte und Großseggenriede [BTG 3] sind mosaikartig verteilt. Ausgeprägtere, flächige Vorkommen sind im Bereich zwischen Greffern und Iffezheim vorhanden. Flusseitig der Kinzigdämme und südwestlich von Iffezheim liegen ausgedehnte Grünlandbereiche [BTG 4]. Kleinere Bestände gibt es am gesamten Flussabschnitt und in der Moderniederung. Halbtrockenrasen [BTG 5] charakterisieren streckenweise die Hochwasserdämme von Rhein und Nebengewässern. Bis auf kleinflächige Bastardauen (siehe vorherigen Flussabschnitt) sind keine Überflutungsflächen mit Auenwäldern [BTG 6] mehr vorhanden. Rohböden können derzeit nicht mehr von selbst entstehen. Linksrheinische

Auenwälder liegen im Überflutungsbereich der Moder und bei Offendorf, wo durch das LIFE Natur Programm ein Rheinaltarm renaturiert werden konnte und eine teil- oder zeitweise Wiedervernässung des Wälder beabsichtigt ist. Der Kiesabbau in der ehemaligen Rheinaue führt zum Verlust zahlreicher Waldbiotope. Wälder der ehemaligen Aue [BTG 7] sind im Betrachtungsraum erhalten. Sonstige für den Arten- und Biotopschutz wertvolle Landschaftselemente [BTG 8] sind verbreitet. Der Raum ist mit Feldgehölzen und Streuobstbeständen ausgestattet. Reste von Sumpf- und Bruchwäldern kommen vor.

Entwicklungsziele

Der Uferverbau wurde reduziert. Der Rhein und seine Nebengewässer [BTG 1] sind für die Gewässerfauna wieder passierbar. Die Wehre können überwunden werden. Die Mündungen der Nebengewässer sind naturnah gestaltet. Durch Wiederüberfluten von ehemaligen Auebereichen erfolgte die Dynamisierung der Grundwasserstände. Dies hat eine verstärkte Schüttung der Quellgewässer und stärkere Durchströmung von Altarmen [BTG 2] zur Folge. Röhrichte und Großseggenriede befinden sich in einem vitalen Zustand. Sie ergänzen optimal das Lebensraumangebot [BTG 3]. Das Grünland [BTG 4] ist extensiviert. Ackerflächen wurden in Grünland umgewandelt. Die Trocken- und Halbtrockenrasen [BTG 5] sind ausreichend miteinander vernetzt. Ihr Bestand ist gesichert. Auenwälder [BTG 6] werden wieder überflutet. Die Grundwasserstände haben sich ihrer ehemaligen Dynamik genähert. Das charakteristische Artenspektrum der Auen hat sich eingestellt. In der Altaue konnten sich die Wälder der ehemaligen Aue [BTG 7] ausbreiten. Insbesondere vernässte Bereiche werden von ihnen eingenommen. Als Trittsteinbiotope erfüllen die sonstigen für den Arten- und Biotopschutz wertvollen Landschaftselemente [BTG 8] eine wichtige Funktion.

Handlungsbedarf

Zwischen Kehl und Iffezheim ist ein Rückhalteraum geplant (**Rückhalteraum Freistett**), ein weiterer ist im Bau (**Söllingen/Greffern**). Südlich von Straßburg ist die ökologische Wiedervernässung der Insel Rohrschollen vorgesehen, die die Neuschaffung von überfluteten Auenwäldern erlauben wird.

Der Auencharakter im **Wantzenauer Wald** soll durch Wiederanbindung der Gewässer an den Rhein verbessert werden. Mit der Wiederanbindung an den Flusslauf wird die Natürlichkeit des Gebietes erhöht.

Die **Altaue Auenheim-Honau** und das **Überflutungsgebiet nördlich der Staustufe Gamsheim** sind geringere Schwerpunkträume. Sie sind mit Biotopstrukturen ausgestattet, die aufzuwerten und zu vergrößern sind.

[BTG 1]: Eine Erhöhung der Strukturvielfalt im Uferbereich durch Entfernung des Uferverbau wird an geeigneten Rheinabschnitten angestrebt. Die Durchgängigkeit des Kraftwerks Gamsheim und der Nebengewässer für Gewässerorganismen sind herzustellen.

[BTG 5]: Vorhandene Trockenbiotope sollen erhalten und durch Pflegemaßnahmen qualitativ aufgewertet werden.

[BTG 6]: Die Wälder in den Rückhalteräumen Freistett und Söllingen/Greffern sollen gemäß ihrer künftigen Funktion zu auenähnlichen Beständen umgewandelt werden. Eine auentypische Grundwasser- und Überflutungsdynamik ist anzustreben. In extensiv genutzten Wäldern ist eine natürliche Entwicklungsdynamik vorzusehen. Durch Wiederanbindung ehemaliger Rheinarme sollen die Wälder wieder überflutet werden. Die Zerstörung von Auewäldern entlang des Rheins, insbesondere durch Rodungsarbeiten, sollte verhindert werden.

[BTG 7]: Im Zuge binnenseitiger Ersatzaufforstungen dammnaher Ackerflächen werden die Waldflächen



Weichholzaue (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

[BTG 2]: Ehemalige Auen-bereiche sind wieder zu überfluten. Die Auengewässer sind zu erhalten und qualitativ zu verbessern. Eine auentypische Wasser-stands-dynamik ist in den zukünftigen Rückhalteräumen anzustreben. Wertvolle Wasserpflanzenvorkommen in Quellgewässern sind zu schützen. Flutmulden (Schluten) sind zu erhalten.

[BTG 3]: Schilf- und Röhrichtbestände sollen erhalten und qualitativ verbessert werden. Sie sind durch Freistellen von Gehölzen zu fördern.

[BTG 4]: Die Grünlandstandorte sollen ausgeweitet werden. Bevorzugte Gebiete sind die Altaue Auenheim-Honau und die Überflutungsau südlich der Staustufe Iffezheim. Pfeifen-graswiesen sollen durch Pflegemaßnahmen erhalten werden.

ausgedehnt. Sie dienen unter anderem als Rückzugsflächen für Tiere bei Hochwasser.

[BTG 8]: Die Altaue Auenheim-Honau sollte zu einer landwirtschaftlich genutzten Flur mit Streuobstflächen, Hecken und Feldgehölzen entwickelt werden. Baggerseen sind vor intensiver Freizeitnutzung zu schützen und ihre Ufer naturnah zu gestalten.

5.7 Oberrheinabschnitt: Iffezheim bis Ludwigshafen/ Neckarmündung (Rhein-km 334 - 428)

Istzustand

Unterhalb von Iffezheim gibt es wieder eine natürliche Auendynamik und der Rhein kann

regelmäßig über die Ufer treten. Die Amplitude zwischen mittlerem Niedrig- und Hochwasser beträgt in Abhängigkeit vom jeweiligen Auenprofil zwischen 4,5 und 5,5 m. Die auf die alpine Schneeschmelze zurückgehende Hochwasserspitze im Frühjahr / Frühsommer ist deutlich ausgeprägt; sie kann zu anhaltenden, hohen Überflutungen der gesamten Aue während der Vegetationsperiode führen.

Der Rhein ist zunächst noch der Furkationszone zuzurechnen. Hier erreicht die Überflutungsaua eine Breite von 1 bis 1,7 km. Ab etwa Neuburgweier, mit dem Beginn der Mäanderzone, verengt sich die rezente Aue stellenweise auf ca. 200 m. Ehemals reichten die großen, ausladenden Mäander bis an das Hochgestade. Dammbauten haben die Rheinschlingen [BTG 2] teilweise ganz abgeschnitten, teilweise sind sie nur noch unterstromig angeschlossen. Große Teile sowohl der rezente Aue als auch der Altaue sind als Naturschutzgebiete ausgewiesen.

Die Ufer des Rheins [BTG 1] sind überwiegend befestigt. An einigen Gleithängen, wo zudem der Rheinlauf bei der Korrektur nicht verlagert wurde, sind naturnahe, bei Niedrigwasser trocken fallende Kiesbänke erhalten. Einziger größerer linksrheinischer Nebenfluss ist die Sauer mit einem recht natürlich ausgebildeten Mündungsdelta. Die beiden großen rechtsrheinischen Zuflüsse Murg und Neckar sind kanalisiert. Die meisten Auengewässer [BTG 2] sind nur noch über ihre Mündung oder bei Hochwasser mit dem Rhein verbunden und haben überwiegend Stillwassercharakter mit reicher Schwimmblattvegetation angenommen. Einzelne Altarme sind aber auch vom Rhein durchflossen und erfüllen Lebensraumfunktionen des Rheins vor seiner Korrektur. Mit den Auenwäldern bilden sie abschnittsweise naturnahe Biotopmosaik. Die vom Hochwasser abgetrennten Altarme haben den Charakter von Weihern. In den verlandeten Altarmen, den tiefliegenden, druck- und grundwassergespeisten Rinnen und in den anmoorigen Randsenken sind großflächige Schilf- und Röhrichtgebiete [BTG 3] zu finden. In der überwiegend ackerbaulich genutzten Altaue sind größere zusammenhängende Grünlandflächen [BTG 4] vorhanden. An einzelnen Stellen, insbesondere bei Speyer sowie zwischen Dettenheim und Brühl sind sie, begünstigt durch das sommertrockene Klima, reich an Stromtalpflanzen. Vor allem in Bereichen

häufigen Druckwassereinflusses ist streckenweise Grünland verbreitet. Insgesamt sind Trockenbiotope [BTG 5] eher selten. Sie sind meistens fragmentarisch ausgebildet und auf einzelne Abschnitte des Hochwasserdamms, lokale Kiesrücken und wenige Stellen am rechtsrheinischen Hochufer konzentriert. In der rezente Aue erstrecken sich beiderseits des Rheins weitgehend zusammenhängende Auwaldbänder [BTG 6]. Die typische Zonierung, niedrig gelegene Auenpartien der Weichholzaue mit der Silberweide als einziger Baumart und höher gelegene Flächen der Hartholzaue mit Eichen-Ulmen-Wäldern, ist bereichsweise sehr gut ausgeprägt. Die tiefen Eichen-Eschen-Ulmen-Standorte sind jedoch oft von Pappelbeständen eingenommen. Wälder in der ehemaligen Aue [BTG 7] sind vor allem direkt hinter den Dämmen erhalten geblieben. Sie stehen meistens in Kontakt mit Auenwäldern und sind diesen in ihrem floristisch-faunistischen Inventar ähnlich. Die vom Grundwasser gespeiste Randsenke ist



Rhein bei Mannheim (Foto: Regierungspräsidium Freiburg)

heute stark entwässert. Ihre ehemals typische Vegetation – Bruch- und Sumpfwälder, Röhrichte, Riede und Moore – ging stark zurück. Etliche Altwässer wurden in den vergangenen 50 Jahren zu Kiesseen [BTG 8]

erweitert. Landwirtschaftliche Nutzflächen sind in der rezenten Aue kaum vertreten.

Entwicklungsziele

Der Uferverbau ist abschnittsweise zurückgenommen. Die Rheinufer sind naturnah entwickelt, wo immer dies mit den Belangen des Hochwasserschutzes und der Schifffahrt vereinbar ist. Vor allem an den Gleitufeln tauchen bei Niedrigwasser ausgedehnte Kiesbänke [BTG 1] auf. Die dauernd oder zeitweise durch-flossenen Altrheine [BTG 2] weisen Uferabbrüche, Steilufer, kiesige Gewässerstrecken, Stillen, Schnellen und Totholz auf. Neben den zusammenhängenden durchströmten Seitengerinnen sind abgeschnürte Senken mit Stillgewässercharakter verbreitet. Röhrichte, Großseggenbestände und Hochstaudenfluren [BTG 3] verbinden die feuchtigkeitsgeprägten Lebensräume. Die Bestände sind wüchsig und vital. Im Bereich der Brut- und Nahrungshabitate gefährdeter Wiesenvögel hat sich der Grünlandanteil [BTG 4] erhöht. Der Rhein-hauptdeich verbindet mit seiner linearen Struktur die größeren Grünlandgebiete miteinander. Das Biotopmosaik enthält in geringem Umfang Trockenstandorte [BTG 5]. Das rheinbegleitende Auenwaldband [BTG 6] ist weitgehend geschlossen. In einigen Bereichen ist die Aue durch Deichrückverlegungen vergrößert. Diese Bereiche sind größtenteils bewaldet. Die Wiederbewaldung der Randsenke [BTG 7] schreitet voran. Bruch- und Sumpfwälder sind wieder mit größeren Flächenanteilen vertreten. Die vorhandenen Kiesgruben weisen naturnahe Strukturen auf, die die Funktion von Sekundärbiotopen erfüllen. In der Altaue nahmen die Biotope der traditionellen Kulturlandschaft [BTG 8] zu. Sie sind verzahnt mit den naturnahen Vegetationseinheiten der Auenlandschaft.

Handlungsbedarf

Schwerpunkträume zwischen Iffezheim und der Neckarmündung sind (auf baden-württembergischer Seite) die drei geplanten Rückhalteräume **Bellenkopf/Rappenwörth, Elisabethenwörth und Rheinschanzinsel**. Für die linke Rheinseite (auf rheinland-pfälzischer Seite) bieten **die Hagenbacher Rheinaue, Hördter Rheinaue, die Insel Flotzgrün und Böllenwörth das beste Entwicklungspotenzial**.

Geringere Schwerpunkträume sind die **Rastatter Rheinaue, die Rheinaue Germersheim-Philippsburg, der Hockenheimer Rheinbogen** und das Gebiet **Neuhofener Altrhein - Reißinsel**.

Räume, die in absehbarer Zeit keine größeren Entwicklungen für den Biotopverbund ermöglichen, sind die **Defiziträume Karlsruhe und Mannheim**.

Linksrheinisch gibt es in der überwiegend bewaldeten Aue hinsichtlich der Flächengröße des Auewaldes nur geringe Differenzen zwischen dem Bestand und den formulierten Entwicklungszielen. Hinsichtlich der ökologischen Qualität sind Verbesserungen notwendig. Bei der Schaffung von Retentionsräumen sollte die Entwicklung autotypischer Lebensräume besondere Berücksichtigung finden. Dabei sollten die Möglichkeiten der oberstromigen Anbindung weiterer Altrheinarme geprüft werden.

[BTG 1]: Im Bereich der Rastatter Rheinaue und der Reißinsel Mannheim sind exemplarische Maßnahmen zur Revitalisierung degradierter Uferabschnitte des Rheins geplant. An den Zuflüssen werden qualitative Verbesserungen für die Durchgängigkeit und eine Erhöhung der Gewässerstruktur angestrebt. Im Bereich der Hördter Rheinaue bieten sich besonders großflächige Möglichkeiten zur Entwicklung natürlicher Auenlebensräume, z.B. durch zeitlich, räumlich und von den Wasserständen her begrenzte Flutungen.

[BTG 2]: Die Auengewässer sollen qualitativ verbessert werden. Eine stärkere Einspeisung in die Altrheine soll verhindern, dass die Gewässer verschlammten.

Uferabbrüche und das Entstehen von Steilufern sind erwünscht. Bezüglich der Freizeit- und Wassersportnutzungen sollten Vereinbarungen zum Schutz der Lebensräume getroffen werden. Die Wasserführung der Stillgewässer könnte durch die Verbesserung des Wasserzutritts bei schwachen Hochwässern verbessert werden. Linksrheinisch bestehen günstige Voraussetzungen für die Neuschaffung eines Systems von Rheinseitengewässern durch Verbindung und Wiederherstellung von Schluten.

[BTG 3]: Die Bestände von Sumpf- und Röhrichtgesellschaften sollen erhalten und qualitativ verbessert werden. Mahd- oder Abbrennmaßnahmen zur Strukturanreicherung werden in der Südpfalz geprüft. Durch die

Aufgabe von Grabenpflege ließen sich Bestände fördern.

[BTG 4]: Der Grünlandanteil sollte erhalten und möglichst ausgeweitet werden.

Bevorzugte Grünlandstandorte sind die Brut- und Nahrungshabitate gefährdeter Wiesenvögel. Landwirtschaftliche Flächen innerhalb der zukünftigen Rückhalteräume könnten bereichsweise für eine Umwandlung in extensives Grünland vorgeschlagen werden. Die eingestreuten Trockenbiotope sollten bei der Nutzung berücksichtigt werden. Ebenso sollte die Nutzung der Stromtalwiesen in der Randsenke auch wegen ihrer Bedeutung für Schmetterlinge und Wiesenbrüter optimiert werden.

[BTG 5]: Die Trockenstandorte sind zu erhalten und durch Steuerung der Nutzung und Pflegemaßnahmen qualitativ zu verbessern. Bei der Reaktivierung des natürlichen Wasserregimes ergeben sich auch weitere Entwicklungsmöglichkeiten für Trockenbiotope.

[BTG 6]: Bestehende Auenwälder sollten erhalten und ökologisch verbessert werden. Der Auenwaldanteil sollte ausgeweitet werden. In den zukünftigen Rückhalteräumen sollte der bestehende Wald soweit möglich in auenähnlichen Wald überführt werden. Neuer Auenwald ist zu schaffen.

[BTG 7 + 8]: Die Wiederbewaldung der Randsenke, insbesondere auch mit Bruchwäldern, wird angestrebt. Bereits vorhandene Wälder sind zu erhalten und qualitativ zu verbessern.

[BTG 8]: Die Wiedervernässung der Randsenke ist durch Aufgabe der Grabenpflege und Verschluss der Drainagegräben zu fördern.

5.8 Oberrheinabschnitt: Ludwigshafen (Neckarmündung) - Mainz (Mainmündung) (Rhein-km 334 - 497)

Ist-Zustand

Die nördliche Oberrheinniederung wird sowohl in der Aue als auch in der Altaue hauptsächlich von Grünland geprägt.

Der vollausgebaute Rhein [BTG 1 im freifließenden Bereich] wird nur an wenigen Stellen durch etwas reicher strukturierte Uferbereiche begleitet. Diese stehen in Verbindung mit kleineren Altwässern [BTG 2], Weichholz-Flussauenwäldern [BTG 6] und Röhrichtbeständen [BTG 3]. Durch

Uferbefestigungen gingen an vielen Stellen dieses Rheinabschnittes die flussautentypischen Biotope verloren. Altschlingen und Lachen verlandeten als Folge ihrer



Auenbiotopkomplex bei Oppenheim (Foto: E. Mirbach)

Ausdeichung und der weiträumigen Entwässerung überdurchschnittlich schnell oder wurden zugeschüttet. Neben den kleineren natürlichen Auengewässern [BTG 2], die stellenweise im Uferbereich des Rheins oder von Altwässern auch heute noch vorkommen, entstanden in Folge von Abgrabungstätigkeit künstliche Stillgewässer, die die Lebensraumfunktionen natürlicher Stillgewässer übernehmen. Auch die großen,



Iris spuria, Laubenheimer Ried (Foto: E. Mirbach)

naturferneren Abgrabungsgewässer [BTG 8] sind für die überregionale Biotopvernetzung relevant.

Auf hessischer Seite sind im Bereich der ehemaligen Flussschlingen des Rheins verschiedene größere Auenbereiche erhalten geblieben, die die frühere Strukturvielfalt erkennen lassen. Herausragend ist das Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsau“ am Stockstadt-Erfelder Altrhein. Die eigentliche Kühkopffinsel ist seit einem Dammbuch im Jahr 1983 wieder grundsätzlich an das Hochwasserregime des Rheins angeschlossen und auf vielen ehemaligen Ackerflächen beginnt eine Sukzession in Richtung Auwald. Die typische Auenzonierung mit Kiesbänken, Vegetation periodisch trockenfallender Standorte [BTG 1], Röhricht [BTG 3], Weidengebüschen, Weichholzaunenwald und Hartholzaunenwald [BTG 6] lässt sich bisher aber vor allem



Weichholzaunenwald bei Oppenheim (Foto: E. Mirbach)

außerhalb der überwiegend noch vorhandenen Sommerdämme gut nachvollziehen. Bemerkenswert sind darüberhinaus die verschiedenen, ebenfalls überdurchschnittlich dimensionierten Wasserflächen wie Altarme und Altwasser [BTG 2]. Extensiv genutzte Wiesen und Weiden mittlerer, wechselfeuchter und feuchter Standorte [BTG 4] sind in der Oberreinebene immer seltener anzutreffen, prägen aber den Grünlandaspekt des Kühkopfes.

Auenwälder [BTG 6] beschränken sich linksrheinisch auf wenige kleine Bestände, wo sie eng mit Eichen-Hainbuchenwäldern oder Pappelforsten [BTG 8] vergesellschaftet sind. Auf der rechten Rheinseite kommen Restbestände von Hartholzaunenwäldern vor. Weichholzaunenwälder sind fragmentarisch am

Ginsheimer Altrhein und Rheinaltarm Bleiaubach anzutreffen [BTG 6], wo sie häufig mit Röhrichten benachbart sind. Bei Groß-Gerau und Wattenheim liegt ein Verbreitungsschwerpunkt von Bruch- und Sumpfwäldern [BTG 8]. Größere Röhrichte und Großseggenriede [BTG 3] sind linksrheinisch im Eich-Gimbsheimer Altrhein und im Roxheimer Altrhein anzutreffen.

Der „Lampertheimer Altrhein“ am südlichen Rand der hessischen Rheinebene ist neben seinen größeren Weichholzaunenwaldbereichen und Resten des Hartholzaunenwaldes [BTG 6], seinen flächigen Schilfröhrichten und Schlankseggenrieden [BTG 3] insbesondere wegen seiner Stromtalwiesen hervorzuheben. Dieser an wechselfeuchte Auenstandorte angepasste Wiesentyp tritt auch linksrheinisch immer wieder in kleineren Beständen in Erscheinung. Sie sind dort eng mit wechsellückigen Stromtal-Halbtrockenrasen (Mesobrometum „alluviale“) [BTG 5] verzahnt. Auf der rechten Rheinseite treten Trocken- bzw. Magerbiotope vor allem als Sandtrockenrasen und vereinzelt als Silbergraskiefernwald auf.

Entwicklungsziele¹

Sowohl in der Aue als auch in der Altaue ist Grünland [BTG 4] der vorherrschende Lebensraum. Vor allem in der Altaue sind die Wiesen, begünstigt durch das kontinental geprägte Gebietsklima, streckenweise als sehr artenreiche Pfeifengraswiesen („Stromtalwiesen“) entwickelt. Die große Verbreitung von Grünland auch in der rezenten Aue wird durch das gegenüber den Winterhochwassern zurücktretende Sommerhochwasser begünstigt.

Durch abschnittsweise Rückverlegung des Hochwasserdammes wurde die Entwicklung der natürlichen Überflutungsauere ermöglicht. Aufgrund der Wiederüberflutung entwickelt sich die typische Auenzonierung vor den dauerhaft gehölzfreien Flächen in Gewässernähe [BTG 1] über Weichholz- und Hartholzaunenwälder [BTG 6] bis zu den nur sehr kurz überfluteten Eichen-Hainbuchenwäldern (oberste Hartholzaue).

Die Befestigung der Rheinufer ist auf das für den Hochwasserschutz und die Schifffahrt unabdingbare Maß reduziert. Vor allem an den Gleituffern fallen bei Niedrigwasser

¹ Für die hessische Seite gelten die Entwicklungsziele für die NATURA 2000-Gebiete.

ausgedehnte Kiesbänke, teils auch Sandbänke trocken [BTG 1]. In der rezenten Aue gibt es neben dem Grünland auch mehrere größere Auenwälder [BTG 6], insbesondere in den Deichrückverlegungsgebieten zwischen Frankenthal und Worms sowie schwerpunktmäßig an Mäanderinnenbögen bei Hamm, Eich und Oppenheim. Größtenteils handelt es sich um Eichen-Ulmen-Auenwälder. Der Silberweiden-Auenwald ist wegen der Höhenlage der Aue über dem Strom nur stellenweise verbreitet. Die linksrheinischen Auenwälder alternieren mit den rechtsrheinischen Beständen, wodurch für mobile Organismen trotz der teils erheblichen Entfernung zwischen den einzelnen linksrheinischen Beständen ein Biotopverbund besteht.

Röhrichte haben wesentliche Teile von Stillgewässern eingenommen, die durch Abgrabungen und sonstige menschliche Nutzungen entstanden sind. Die Altaue wird von einem dichten Netz von Gräben durchzogen, die teilweise breit, tief und dauerhaft wasserführend sind. Durch ihre Säume sind einzelne Schilfgebiete miteinander vernetzt.

In der Altaue Rheinhessens sind auf Terrassensanden Trockenrasen und weitere Trockenbiotope [BTG 5] großflächig entwickelt. Diese sind mit den Halbtrockenrasen der Stromtalwiesen verzahnt. Auf manchen rückwärtigen Dämmen sind pannonisch geprägte Trockenrasen anzutreffen.

Handlungsbedarf

Am nördlichen Oberrheinabschnitt bestehen Abweichungen zwischen Bestand und Ziel vor allem in der Ausdehnung und Ausprägung von Grünland und von Auenwäldern. Eine weitere erhebliche Diskrepanz ist bei den Trockenbiotopen und bezüglich der Fließgewässer festzustellen.

Rheinhessen ist insgesamt waldarm. Größere, auch für anspruchsvollere Tierarten ausreichende Auenwälder kommen in Oppenheim und auf den Rheininseln Kisselwörth und Sändchen vor. Die übrigen Auenwälder liegen isoliert und sind wegen ihrer geringen Größe für viele charakteristische Vögel allenfalls vorübergehend als Trittsteine geeignet. Die derzeitige Ausdehnung von Auenwald bleibt deutlich hinter der Zielvorstellung zurück.

Zu den Schwerpunkträumen mit sehr hoher Bedeutung für den Biotopverbund gehört die **Rheinniederung Kirschgartshausen**. Hier ist die Entwicklung einer natürlichen Überflutungsauwe anzustreben. Die durch die hier geplante Rückverlegung des Hochwasserdamms gewonnenen Flächen schließen direkt an das bedeutende Auengebiet des Lampertheimer Altrhein an und werden linksrheinisch durch Deichrückverlegungen bei Worms ergänzt. Es wird angeregt, den Schwerpunktraum „Kirschgartshausen“ wegen der räumlichen Nähe zum FFH- und Vogelschutzgebiet „Lampertheimer Altrhein“ zu vergrößern und ihn umzubenennen in „*Kirschgartshausen und Lampertheimer Altrhein*“. Rheinabwärts folgt die **Rheinniederung Worms-Oppenheim**, die auf rheinland-pfälzischer Seite wegen ihres hohen Standortpotenzials für das gesamte Spektrum flussauentypischer Biotop- und Typengruppen ausgewählt wurde. Insbesondere ist hier auf die großflächigen Terrassensande zwischen Osthofen und Gundersheim hinzuweisen, die ein geeignetes Potenzial für Trockenbiotope aufweisen. Der Bereich **Kühkopf-Maulbeeraue** unterliegt bereits seit Jahren wieder den Einflüssen des Rheinhochwassers und kann sich teilweise eigendynamisch entwickeln. In der **Rheinniederung zwischen Oppenheim und Ginsheim** sind die Rheininseln Kisselwörth-Sändchen als Entwicklungsbereiche für Hart- und Weichholzaue und das Laubenheimer Bodenheimer Ried für Auen- und Stromtalwiesen besonders hervorzuheben. Bei der Schaffung von Retentionsräumen sollte auch hier besonderer Wert auf die Entwicklung auentypischer Biotope gelegt werden.

Der Defizitraum **Mainz** stellt eine wirksame Barriere beim Organismenaustausch dar, da er auf mehreren Kilometern Länge bis unmittelbar an den Rhein reicht. Innerstädtisch sind im Bereich großer Parkanlagen und am Rheinufer alle Möglichkeiten zu nutzen, die Barrierewirkung durch die Schaffung von Trittsteinbiotopen zu mildern. Auch können Entwicklungsmaßnahmen auf den Rheininseln Rettbergsaue und Petersaue sowie im Uferbereich der Schiersteiner Aue einen wertvollen Beitrag dazu leisten. Die Barrierewirkung des Defizitraums **Worms** erfährt durch vorhandene altholzreiche Parkanlagen eine wirksame Entlastung, die durch Auenentwicklung im Bereich der Deichrückverlegung gestützt wird.

[BTG 1]: Öffnung der oberstromigen Anbindung von Altrheinen der Aue (Sandlache bei Ingelheim). Daneben sollten Grabensysteme mit geeigneten Entwicklungspotenzialen ökologisch aufgewertet werden.

[BTG 2]: Stützung der abgesunkenen Grundwasserstände. Periodisch oder episodisch zutage tretendes Grundwasser und kleinflächige Geländevertiefungen sollen zu einer stärkeren Strukturierung des Röhrichts im verlandeten Altarm führen (Eich-Gimbsheimer Altrhein). Entsprechendes gilt auch für weitere natürlich oder durch Abgrabung entstandene Stillgewässer. Neue Stillgewässer sollten punktuell, kleinflächig und im räumlichen Kontext mit vorhandenen Biotopen angelegt werden, um die Bestände charakteristischer Organismen zu stabilisieren.

[BTG 3]: Die großen Röhrichtflächen sollen erhalten und ökologisch verbessert werden. Beeinträchtigungen durch Verlandungsprozesse und Austrocknung sollen durch Pflegeeingriffe, die ein entsprechendes Wassermanagement erfordern, gestoppt werden.

[BTG 4]: Der Grünlandanteil sollte erhalten und möglichst durch Neuschaffung erweitert werden. Dabei sollten die Stromtalwiesenbereiche besonders berücksichtigt werden. Bei der Neuschaffung von Grünland sollte zunächst die Vernetzung der Stromtalwiesenbereiche gewährleistet werden.

[BTG 5]: Eine besondere Standorteignung für auentypische Trockenbiotope bieten die Flug- und Terrassensande zwischen Osthofen und Gundersheim. Der Biotopverbund in diesen Bereichen könnte über Trockenbiotope, die in Rheinhessen außerhalb der Aue vorkommen, realisiert werden. Auf Dämmen und Deichen können Halbtrockenrasen gefördert werden.

[BTG 6]: Im Bereich des Ibersheimer Werth und des Rheinbogens bei Eich ist die Neuschaffung von Auewald vorgesehen. Vorhandene Auewaldbereiche auf den Rheininseln sollten erweitert und durch sukzessiven Umbau der Baumarten ökologisch aufgewertet werden.

[BTG 7]: Insgesamt wird eine Erhöhung des Waldanteils angestrebt.

[BTG 8]: Erhalt und qualitative Verbesserung der vorhandenen Bestände.

5.9 Oberrheinabschnitt: Mainz (Mainmündung) bis Bingen „Inselrhein“ (Nahemündung) (Rhein-km 497 - 529)

Ist-Zustand

Der Rhein [BTG 1] im frei fließenden Bereich erfährt hier vor seinem Eintritt ins Rheinische Schiefergebirge eine Aufweitung des Flussbettes und verlangsamt deutlich seine Fließgeschwindigkeit. So konnte sich eine Reihe von Rheininseln entwickeln, in deren Uferbereichen noch flussdynamische Abtragungs- und Sedimentationsprozesse ablaufen; z.B. sind hier einige schwach durchströmte oder stehende Altwässer erhalten geblieben, die in unmittelbarem Kontakt zu Röhrichten [BTG 3], Feuchtgrünland [BTG 4] oder Auenwaldresten stehen.

Hartholz-Flussauenwälder [BTG 6] beschränken sich auf kleine Teile der Rheininseln und auf wenige Flächen der Rheinaue zwischen Gausheim und Budenheim. Die Insel Rettbergsaue vor Wiesbaden weist größere Bereiche mit Hartholz- und Weichholzauenwald auf [BTG 6]. Auch in der Wallufer Bucht südwestlich Schierstein und auf der Rheininsel Winkeler Aue sind größere Weichholzauenwaldbestände vorhanden. Die Mariannenaue weist hingegen nur randliche, häufig eher galeriewaldartige Auenwälder und -gebüsche auf. Sie stehen direkt an den Rheinufern oder auf den Leitwerken im Rhein. Die Auen- und Inselbereiche auf hessischer Seite weisen nur wenige und kleinflächige Röhrichte und Großseggenriede [BTG 3] auf. Einige primäre Stillgewässerbiotope haben sich aus abgetrennten Altwässern oder durch Rhein-Druckwasser gespeisten Tümpeln entwickelt [BTG 2]. Nass- und Feuchtwiesen [BTG 4] sind ausschließlich in der Überflutungs- und der Altaue des Rheins anzutreffen. Eingestreut sind kleine, aber repräsentative Restbestände von Stromtalwiesen [BTG 4], die sich eng mit Magerwiesen in Übergangsstadien zu Halbtrockenrasen [BTG 5] sowie mit Sumpfwiesen und kalkreichen Niedermoorfragmenten verzahnen.

Die großen Kalkflugsandflächen zwischen Mainz und Ingelheim mit ihrem hohen Potenzial für Sandtrockenwälder, Sandrasen und Halbtrockenrasen [BTG 5] greifen auf Terrassenresten auch in die Altaue des Inselrheins über. Sie werden jedoch überwiegend landwirtschaftlich (Obst- und

Spargelanbau) genutzt und weisen nur kleinflächig Bestände der genannten BTG auf. Der Obstanbau ist hier die dominierende Form der Landnutzung; Streuobstbestände mit alten, hochstämmigen Bäumen [BTG 8] sind jedoch selten.



Rheinseitenarm bei Ingelheim (Foto: K. Wendling)

Entwicklungsziele²

Dieser oft als „Inselrhein“ bezeichnete Oberrheinabschnitt erhält seine besondere Prägung durch mehrere langgestreckte Inseln. Zwischen ihnen und dem rheinland-pfälzischen Rheinufer werden breite Stromarme nicht für die Schifffahrt benötigt. Ihre Ufer sind auf weiten Strecken unbefestigt [BTG 1]. Lokal finden rezente Abtragungs- und Ablagerungsprozesse statt. Daneben gibt es durchströmte, weitgehend parallel zum Rhein verlaufende Altarme mit sandiger Sohle und natürlich-dynamischen Prozessen an den Ufern. Silberweidenauewälder [BTG 6] gehen an den Rheinarmen und den Altwässern fließend in flache Sand-, seltener Kiesbänke unterhalb der Mittelwasserlinie über. In der Aue nehmen Auwald [BTG 6] und Grünland [BTG 4] etwa gleiche Flächen ein, wobei der Wald auf den Inseln überwiegt. Ein charakteristisches Mosaik naturnaher Wasser- und Waldlebensräume findet sich beispielsweise auch auf der Sandlache bei Ingelheim.

Grünland ist in der Altaue verbreitet [BTG 4]. Die Sommertrockenheit am Nordrand der Oberrheinebene bedingt eine ausgeprägte Differenzierung der Wiesen nach dem Kleinrelief. Neben Nasswiesen gibt es auf wechselfeuchten, sommertrockenen

Standorten auch Pfeifengras-Streuwiesen (Stromtalwiesen) sowie auf Kiesrücken und Deichen artenreiche Halbtrockenrasen [BTG 5]. Stromtalwiesen prägen auch einen durch Deichrückverlegung wieder hergestellten Auenbereich zwischen Heidenfahrt und Ingelheim-Nord. Abschnittsweise trägt das Grünland der Altaue ausgedehnte Streuobstbestände [BTG 8].

Röhrichte [BTG 3] sind lokal und kleinflächig an Altwässern und in Grünlandsenken vorhanden, Bruch- und Sumpfwälder [BTG 8] am Südrand der Altaue.

Handlungsbedarf

Der Inselrhein hat auch in der gegenwärtigen Ausprägung für den nationalen und internationalen Biotopverbund eine überragende Bedeutung für durchziehende Wat- und Wasservögel. Deutliche Defizite liegen in der Ausstattung der Rheinniederung zwischen Mainz und Bingen mit artenreichen Grünlandbereichen, die sich durch eingelagerte Trockenbiotope auszeichnen. Regenerationsfähige Restbestände sind als Ausbreitungszentrum für viele Arten noch vorhanden. Ein weiteres Defizit liegt in der Größe und Ausstattung der Auwaldbestände auf den Inseln.

Der Inselrhein erfüllt in weiten Teilen bereits heute wesentliche Funktionen im Biotopverbund. Als Schwerpunkträume wurden die Inseln und diejenigen Rheinarme ausgewählt, die nicht für die Schifffahrt genutzt werden sowie jene Bereiche der Altaue, in denen im Zuge der Hochwasserretention Auenbiotope entwickelt werden können. Dazu gehören die Bereiche **Ingelheimer Rheinebene, Königsklinger Aue, Mariannenaue** sowie **Rüdesheimer Aue und Fulder Aue – Ilmenaue, Rettbergsaue, Petersaue, Schiersteiner Aue**.

[BTG 1]: Zulassen der Eigendynamik der Fließgewässer und Duldung natürlicher Erosion und Sedimentation v.a. in den nicht für die Schifffahrt benötigten Bereichen. Dieses stützt die hohe Bedeutung dieses Rheinabschnitts für durchziehende Schwimm- und Watvögel. Ökologische Aufwertung des vorhandenen rheinparallelen Grabensystems. [BTG 2]: Die Auengewässer sollen qualitativ verbessert werden. Eine stärkere Einspeisung in die Altrheine soll verhindern, dass die

² Für die hessische Seite gelten die Entwicklungsziele für die NATURA 2000-Gebiete.

Gewässer verschlammen. Uferabbrüche und das Entstehen von Steilufern sind erwünscht. Bezüglich der Freizeit- und Wassersportnutzungen sollten Vereinbarungen zum Schutz der Auenlebensräume getroffen werden.

[BTG 3]: Die Röhrichte im Bereich der Altarme sollten durch Pflegemaßnahmen ökologisch verbessert werden.

[BTG 4]: Im Grünlandbereich sollten die Kalk-Flachmoore, die Stromtalwiesen und die Trockenrasen in ein Grünlandnetz eingebunden werden. Zur Förderung dieser Vielfalt sind Maßnahmen zur Nutzungsoptimierung und Pflege unabdingbar.

[BTG 5]: Auf Sandstandorten sollte die Erweiterung der Restbestände pannonischer Trockenrasen besondere Priorität haben.

[BTG 6]: Auewaldbestände sollten auf den Rheininseln erweitert und durch sukzessiven Umbau der Baumarten ökologisch verbessert werden. Bei der Planung von Retentionsräumen sollte die Neuschaffung von Auewäldern Vorrang vor der Schaffung von Grünlandbereichen haben.

[BTG 7]: Vorhandene Waldbereiche sollten erhalten und ökologisch verbessert werden.

[BTG 8]: Erhalt und qualitative Verbesserung der vorhandenen Bestände.



5.10 Mittelrheintal Bingen (Nahemündung) - Koblenz (Moselmündung) (Rhein-km 530 - 590)

Istzustand

Mit dem Durchbruch des Rheins durch den langgestreckten Quarzitrücken des Rheinischen Schiefergebirges entstand ein wildromantisches canyonartiges Tal, das mit seinen steilen Felshängen, den engen Flussschlingen und den vielfältigen Strukturen von unverwechselbarer Schönheit ist.

Der Rhein ist in diesem Talabschnitt vollständig verbaut und wird beidseitig von Bundesstraßen und stark befahrenen Eisenbahnlinien begleitet. Seine Ufer sind befestigt, die Talsohle und die Aue morphologisch bedingt sehr schmal. Flussauentypische Biotope können sich deshalb nur sehr eingeschränkt entwickeln. Allerdings ist der Rhein wegen seiner streckenweise reich strukturierten, von Gestein gebildeten Sohle und der verbesserten Wasserqualität ein bedeutender Fließgewässer-Lebensraum, in dem sich die Vielfalt der Artenbesiedlung im freifließenden Bereich des Rheins [BTG 1] immer noch erhöht. Ansätze flussauentypischer Biotopstrukturen nahe der Mittelwasserlinie wie Kiesbänke und Felsklippen (etwa die Lochsteine und Mühlsteinfelsen) finden sich auch auf den Rheininseln sowie an wenigen Gleituferebenen. Auf hessischer Seite ist die naturnah ausgebildete, in den Rhein mündende Wisper für die Biotoptypengruppe 1 von Bedeutung.

Weichholz-Flussauenwälder [BTG 6] sind auf dem Bacharacher Werth, den Rheinkribben südlich von Bingen, dem „Ehrentaler Werth“, dem „Tauberwerth“, dem Lorcher Werth bei Haus Peterspay nördlich von Boppard und südlich von Oberwesel anzutreffen. Naturnahe Auengewässer fehlen. Der einzige Bestand von Röhrichten und Seggenrieden [BTG 3] liegt nördlich von Boppard im Bereich eines kleinen Altwasser- bzw. Auentümpelbereiches [BTG 2]. Flächige amphibische Bereiche unterhalb der Mittelwasserlinie sind im Bereich des Kauber Werthes gegeben. Die Entwicklung linearer Weichholzaueengebüsche ist auf langen Uferstrecken möglich.

Die besondere Bedeutung des Mittelrheintals für die Biotopvernetzung liegt jedoch in der engen Benachbarung des Flusslaufs mit den reichstrukturierten Steilhängen, durch die

besondere Klimabedingungen entstehen, die ihrerseits das Vorkommen xerothermophiler Lebensgemeinschaften begünstigen.

Entwicklungsziele

Im engen Durchbruchstal des südlichen Mittelrhein-Abschnitts wird die Aue fast vollständig vom Fluss, die sehr schmale Altaue von Verkehrswegen und Siedlungen eingenommen. Die Möglichkeiten zur Auenbiotopentwicklung sind deshalb eingeschränkt; sie konzentrieren sich auf die wenigen Inseln im Strom. Ihre Ufer sind



Bacharacher Werth (Foto: E. Mirbach)

teilweise unbefestigt, weshalb hier begrenzte Ausschnitte naturnaher Lebensräume des Fließgewässers einschließlich amphibischer Standorte unterhalb der Mittelwasserlinie entwickelt sind (z.B. Kauber Werth und Tauberwerth, [BTG1]). Unmittelbar oberhalb der Mittelwasserlinie erstrecken sich an den Rheinufern schmale, aber langgestreckte Bänder des Silberweiden-Auewaldes [BTG 6] und von Uferweiden-Gebüschen. Nur an wenigen Stellen ist Raum für eng begrenzte Röhrichte vorhanden, z.B. unterhalb von Boppard [BTG 3].

Die Hartholz-Auenstufe nimmt noch geringere Flächen als die Weichholzaue ein und ist weitgehend auf schmale wasserseitige Säume an den Straßen- und Bahndämmen beschränkt, die die rezente Aue begrenzen. Der Eichen-Ulmen-Auewald [BTG 6] ist nur sehr kleinflächig in Mosaiken mit Auengrünland [BTG 4] vorhanden, wo die Aue an wenigen Stellen eine etwas größere Breite erreicht (z.B. nördlich Boppard). Entsprechende Strukturen gibt es auch auf ausreichend hohen Rheininseln, wie dem Kauber Werth und dem Ehrentaler Werth.

Ein räumlich eng begrenztes, aber vielgestaltiges Auen-Biotopmosaik mit Stillgewässern [BTG 2], Röhricht [BTG 3] und Auewald [BTG 6] ist am südlichen Rand des

Mittelrheintals in den „Binger Krippen“ vorhanden. Ein weiteres kleines Auenbiotopmosaik mit naturnahen Uferabschnitten [BTG 1], Röhricht [BTG 3], Grünland [BTG 4] und Hartholz-Auwald [BTG 6] ist im Südwesten von Spay entwickelt.

Die ausgedehnten Trockenbiotope [BTG 5] der Talhänge reichen an wenigen Stellen bis in die Talsohle der ehemaligen Aue. Grünland [BTG 4] und Wald [BTG 7] sind mangels verfügbarer Fläche in der Altaue praktisch nicht vorhanden.

Handlungsbedarf

Im engen südlichen Mittelrheintal sind nur wenige naturnahe Ufer- bzw. Auenbiotope anzutreffen, die Trittsiefenfunktion für fernwandernde Fischarten erfüllen. Wo immer es die örtlichen Verhältnisse zulassen, sollten die meist im Siedlungsbereich verrohrten Zuflüsse der Bäche geöffnet, passierbar gemacht und naturnah gestaltet werden.

Als Schwerpunkträume mit hoher Bedeutung für den Biotopverbund wurden die **Nahemündung / Binger Kribben** sowie **Bacharacher Werth / Kauber Werth, Spay / Osterspay** ausgewählt.

Im Defizitraum Koblenz/Lahnstein wird die Talweitung an der Mündung von Lahn und Mosel fast vollständig von Siedlungs- und Verkehrsflächen eingenommen. Maßnahmen zur Milderung der Barrierewirkung sind absehbar nicht möglich.

[BTG 1]: Entflechtung der Nutzungskonflikte mit Freizeitnutzungen. Im Interesse der Lebensraumfunktionen für Wanderfischarten sollte grundsätzlich der Verzicht oder der Rückbau von Uferbefestigungen erwogen werden.

[BTG 2]: Erhalt und ökologische Verbesserung der kleinen Stillgewässerbereiche an der Nahemündung.

[BTG 3]: Erhalt und ökologische Verbesserung der kleinen Röhrichtbereiche an der Nahemündung

[BTG 6]: Die Hart- und Weichholzauwälder an der Nahemündung sollten erhalten und ökologisch verbessert werden. Die wenigen Bereiche mit Entwicklungspotenzial für Hartholzaue im Bereich des Bacharacher Werth und am Rheinufer bei Spay sollten zur Neuschaffung dieses Typs genutzt werden.

[BTG 8]: Erhalt und qualitative Verbesserung der vorhandenen Bestände.

5.11 Mittelrheintal Koblenz - Bad Honnef (Rhein-km 590 - 642)

Ist-Zustand

Das untere Mittelrheintal weist mehrere Talweitungen auf. Dennoch sind auf weiten Strecken auch hier die natürlichen Möglichkeiten für Auenbiotope wegen der Enge des Durchbruchstals sehr begrenzt. Die Talweitungen werden intensiv für Siedlungen, Verkehrsanlagen und teilweise auch die Rohstoffgewinnung beansprucht, weshalb Reste naturnaher Lebensräume selten sind.

Der Rhein ist aufgrund der stellenweise von Felsen gebildeten Sohle und der wieder verbesserten Wasserqualität ein bedeutendes Fließgewässerbiotop [BTG 1]. Das Rheinufer ist mit Ausnahme mancher Abschnitte an den Inseln befestigt. An den wenigen nicht befestigten Abschnitten gibt es naturnahe Strukturen wie Steilufer mit Uferabbrüchen und breite amphibische Zonen. Bedeutende, naturnahe Fließgewässer-Lebensräume sind vor allem im Mündungsbereich der Ahr, eingeschränkt auch der Nette erhalten. Die Ahrmündung ist einer der wenigen Zuflussbereiche des Rheins, wo auch heute noch natürliche



Blick vom Rolandsbogen auf die Insel Nonnenwerth (Foto: E. Mirbach)

Umlagerungsprozesse stattfinden. Das Altwasser am Namedyer Werth ist eines der wenigen naturnahen Stillgewässer [BTG 2] am Mittelrhein.

Weichholz-Auwälder sind nur lokal auf den Rheininseln Namedyer Werth, Weißenthurmer Werth, Graswerth und Nonnenwerth, an der Ahrmündung sowie lokal am Rheinufer z.B. südlich von Bendorf und bei Brohl-Lützing ausgebildet. Sie stehen teilweise in Kontakt mit kleinflächigen Röhrichten [BTG 3]. Grünland [BTG 4] gibt es am unteren Mittelrhein vor allem auf den Terras-

senresten am Rand der früheren Aue (Sayn – Horchheim, Rhens – Spray, Rhein-Ahr-Terrassen), wo sie auf zeitweise trockenen Böden von Halbtrockenrasen-Fragmenten [BTG 5] durchsetzt sind. Vielfach tragen sie Streuobstbestände [BTG 8]. In der Neuwieder Talweitung haben zwar der Bims- und Kiesabbau zum Verlust von Lebensräumen der Agrarlandschaft geführt, aber teilweise haben sich die Abbaustätten zu bedeutenden Sekundärbiotopen entwickelt, etwa zu größeren Stillgewässern im Pionierstadium oder zu Staudenfluren und Gebüsch an Böschungen [BTG 8].

Entwicklungsziele

Unterhalb der Moselmündung ist die Sohle des Mittelrheintals breiter als oberhalb davon; insbesondere in den Talweitungen bei Koblenz, Leutesdorf, Namedy, Rheinbrohl/Bad Hönningen, Bad Breisig/Remagen (= Goldene Meile), sowie Erpel/Unkel bis Bad Honnef. Hier erreicht die Breite der ursprünglichen Aue bis 3 km.

Die Seitenflüsse Ahr und Nette münden in naturnahen Auen-Biotopmosaiken in den Rhein. Hier finden, wie auch an einigen Uferabschnitten insbesondere der Rheininseln, natürliche flussmorphologische Prozesse statt und führen zur Ausbildung entsprechender Lebensräume [BTG 1]. Im Umkreis der Inseln wird nur einer der jeweils vorbeiführenden Flussarme für die Schifffahrt genutzt; der jeweils andere Arm steht als weitgehend ungestörter Gewässerlebensraum [BTG 1] zur Verfügung. Lokal gibt es innerhalb der Aue vom Fluss getrennte Altwasser mit Stillgewässer-Bedingungen [BTG 2], z.B. bei Namedy.

Der Weichholz-Auewald [BTG 6] erstreckt sich als schmales, aber über lange Strecken zusammenhängendes Band entlang der Rheinufer. Eine größere Breite erreicht er z.B. bei Brohl-Lützing; flächige Bestände sind auf die wenigen geeigneten Standorte etwa an der Ahrmündung beschränkt, wo er mit Röhrrieten [BTG 3] verzahnt ist. In Rheintalweitungen (z.B. zwischen Remagen und Bad Breisig) und auf den Rheininseln (z.B. Urmitzer und Hammersteiner Werth) schließt sich oberhalb der Weichholzaue lokal auch der Eichen-Ulmen-Auewald in flächiger Ausprägung an. Über weite Strecken wird die Hartholz-Auenstufe am unteren Mittelrhein mit vorherrschendem Winterhochwasser von Grünland eingenommen, z.B. nördlich von Kripp und an der Ahrmündung.

Die Altaue ist am unteren Mittelrhein zwar streckenweise flächig ausgeprägt, doch der hohe Nutzungsdruck (Siedlung, Verkehr, Rohstoffgewinnung) setzt den Möglichkeiten zur Biotopentwicklung Grenzen. Lokal sind größere Grünlandgebiete vorhanden [BTG 4], vielfach mit Streuobstbeständen [BTG 8]. Solche Gebiete befinden sich z.B. bei Bad Bodendorf und südlich von Sinzig. Auch sind die Wiesen streckenweise mit Halbtrockenrasen durchsetzt [BTG 5]. Weitere Trockenbiotope befinden sich im Übergangsbereich der Altaue zu den Talhängen, an denen sich diese Lebensräume großflächig fortsetzen. In der Neuwieder Talweitung haben sich Abgrabungen zu Stillgewässern mit vielfältigen Lebensraumfunktionen entwickelt [BTG 2].

Handlungsbedarf

Erhebliche Unterschiede zwischen Biotopbestand und Zielvorstellung bestehen v.a. hinsichtlich der Hartholzauewälder.

Das untere Mittelrheintal weist einen durchgängigen Talboden auf, so dass die standörtliche Voraussetzungen für die Entwicklung von naturnahen Auenbiotopen gegeben sind. Allerdings werden diese durch fortschreitende Siedlungsentwicklung zunehmend eingeengt.

Als Schwerpunkträume mit sehr hoher Bedeutung für den Biotopverbund wurden diejenigen Bereiche ausgewählt, die Ansatzpunkte für eine solche Entwicklung bieten. Dazu gehören: die **Neuwieder Talweitung** zusammen mit dem **Urmitzer** und **Weißenthurmer Werth** sowie die **Ahrmündung**.

Schwerpunkte mit hoher Bedeutung für den Biotopverbund sind die Insel **Graswerth**, die **Nettemündung**, sowie **das Hammersteiner** und **das Namedyer Werth**.

[BTG 1]: Die Flachwasserbereiche am Urmitzer Werth sollten insbesondere wegen ihrer Funktion als Trittstein für durchziehende Vögel erhalten werden. Dauerhafter Verzicht oder Beschränkung von wasserbaulichen Maßnahmen zur Gewährleistung der an der Ahrmündung ablaufenden natürlichen flussdynamischen Prozesse. Erhalt der Nette-mündung als hindernisfreier Aufstieg für wandernde Fischarten.

[BTG 2]: Erhalt des Altarms am Namedyer Werth.

[BTG 3]: Erweiterung von Röhrrietenbeständen im Uferbereich der Insel Graswerth,

[BTG 4]: Extensive Beweidung der Brachflächen des Engerser Feldes, Pflege der brach liegenden Grünlandbereiche im Bereich der Ahrmündung, Neuschaffung von Grünland im Bereich der Nettemündung sowie in der Altaue im Bereich des Hammer-steiner Werths.

[BTG 5]: Erhalt und ökologische Verbesserung der Halbtrockenrasenbereiche an der Ahrmündung.

[BTG 6]: Neuschaffung von Hartholzauewald auf dem Weißenthurmer Werth, auf der Insel Graswerth und auf den Rhein-Ahr-Terrassen. Erhalt und ökologische Verbesserung des dortigen Weichholz-auewaldes

[BTG 7]: die Bestände sonstiger Wälder sollten erhalten und ökologisch aufgewertet werden.

[BTG 8]: Erhalt und ökologische Verbesserung der Kiesseen in der Altaue. Neuschaffung eines Biotopverbundes auf dem Engerser Feld.

5.12 Niederrheinabschnitt: Bad Honnef bis Siegmündung (Rhein-km 642 - 660,3)

Ist-Zustand

Dieser Rheinabschnitt von der Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz bis zur Einmündung der Sieg in den Rhein ist mit einer Gesamtgröße von rd. 2.800 ha der deutlich kleinste Abschnitt in NRW und bildet den Übergangsbereich zwischen Mittel- und Niederrhein. Der Rhein tritt hier mit gestrecktem Verlauf aus dem Mittelgebirge kommend ins Tiefland der Niederrheinischen Bucht ein.

Besondere Bedeutung besitzt die Siegmündung im Rückstaubereich des Rheins mit naturnahen Komplexen aus Auenwald [BTG 6], Altarmen [BTG 2], z. T. artenreichem Grünland [BTG 4] und für den Artenschutz bedeutsamen Abgrabungen [BTG 8]. Sie wird deshalb als besonders wertvoller Schwerpunktraum "Siegmündung" eingestuft. Die Sieg ist ferner für die Fischfauna mit Wanderfischarten wie Lachs und Flussneunahe besonders wertvoll. In diesem Abschnitt existieren die beiden einzigen Rheininseln in Nordrhein-Westfalen. Auch die vorhandenen regionalen Verbundstrukturen ins Umland (Siebengebirge, Ennert, Kottenforst) sind innerhalb dieses Abschnittes von besonderer ökologischer Bedeutung. Auf diese Weise kann für viele Tierarten im



Die Siegmündung zwischen Bonn und Köln gilt als verhältnismäßig naturnah und ist durch eine große Vielfalt autotypischer Strukturen gekennzeichnet (Foto: M. Woike)



Altarmähnliche Abgrabung Abgrabungen können altarmähnlich ausgestaltet sein und als wertvoller Lebensraum [BTG 2] wichtige Funktionen in der Aue übernehmen (Foto: Th. Hübner).

Hinblick auf den Biotopverbund am Rhein die Barrierewirkung des Stadtbereiches von Bonn entschärft werden.

Im übrigen Rheinabschnitt zwischen Bad Honnef und Bonn sind verhältnismäßig wenige und i.d.R. kleinflächige Auenbiotopflächen vorhanden.

Entwicklungsziele

Hinsichtlich vorzuschlagender Maßnahmen ist der Schutz bzw. die Vergrößerung vorhandener Biotope vor allem im Bereich der Siegaue prioritär. Hier kann sich über die schon aktuell positive Situation hinausgehend eine auf großer Fläche strukturreiche und einer naturnahen Dynamik unterworfenen Auenlandschaft entwickeln. Auenwälder könnten eine größere Bedeutung erreichen und die Biotopvielfalt aus Röhrichtern [BTG 3], naturnahen Still- und Fließgewässern [BTG 2, BTG 1] und artenreichem Grünland [BTG 4] ergänzen. Darüber hinaus sollten im Stadtgebiet von Bonn - so weit wie möglich - neue naturnahe Biotope entwickelt werden, um die Barrierewirkung in diesem Abschnitt zu

mindern. In Hinblick auf die vorhandenen Fließgewässer ist eine Verbesserung der Durchgängigkeit sowie der hydrologischen Dynamik anzustreben.

Handlungsbedarf

Nahezu der gesamte Abschnitt mit Ausnahme des Bereiches der Siegmündung ist als Entwicklungsraum („Bonn/Bad Honnef“) eingestuft. Infolge des hier natürlicherweise noch relativ engen Auenbereiches und der Tatsache, dass ca. 40 % der ehemaligen Auenfläche durch Bebauung (Siedlung und Verkehrsstraßen) eingenommen werden, ist ein erhebliches Defizit bei allen Biotopgruppen festzustellen. So sind wertbestimmende Lebensraumtypen wie Grünland und Auengewässer abgesehen von der Siegmündung nur in Fragmenten vorhanden, weshalb auch die Biotopverbundsituation in weiten Bereichen unbefriedigend ist. Aus diesem Grund wird, mit Ausnahme der Siegmündung, der gesamte Abschnitt als Entwicklungsraum "Bonn/Bad Honnef" eingestuft. Angesichts der aktuellen Einschränkungen durch die Bebauung sind die Möglichkeiten, dieser teilweise defizitären Biotopverbundsituation entgegenzuwirken, eingeschränkt. Allerdings ergeben sich Möglichkeiten für einen großräumigen terrestrischen Biotopverbund außerhalb der Aue durch die Verbundstrukturen zu den an die Rheinaue angrenzenden Waldgebieten (u. a. Siebengebirge, Ennert).

Im Hinblick auf die Zielerreichung einer auf großer Fläche naturnahen Aue liegt der Schwerpunkt in diesem Rheinabschnitt auf dem Bereich der Siegmündung. Hier kann aufgrund der Verbreitung der aktuellen Auen-Bodentypen und wegen der Lage im Deichvorland und damit verbundener regelmäßiger Überschwemmungen von einem sehr hohen standörtlichen Entwicklungspotenzial ausgegangen werden. Es sollten einerseits die wertvollen Strukturen wie z. B. die Röhrichte und Hochstauden erhalten bleiben und – im Falle des Grünlandes – durch eine noch stärker naturschutzorientierte Nutzung verbessert werden. Eine Vergrößerung und Vermehrung sollten Auenwälder und naturnahe Auenstillgewässer erfahren, wobei auch bisher naturfernere Stillgewässer Berücksichtigung finden sollten.

Demgegenüber sind auf der übrigen Rhein-strecke dieses Abschnittes alle Möglichkeiten zu nutzen, durch die ökologische Verbesse-

rung der vorhandenen autotypischen Biotope und die Entwicklung weiterer Flächen zumindest eine Verbesserung der aktuellen Situation herbeizuführen. So sollten Röhrichte und Hochstaudenfluren vermehrt und die vorhandenen Grünlandflächen möglichst extensiv genutzt werden. Auch bestehende Gehölze sollten erweitert werden, wobei die Etablierung eines weitgehend durchgängigen Ufer-saumwaldes zu prüfen wäre. Hinsichtlich der Stillgewässer steht auch hier eine ökologische Verbesserung im Vordergrund.

5.13 Niederrheinabschnitt: Siegmündung - Wuppermündung (Rhein-km 660,30 - 704,80)

Ist-Zustand

Dieser Rheinabschnitt zwischen Sieg- und Wupper-Einmündung hat eine Gesamtgröße von rd. 6.200 ha und zeichnet sich durch eine zunehmend breitere Aue und hierdurch bedingt eine beginnende Mäanderbildung des Stroms aus. Landschaftsprägend ist der Ballungsraum Köln-Bonn mit seiner dichten, häufig bis an den Rhein heranreichenden Bebauung. Er ist dementsprechend gekennzeichnet durch einen relativ geringen Anteil ökologisch hochwertiger Biotope. Bei den wenigen vorhandenen handelt es sich überwiegend um Grünlandflächen [BTG 4] im Bereich ehemaliger Rheinmäanderbögen. Wertvolle, der Überflutung unterliegende Auenflächen sowie andere ökologisch wertvolle Biotope mit einer aktuell hohen Biotopverbundbedeutung befinden sich innerhalb einiger schmaler Naturschutzgebiete v. a. im Kölner Süden bei Rodenkirchen und Godorf (Schwerpunktraum „Köln-Süd“), im Kölner Norden (z. B. „Flittarder Rheinaue“) sowie im nördlich anschließenden Raum Leverkusen. Neben dem erwähnten Grünland kommen zum Teil offene, wertvolle, sandigkiesige Uferbereiche im amphibischen Bereich sowie Auenwaldrelikte [BTG 6] vor. Es sind nur wenige Altwässer wie z. B. im Bereich der alten Wuppermündung sowie temporär wassergefüllte Hochflutrinnen [BTG 2] vorhanden. Die regionalen Verbundstrukturen in das an die Aue angrenzende Umland beziehen sich westlich des Rheins in erster Linie auf die Grünstrukturen im Bereich des innerstädtischen Grüngürtels von Köln. Auf diese Weise ist zumindest ein eingeschränkter Verbund zu den Waldflächen im

Bereich der Ville sowie zur Erftaue gegeben. Östlich des Rheins kommen der Wahner Heide sowie der Agger- und Sülz-Aue, die wiederum über die Sieg (vgl. Rheinabschnitt „Bad Honnef-Siegmündung“) mit der Rheinaue verbunden sind, eine besondere Bedeutung zu.

Entwicklungsziele

Hauptziele der Biotopverbundplanung für diesen hinsichtlich seines Entwicklungspotenzials erheblich eingeschränkten Ballungsraum sind einerseits der Erhalt und die Verbesserung der wenigen Relikte der naturnahen Auenvegetation. Andererseits sind alle Möglichkeiten zur Neuschaffung auentypischer Biotope zu nutzen, die zu einer Verbesserung der Biotopverbundsituation führen könnten. Deshalb ist die Vergrößerung vorhandener Biotope im Bereich außerhalb der Siedlungsräume anzustreben. Darüber hinaus sollten im Stadtgebiet von Köln und Wesseling - so weit wie möglich - neue naturnahe Biotope entwickelt werden, um die Barrierewirkung in diesen Abschnitten zu verringern. Auf diese Weise können auch im städtisch geprägten Raum Köln-Bonn wertvolle kleinflächige wie mittelgroße Trittsteine in der Rheinaue wie der „Godorfer Hafen“, die „Flittarder Rheinaue“, die „Rheinaue Worringen-Langel“ oder die „Rheinaue Langel-Merkenich“ erhalten und entwickelt werden, die zudem dem Naturerleben der Bevölkerung im Rahmen der Naherholung dienen können.

Handlungsbedarf

In diesem Rheinabschnitt werden im Hinblick auf die Umsetzung der Ziele eines großräumigen Biotopverbundes die Defizite und gleichzeitig die eingeschränkten Möglichkeiten innerhalb eines durch dichte Bebauung geprägten Ballungsraumes deutlich. Mehr als die Hälfte aller Flächen in der natürlichen Aue dienen z. Zt. nicht dem Biotopverbund, ein Drittel der Flächen stehen wegen ihrer Bebauung (Siedlung/Verkehr) nicht der Biotopverbundplanung zur Verfügung. Fast zwei Drittel des Betrachtungsraums sind ausgedeicht und damit der Auendynamik weitgehend entzogen.

Im Stadtbereich von Köln ist der Rhein durch beidseitige Siedlungslagen eingezwängt und weist abgesehen von wenigen Naturschutzgebieten abschnittsweise keine Vorländer auf. Einzige ufernahe Grünstrukturen sind dort oft nur wenige Meter schmale Grünanlagen. Die

vorhandenen Daten verdeutlichen deshalb v. a. im Stadtgebiet von Köln und Wesseling einen deutlich beeinträchtigten Biotopverbund. Auch Verbindungen zu naturnäheren Biotopen im regionalen Umfeld sind kaum gegeben und beschränken sich in erster Linie auf den Grüngürtel in Köln sowie auf die Mündungsbereiche von Wupper und Dhünn. Deshalb reihen sich von Süd nach Nord die Entwicklungsräume "Niederkassel", "Köln" und "Leverkusen/Dormagen" hintereinander.

Aus diesen Gründen lassen sich keine Schwerpunkträume benennen, in denen auf größerer Fläche naturnahe Auenbiotopkomplexe existieren oder wiederhergestellt werden könnten. Statt dessen müssen in den genannten Entwicklungsräumen die vorhandenen auentypischen Biotope erhalten und ökologisch verbessert werden. Zu diesem Zweck muss auch eine Balance zwischen dem intensiven Erholungsverkehr und den Ansprüchen des Natur- und Landschaftschutzes erreicht werden, die die Funktionalität dieser Auenrestflächen im lokalen wie überregionalen Biotopverbund gewährleistet.

Konkret sind die vorhandenen Stillgewässerflächen [BTG 2] im Bereich nördlich und südlich des Kölner Stadtgebietes zu vergrößern und die Fließgewässer [BTG 1] in ihrer ökologischen Qualität zu verbessern. Die bisher naturfernen Stillgewässer [BTG 8] sollten in einen naturnäheren Zustand entwickelt werden. Die Grünlandflächen [BTG 4] sind zu erhalten und durch eine extensive Nutzung ökologisch zu verbessern. Südlich von Köln sollten die Grünlandflächen eine Vergrößerung erfahren. Hinsichtlich der Auenwälder [BTG 6] sind die vorhandenen flächenmäßig zu vergrößern bzw. im Bereich Leverkusen und Wesseling neu zu schaffen. Vergleichbares gilt für außerhalb der Überschwemmungszonen gelegene Wälder [BTG 7]. Auch Röhrichte und Hochstaudenfluren [BTG 3] sollten höhere Flächenanteile erreichen.

5.14 Niederrheinabschnitt: Wuppermündung - Krefeld (Rhein-km 704, 8 - 761,3)

Ist-Zustand

Der zwischen der Einmündung der Wupper und des Siedlungsbereiches von Krefeld gelegene Rheinabschnitt umfasst eine Fläche von rd. 12.500 ha. In diesem Abschnitt beginnt die weiträumige Mäanderbildung des Rheins. Eingelagert sind die großen Siedlungskomplexe von Düsseldorf, Neuss und Duisburg. Innerhalb dieses Abschnittes befinden sich die ersten großen naturnahen Auenbereiche mit Biotopkomplexen aus Grünland, Auengewässern und Auenwaldrelikten, z. T. auch größeren Sand- und Kiesuffern. Die wichtigste verbundrelevante Biotoptypengruppe bildet das Grünland [BTG 4]. Die regionalen Mindestflächenvorgaben werden deutlich überschritten, so dass der aktuelle Biotopverbund dieser Biotoptypengruppe zumindest hinsichtlich des quantitativen Aspektes als ausreichend angesehen werden kann. Neben dem dominierenden Grünlandeinfluss zeichnet sich das Gebiet u. a. auch durch ein Mosaik eher kleinflächiger Auenwaldrelikte [BTG 6] und Röhrichte [BTG 3] aus, was deren Verbundfunktion einschränkt. Stillgewässer [BTG 2] sind nur in sehr geringem Umfang vorhanden, obwohl sie zum natürlichen Formenschatz dieses Laufabschnittes gehören. Gleiches gilt für Wälder außerhalb der Aue [BTG 7]. Ein den quantitativen Anforderungen genügender Biotopverbund ist deshalb nicht gegeben.

Ökologisch besonders wertvolle Bereiche im Deichvorland mit einem hohen Potenzial in Bezug auf den Biotopverbund befinden sich südlich von Düsseldorf im Gebiet der "Urdenbacher Kämpe" und des "Zonser Grind" (Schwerpunktraum "Zonser Grind/Urdenbacher Kämpe/Himmelgeister Rheinbogen"). Hier sind die wertvollsten Rheinauenwiesen [BTG 4] in Nordrhein-Westfalen sowie eine der besten Auenwaldflächen [BTG 6], Hartholz- und Weichholzauenwald vorhanden. In beiden Gebieten ist die Anbindung an die Überflutungsdynamik gegeben. Ebenso von internationaler Bedeutung sind die ausgedeichten Gebiete des "Ilvericher Rheinbogens" sowie des "Worringer Bruchs" (Schwerpunkträume "Ilvericher Rheinbogen" und "Worringer Bruch"). Diese bilden einen Komplex mit ehemaligen Auenwäldern,

Gewässern, Röhrichten und Hochstaudenfluren [BTG 3]. Im "Monheimer Rheinbogen" wurde durch Deichrückverlegung ein großer Auenbereich reaktiviert. Eine weitere Deichrückverlegung ist im "Himmelgeister Rheinbogen" in Düsseldorf geplant. In diesem Rheinauenabschnitt wachsen auf vielen Deichen besonders wertvolle Grünlandgesellschaften, v. a. magere (Salbei-) Glatthaferwiesen und zum Teil Stromtal-Halbtrockenrasen [BTG 4]. Regionale Verbundstrukturen ins Umland ergeben sich im Wesentlichen westlich des Rheins über die Erftmündung bei Neuss-Grimlinghausen. Die östlich von Düsseldorf angrenzenden Waldflächen bilden ein nahezu durchgängiges Band verbundtauglicher Lebensräume und ermöglichen somit zumindest für terrestrische und mobile Arten eine weiträumige Umgehung der Siedlungsbereiche von Düsseldorf und Neuss.



Auwald Baumberg

Am Niederrhein sind typisch ausgebildete Auenwälder (BTG 6) auf kleine Reliktflächen wie hier im Bereich Baumberg im FFH-Gebiet „Urdenbacher Kämpe“ (Kreis Mettmann) reduziert (Foto: Th. Hübner)

Entwicklungsziele

Innerhalb dieses Rheinabschnitts bieten die bereits durchgeführten oder geplanten Deichrückverlegungen sowie die vorhandenen gut ausgeprägten Auenrestflächen wichtige Kernflächen des lokalen wie überregionalen Biotopverbundes. Artenreiche Wiesen, Auenwälder, Röhrichte und Hochstaudenfluren im Komplex mit naturnahen Stillgewässern sollen zahlreichen Tier- und Pflanzenarten der Auen Lebensraum bieten. Die Mäanderbögen des Rheins können dadurch stärker noch als bisher wichtige Kernflächen des überregionalen Biotopverbundes entlang der Rheinschiene werden.

Handlungsbedarf

Hinsichtlich der noch vorhandenen Auenstandorte ergibt sich innerhalb dieses Abschnittes ein sehr differenziertes Bild. Gut ausgeprägte Auenrestflächen wechseln sich mit Defizitbereichen wie z. B. dem Düsseldorf-Neusser Siedlungskomplex ab. Dieser Entwicklungsbereich stellt aus ökologischer Sicht eine deutliche Barriere dar. Weitere Entwicklungsbereiche befinden sich im Norden ("Krefeld") und Süden ("Leverkusen/Dormagen") des Abschnitts. Die wenigen vorhandenen natürlichen Auenstillgewässer wie das "Kirberger Loch" in Monheim sind hinsichtlich ihrer Wasserführung durch die Sohlenerosion des Rheins bedroht. Auch der Biotopverbund ins Hinterland ist über große Strecken vollständig unterbunden.

So können gleichermaßen Räume mit einem sehr hohen Entwicklungspotenzial von Räumen mit einem sehr geringen Entwicklungspotenzial für eine Verbesserung der Biotopverbundsituation unterschieden werden. Die Versiegelung von rund einem Drittel der Aue schränkt die Handlungsmöglichkeiten auf größeren Rheinstrecken erheblich ein. Dies gilt natürlich insbesondere für den Düsseldorfer Raum, in dem beidseitig durch Bebauung nur ein eingegengter Flussschlauch mit sehr schmaler Aue vorhanden ist. Insgesamt sind 65 % des Betrachtungsraumes ausgedeicht, auentypische Böden finden sich nur noch auf ca. 50 %. Ein hohes auentypisches Standortpotenzial ist v. a. im Bereich der zuvor genannten großen Mäanderbögen anzutreffen, die allerdings z. T. ausgedeicht wurden. Örtlich sind ausgeprägte rezente Rinnensysteme mit deutlich differenzierten Reliefverhältnissen vorhanden.

Im Einzelnen sind hinsichtlich der Fließgewässer [BTG 1] die ökologische Qualität, wie z. B. die strukturelle Vielfalt, durch Maßnahmen insbesondere für die Durchgängigkeit und für eine naturnahe hydrologische Dynamik zu verbessern. Hierfür könnte auch die Schaffung eines naturnahen Nebengerinnes z. B. im Bereich Monheim und Himmelgeist dienlich sein. Solche Maßnahmen würden auch die Entwicklung neuer Trockenbiotope im Bereich (teil-) dynamisierter Fließgewässerabschnitte - z. B. im Bereich neuer Nebengerinne - durch die Ablagerung von Feinsubstrat fördern. V. a. im Bereich der Mäanderbögen sollten weitere naturnahe Stillgewässer [BTG 2] und

Feuchtbereiche mit Röhrichtern, Seggenriedern und Hochstaudenfluren entwickelt werden. Das Grünland [BTG 4] ist zu erhalten und durch eine extensive Nutzung stellenweise in seiner Ausprägung zu verbessern. Auch die naturschutzfachlich wertvollen, aber strukturell naturfernen Stillgewässer sind zu erhalten.

Der Waldanteil schließlich ist zu vergrößern. So ist das standörtliche Potenzial für eine Auenwaldentwicklung [BTG 6] in verschiedenen Deichvorländern gut. Durch die Umwandlung der bisher der Überschwemmungsdynamik entzogenen Wälder innerhalb der geplanten Polder in Auenwälder ("Worringer Bruch", „Monheim“, „Itter-Himmelgeist“, "Ilicher Bruch") könnte dieses Ziel ebenso umgesetzt werden, wie durch die Vergrößerung vorhandener Waldflächen innerhalb der aktuellen Aue. Wälder außerhalb der Aue sollten im Raum Meerbusch neu entwickelt bzw. vergrößert werden.

5.15 Niederrheinabschnitt: Krefeld - Lippemündung (Rhein-km 761,3 - 814,4)

Ist -Zustand

Der zwischen Krefeld und der Einmündung der Lippe abgegrenzte Rheinabschnitt umfasst eine Gesamtfläche von rd. 18.800 ha. Im südlichen Bereich dieses Abschnittes durchfließt der Rhein mit sehr schmalen Deichvorland den westlichen Rand des Ruhrgebietes. Ab dem Binsheimer Feld nördlich Moers beginnt linksrheinisch der Übergang zum offenen Landschaftsraum des "Unteren Niederrheins".

Bis Duisburg durchfließt der Rhein eine Zone des Ballungsraums Ruhrgebiet mit nahezu geschlossener Besiedlung sowie einem hohen Verkehrs- und Industrieflächenanteil. Bereiche mit hoher Biotopqualität finden sich fast ausschließlich nördlich von Duisburg im unmittelbaren Umfeld des Rheins mit deutlich aufgelockerter Besiedlung. Entsprechend der teilweisen Zugehörigkeit zum Unteren Niederrhein bildet das Grünland in diesem Abschnitt die wichtigste verbundrelevante Biotoptypengruppe [BTG 4], wobei es sich allerdings überwiegend um artenarmes Intensivgrünland handelt. Die für die regionale Betrachtungsebene formulierten Mindestflächenanforderungen für diese



Walsumer Rheinaue

Die Rheinaue bei Walsum (Duisburg) stellt den Beginn des ökologisch wertvollen Niederrheins nördlich des Rhein-Ruhr-Ballungsraumes dar (Foto: Th. Hübner)

Biotoptypengruppe werden um rund das Zehnfache übertroffen, was die überregionale Bedeutung dieser Flächen für den Biotopverbund am gesamten Rhein verdeutlicht. Neben dem dominierenden Grünlandeinfluss sind vereinzelt auch Auenwaldrelikte [BTG 6] und Röhrichte/Hochstaudenfluren [BTG 3] - allerdings in geringen Flächengrößen - vorhanden. Gleiches gilt für Stillgewässer [BTG 2] und Wälder [BGT 7] außerhalb der Aue. Ihre Vorkommen beschränken sich in erster Linie auf den Raum nördlich der Ruhrmündung. Wichtig sind des Weiteren die aus Artenschutzsicht bedeutsamen Abgrabungen. Hervorzuheben sind als besonders wertvolle ausgedeichte Gebiete die "Mommniederung" (typische heckenreiche Niederrheinlandschaft) und die "Walsumer Rheinaue", mit zahlreichen durch Bergsenkungen entstandenen Flachgewässern (Schwerpunktraum "Orsoy und Walsum"). Im "Orsoyer Rheinbogen" wurde ein größerer Auenbereich durch Deichrückverlegung wieder in die Überflutungsauwe einbezogen. Ab Duisburg-Walsum beginnt das Vogelschutzgebiet gemäß EU-Vogelschutzrichtlinie und Ramsar-Gebiet "Unterer Niederrhein". Darüber hinaus ist der Bereich der Lippemündung ein wichtiger Knotenpunkt für den landesweiten Biotopverbund. Die regionalen Verbundstrukturen ins Umland sind deutlich eingeschränkt, wobei die Lippeaue im Nordosten eine Ausnahme bildet. Im Westen ergibt sich eine Vernetzung zwischen Rheinaue und Niers über die Waldflächen und Naturschutzgebiete im Raum Rheinberg und Issum.

Entwicklungsziele

Im Vordergrund der Biotopverbundplanung in diesem Rheinabschnitt steht der Erhalt und die weitergehende Verbesserung der Situation im Schwerpunktbereich „Walsum und Orsoy“, welcher eine herausragende Stellung innerhalb des großräumigen Biotopverbundsystems entlang der Rheinschiene erhält sowie die Minderung der Barrierewirkung der Siedlungskomplexe von Duisburg und Krefeld. Insgesamt sind die Fließgewässer und Grünlandflächen dieses betrachteten Abschnittes zu erhalten und verbessern, während den Stillgewässern, Röhrichtern und Hochstaudenfluren sowie den Wäldern inner- und außerhalb des Überschwemmungsbereiches durch eine Vergrößerung ihrer Fläche eine höhere Bedeutung zukommen sollte.

Handlungsbedarf

Wie beim zuvor beschriebenen Rheinabschnitt „Wuppermündung bis Krefeld“ befinden sich hier zwischen Krefeld und der Lippemündung sowohl gut ausgebildete wie ausgesprochen defizitäre Auenbereiche. Zu Ersteren zählt der bereits erwähnte Schwerpunktbereich „Orsoy und Walsum“, zu Letzteren die Entwicklungsbereiche „Krefeld“, „Duisburg“ und „Friedrichsfeld“. Die geschlossene Bebauung von Krefeld und Duisburg bietet allerdings verglichen mit den anderen Ballungsräumen von Köln-Bonn und Düsseldorf einen relativ höheren Anteil von Auenbiotopen entlang des Rheins Raum. Trotzdem sind die Biotope der meisten Biotoptypengruppen oftmals sehr zerstreut und kleinflächig, weshalb die Biotopverbundsituation sowohl von der Flächenbilanz wie von der Raumverteilung her unbefriedigend ist. Auentypische Gehölzbiotope sind im gesamten Abschnitt nur in sehr geringen Anteilen nachweisbar. Die wenigen natürlichen Auengewässer wie die "Roos" sind vom Strom abgekoppelt und fallen aufgrund der Vertiefung des Rheins durch Sohlenerosion immer häufiger trocken. Die regionalen Verbundstrukturen ins Umland sind innerhalb dieses Rheinabschnittes deutlich eingeschränkt. Östlich des Rheins ist dieser Sachverhalt v. a. auf das angrenzende Ruhrgebiet sowie auf die schlechte ökologische Qualität der Fließgewässer in diesem Bereich (u. a. Emscher, Ruhrmündung) zurückzuführen.

Im gesamten Abschnitt sind fast 75 % der Aue ausgedeicht, rund ein Drittel aller Flächen wird als Siedlung und Verkehrs-

flächen und rund ein Viertel als Acker genutzt. Unbebaute überflutete Auenbereiche sind deshalb nur streckenweise und meist einseitig vorhanden. Hinsichtlich der Entwicklungsmöglichkeiten sind, wie zuvor bei der aktuellen Biotopsituation, die Siedlungsbereiche und die Auenflächen nördlich Duisburgs unterschiedlich zu betrachten. Das höhere Potenzial des hier beginnenden „Unteren Niederrheins“ für Renaturierungsmaßnahmen lässt sich an rezenten Rinnensystemen vornehmlich im Raum Büderich, Rheinberg, Voerde, Orsoy und Moers erkennen. Hier ist eine Wiederherstellung autotypischer Biotope daher grundsätzlich vorstellbar. Zu beachten ist jedoch, dass sich alle Gebiete fast vollständig im Deichhinterland befinden. Bei der Flächenauswahl für die Planung verbindtauglicher Biotope am Rhein sind daher geplante Reaktivierungen von Überschwemmungsflächen des Rheins bevorzugt zu berücksichtigen.

Die Fließgewässer [BTG 1] in diesem Abschnitt sollten vornehmlich ökologisch verbessert werden (Durchgängigkeit, naturnahe hydrologische Dynamik). Die Entwicklung naturnaher Nebengerinne des Rheins in mit wenigen Restriktionen (v. a. Bebauung) versehenen Flächen sollte geprüft werden. Stillgewässer [BTG 2] sind zu erhalten und ökologisch zu verbessern sowie stellenweise neu zu entwickeln. In diesem Zusammenhang sind auch die naturschutzfachlich wertvollen, aber naturfernen Abgrabungsgewässer [BTG 8] zu berücksichtigen, die auch zu erhalten sind. Gleiches wie für die Stillgewässer ist für Röhrichte, Hochstaudenflure und Seggenrieder [BGT 3] v.a. in Rheinnähe zu fordern. Für das Grünland [BTG 4] sollte ein großer Raum zum besonderen Schutz und der Förderung ökologisch hochwertiger Wiesen benannt werden, zu welchem eine extensive Nutzung erforderlich wäre. Bisher rare Trockenbiotope [BTG 5] könnten sich im Bereich (teil-) redynamisierter Fließgewässerabschnitte - z. B. in neu geschaffenen Nebengerinnen - durch die Ablagerung von Feinsubstrat entwickeln und das Biotopspektrum anreichern. Wälder sind sowohl außerhalb [BTG 7] wie innerhalb [BTG 6] der Überschwemmungen unterworfenen Bereichen zu vergrößern, um ihren bisher zu geringen Flächenanteilen zu erhöhen.

5.16 Niederheinabschnitt: Lippemündung bis deutsch-niederländische Grenze (Rhein-km 814,4 - 863,70)

Ist-Zustand

Es handelt sich hierbei um den offenen, landwirtschaftlich geprägten Bereich des "Unteren Niederheins" ohne größere Siedlungsbereiche ausgehend von der Einmündung der Lippe bis zur Grenze zu den Niederlanden mit einer Gesamtgröße von rd. 38.000 ha. In diesem Abschnitt öffnet sich die natürliche Rheinaue bis auf mehr als zehn Kilometer Breite, große Teile wurden aber ausgedeicht.

Ein durchgehendes Band entlang des Rheins ist Vogelschutzgebiet gemäß EU-Richtlinie und Ramsar-Gebiet ("Unterer Niederrhein") mit herausragender Bedeutung für überwinternde arktische Wildgänse. Es dominiert die Biotoptypengruppe Grünland und darunter das Intensivgrünland, zum Teil existieren breitere, rezente Auenflächen. Die sehr großflächigen Grünlandbiotopflächen verdeutlichen - zumindest was den Flächenaspekt betrifft - die überregionale Bedeutung dieses Abschnitts für den Biotopverbund am gesamten Rhein. Daneben zeichnet sich dieser Planungsabschnitt durch seinen Gewässerreichtum mit zahlreichen natürlichen Gewässern und teilweise sehr großen Altarmen sowie artenschutzrelevanten Abgrabungsgewässern aus. Vor allem entlang des Rheins wachsen oft mehr oder weniger durchgehende Hochstaudenfluren, weshalb für diese Biotoptypengruppe das für die



Bislicher Insel – Flutmulde

Die Neuschaffung von Nebengerinnen und Flutmulden [BTG 1] wie hier im Bereich des FFH- und Naturschutzgebietes „Bislicher Insel“ am Niederrhein (Kreis Wesel) stellt eine wichtige Maßnahme zur Renaturierung der Rheinaue dar (Foto: Th. Hübner)

regionale Betrachtungsebene geforderte Minimalareal deutlich erreicht wird.



Altrhein Bienen-Praest

Wasserpflanzengesellschaften stehender Auengewässer [BTG 2] und Röhrichte [BTG 3] sind noch in verschiedenen Altrheinen des Niederrhein wie hier im FFH- und Naturschutzgebiet „Altrhein Bienen-Praest“ (Kreis Kleve) zu finden (Foto: Th. Hübner)

Ökologisch wertvolle Bereiche innerhalb der rezenten Überflutungsau mit einem hohen Potenzial für einen Biotopverbund befinden sich insbesondere im Bereich der "Bislicher Insel", dem Altrheinkomplex "Bienen/Griether Ort" sowie im Bereich "Salmorth/Millinger Waard". Diese meistens sich entlang des Rheins großräumig hinziehenden Kernzonen werden als ein großer Schwerpunktraum "Niederrhein" zusammengefasst. Weitere Schwerpunkträume sind der grenzüberschreitende Schwerpunktraum „Bovenrijn/Emmerich“ und der Schwerpunktraum „Düffel“. An den Altrheinen existieren z. T. noch großflächige Röhrichte wie am "Altrhein Bienen-Praest" mit sehr hoher ornithologischer Bedeutung. Alle an den Rhein angebundene Gewässer zeigen jedoch aufgrund von Eutrophierungserscheinungen kaum noch submerse Vegetation. Hier existieren auch besonders wertvolle Auenwaldrelikte und -initialen sowie größere sandig-kiesige Gleitufer. In den ausgedeichten Gebieten liegen wertvolle Feuchtwiesengebiete wie die "Hetter" und die "Düffel", besonders wertvolle Gewässerkomplexe wie "Kalflack/Kellener Altrhein" und "Rindersche Kolke" sowie ein herausragendes Dünengelände bei Wissel (besonderer Schwerpunktraum "Wisseler Dünen") mit den einzigen gut und großflächig ausgeprägten auengebundenen Trockenbiotopen des nordrhein-westfälischen Rheins. In den ausgedeichten Gebieten existieren ferner zahlreiche, für den Artenschutz bedeutsame Nassabgrabungen. Regionale Verbundstrukturen ins Umland ergeben sich in erster Linie zur nördlich

gelegenen Issel sowie zur westlich gelegenen Niers.

Entwicklungsziele

Für diesen zu großen Anteilen als international bedeutend eingestuften Rheinabschnitt steht selbstverständlich zunächst die Erhaltung dieser Qualitäten für die Vogelwelt im Vordergrund. Das Nebeneinander von großflächigen Grünlandkomplexen unterschiedlichen Typs, Stillgewässern und Hochstaudenfluren und Röhrichte prägt den Landschaftscharakter dieses Bereiches. Neben der Sicherung des Status quo ist für Stillgewässer wie Teile des Grünlandes oder der Röhrichte und Hochstaudenfluren eine Verbesserung der Lebensraumqualität anzustreben. Daneben ist aber unter Berücksichtigung der Schutzziele für beispielsweise die Wiesenbrutvögel und Wintergäste auch der Anteil des Waldes zu erhöhen. Für die in der Rheinaue zwar natürlich vorkommenden, aktuell aber kaum vertretenen Trockenbiotope gilt, dass neben dem Erhalt der entsprechenden Bereiche in den „Wisseler Dünen“ solche Standorte auch entlang des Rheinstroms eine Förderung erfahren sollten.

Handlungsbedarf

Für nahezu alle Auenbiototypen kann festgehalten werden, dass ein idealtypischer Biotopverbund zurzeit nur in einem enger begrenzten Raum ausgebildet ist und große Teile des Betrachtungsraumes der Auedynamik durch Ausdeichung entzogen wurden. Ferner ist, wie auch für die anderen Abschnitte, anzumerken, dass die Grünlandflächen [BTG 4] in der Rheinaue i.d.R. - mit Ausnahme solcher in ausgewählten Naturschutzgebieten - intensiv genutzt werden und deshalb hinsichtlich ihrer Biotopqualität deutliche Mängel aufweisen. Dieser Zustand entspricht - zumindest in dieser Dominanz - nicht dem naturschutzfachlichen Leitbild. Alle an den Rhein angebundene Gewässer [BTG 2] zeigen deutliche Eutrophierungserscheinungen, so dass z. B. kaum noch submerse Vegetation in den Gewässern zu finden ist. Ferner kommt es durch eine forcierte Sohlenerosion zunehmend zur hydrologischen Abkopplung zwischen Fluss und Aue, was beispielsweise das Trockenfallen grundwasserabhängiger Stillgewässer zur Folge haben kann. Der Biotopverbund in Hinblick auf Auenwälder [BTG 6] und Wälder der ehemaligen Aue [BTG 7] ist sowohl in Bezug auf die

Flächengrößen als auch auf die räumliche Verteilung dieser Biotoptypengruppen deutlich beeinträchtigt.

Wie kein anderer der nordrhein-westfälischen Rheinabschnitte weist dieser am Unteren Niederrhein einen ausgedehnten Anteil der Aue von 80 % auf. Die bebauten Bereiche nehmen lediglich 15 % der Fläche, Ackerflächen 36 % ein. Zahlreiche noch vorhandene Rinnensysteme im Deichvor- und -hinterland bilden sehr naturnahe und auentypische Standorte. Dieser Rheinabschnitt zeichnet sich auch durch einen hohen Anteil auentypischer Böden aus. Allerdings treten durch Abgrabungstätigkeiten mit nachfolgender Verfüllung mit i.d.R. Bergematerial in der rezenten Aue inzwischen v. a. anthropogen überformte Böden auf.

Insgesamt wird dieser Abschnitt also durch ein sehr hohes Potenzial auentypischer Standortbedingungen charakterisiert. Allerdings ist davon auszugehen, dass dieses Standortpotenzial aufgrund des sehr hohen Anteils an ausgedehnten Flächen an vielen Stellen nur noch einschränkt vorhanden sein wird. Deshalb sind Maßnahmen für eine Biotopverbundplanung am Rhein v. a. in den Bereichen vorzunehmen, in denen die Deiche bereits zurückgenommen wurden oder für die entsprechende Planungen vorliegen. Eine darüber hinausgehende Rückverlegung von Deichen ist nicht zuletzt auch aufgrund intensiver landwirtschaftlicher Nutzung in absehbarer Zeit nicht realistisch.

Hinsichtlich der Fließgewässer (BTG 1) ist eine Verbesserung der ökologischen Qualität durch Maßnahmen insbesondere für die Durchgängigkeit der Gewässer sowie für eine naturnahe hydrologische Dynamik und die hierdurch bedingte strukturelle Vielfalt zu verfolgen. Überlegt werden sollte, ob durch die Entwicklung naturnaher Nebengerinne des Rheins eine Anreicherung der Strukturen und Lebensräume erzielt werden kann. Hiervon könnten u. a. Trockenbiotope [BTG 5], durch die Ablagerung von Feinsubstrat entstehend, profitieren, die bisher im Betrachtungsraum kaum vorkommen. Die vorhandenen Stillgewässer sollten z. B. hinsichtlich der Wasserqualität eine deutliche Verbesserung erfahren; auch sollte die Entstehung neuer (Klein-)Gewässer gefördert werden, um den Gewässerverbund zu verbessern. Auch die zwar naturfernen, aber naturschutzfachlich wertvollen Angrabungen sind zu schützen. Röhrichte, Seggenriede und

Hochstaudenfluren sollten in einem Schwerpunkttraum erhalten und ökologisch optimiert werden; im Randbereich der natürlichen Aue wäre die Entwicklung weiterer Biotope anzustreben.

Für das Grünland sollte neben dem Erhalt großer, zusammenhängender Komplexe eine ökologische Verbesserung durch extensive Nutzung auf Teilflächen gefördert werden. Waldflächen schließlich sind in ihrem Anteil zu vergrößern. Dies betrifft sowohl überflutete Auenwälder [BTG 6], die z. B. in den neu entstehenden Poldern gefördert werden sollten, wie auch in ausgedehnten Bereichen vorkommende Bestände [BTG 7].

5.17 Deltarheinabschnitt Bovenrijn: deutsch-niederländische Grenze – Pannerdensche Kop (Rhein-km 857,8 – 867,5)

Ist-Zustand

Der Bovenrijn hat den Charakter eines Kerbtal-Sand(Kies)Flusses. In diesem Flussabschnitt kommen großflächige Feuchtgebiete vor (z. B. „Rijnstrangen“), die nach Eindeichung des Flusses größtenteils im Deichhinterland liegen. Die ursprüngliche Überflutungsfläche ist durch den Deichbau stark reduziert worden. Dieser Streckenabschnitt weist eine erhebliche Flussdynamik auf, deren Einfluss sich meist auf die Uferzone beschränkt, da die Deichvoländer relativ hoch liegen. Abgesehen von den Bühnen sind die Ufer durchgehend unbefestigt. Aufgrund der erheblichen Dynamik wird die Uferzone durch ausgedehnte sandige Bühnenfelder gekennzeichnet. Darüber hinaus kommen in diesem Streckenabschnitt (östlich von Lobith) Kiesufer [BTG 1] vor. Die Deichvorländer bestehen größtenteils aus Intensivgrünland [BTG 4], aufgrund des verhältnismäßig niedrigen Nutzungsdrucks gibt es aber auch noch reichlich Auwaldrestbestände [BTG 6], Hochstaudenfluren und Sümpfe [BTG 3]. Die Tongrubenkomplexe der Lobberdensche Waard stellen ein wichtiges und erhaltenswertes Naturgebiet dar, wo sich eine wertvolle gering dynamische Flusslandschaft entwickelt hat, die sich zusammen mit den „Rijnstrangen“ hinter den Deichen zu einem wertvollen Feuchtgebiet entwickelt haben [BTG 2, BTG 3]. Da der Lobberdensche Waard zudem recht hoch liegt, spielt er darüber hinaus eine wichtige Rolle bei der Wasserverteilung über die Wasserscheide zwischen Waal und Niederrhein. Der große, alte Mäander De Oude Waal, die in der Nähe gelegene Sandgrube De Bijland und die Auwiesen des Bijlanddijk stellen weitere wichtige Naturgebiete dar. Die Sandgrube ist ein wichtiger Ruheplatz für überwinternde Wasservögel. Das gesamte Gebiet „Gelderse Poort“ ist im Rahmen der FFH-Richtlinie als Schutzgebiet ausgewiesen.

Entwicklungsziele

Die besondere Lage dieses Streckenabschnitts im Oberlauf des niederländischen Deltas, zwischen zwei Moränen und mit eingeschränkter Bebauung bietet hervorragende Möglichkeiten für großflächige Renaturierungen. So ist dann auch fast das gesamte Deichvorland des Bovenrijn als

Naturentwicklungsgebiet¹ ausgewiesen (Gelderse Poort). Dieses Gebiet kann im (inter)nationalen Biotopverbund Rhein eine wichtige Rolle als Kerngebiet spielen. Es wird angestrebt, dass Intensivgrün- und Ackerland in naturnähere Biotope verwandelt werden. Für die Uferzone ist die Entwicklung auf eine junge, dynamische Flussuferlandschaft ausgerichtet, die aus Sandufern, kiesreichen



Überblick Bovenrijn. Im Vordergrund die Verzweigung „Pannerdensche Kop“, ab wo der Rhein in Waal und Pannerdens Kanaal weiter fließt. (Referenz: Fotografie B. Boekhoven, NL)

Nebengerinnen [BTG 1], dynamischen Altarmen [BTG 2], Uferwällen [BTG 5] und Weichholzauwäldern [BTG 6] besteht. In diesem Zusammenhang strebt man breite Uferbereiche an (u. A. bei Bijland und an den südlichen Ufern). Für die höher gelegenen Deichvorländer strebt man gering dynamische Ziele an, wie z. B. abgetrennte Altarme [BTG 2], Sümpfe [BTG 3] und Hartholzauwald [BTG 6]. Teilweise ist hier eine Unterstützung bereits bestehender Naturgebiete (insbesondere Lobberdensche Waard und Geitenwaard) angesprochen. Diese Entwicklung schließt sich an die Entwicklung des hinter den Deichen gelegenen Gebietes „Rijnstrangen“ und der stromaufwärts gelegenen Flussterrassen entlang des Niederrheins an.

Handlungsbedarf

Die vorgesehene Renaturierung ist insbesondere auf die Umwandlung von Intensivgrünland in naturnähere Biotope ausgerichtet. Dies kann durch eine veränderte Bewirtschaftung (z. B. Extensivierung) geschehen, unter Umständen

¹ Naturentwicklungsgebiete sind Flächen in den Niederlanden ohne Schutzstatus, für die eine Renaturierung geplant ist. Sie bilden eine sehr wichtige Kategorie im niederländischen Naturprogramm (Ökologische Hauptstruktur, ÖHS) und sind als solche im Strukturplan „Grüner Raum“ festgelegt.

in Kombination mit Vorlandtieferlegung (z. B. Deichvorlandabsenkung, Anlage von Rinnensystemen [BTG 1 und 2]). Für die gering dynamischen Teile des Gebiets wird eine Unterstützung der sumpfbartigen Systeme [BTG 2 und 3], Auwiesen, des artenreichen Grünlands [BTG 4] oder Hartholzauwalds [BTG 6] angestrebt. Dabei ist wichtig, dass wichtige Natura 2000 Gebiete erhalten bleiben. Aufgrund der noch verbliebenen Flächen (auch im Deichhinterland) und der erheblichen Flusssdynamik bietet der Bovenrijn die letzte Möglichkeit zu einer großräumigen Feuchtgebietenentwicklung im Flussgebiet. Aus Sicht des Biotopverbundes sollte eine Verbindung mit den stromaufwärts gelegenen Sumpfbereichen entlang des Niederrheins angestrebt werden (u. A. um die alten Rheinarme).

Das Gebiet der „Rijnstrangen“ kann in Zukunft eine wichtige Rolle im Hochwasserschutz spielen. Wenn das Gebiet als Retentionsraum eingesetzt wird, können zusätzlich Möglichkeiten entstehen, die bestehenden gering dynamischen Biotope auszuweiten.

5.18 Deltarheinabschnitt Bovenwaal: Pannerdensche Kop - Nijmegen (Rhein-km 867,5 – 885)

Ist-Zustand

Der Bovenwaal ist ein Streckenabschnitt, auf dem der Fluss in der Vergangenheit weitläufig mäandern konnte, da das Gefälle hier erheblich abnahm. Hier tritt der Fluss aus einem verhältnismäßig schmalen Tal in die Tiefeebene ein. Ab hier ist die Sedimentation von Tonpartikeln erheblich. Diese Sedimentation hat in der Vergangenheit zu Mäanderbildung geführt. Dabei kann auch die Lage unterirdischer Ausläufer der Moränen eine Rolle gespielt haben. Aufgrund der Schleifenbildung kommen dynamische Deichvorländer vor und haben sich sandhaltige Uferwälle und Flusssdünen entwickelt. Da die Deichvorländer niedriger liegen, ist die Flusssdynamik in den Deichvorländern größer als am Bovenrijn: die Deichvorländer werden bei hohen Abflüssen stärker und häufiger überströmt. Das führt bei Hochwasser zu Sedimentation am Kopf des Deichvorlandes und resultiert in aktiven Uferwällen. An bestimmten Stellen haben sich Flusssdünen [BTG 5] entwickelt (Millingerwaard). Hier findet man auch die wichtigsten Restbestände

an Hartholzauwäldern (Colenbrandersbos; [BTG 6]) in den Niederlanden.

Charakteristisch für den Bovenwaal ist die Aufeinanderfolge von Sandbänken und Rinnen, Reste aus der Vergangenheit, als das Flussbett sich mehrfach verlagert hat. Dieses alte Muster kommt in den dynamischen Rheinaltarmen [BTG 2] zum Ausdruck. Diese werden von Hochstaudenfluren [BTG 3] und Weichholzauwäldern [BTG 6] gesäumt. Obwohl naturnahe Elemente recht großräumig vorkommen, nimmt Intensivgrünland einen erheblichen Teil (25 %) der Deichvorländer ein. Auch dieser Streckenabschnitt ist ein Bestandteil des Gelderse Poort und somit im Rahmen der FFH-Richtlinie als Schutzgebiet ausgewiesen.



Überblick Bovenwaal: Im Vordergrund "Oude Waal" bei Nijmegen (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Entwicklungsziele

Die Deichvorländer des Bovenwaal sind nahezu insgesamt als Naturentwicklungsgebiet ausgewiesen. Die starke Flusssdynamik und die großen Mäanderschleifen führen dazu, dass in einzelnen Deichvorländern ein Gradient in der Flusssdynamik entwickelt werden kann. In den niedrigen und dynamischen stromaufwärtigen Teilen der Deichvorländer (ohne Sommerdeiche) entsteht eine junge, dynamische Flussuferlandschaft aus naturnahen Ufern, Nebengerinnen [BTG 1] und dynamischen Altarmen [BTG 2]. An spezifischen Stellen sind die Möglichkeiten genutzt worden, das Gebiet der lebendigen Flusssdünen zu erweitern. In höher gelegenen Teilen ist auch als Folge historischer Eindeichungen Raum für gering dynamische Biotope wie Sümpfe [BTG 3] und abgetrennte Altarme [BTG 2]. Das gilt u. A. für die Oude Waal bei Nijmegen. In den strömungsgeschützten

Teilen des Gendtse und Bemmelsche Waard können sich Auwälder entwickeln.



Bovenwaal stromaufwärts: Blick auf den Millingerwaard (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Handlungsbedarf

Dieser Streckenabschnitt weist ein großes Renaturierungspotenzial auf. Sowohl der erforderliche Raum, als auch die flusssynamischen Prozesse sind vorhanden. Durch Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung, kann das vorhandene Potenzial zur Entwicklung einer größeren Bandbreite naturnaher Biotope eingesetzt werden. Die bereits vorhandenen abgetrennten Altarme und Tongrubenkomplexe weisen einen hohen Naturwert auf, der durch die Entwicklung einer Reihe von Feuchtgebieten bewahrt und unterstützt werden sollte, wobei auch Systeme hinter den Deichen einzubeziehen sind (z. B. Erlecomse Waaj und Groenlanden). Der Ooyppolder kann eine wichtige Rolle im zukünftigen Hochwasserschutz spielen. Wenn das Gebiet als Retentionsraum eingesetzt wird, können zusätzlich Möglichkeiten entstehen, die bestehenden gering dynamischen Biotope auszudehnen.

5.19 Deltarheinabschnitt Middenwaal: Nijmegen – St. Andries (Rhein-km 885 – 925)

Ist-Zustand

Dieser Streckenabschnitt ist auffallend gerade, mit nur wenigen Schlingen. Im Vergleich mit den vorstehend beschriebenen Streckenabschnitten sind die Deichvorländer auffallend schmal und der Fluss selbst nimmt einen großen Teil des Außendeichgebietes ein. Insbesondere im östlichen Teil sind die

Deichvorländer schmal, im westlichen Teil sind sie breiter und weisen ein Muster aus Sandbänken und verlandeten Rinnen auf. Dieses Muster ist dadurch entstanden, dass der Fluss auch hier in der Vergangenheit regelmäßig sein Bett verlegt hat. Heute ist die Sanddynamik noch eingeschränkt bemerkbar (u. A. an der Ewijkse Plaats). An der Spitze des gesamten Deichvorlandes findet man rezente sandhaltige Uferwälle oder Flussdünen. Die alten Flussverläufe fungieren häufig als dynamische Arme, die bei Hochwasser vernässen. Die schmalen Deichvorländer sind auch durch die auf den alten Uferwällen errichteten Eindeichungen sehr dynamisch, dadurch ist der Raum für gering dynamische Ökotope eingeschränkt. Heute werden große Teile dieses Gebietes landwirtschaftlich genutzt und stark von Grünland [BTG 4] dominiert. Außerdem ist dieses Gebiet ein bedeutender Ruheplatz für überwinternde Wasservögel (u. A. Kaliwaal Boven Leeuwen), die auf den hinter den Deichen gelegenen ursprünglichen Senken weiden.



Middenwaal bei St. Andries, rechts die Verbindung zur Maas (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Entwicklungsziele

Aus politischer Sicht wird für diesen Streckenabschnitt eine Kombination von Renaturierung, Vorlandtieferlegung und landwirtschaftlicher Nutzung angestrebt, wodurch dieser Streckenabschnitt auch ein kleineres aus Naturschutzgründen begrenztes Gebiet (u. A. Naturentwicklungsgebiet) umfasst. Innerhalb des Biotopverbundes hat der Middenwaal eine eher verbindende Funktion zwischen dem stromaufwärts gelegenen Geldersche Poort und dem stromabwärts gelegenen Gebiet Fort St. Andries und Biesbosch. Ganz allgemein wird die Entwicklung einer flussbezogenen Natur bestehend aus Uferzonen (Sandflächen, Nebengerinnen, sandigen Ufern [BTG 1]) und

Deichvorlandflächen (dynamische Altarme [BTG 2] und Hochstaudenfluren [BTG 3]) angestrebt. Dadurch wird der vorgenannten Funktion als Verbindungszone innerhalb des Biotopverbundes Form gegeben und verstärkt. Auf diesem Streckenabschnitt gibt es so gut wie keine alten Bereiche großer Naturnähe. Wohl gibt es einige als wichtig eingeschätzte Naturentwicklungsprojekte (u. A. Ewijkse Plaats, Moespotse Waard, Leeuwensche Waard).



Renaturierungsprojekt „Ewijkse Plaats“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Handlungsbedarf

Durch die Kombination von Landwirtschaft und Renaturierung gilt hier, wenn auch in geringerem Maße, derselbe Ansatz, wie im vorhergehenden Streckenabschnitt. Durch Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung, kann das vorhandene Potenzial zur Entwicklung einer größeren Bandbreite naturnaher Biotope eingesetzt werden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer Stärkung der Verbindungsfunktion zwischen den großen Naturkerngebieten Geldersche Poort und Fort St. Andries und Biesbosch. Das kann u. A. durch das Anlegen von Nebengerinnen (wie im Naturentwicklungsprojekt Beneden Leeuwen) erfolgen, wodurch gleichzeitig der Charakter der Midden Waal (Abfolge von Sandbänken und (verlandeten) Rinnen) unterstützt wird.

5.20 Deltarheinabschnitt Oostelijke Benedenwaal: St. Andries –Zuilichem (Rhein-km 925 – 942)

Ist-Zustand

Dieser Streckenabschnitt weist mehr Schlingen auf, als der vorhergehende Middenwaal.

Die breiten Mäander sind vor der Eindeichung entstanden, als die Stromgebiete von Rhein und Maas noch mit einander in Verbindung standen. Heute ist der Fluss in diesem Streckenabschnitt ein schwach mäandrierender Sandfluss. Es gibt Überreste großer gewundener Deichvorländer (ehemalige Mäanderschlingen) mit dynamischen Altarmen [BTG 2]. An diesen Stellen ist häufig Sand abgebaut worden, was zu großen Sandgruben geführt hat. Die Deichvorländer weisen eine erhebliche Dynamik auf. Das Muster von Sandbänken und Nebengerinnen ist deutlich zu erkennen. Heute fungieren die Nebengerinne als äußerst dynamische Altarme [BTG 2]. Die ehemaligen Flussbetten oder Nebengerinne sind von Hochstaudenfluren [BTG 3] und in geringerem Maße von Weichholzauwald [BTG 6] umgeben. An der Spitze der Deichvorländer kommen Flusssdünen [BTG 5] vor. In diesem Streckenabschnitt ist der Anteil gering dynamischer Standorttypen eingeschränkt. Die Natura2000-Gebiete Kil van Hurwenen und Rijswaard stellen eine Ausnahme dar. Dort ist Raum für die Ent-



Renaturierungsprojekt „Gamerense Waard“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)

wicklung eines gering dynamischen, abgetrennten Altarmes [BTG 2] und Sümpfe [BTG 3]. Die Deichvorländer und das auch hier dominierende Intensivgrünland [BTG 4] dieses Streckenabschnitts stellen wichtige Ruheplätze für Wintergäste dar, die in der Regel hinter den Deichen weiden (Land von Maas und Waal, Bommelerwaard, Maaskant). Gleichzeitig bestehen wichtige ökologische Verbindungen zur Linge und Maas.

Entwicklungsziele

In diesem Streckenabschnitt sind die Deichvorländer teils als Naturentwicklungsgebiet, teils für natürlich ausgerichtete Landwirtschaft ausgewiesen, um die bereits bestehenden Gebiete großer Naturnähe (Kil

Hurwenen) zu erhalten und weiter zu entwickeln. Für die Naturentwicklungsgebiete wird vor allem auf eine dynamischere Flussnatur gesetzt: Nebengerinne [BTG 2], Hochstaudenflure [BTG 3 und Weichholzauwald [BTG 6]. Für die gesamte Uferzone werden dynamische sandige Ufer [BTG 1] angestrebt. Bei dieser Entwicklung muss der Struktur des Gebietes Aufmerksamkeit gewidmet werden. So muss der Knotenpunkt bei St. Andries, wo Maas und Waal zusammen fließen, bei der Entwicklung großflächiger Feuchtgebiete besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. In einem kleineren Maßstab bieten die alten Mäanderbuchten gute Möglichkeiten für die Entwicklung gering dynamischer Naturwerte, wie z. B. Sümpfe und Altarme. Dadurch wird gleichzeitig das fossile Muster stärker hervorgehoben.

Handlungsbedarf

Durch die Kombination von Landwirtschaft und Renaturierung gilt hier derselbe Ansatz, wie im vorhergehenden Streckenabschnitt der Middenwaal. Durch Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung, unter Umständen in Kombination mit Tieferlegung, kann das vorhandene Potenzial zur Entwicklung einer größeren Bandbreite naturnaher Biotope eingesetzt werden. Insbesondere bei St. Andries sollten die Möglichkeiten für die Entwicklung eines Kerngebietes im Biotopverbund Rhein und Maas ergriffen werden und sollte eine umfassende Renaturierung angestrebt werden.

5.21 Deltarheinabschnitt Westelijke Benedenwaal: Zuilichem – Gorinchem (Rhein-km 942 - 955)

Ist-Zustand

In diesem Waalabschnitt wird der Einfluss des Unterlaufs (Gezeitengebiet) bemerkbar. Insbesondere bei Niedrigwasser ist der Meereseinfluss merkbar, jedoch nicht in Form eindringenden Brackwassers. Vielmehr äußert sich dieser Einfluss in stabilen Niedrigwasserpegeln, geringerer Fließgeschwindigkeit und Gezeiteneinfluss. Darüber hinaus sind die Uferwälle niedriger, die Deichvorländer schmaler und die Senken größer. Dieser Abschnitt kann als Übergang vom niederländischen Oberlauf zum Unterlauf betrachtet werden (vergleichbar mit Deltarheinabschnitt Boven-Lek und Beneden-

IJssel). Verglichen mit dem Flusspegel liegen die Deichvorländer relativ hoch. Im Biotopverbund stellt dieser Abschnitt ein wichtiges ökologisches Bindeglied zwischen dem Biesbosch und Fort Sint Andries dar. Aufgrund der großflächigen landwirtschaftlichen Nutzung der Deichvorländer als Intensivgrünland [BTG 4] sind diese als Ruhegebiete und für die Nahrungssuche überwinternder Vögel wichtig. Genau wie die übrigen Waalabschnitte weist dieser Abschnitt eine erhebliche Dynamik auf, die vor allem in Biotoptypen wie Sandflächen und Nebengerinnen [BTG 1], Hochstaudenfluren [BTG 3] und Weichholzauenwäldern [BTG 6] zum Ausdruck kommt. Anders als in den anderen Abschnitten der Waal sind die Deichvorländer aufgrund des höheren, für den Übergang zum Unterlauf charakteristischen Niedrigwasserstandes sumpftartiger. Dies kommt auch im Vorkommen von Ried [BTG 3] im Uferbereich zum Ausdruck.



Schloss „Loevestein“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Entwicklungsziele

Für diesen Abschnitt wird aus politischen Gründen eine Kombination von Renaturierung, Vorlandtieferlegung und Landwirtschaft angestrebt, wobei der Unterstützung der Verbindungsfunktion zwischen Biesbosch und Fort Sint Andries besondere Bedeutung beigemessen wird. In den letzten Jahren sind einige Naturentwicklungsprojekte (Gamerense Waard, Breemwaard) im Rahmen des "Deltagesetzes Große Flüsse" (Hochwasserschutz) beschleunigt umgesetzt worden. Dabei steht die Entwicklung einer flussbezogenen Natur bestehend aus Uferzonen (Sandflächen, Nebengerinne, sandige Ufer [BTG 1]), sumpftartigen Deichvorländern (dynamische Altarme [BTG 2] und sumpftartigen Röhrichten [BTG 3]) an erster Stelle.

Handlungsbedarf

Für diesen Abschnitt gilt der gleiche Ansatz, wie für die Abschnitte weiter flussaufwärts. Durch Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegungen, kann das vorhandene Potenzial zur Entwicklung einer größeren Bandbreite naturnaher Ökotope eingesetzt werden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer Stärkung der Verbindungsfunktion zwischen den großen Naturkerngebieten wie Biesbosch und Fort St. Andries.

5.22 Deltarheinabschnitt Pannerdens Kanaal: Pannerdensche Kop - IJsselkop (Rhein-km 867,5 - 879)

Ist-Zustand

Der Pannerdens Kanaal stellt die Verbindung zwischen dem Waalsystem und dem Rhein-/IJsselsystem her. Bei dem ersten Teil dieses Abschnitts handelt es sich um einen ausgehobenen Kanal zwischen der Waal und dem Flussbett des früher abgetrennten Oude Rijn. Für diesen Teil passt die Struktur der Deichvorländer aufgrund der Ausrichtung nicht zum Charakter des heutigen Pannerdens Kanaal, ab Loo fließt der Fluss wieder im Bett des Oude Rijn und weisen die Deichvorländer wieder ihre heutige Flusssdynamik auf. Bei niedrigen Abflüssen ist der Einfluss des Staus bei Driel (Deltarheinabschnitt Doorwerthse Rijn) spürbar. An vielen Stellen gibt es hoch gelegene Sommerdeiche.

In der Uferzone ist die Dynamik aufgrund der sandigen Ufer [BTG 1] und der Hochstaudenfluren [BTG 3] spürbar. In den Deichvorländern dominiert das Intensivgrünland [BTG 4]. Die Deichvorländer liegen relativ hoch (u. A. Roswaard, Angerense Waard). Sie bieten gute Möglichkeiten für die Entwicklung von Hartholzauenwäldern [BTG 6]. In den niedriger gelegenen Deichvorländern (z. B. Huissense Waard) ist der Anteil Altarme größer als in den höher gelegenen Bereichen.

Entwicklungsziele

Dieser Abschnitt ist von entscheidender Bedeutung für den Biotopverbund an den niederländischen Rheinarmen. Als Ausläufer des Feuchtgebietes Gelderse Poort muss für



Der Pannerdens Kanaal teilt sich beim „IJsselkop“ in IJssel und Nederrijn (Fotografie B. Boehoven, NL)

eine Verbindung zu den stromabwärts gelegenen Feuchtgebieten gesorgt werden. Die Entwicklung von natürlichen Ufern, Nebengerinnen [BTG 1] und Altarmen [BTG 2] trägt zur Verstärkung dieser Funktion bei. In kleinerem Maßstab gibt es eine direkte Verbindung zum hinter dem Deich gelegenen Gebiet „Rijnstrangen“ [BTG 3 und 6]. Aus Naturschutzgründen ist dieser Abschnitt für die Entwicklung natürlicher Uferzonen ausgewiesen (einschließlich des „grünen Flusses“ auf der Pannerdense Seite). In den abgetrennten Deichvorländern Roswaard, Angerense Waard und Pannerdense Waard besteht die Möglichkeit der Entwicklung von Hartholzauenwäldern [BTG 6].

Handlungsbedarf

Die vorgeschlagene Renaturierung der höher gelegenen Teile der Deichvorländer bezieht sich auf die Umwandlung der Grünlandbewirtschaftung in natürlichere Ökotope, insbesondere in Hartholzauenwälder. Dies kann durch eine veränderte Bewirtschaftung (z. B. Extensivierung) geschehen, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegungen (z. B. Deichvorlandabsenkung, Anlage von Rinnensystemen [BTG 1 und 2]). Letzteres gilt mit Sicherheit für die niedriger gelegenen Teile der Deichvorländer und die Uferzone.

5.23 Deltarheinabschnitt Doorwerthse Rijn: IJsselkop - Wageningen (Rhein-km 879 - 902)

Ist-Zustand

Dieser Flussabschnitt ist schwach mäandrierend und sandig. Die in diesem Streckenabschnitt gelegene Staustufe bei Driel stabilisiert den niedrigen Wasserstand deutlich. Da diese Staustufe nur Einfluss auf die niedrigsten Abflüsse hat, schwanken Fließgeschwindigkeit und Wasserstand in diesem Streckenabschnitt trotz des Staus erheblich. Diese Dynamik beschränkt sich größtenteils auf das Flussbett und die Uferzone, im übrigen Teil der Deichvorländer ist der Einfluss des Flusses gering. Die geringe Dynamik der meisten Deichvorländer wird durch deren Höhenlage und die hohen Sommerdeiche verstärkt. Der Abschnitt grenzt an das pleistozäne Massiv des Veluwe. Es bestehen Verbindungen über das Grundwasser. Da es hier wenig Deiche gibt, kann der Wald sich bis in die Auen ausdehnen [BTG 6]. In den Doorwerthse Vorländern gibt es noch Restbestände an Hartholzauenwäldern. Die dynamischeren Biotope werden in der Uferzone [BTG 1, 2, 3 und 6] entwickelt. Im Plasserwaard (Tongrubenkomplex) hat sich eine wertvolle Gemeinschaft aus Sumpf [BTG 3] und Weichholzauenwald [BTG 6] entwickelt. Im Oberlauf dieses Streckenabschnitts trennen sich IJssel und Rhein (IJsselkop). Dieser Teil wird gleichzeitig durch erhebliche Stadtentwicklung (Arnhem) gekennzeichnet. Auf diesem Streckenabschnitt gibt es außerdem einige Sandgruben, die aufgrund eindringenden Sickerwassers aus der nahegelegenen Moräne örtlich begrenzte Möglichkeiten für die Entwicklung besonderer Biotopenelemente [BTG 2] bieten. Heute dominiert Grünlandbewirtschaftung in den Deichvorländern [BTG 4]. Dadurch ist das Gebiet auch für (überwinternde) Wasservögel wichtig.

Entwicklungsziele

Für einen Teil des Gebietes gibt es Perspektiven für die Renaturierung (Noordoever Nederrijn). Diese betonen die Verstärkung des Grundwassereinflusses (Sickerwasser [BTG 3 und 6]) und die ökologische Verbindung mit dem Veluwe. Der Einfluss der Flusssdynamik wird nur in der Uferzone verstärkt. Außerdem wird angestrebt, den Anteil gering dynamischer feuchter Biotope in



Kombination zwischen Hochwasservorsorge und Renaturierung: die Deichrückverlegung „Bakenhof“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)



Arnhem, in der Mitte oben die Deichrückverlegung „Bakenhof“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Form abgetrennter Altarme [BTG 2 und 3] auszudehnen. Unter Berücksichtigung des Biotopverbunds ist weiterhin die ungehinderte Fischwanderung über die Staustufe Driel wichtig. In 2003 wurde ein Fischpass gebaut, der diesen Engpass im aquatischen Netzwerk beseitigt hat.

Handlungsbedarf

Die starke Stadtentwicklung, insbesondere bei Arnhem, belastet die Verbindung zwischen den Naturschwerpunktbereichen „Noordoever Nederrijn“ und „Gelderse Poort“. Renaturierungsmaßnahmen sollen diese verstärken. Außer der Anlage von natürlicheren Uferzonen [BTG 1] können dabei auch Renaturierungsprojekte für die Deichvorländer eine wichtige Rolle spielen, wie bei Meinerswijk [BTG 2, 3, 4, 6], das gleichzeitig eine wichtige Rolle als lokales Mündungsgebiet spielt oder Bakenhof, wo die Deichrückverlegungsmaßnahmen mit dem Hochwasserschutz gekoppelt wurden und dynamische Uferzonen und Nebengerinne [BTG 1] entwickelt werden.

An der Nordseite wird der Fluss durch eine Reihe Ausläufer aus dem Veluwe begrenzt. Diese scharfe Waldabgrenzung bietet gute Möglichkeiten zur Entwicklung feuchter Biotope, wobei die Möglichkeit, Sickerwasser aus den Moränen zu integrieren, genutzt werden sollte. Gleichzeitig bietet diese Situation gute Möglichkeiten, die Querverbindungen zwischen dem Flusssystem und dem Veluwe zu verstärken. Insbesondere gilt dies für die Spülsandflächen bei Renkum und Heelsum, die gute Möglichkeiten für eine derartige ökologische Verknüpfung bieten.

5.24 Deltarheinabschnitt Gestuwde Nederrijn / Lek: Wageningen - Hagestein (Rhein-km 902 - 947)

Ist-Zustand

Aufgrund der Staustufen bei Hagestein (Deltarheinabschnitt Boven-Lek) und Amerongen hat dieser Abschnitt den Charakter eines aufgestauten Flusses. Dadurch treten nur bei hohen Abflüssen große Wasserstandsschwankungen auf, was die Dynamik in den Uferbereichen und den Deichvorländern einschränkt. Im Verhältnis zum durchschnittlichen Flusspegel liegen die Deichvorländer außerdem relativ hoch und sind größtenteils durch intensive



Blick auf den „Gestuwde Nederrijn“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Grünlandnutzung [BTG 4] gekennzeichnet. Oberhalb der Staustufe Amerongen tritt starke Vernässung auf (Flusssickerwasser und Grundwasserzustrom aus dem Utrechtse Heuvelrug). Dadurch hat sich hochwertiges Sumpfbereich [BTG 3] und Grünland [BTG 4] entwickelt (u. A. NATURA 2000 Gebiet Amerongse Bovenpolder, Ingense Waarden). Für den Oberlauf des Streckenabschnitts ist der Übergang zur Moräne, insbesondere bei Amerongen und Rhenen charakteristisch (vgl.

Deltarheinabschnitt Doorwerthse Rijn). Der Unterlauf ist gekennzeichnet durch lokale Wasserfronten wie Wijk bij Duurstede und Culemborg. Weiterhin fällt in diesem Abschnitt der Kreuzungspunkt mit dem Amsterdam-Rhein-Kanal auf.

Entwicklungsziele

Die Deichvorländer am Nederrijn/Lek sind weniger dynamisch und künstlicher gestaltet als die von Waal und IJssel. Aus Naturschutzgründen wird für den oberen Teil dieses Flussabschnitts (bis Amerongen) großflächige, deichübergreifende Renaturierung angestrebt. Es wird auf große, vernässte, von



Kreuzung mit dem Amsterdam-Rijn-Kanaal (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Sickerwasser beeinflusste Bereiche großer Naturnähe [BTG 2, 3 und 4] abgezielt, auch um die NATURA 2000 Gebiete zu stützen. Wo möglich soll außerdem die Querverbindung zu den angrenzenden Hügellandschaften dadurch verstärkt werden, dass u. A. Hartholzauenwälder [BTG 6] entwickelt werden. Schließlich sollte die offene Kulturlandschaft einigermaßen instand



Staustufe Amerongen mit Fischpass im Bau (Fotografie B. Boekhoven, NL)

gehalten werden, dies auch durch Erhaltung der Funktion als Überwinterungsgebiet für Wasservögel.

Handlungsbedarf

Im Zuge der geplanten Renaturierung sollen die Produktionswiesen in natürlichere, insbesondere grundwasserbeeinflusste Biotoptypen umgewandelt werden. Dies kann durch eine veränderte Bewirtschaftung (z. B. Extensivierung) geschehen, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung (z. B. Deichvorlandabsenkung, Anlage von Rinnensystemen).

Bis vor Kurzem stellten die Staustufen Hagestein und Amerongen einen Engpass bei der Fischwanderung dar. Beide Staustufen verfügen über einen Fischpass.

5.25 Deltarheinabschnitt Boven-Lek: Hagestein - Schoonhoven (Rhein-km 947 - 971)

Ist-Zustand

Dieser Streckenabschnitt liegt am Übergang zum Unterlauf. An Veränderungen sind die schmaler werdenden Deichvorländer, die höher werdenden Deiche und die schilfbewachsenen Groden [BTG 3] in den niedrigeren Teilen der Vorländer zu nennen. Der Boven-Lek zeigt viele Spuren zielgerichteter flusstechnischer Ausbaumaßnahmen (u. A. Staustufe Hagestein, Laufverkürzung Lopikerkapel) und ist zum Teil künstlich ausgehoben.

Der Flussabschnitt stellt den Übergang von einem Sandfluss zum Unterlauf des Flusses dar. Weiter oberhalb dominiert der dynamische Charakter des Sandflusses, was sich auch in der Bildung von Uferwällen und Flusssdünen [BTG 5] und dem Vorkommen wertvoller Niedergewiesen [BTG 4, u. A. Middelwaard] zeigt. Ab Lexmond tritt der Unterlaufcharakter hervor: die Vorländer werden schmaler und der Einfluss der Gezeiten (kein Brackwassereinfluss) wird sichtbar. Neben den dazugehörigen Biotopen (insbesondere Gezeitenrinnen [BTG 1], Ried und Binsen [BTG 3]) kommen hier auch wertvolle Niedergewiesen vor [BTG 4], De Bol). Die Lekauen sind wichtig für Nahrung suchende Vögel [BTG 4]. Darüber hinaus bilden sie für das offene Moorwiesengebiet in Zuid-Holland und Utrecht eine wichtiges ökologisches Bindeglied (insbesondere Sumpfkomponekte [BTG 3].

Entwicklungsziele

Aufgrund der im Vergleich zum Beneden-Lek (Deltarheinabschnitt Getijdenrivieren) recht ausgedehnten Deichvorländer und die geringe Überflutungsfrequenz weist dieser Streckenabschnitt das größte Entwicklungspotenzial für Biotope auf, die an die Gezeitendynamik gebunden sind. Dies ist so auch in den Perspektiven für diesen Streckenabschnitt festgelegt und bedeutet u. A. dass Nebengerinne und Gezeitenaltarme [BTG 1]



Staustufe Hagestein mit Fischpass im Bau (Fotografie B. Boekhoven, NL)

anzulegen sind. Aufgrund der Zunahme der Fluss- und Süßwassergezeitendynamik ist die Entwicklung von Uferwällen / Flusssdünen mit Niedergewiesen [BTG 4] und schlammigen Ufern mit Ried- und Binsenbewuchs [BTG 1, 3] wieder möglich.

Handlungsbedarf

Im Zuge der geplanten Renaturierung soll das Intensivgrünland in natürlichere, insbesondere von Süßwassergezeiten beeinflusste Biotoptypen umgewandelt werden. In vielen Fällen ist außer einer Änderung der Bewirtschaftung (Extensivierung) ein sichereres Ausmaß an Vorlandtieferlegung erforderlich, um die erwünschten Gradienten in Höhenlage und Dynamik zu schaffen.

5.26 Deltarheinabschnitt Boven-IJssel: IJsselkop - Dieren (Rhein-km 879 - 912)

Ist-Zustand

Dieser Streckenabschnitt weist einen geologisch interessanten Übergang eines echten Deltaabschnitts mit Uferwällen und Senken zu einem Tieflandfluss mit vernässenden Überströmungsflächen

umgeben von höher liegendem Land auf. Die großen Mäander und „point bars“ erinnern an einen historischen Zeitabschnitt, die heutige IJssel verfügt nicht mehr über das natürliche Entwicklungspotenzial für derartig großflächige Muster. Außerdem sind im Laufe der Zeit einige künstliche Begradigungen erfolgt. Bei der heutigen Dynamik ist nur ein schwach mäandrierender sandiger Stromverlauf mit Steilwänden zu den großen hoch gelegenen Vorländern, schmalen Sandflächen und versandenden Rinnen möglich. Heute dominiert Intensivgrünland [BTG 4] die Außendeichgebiete, aber auch natürlichere Graslandbiotope wie Niederungswiesen kommen in regelmäßigen Abständen vor. Entlang der Boven-IJssel gibt es noch von Sickerwasser beeinflusste Standorte. Diese



Blick auf den stromaufwärtigen Abschnitt der Boven-IJssel (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Standorte (Middachten) stellen Restbestände eines ehemals ausgedehnten Quell- und Bruchgebietes dar. Die Nähe zum Veluwe bietet ein einmaliges Entwicklungspotenzial für nachhaltige Bindeglieder in den Deichvorländern zwischen der Flussniederung und dem hoch liegenden Hinterland.

Entwicklungsziele

Von allen niederländischen Rheinarmen weist die IJssel das größte Entwicklungspotenzial für eine Flusswaldlandschaft auf. Dies ist bedingt durch das relativ breite Winterbett, die Nähe zu höher gelegenen Flächen und die hoch gelegenen Vorländer mit geringer Überschwemmungstiefe. Auf diesem spezifischen Streckenabschnitt der IJssel mit den sehr breiten Vorländern sollte diese Entwicklung durch eine Kombination von Waldentwicklung [BTG 6], größerem Sickerwassereinfluss, z. B. durch Vorlandabsenkung [BTG 3 und 4] und

Entwicklung dynamischer Uferbereiche [BTG 1, 3 und 6] möglich sein.

Handlungsbedarf

Das Gebiet hat schon heute einen hohen landschaftlichen Wert. Im Zuge der Renaturierung soll das vorhandene Potenzial zur Nutzung des reichhaltigen Gradientenvorkommens insbesondere für gering dynamische Biotope genutzt werden. In vielen Fällen beinhaltet dies eine Umwandlung des Intensivgrünlands in natürlichere Biotoptypen, insbesondere durch eine Änderung der Bewirtschaftung (Extensivierung), unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung. In letzterem Fall muss darauf geachtet werden, dass „point bars“ und abgetrennte Altarme bewahrt bleiben.

Die Renaturierung dieses Streckenabschnittes richtet sich auf eine Stärkung des (deichübergreifenden) Biotopverbunds. Dabei sind Havikerwaard, Fraterwaard und Vaalwaard als Schwerpunkte im Naturschutz und der Renaturierung der Deichvorländer ausgewiesen.

5.27 Deltarheinabschnitt Midden IJssel: Dieren - Deventer (Rhein-km 912 - 945)

Ist-Zustand

Die Midden-IJssel ist ein frei fließender, schwach mäandrierender Fluss. In der Vergangenheit haben sich in diesem Streckenabschnitt „point bars“ gebildet. Größtenteils sind diese noch nicht abgegraben (Bronkhorsterwaarden, Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaarden, Wilpse



Ravenswaarden (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Weerd). Diese Deichvorländer sind reliefreich und weisen ein deutliches Muster von Dammrücken und Rinnen auf. Bei der heutigen geringeren Flusssdynamik und den fast vollständig befestigten Ufern bilden sich kaum sandige Uferwälle und sicherlich keine Pointbar-Systeme. Der Fluss kann nur in der direkten Uferzone sandige Ufer mit schmalen Sandbänken und Uferrinnen erhalten. Im Vergleich mit dem vorgehenden Streckenabschnitt sind die Vorländer schmaler und niedriger und weisen eine höhere Dynamik auf. In den höheren Bereichen des Deichvorlandes findet man Niederrugswiesen [BTG 4] (Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaarden). Die Qualität dieser Gebiete nimmt jedoch stark ab. Auf diesem Streckenabschnitt gibt es auch einige alte Flussdünen [BTG 5] (Zutphen, Gorsel, Epse). Die tiefer liegenden Gebiete der Deichvorländer werden durch Altarme [BTG 2, Sümpfe [BTG 3] und Grünland [BTG 4] gekennzeichnet. In diesem Streckenabschnitt weisen die Deichvorländer fast überall Weißdornhecken [BTG 6] auf. Diese spielen eine wichtige Rolle in der örtlichen Biotopvernetzung und sollten weiter unterstützt werden. Im größeren Maßstab gilt dies auch für die Verbindung zwischen dem Flusstal, dem Veluwe und der Graafschap (u. A. über die Bachsysteme).



Cortenoever (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Entwicklungsziele

In diesem Abschnitt ist der Naturschutz in erster Linie auf die Erhaltung der bestehenden Natur- und Landschaftswerte (Niederrugswiesen und Deichvegetation [BTG 4], Altarme [BTG 2], Hecken [BTG 6] und „point bars“) ausgerichtet. Die Renaturierung ist auf eine Verstärkung der bestehenden Gebiete und der Bindegliedsfunktion für den (über)regionalen Biotopverbund und die Verbesserung der ökologischen Qualität u. A.

der Altarme [BTG 2] und der Niederrugswiesen [BTG 4] ausgerichtet. Das für die gesamte IJssel geltende Wunschbild einer Flusswaldlandschaft ist aufgrund der verhältnismäßig schmalen Deichvorländer in diesem Streckenabschnitt weniger anpassungsfähig, als im vorhergehenden Streckenabschnitt. Aber auch hier gibt es gute Möglichkeiten, um an den Übergängen zu höher liegenden Gebieten Auenwälder zu entwickeln [BTG 6].

Handlungsbedarf

In vielen Fällen beinhaltet die Renaturierung mittels Extensivierung eine Veränderung von Intensivgrünland in natürlichere Biotoptypen, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung. Besonders für diesen Abschnitt gilt das Ziel einer Verbesserung der ökologischen Qualität insbesondere des Grünlands und der Altarme.

5.28 Deltarheinabschnitt Sallandse IJssel: Deventer - Zwolle (Rhein-km 945 - 976)

Ist-Zustand

Dieser Streckenabschnitt unterscheidet sich in geomorphologischer Hinsicht stark von allen anderen IJsselabschnitten. Es handelt sich um einen recht geradlinig, schwach mäandrierenden Sandfluss, der im Allgemeinen mitten durch das Winterbett fließt. Die fossilen Mäandermuster der beiden vorherigen IJsselabschnitte fehlen. Der Fluss hat sich in den sandigen Untergrund eingegraben und wird von breiten, hoch gelegenen Deichvorländern begleitet. Die Deichvorländer liegen auf der gleichen Höhe wie die Uferwälle und sind größtenteils eingedeicht. Bei Hattem durchquert die IJssel Ausläufer des Veluwe Massivs. Flussbett und Uferzone weisen eine verhältnismäßig große Dynamik auf, was zu einem Muster von Sandbänken und Rinnen führt. In einem großen Teil der Deichvorländer herrscht eine wesentlich geringere Dynamik. Daher gibt es gute Möglichkeiten für die Entwicklung von Hart- und Weichholzaunenwäldern [BTG 6]. Heute wird ein Großteil der Deichvorländer landwirtschaftlich genutzt (Grünland [BTG 4]). Wichtige erhaltenswerte Biotope liegen in der Duursche und in Oenerwaarden (Auenwälder [BTG 6], dynamischer Altarm [BTG 2], Hochstaudenflure und Röhrichte [BTG 3]). Der Anschluss zwischen dem (nicht eingedeichten) Fluss und der bewaldeten

Moräne in Richtung Veluwe stellt ein weiteres interessantes Gebiet dar.

Entwicklungsziele

In diesem Abschnitt ist der Naturschutz in erster Linie auf die Bewahrung der bestehenden Natur- und Landschaftswerte (Niederungswiesen [BTG 4], Altarme [BTG 2], Hecken und Auwälder [BTG 6]) ausgerichtet. Darüber hinaus zielen einzelne Naturentwicklungsprojekte durch Tieferlegen der Aue mit naturschutzfachlicher Intention und ganzjährige Beweidung auf die Entwicklung einer dynamischen Flusslandschaft ab (Altarme [BTG 2], Hochstaudenfluren und Röhrichte [BTG 3] und Weichholzauenwälder [BTG 6]). Das gilt auch für die Uferzone. Das Wunschbild der Flusswaldlandschaft für die gesamte IJssel lässt sich gut in die höher liegenden Deichvorländer dieses Streckenabschnitts einpassen (u. A. Keizers/Stobbenwaarden, Hengforderwaarden und Den Nul). Besondere Aufmerksamkeit ist hier der Hoenwaard zu widmen, wo der Übergang (ökologisches Bindeglied) zum Veluwe genutzt werden kann.



Eines der ersten Renaturierungsprojekte in der niederländischen Flussaue: „Duursche Waarden“ (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Handlungsbedarf

Die vorgeschlagene Renaturierung der höher gelegenen Teile der Deichvorländer bezieht sich auf die Umwandlung der Grünlandbewirtschaftung in natürlichere Biotope, insbesondere in Hartholzauenwälder. Dies kann durch eine veränderte Bewirtschaftung (z. B. Extensivierung) geschehen, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung. Letzteres gilt sicherlich für die niedriger gelegenen Teile der Deichvorländer und die Uferbereiche, wo auf eine dynamischere Flusslandschaft abgezielt wird. Außerdem ist auch für diesen

Abschnitt die Verbesserung der ökologischen Qualität insbesondere des Grünlands und der Altarme ein wichtiges Ziel.

5.29 Deltarheinabschnitt Beneden-IJssel: Zwolle - IJsselmonding (Rhein-km 976 - 1004)

Ist-Zustand

Die IJssel hat hier den Charakter eines Unterlaufs: der Fluss fließt langsamer, Sedimente setzen sich ab und er verlagert sein Bett in lateraler Richtung. Der Fluss hat breite Uferwälle mit dahinter liegenden ausgedehnten moorigen Senken gebildet. Auf den Uferwällen sind im Laufe der Zeit Deiche angelegt worden, um diese Senken zu schützen. Ein wichtiger Aspekt der Flussdynamik dieses Streckenabschnitts ist der Aufstau der IJssel als Folge des Aufstauens von Wasser aus dem Ketelmeer (Windeffekt Deltarheinabschnitt Randmeren). Dies macht sich bis nach Olst durch höhere Pegelstände bemerkbar. An der Mündung hat sich die Insel Kamper-eiland teilweise durch Ablagerungen aus dem Fluss (Delta), teilweise durch Ablagerungen aus dem Meer (Zuiderzee) gebildet. Das IJsseldelta stellt eine der am wenigsten veränderten Flussdeltalandschaften dar (kein großer Hafen oder Industrie). Dennoch kann man dieses Delta nicht als natürlich bezeichnen. Das IJsseldelta ist erheblich eingeeignet: die Anzahl der Mündungsarme ist (auf 2) reduziert, die Deichvorländer sind in der Breite reduziert, Senken sind abgetrennt (Deiche) und trocken gelegt worden. Im Mündungsbereich wird der Fluss von Sümpfen und Riedgroden [BTG 3] gesäumt. Die Beneden-IJssel ist in ökologischer



IJsselmündung (Fotografie B. Boekhoven, NL)

Hinsicht ein besonderer Flussabschnitt. Aufgrund der Mäander ist der Oberlauf noch dynamisch. Auch heute bilden sich noch sandige Uferwälle und Point bars. In geomorphologischer Hinsicht sind die Deichvorländer sehr variantenreich, mit wertvollen Niederrungswiesen [BTG 4] auf höher gelegenen Sandrücken. In der Koppelerwaard bei Wilsum ist der letzte hohe Flussrücken sichtbar, ab hier verändert sich der Fluss endgültig in einen Deltafluss. Auf diesem Streckenabschnitt findet man die einzige Stelle, an der entlang der IJssel Schachbrettblumen [BTG 4] vorkommen (Scherenwelle). In dem stromaufwärts gelegenen Teil wird der Fluss von Altarmen [BTG 2], Hochstaudenfluren und Sümpfen [BTG 3] gesäumt. Die Deichvorländer liegen hier relativ hoch. Der Zalkerbos [BTG 6] ist ein wichtiges Naturgebiet dieses Streckenabschnitts. Der stromabwärts gelegene Teil weist den Charakter eines sumpfigen Unterlaufs auf. Aufgrund des Sandabbaus gibt es viele Sandgruben in den Deichvorländern [BTG 2]. Aufgrund des stabilen Niedrigwasserstandes dominieren schilfbewachsene Groden und Sümpfe [BTG 3] die Deichvorländer.



Renaturierungsprojekt „Vreugderijkerwaard“
(Fotografie B. Boekhoven, NL)

Entwicklungsziele

An der Beneden-IJssel konzentriert sich der Naturschutz in erster Linie auf die Erhaltung der vorhandenen Natur- und Landschaftswerte (Feuchtwiesen, Niederrungswiesen [BTG 4], schilfbewachsene Groden und Sümpfe [BTG 3] und Altarme [BTG 2]). Insbesondere gehen die Naturentwicklungspläne auf die für diesen Streckenabschnitt einmalige Kombination eines sumpfigen Tieflandflusses (Sümpfe [BTG 3] mit Feuchtwiesen [BTG 4]) mit sandigen Uferwällen (Auenwälder [BTG 6]) ein. Im Mündungsgebiet sollte der Deltasumpffarakter verstärkt und eine Verbin-

dung (Biotopverbund) zu den Randmeren, dem Zwarte Meer (Deltarheinabschnitt Randmeren) und den Wieden angestrebt werden.

Handlungsbedarf

Die angestrebte Renaturierung bezieht sich auf eine Ausdehnung der Flächen für wenig dynamische Feuchtgebiete durch eine Umwandlung des Intensivgrünlands in natürlichere Biotope durch veränderte Bewirtschaftung, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung. Wo möglich, wird dadurch der Grundwassereinfluss verstärkt. Derzeit arbeitet man an der Sanierung des Ketelmeer (Deltarheinabschnitt Randmeren) in Zusammenhang mit der Anlage niedriger Ufer in der IJsselmündung.

5.30 Deltarheinabschnitt Biesbosch: (Rhein-km 955 – 983)

Ist-Zustand

Der Biesbosch ist ein ausgedehntes, in den Niederlanden und im Rheineinzugsgebiet einmaliges Sumpffgebiet. Es liegt am Übergang des Flusses zum (ehemaligen) Rhein-Maas-Ästuarium, im Zentrum des Süßwassergezeitengebiets. Ab diesem Streckenabschnitt fließen Rhein und Maas zusammen weiter in Richtung Meer. Zu diesem Streckenabschnitt gehören Sliedrechtse Biesbosch, Dordtsche Biesbosch und Brabantsche Biesbosch, Nieuwe Merwede, Amer und Bergsche Maas aus dem Maas-system. Der Biesbosch entstand während der St. Elisabethsflut (1421). Aus dem damals entstandenen großen Binnenmeer ist durch Sedimentationsprozesse des Meeres und der Flüsse, der Biesbosch entstanden. Sedimentation und Erosion, Eindeichung, und Binsen-, Ried- und Korbweidenkultur haben darüber hinaus das Gebiet geprägt. Aufgrund der Deltawerke ist ein großer Teil der ursprünglichen Gezeitendynamik verloren gegangen. Es besteht nur noch ein geringer Gezeitenunterschied: von ca. 2 Meter im Jahre 1969 ist er heute auf etwa 60 cm im Sliedrechts Biesbosch und auf etwa 30 cm im Brabantse und Dordtsche Biesbosch gesunken.



Der Zusammenbruch der Korbweidenkultur hat dazu geführt, dass die Korbweiden zu Gestrüpp degeneriert sind. (Foto: RWS RIZA, NL)

An der Struktur des Gebietes kann man nach wie vor noch den früheren größeren Gezeitenunterschied erkennen: ein umfangreiches System großer und kleiner Rinnen wechselt sich mit Sandbänken [BTG 1], Groden, Poldern und Inseln ab. Heute werden große Teile dieses Gebiets (insbesondere die eingedeichten Teile) landwirtschaftlich genutzt [BTG 4]. Außerdem sind die Rinnen zum Teil kanalisiert und ist ein Teil des ursprünglichen Naturgebiets durch die Anlage großer Speicherbecken



Schilfsäumte Flut- und Gezeitenrinnen sind zusammen mit dem Weidengebüsch die bestimmenden Landschaftselemente im Biesbosch. (Foto: RWS RIZA, NL)

(Trinkwasserversorgung) verloren gegangen. Dadurch, dass so gut wie kein Gezeiteinfluss vorhanden ist, verlanden die Rinnen und ist großräumig Uferabbruch zu verzeichnen. Mit dem Zusammenbrechen der Ried- und Korbweidenkultur hat dies dazu geführt, dass ehemalige Binsfelder [BTG 3] und Korbweiden zu Gestrüpp degenerieren und, dass ein großer Teil des Biesbosch sich jetzt hin zu einem gestrüppartigen Weidenwald [BTG 6] entwickelt. Riedgrasfelder sind fast vollkommen verschwunden [BTG 3]. Trotzdem wird der Naturwert des Gebiets hoch eingeschätzt und es hat einen hohen

Naherholungswert. Das Gebiet ist als Nationalpark ausgewiesen. Große Teile des Gebietes sind im Rahmen der Habitat- und/oder Vogelschutzrichtlinie als Schutzgebiete ausgewiesen.

Entwicklungsziele

Für diesen Streckenabschnitt besteht die große Herausforderung, dieses Gebiet zu stärken und zu einem großen Biesbosch auszudehnen. Zu diesem Zweck muss man sich sowohl für eine Erweiterung bestehender Biotopflächen (insbesondere BTG 1, 2, 3 und



Blick auf einen Teil des Brabantse Biesbosch, links oben die Speicherbecken für die Trinkwasserversorgung. (Fotografie B. Boekhoven, NL)

6), als auch für eine Verbesserung der räumlichen Verbindung der Kerngebiete einsetzen. Außerdem muss eine Qualitätsverbesserung durch größeren Gezeiteinfluss erreicht werden. Die (verglichen mit der nahe gelegenen Randstad) relative "Leere" des Gebietes bietet dazu gute Möglichkeiten. Neben einer Verbindung zu Erholungszwecken bietet eine Kopplung an die Flussbatterweiterung (Hochwasserschutz) gute Möglichkeiten, diese Ziele zu erreichen.

Handlungsbedarf

Um den Süßwassergezeitencharakter des Gebiets zu verstärken und die dazu gehörenden Biotope (insbesondere BTG 1, 2, 3 und 6) auszudehnen, sind Zweierlei erforderlich: Fläche und zunehmender Gezeiteinfluss. Die Fläche kann durch Umwandlung landwirtschaftlicher Nutzfläche in natürlichere Biotope durch Extensivierungsmaßnahmen vergrößert werden, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung. Zu diesem Zweck können eventuelle Sommerdeiche durchstochen oder insgesamt entfernt werden. Derartige Eingriffe können gut mit Hochwasserschutzmaßnahmen gekoppelt werden. Der Gezeiteinfluss kann

durch häufigere und weitere Öffnung der Haringvlietschleusen vergrößert werden. Der De Kier Beschluss (Öffnung ab 1. Januar 2008) ist ein erster Schritt. Zusätzliche Maßnahmen sind u. A. das Ausgraben verlandeter Rinnen oder der Wiederanschluss abgetrennter Seitenarme. Eine Maßnahme, die fast das gesamte Mündungsgebiet betrifft, ist die qualitative Verbesserung der (Gewässer-) Sohle durch Bodensanierung.

5.31 Deltarheinabschnitt Getijdenrivieren (Rhein-km 955 - 1003)

Ist-Zustand

Dieser Streckenabschnitt umfasst viele Flussarme, nämlich Oude Maas, Spui, Dordtsche Kil, Beneden Merwede, Noord, Lek, Boven Merwede und Afdamde Maas. Diese Flussarme sind an sich sehr unterschiedlich, haben heute allerdings alle die gleichen Probleme. Aufgrund ihrer Funktion für die Schifffahrt sind die Fließgewässer begradigt und die Ufer größtenteils befestigt oder mit Voruferkonstruktionen ausgestattet. Des Weiteren sind die Deichvorlandbereiche meist sehr schmal. Aufgrund der vorgenannten Umstände ist die Intertidezone schmal und schlecht entwickelt, nur auf lokaler Ebene ist die besondere Süßwassergezeitennatur gut entwickelt (z. B. entlang der Oude Maas). Genau wie im Falle des vorstehenden



Blick auf den Lek (Foto: Bureau Pondion, NL)

Deltarheinabschnitts (Biesbosch) ist der Gezeiteinfluss durch die Deltawerke stark reduziert worden, wodurch der Süßwassergezeitencharakter des Gebietes teils verloren gegangen ist. Gezeitenwellen können lediglich noch über den Nieuwe Waterweg eindringen (Deltarheinabschnitt Noordrand). Dadurch weisen die Gezeitenflüsse im nördlichen Teil noch einen Tidehub von einem Meter oder mehr auf

(Oude Maas, Noord, Spui), während der Tidehub der übrigen Fließgewässer sich nur noch auf einige Dezimeter beschränkt. Eine weitere Folge des geringeren Gezeiteinflusses ist der großräumige Uferabbruch. Der langanhaltend unveränderte Wasserstand verursacht konzentrierten Welleneinfluss und damit ein Abbrechen der Ufer, teilweise um mehrere Dutzend Meter pro Jahr. Diesem Uferabbruch wurde letztlich durch das Anlegen von Uferbefestigungsanlagen Einhalt geboten.

Der in diesem Streckenabschnitt zur Verfügung stehende Naturraum ist begrenzt, da der Flusslauf durch Deiche und Kanalisierung festgelegt ist. Darüber hinaus belasten Stadt- und Industrieentwicklung dieses Gebiet. Offene Süßwasserflächen dominieren das Bild, aber in der Oude Maas ist ein kleiner Teil des Wassers Salzwasser [BTG 1]. Insbesondere entlang der Oude Maas gibt es noch erhebliche Schlickgebiete [BTG 1], Groden und Korbweidenfelder. Auch entlang der Lek gibt es noch Schlick- und Grodengebiete unter Gezeiteinfluss. In diesen Groden wechseln sich Binsen, Ried und Unterholzarten [BTG 3] mit Korbweiden ab. Das Gebiet ist allerdings schmal.

Entwicklungsziele

Das für die Gezeitenflüsse angestrebte Ziel ist die Wiederherstellung der charakteristischen Einteilung: offenes Wasser – Schlick [BTG 1] – Binsen – Ried [BTG 3] – Weiden [BTG 6]. Angesichts des eingeschränkt verfügbaren Raums sollte dies im Allgemeinen zu einer Unterstützung des räumlichen Zusammenhangs (Verbindungsgebiete) führen und kann lediglich lokal von großräumigeren Entwicklungen die Rede sein. Dabei kann auch an eine Verbindung zu hinter den Deichen gelegenen Gebieten gedacht werden. Insbesondere im Bereich des Hochwasserschutzes können sich hierfür Möglichkeiten ergeben.

Handlungsbedarf

Um die typische Ufer-einteilung wieder herstellen zu können, ist auf dem verfügbaren Raum größerer Einfluss der Fluss- und Gezeitendynamik erforderlich. In diesem Zusammenhang ist eine wichtige Maßnahme, die bestehenden Uferbefestigungen durch naturnähere Formen des Uferschutzes zu ersetzen. Angesichts des geringen zur Verfügung stehenden Raums und der erheblichen Nutzung durch die Schifffahrt (Wellenschlag) wird dies durchgehend

Voruferschutzmaßnahmen beinhalten. Insbesondere entlang Lek, Dordtsche Kil und Spui steht nur sehr wenig Raum zur Verfügung. Hier gibt es u. U. Möglichkeiten in den Bühnenfeldern. Wo die Möglichkeit besteht, Gebiete innerhalb der Deiche mit einzubeziehen (z. B. Beseitigung von Poldern oder in Kombination mit Hochwasserschutzmaßnahmen) ist eine großräumigere Renaturierung durch Anpassung der Gebietsbewirtschaftung möglich, unter Umständen in Kombination mit Vorlandtieferlegung (z. B. in Form von Rinnen). Eine Maßnahme, die fast das gesamte Mündungsgebiet betrifft, ist die qualitative Verbesserung der (Gewässer-) Sohle durch Bodensanierung.

5.32 Deltarheinabschnitt Noordrand (Rhein-km 1003 - 1035)

Ist-Zustand

Dieser Deltarheinabschnitt besteht aus dem Nieuwe Waterweg, der Nieuwe Maas, dem Calandkanaal, dem Beerkanaal, dem Hartelkanaal und der Hollandsche IJssel. Heute stellt dieser Streckenabschnitt die einzige offene Verbindung zwischen dem Rhein und der Nordsee dar. In Bezug auf den Hochwasserschutz (und die Schifffahrt) hat man sich hier für den Bau eines mobilen Sturmflutwehrs anstatt einer Dammkonstruktion entschieden. Der Abschnitt Noordrand ist stark anthropogen beeinflusst und bietet wenig Raum für Natur und Renaturierung. Fast der gesamte Abschnitt ist stark reguliert und kanalisiert sowie durch eine erhebliche anthropogene Belastung der "Uferzone" (Stadt- und Industrieentwicklung, u. A. Hafen von Rotterdam) gekennzeichnet. Das führt zu einem abrupten Übergang von nass nach trocken, mit verbauten Ufern und einer schmalen Intertidezone. Im Extremfall besteht der Übergang Wasser – Land aus steil abfallenden Dammwänden. Aufgrund der offenen Verbindung zum Meer ist der Gezeiteinfluss im Noordrand größer als in den vorhergehenden Streckenabschnitten und lässt auch das Eindringen von Salzwasser zu. Der aquatische Bereich [BTG 1] besteht größtenteils aus tiefgründigem Brack- und Salzwasser (tiefgründig, da Ausbaggerungen für ausreichend tiefes Fahrwasser für die (See-) Schifffahrt sorgen), der Anteil tiefgründigen



Trittstein im Hafenbereich: Grode bei Rozenburg (Foto: M. Zindler, NL)

Süßwassers ist gering. Aufgrund der offenen Verbindung stellt der Noordrand den einzigen ununterbrochenen Wanderweg für Fische dar, die zwischen dem Flusssystem und dem Meer wandern. Die Uferbereiche [BTG 1] sind meist verbaut, sporadisch kommt Riedbewuchs [BTG 3] vor. Die Restfläche trocken fallender Sandbänke, Schlickgebiete und Groden ist stark eingeschränkt. Dieser Abschnitt bildet mehr oder weniger einen anthropogen bedingten Flaschenhals im Biotopverbund am Rhein. Wertvolle Überreste des Süßwassergezeitengebiets [BTG 2, 3, 4 und 6] umfassen u. a. den Stormpoldervloedbos (Krimpen aan de IJssel) und die Kleine Zaag (Krimpen aan de Lek).



Die Maeslantkering: Hochwasserschutzmaßnahme in der einzigen offenen Verbindung des Rheins zum Meer. (Foto: RWS Zuid-Holland, NL)

Entwicklungsziele

Aufgrund der hohen anthropogen bedingten Belastung dieses Abschnitts sind die Möglichkeiten für Natur und Renaturierung stark eingeschränkt. Somit ist das erste Ziel die Erhaltung und, wo möglich Stärkung der bestehenden Naturgebiete (u. A. Kleine Zaag – Bakkerskil). Auf der anderen Seite ist das

Potenzial dieses Gebietes aufgrund der offenen Verbindung zum Meer sehr groß (erheblicher Tidehub, Salzgehalt, Schlufftransport). Damit bieten sich gute Möglichkeiten, weitere Trittsteine im Biotopverbund innerhalb eines weiterhin wenig natürlich anmutenden Gebiets zu entwickeln.

Handlungsbedarf

Da die Sohle durch Ausbaggerungen aktiv tief gehalten wird, sollten die Maßnahmen sich nur auf den Uferbereich richten. Obgleich nur wenig Raum zur Verfügung steht, können mit naturnäheren Uferbefestigungen natürliche Prozesse stimuliert werden (sanfter abfallende Uferböschungen, "offene" Befestigung mit Raum für Bewuchs, etc.). Örtlich begrenzt kann dies vielleicht etwas großräumiger erfolgen, damit über Renaturierungsmaßnahmen Trittsteine entwickelt werden können (Intertidenatur [BTG 1, 2, 3, 4 und 6]). Dabei kann an alte Häfen, Uferbuchtungen und Bühnenfelder gedacht werden. In vielen Fällen werden zusätzlich technische Maßnahmen wie Vorlandtieferlegung oder die Anlage von Voruferbefestigungen erforderlich sein. Eine Maßnahme, die fast das gesamte Mündungsgebiet betrifft, ist die qualitative Verbesserung der (Gewässer-)Sohle durch Bodensanierung.

IJsselmeergebiet

Das IJsselmeergebiet ist ein eigener Teil innerhalb des Deltarheins und des gesamten Rheineinzugsgebietes. Es besteht aus einem Komplex Süßwasserniederungsseen (ca. 2.000 km²) und ist mit dem Abschlussdeich entstanden, der die ehemalige Zuiderzee vom Meer trennt. Logischerweise sind damit die wichtigsten Naturwerte an diese Wasserphase gekoppelt. Das Gebiet spielt eine wichtige Rolle für Wasservögel und ist als Schutzgebiet innerhalb der Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen. Neben dem Naturwert spielt dieses Gebiet auch eine wichtige Rolle für den Wasserhaushalt des Umlandes und erfüllt wichtige Freizeitfunktionen. Das Gebiet wird im Folgenden unter den Deltarheinabschnitten Randmeren, Markermeer und IJsselmeer beschrieben.

5.33 Deltarheinabschnitt Randmeren: Ketelmeer, Zwarte meer, Vossemeer, Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd- Nuldernauw, Eemmeer- Nijkerkernauw, Gooimeer

Ist-Zustand

Nachdem die ehemalige Zuiderzee vom Meer abgetrennt wurde, sind beim Eindeichen der Noordoostpolder und Flevolands die Randmeren entstanden. Die Randmeren spielen eine wichtige Rolle im Wasserhaushalt des Umlandes. Dazu weisen sie feste, regulierte Zielwasserstände auf, die im Winter niedriger als im Sommer sind. Die Randmeren, die keine offene Verbindung mit dem IJssel- oder



Characeen (Foto: RWS RIZA, NL)

dem Markermeer haben (i. e. Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd-Nuldernauw) weisen sowohl im Sommer, als auch im Winter höhere Wasserstände auf, als die übrigen Randmeren und sind durch Schleusen von diesen Gewässersystemen getrennt. Der Wasserzufluss für das gesamte Gebiet erfolgt insbesondere über die IJssel (fließt in das Ketelmeer). Zusätzlich wird Wasser über einige kleinere Fließgewässer (insbesondere Bäche) zugeführt, von denen die Overijsselse Vecht/Zwarte Water als wichtigste für das Zwarte Meer zu nennen sind. Das Veluwe Massiv führt den Veluwerandmeren über Bäche Wasser zu, während die Flevopolder über das Schöpfwerk Lovinck entwässert werden. Die Eem ist die wichtigste Wasserzufuhr für Eem- und Gooimeer. Die Randmeren sind am besten als flachgründige Süßwasserseen zu charakterisieren [BTG 1]. Die tieferen Teile sind vornehmlich die Fahrrinnen für die (Berufs)Schifffahrt. Die Uferbereiche [BTG 1] sind teils verbaut und steil (insbesondere an der Polderseite), teils sind sie natürlich und häufig bewachsen (insbesondere an der "alten Land"-Seite. Hier



Überblick Teil der Randmeren. Im Vordergrund das Nuldernauw. (Foto: RWS IJsselmeergebied, NL)

liegen noch weitläufige Ried-, Binsen- und Röhrichfelder [BTG 3]. Im Umland herrscht Landwirtschaft vor [BTG 4], die sich mit Wäldern zur Holzproduktion [BTG 6] abwechselt.

Die Randmeren bilden eine Kette flachgründiger Seen und stellen als solche einen wichtigen Bestandteil der Ecologische Hoofdstructuur van Nederland (Ökologische Hauptstruktur der Niederlande) und des Natte As dar. Sie fungieren als ökologisches Bindeglied zwischen dem Utrechtse Vechtplassengebiet und dem Seengebiet der Noordwest Overijssel und Frieslands. Nahezu alle Teile des Gebietes sind im Rahmen der Vogel- oder der Habitatrichtlinie als Schutzgebiete ausgewiesen.

Entwicklungsziele

Die Renaturierung zielt insbesondere darauf ab, die Uferlinie zu verbreitern und zu verlängern und die Naturwerte beim Übergang von Land zu Wasser zu vergrößern. Die Entwicklung zielt auf eine Ausdehnung der Sumpf- und Riedvegetation [BTG 3] und, wo möglich auf einen fließenden Übergang zu (sumpfigen) Wäldern [BTG 6] ab. Natürliche Uferzonen wechseln sich mit Naherholungs- und Stadtgebieten ab. Ein spezifisches Ziel ist die Schaffung natürlicherer Übergänge zwischen den verschiedenen Gewässersystemen: z. B. Mündungsbereiche von Bächen (u. A. Veluwemeer) und IJsseldelta (Übergang Fluss-See).

Handlungsbedarf

Die Verlängerung der Uferlinie erfolgt über die Schaffung von Inseln (Beispiele sind die Naturentwicklungsprojekte Abbert II im Drontermeer, Polsmaten im Veluwemeer und die Baggergutdeponie IJsseloog im Ketelmeer). Besondere Formen sind die Schaffung von "Deltas" in Mündungsbereichen von zufließenden Bächen (z. B. Schuitenbeek)

und an der IJssleinmündung (Naturentwicklungsprojekt IJsselmündung; Deltarheinabschnitt Beneden-IJssel). Für diese Gebiete wird eine großräumige Sumpfung angestrebt. Dabei bieten die Ufer der "alten Landseite" mehr Möglichkeiten (Raum) für diese Entwicklung, als die der "neuen Landseite". Um breite Uferlandstreifen realisieren zu können, ist kleinräumig eine Umwandlung landwirtschaftlicher Nutzfläche in Naturgebiet erforderlich. Eine Qualitätsverbesserung des Grünlandes [BTG 4] kann durch angepasste ökologische Bewirtschaftung (u. A. auf den Deichen) erreicht werden.

5.34 Deltarheinabschnitt Markermeer

Ist-Zustand

Der Deich zwischen Enkhuizen und Lelystad trennt das Markermeer vom IJsselmeer. Seinerzeit war das Gebiet für eine neue Eindeichung vorgesehen (Markerwaard), aber die diesbezüglichen Pläne sind vom Tisch. Das Markermeer ist flachgründig und größtenteils von Deichen umgeben. Die wenigen Deichvorländer liegen u. A. am Südrand der Gouzee und im Süden des IJmeers. So ist es nicht verwunderlich, dass in diesem Gebiet offenes Wasser [BTG 1] vorherrscht. Genau wie die anderen Seen im IJsselmeergebied spielt auch das Markermeer eine wichtige Rolle in der Wasserversorgung des Umlandes. Analog zu den anderen Seen sind für das Markermeer fest regulierte Zielwasserstände festgelegt, die im Sommer höher sind, als im Winter. Diese Zielwasserstände sind die gleichen, wie die des IJsselmeers. Aufgrund seiner großen Wasserfläche spielt das Markermeer auch eine wichtige Rolle als Naherholungsgebiet. Da die große flachgründige Wasserfläche für verschiedene Wasservogelarten von großer Bedeutung ist, ist das Markermeer als besonderes Schutzgebiet im Rahmen der europäischen Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen. Lokal werden Voruferbefestigungen im Rahmen der Renaturierung als Kompensation für die im allgemeinen verbaute Uferlinie [BTG 1 und 3] angelegt. Die Gouzee im Südwesten des Markermeers (bei Marken) ist von besonderer ökologischer Bedeutung in diesem Gebiet. Das hängt mit dem Vorkommen reichhaltiger Wasserpflanzenvegetation (u. A. die recht seltene Sternarmleuchteralge) zusammen.

Für dieses Gebiet läuft das Verfahren zur Aufnahme als Gebiet im Rahmen der Habitatrichtlinie. Die Südküste des IJmeers stellt ein weiteres wichtiges Gebiet (Wasservögel) dar, auch durch die Anwesenheit von Rast- und Nahrungsplätzen hinter den Deichen. Außerdem stellt das Markermeer ein wichtiges Bindeglied im „nassen“ Verbund Noord-Hollandse Waterland, Utrechtse Vechtgebiet und den Sumpfbereichen in Flevoland (Lepelaarsplassen, Oostvaardersplassen) dar.



Mittels Voruferkonstruktionen werden Ufererosionen als Folge des Wellenschlags (Wind) gestoppt und gleichzeitig die richtigen Bedingungen für die Entwicklung von Ufer- und Riedvegetationen geschaffen. (Foto: RWS RIZA, NL)

Entwicklungsziele

Die Aktivitäten in diesem Bereich sind auf die Bewahrung der bestehenden Gebiete und auf die Schaffung natürlicher Übergänge Land – Wasser und die Stärkung der Natur im Uferbereich [BTG 3] ausgerichtet.

Handlungsbedarf

Um breite Uferbereiche mit Sumpf- und Riedvegetation [BTG 3] schaffen zu können, ist ein fließender, unbefestigter Übergang von Wasser nach Land erforderlich. Dazu müssen verbaute Ufer von Steinbefestigungen befreit werden, unter Umständen in Kombination mit Abgrabungen der Uferböschung, Abflachen der Ufer oder Anlage von Inseln. Angesichts des Wellenschlags als Folge des Windeinflusses ist häufig einer Voruferkonstruktion erforderlich, um der Ufererosion vorzubeugen. Eine Qualitätsverbesserung des Grünlandes [BTG 4] kann durch angepasste ökologische Bewirtschaftung (u. A. auf den Deichen) erreicht werden.

5.35 Deltarheinabschnitt IJsselmeer

Ist-Zustand

Das IJsselmeer ist der größte See im Deltarhein und spielt eine wichtige Rolle im Wasserhaushalt eines großen Teils von Noord-Niederland. Der Wasserstand des IJsselmeers ist reguliert, unnatürlich, ohne Schwankungen und im Sommer höher als im Winter. Durch das Abtrennen der Zuiderzee (durch den Abschlussdeich) und das dadurch bedingte Wegfallen der Gezeiten hat sich die morphologische Entwicklung des Gebietes stark verändert. Die ehemals tiefen Gezeitenrinnen verschlammten langsam, wodurch eine Abflachung des Gewässerbodenreliefs auftritt. Seit der Abtrennung ist die IJssel (über das Ketelmeer (Deltarheinabschnitt Randmeren)) die wichtigste Sedimentquelle.

Genau wie das Markermeer ist das IJsselmeer ein flachgründiges, hauptsächlich von Deichen umgebenes Gewässer. Der Übergang von Wasser nach Land ist überwiegend verbaut und relativ steil. Entlang der friesischen Küste gibt es noch natürliche Uferzonen [BTG 1]. Hier liegt auch der wichtigste Teil des Deichvorlandes [BTG 3 und 4]. Einzelne weitere kleine Gebiete liegen entlang der Küste von Noord-Holland. Neben der geringen Habitatvielfalt stellt die Eutrophierung ein großes Problem für das IJsselmeer dar. Die sehr große flachgründige Wasserfläche [BTG 1] ist ein wichtiges Futter- und Mausegebiet für überwinterte Wasservögel. Das Gebiet ist im Rahmen der Vogelschutzrichtlinie als Schutzgebiet ausgewiesen. Der nordwestliche Teil der friesischen IJsselmeerküste ist als Schutzgebiet im Rahmen der Habitatrichtlinie ausgewiesen.

Entwicklungsziele

Die durch den Abschlussdeich verursachte scharfe Trennung zwischen Süß- und Salzwasser sollte einem Brackwasser-Übergangsbereich weichen. Für den Uferbereich wird ein natürlicherer Übergang Wasser – Land mit Raum für die Entwicklung breiter Sumpfbereiche [BTG 3] und (beschränktem) Weidenwildwuchs [BTG 6] angestrebt. Im Hinblick auf den Biotopverbund muss die räumliche Verbindung mit Naturgebieten hinter den Deichen, den friesischen Feucht- und Moorebenen und den Sandbänken vor der friesischen IJsselmeerküste und der Küste Noord-Hollands verstärkt werden.

Handlungsbedarf

Die Schaffung eines natürlicheren Übergangs von Süß- nach Salzwasser erfordert Anpassungen des Abschlussdeiches. Kürzlich wurde eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, um weitere Deichschleusenkapazitäten zu untersuchen, mit Hilfe derer an der Wattensee Seite eine Brackwasserzone entwickelt werden kann. Gleichzeitig sind Anpassungen erforderlich, um die Fischwanderung zu erleichtern. Das gilt auch für Verbindungen zwischen dem IJsselmeer und den regionalen Gewässersystemen, insbesondere in Friesland.

Im Uferbereich können steile, verbaute Ufer in naturnähere Uferschutzformen umgewandelt werden. Häufig beinhaltet das eine Voruferbefestigung, unter Umständen in Kombination mit einer Profilanpassung der

dahinter liegenden Uferzone. Wo möglich können auf diese Art und Weise breite Sumpfbereiche entwickelt werden. Dabei kann man auch den aquatischen Bereich hinter einer Voruferkonstruktion abflachen, oder sogar Inseln anlegen. Damit kann gleichzeitig die Uferlinie des IJsselmeers verlängert werden.

Eine Qualitätsverbesserung des Grünlandes [BTG 4] kann durch angepasste ökologische Bewirtschaftung (u. A. auf den Deichen) erreicht werden. Außerdem ist eine Verbesserung der Wasserqualität erwünscht: wenn der Nährstoffreichtum reduziert wird, nimmt gleichzeitig die Sichttiefe und damit die Möglichkeit der Entwicklung eines Wasserpflanzenbewuchses zu.



Luftbild: Das IJsselmeer spielt für überwinternde Wasservögel eine wichtige Rolle sowie für eine große Anzahl Bergenten (*Aythya marila*) (Foto: RWS RIZA)

6. Synopse Gesamtrhein

Der Biotopverbund am Rhein kann auf unterschiedlichen Maßstabsebenen betrachtet werden, die aber in engem Zusammenhang stehen. So ist ein Auwald auf lokaler Ebene für z.B. kleine Säugetiere oder Insekten wichtig. Für große Säugetiere oder Vögel ist dieser auf regionaler oder sogar (inter)nationaler Ebene als Lebensraum notwendig, damit sich Populationen nachhaltig entwickeln können. Im vorangehenden Kapitel ist eine Analyse des Biotopverbundes pro Rheinabschnitt vorgenommen worden. Dabei sind die Ziele und die damit verbundenen Erfordernisse in bestimmtem Maß regionalisiert worden. Abgesehen von der lokalen und regionalen Bedeutung dieser Analyse bietet sie die Bausteine für eine Analyse der überregionalen und internationalen Ebenen. Aus Sicht der IKSR liegt das Hauptinteresse auf den großräumigen, grenzüberschreitenden Aspekten des Biotopverbundes am Rhein.

Bereits in der „Bestandsaufnahme der ökologisch wertvollen Gebiete am Rhein und erste Schritte auf dem Weg zum Biotopverbund“ (IKSR 1998) sind Zielsetzungen formuliert worden. Diese treffen gleichfalls für den Biotopverbund am Rheinhauptstrom zu.

Leitbild des Rheins (IKSR 1998)

„Es liegt eine Flusslandschaft vor, in der die großen, ökologisch wertvollen, naturnahen Abschnitte die Kerngebiete eines übergreifenden Netzwerks bilden. Darin ist ein Individuenaustausch zwischen den einzelnen Biotopen möglich, was für das Erhalten der Artenvielfalt und der Bestände der Populationen notwendig ist. Der Rhein bildet in seinen aquatischen und terrestrischen Bereichen inkl. Sohle, Ufer, Überschwemmungsaue einen funktionierenden Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Die zahlreichen, übrigen Flächen von hohem ökologischem Wert erreichen eine ökologisch funktionsfähige Mindestgröße und sind Bestandteil des Biotopverbundes.“

Ein Biotopverbund besteht aus Kerngebieten, die als eine Art Reservoir dienen, aus denen Pflanzen und Tiere neue Lebensräume besiedeln können, und aus „Verbundstrukturen“. Dieses können Trittsteingebiete oder Migrationskorridore sein. Auf der Basis der Analyse pro Rheinabschnitt werden auch für den Gesamtrhein priorisierte Maßnahmenvor-

schläge formuliert. Aufgrund der hier zusammengetragenen Erfahrungen und Erhebungen werden jedoch einzelne besonders hervorzuhebende Vorschläge zur Verbesserung des Biotopverbundes auf der regionalen Ebene übernommen.

Generelle Bemerkungen

In Abbildung 6.1 und 6.2 sind die Informationen über den Ist-Zustand beziehungsweise über den Soll-Zustand der verschiedenen Rheinabschnitte zusammengefügt worden. Bevor pro Biotoptypengruppe eine gesamtrheinische Analyse erfolgt, können einige generelle Bemerkungen gemacht werden:

- Der Überblick über die Rheinabschnitte verdeutlicht den unterschiedlichen Charakter dieser Abschnitte, der teilweise anthropogen bedingt ist. Große Flächen des Betrachtungsraums sind durch andere Funktionen belegt, wie z.B. Besiedlung und Landwirtschaft. Prägend ist auch die unterschiedliche Topographie. Die Realisierung der Entwicklungsziele erfordert die Renaturierung eines Teils der unbebauten Flächen. Hierbei wird mehr oder weniger die Förderung aller Biotoptypengruppen angestrebt. Bebaute Flächen werden davon nicht berührt.
- Im Ist-Zustand finden sich in etwa 45% des Betrachtungsraums autotypische Naturelemente bzw. Kulturbiotop mit wichtigen Lebensraumfunktionen. Dieser Anteil erscheint recht hoch, aber die Bewertung bezieht sich größtenteils auf „Fließgewässer“, also auf den Rhein selbst und auf „Grünland“ (zumeist Produktionswiesen).
- Die Bestandsaufnahme (Ist-Zustand) weist eine stark verarmte Biotopdiversität auf: im Vergleich zu naturnäheren Flussökosystemen weisen die meisten Biotoptypengruppen einen deutlich zu geringen Flächenanteil auf. Dieses ist eine der Ursachen für die Fragmentierung und Verinselung der Restflächen der charakteristischen Auenvegetation.
- Der größte Entwicklungsbedarf betrifft Biotoptypengruppe 3 (Hochstaudenfluren, Sümpfe usw.) und 6/7 (Auwaldtypen).
- Grundsätzlich sollte für alle Biotoptypengruppen neben einer Erweiterung der vorhandenen Flächengröße auf eine qualitative Verbesserung der vorhandenen Biotope abgezielt werden. Das betrifft sowohl die dauerhafte Sicherung ökologisch wichtiger Bereiche (z.B. durch

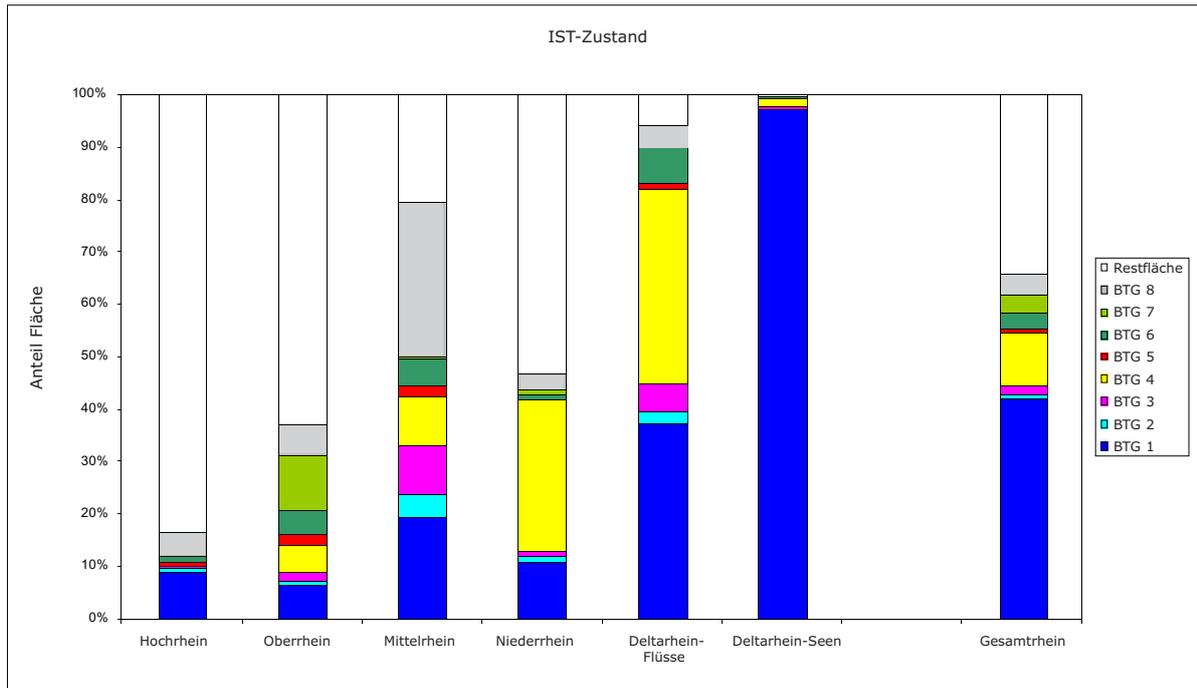


Abbildung 6.1: Verteilung (Ist-Zustand) der Biotoptypengruppen im Verhältnis zur Gesamtfläche (%) der Rheinabschnitte und für den Gesamrhein

Unterschützstellung) als auch die Schaffung wichtiger Renaturierungsräume für den Biotopverbund.

Nachfolgend werden pro Biotoptypengruppe die Aussagen präzisiert. Quantitative Aussagen zum Ist- und Sollzustand sind das Resultat der Angaben der Mitgliedstaaten, wie in den Karten zum Biotopverbund dargestellt und in Kapitel 5 beschrieben. Für die Analyse des Biotopverbundes am Rhein und die sich daraus ergebenden IKSR-Entwicklungsziele sind des Weiteren auf fachliche Angaben basierte indikative Referenzwerte genutzt worden. Diese Informationen sind in Anlage 3 aufgenommen.

Dieses Kapitel fokussiert auf überregionale und internationale Aspekte des Biotopverbundes am Rhein. Die Aspekte treffen daher auf die eine Biotoptypengruppe eher zu als auf die andere. Biotoptypengruppen, die ein international zusammenhängendes Netzwerk bilden können, sind die Biotoptypengruppen 1 (incl. 2), 4 und 6 (incl. 7). Grenzüberschreitende, aber nicht unmittelbar das ganze Rheinstromgebiet umfassende Zielsetzungen betreffen außerdem die Biotoptypengruppe 3. Das heißt jedoch keinesfalls, dass eine Biotoptypengruppe wertvoller ist als eine andere!

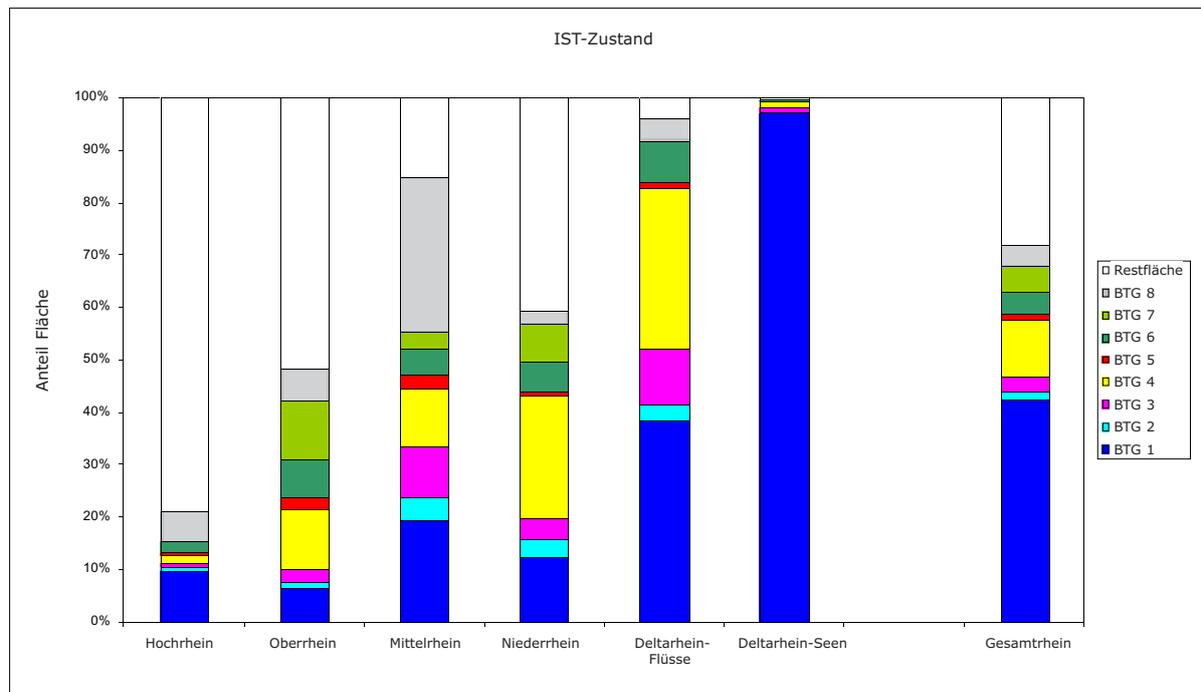


Abbildung 6.2: Entwicklungsziele (Soll-Zustand) der Biotoptypengruppen in den Rheinabschnitten und für den Gesamtrhein. Dies stellt den Zustand dar, mit dem eine minimale Vernetzung der Habitats am Rhein ermöglicht wird. (Am Oberrhein beziehen sich die Angaben auf die deutschen Bundesländer Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz.)

Erläuterung der schematischen Darstellungen des Zustandes der einzelnen Biotoptypengruppen für den festgelegten Betrachtungsraum am Rhein.

Grün: Rheinabschnitte, die bereits heute (Istzustand) Schwerpunktbereiche für diese Biotoptypengruppe oder entsprechendes Entwicklungspotenzial enthalten.

Rot: Rheinabschnitte, die Defizitbereiche und mangelndes Entwicklungspotenzial aufzeigen

- **Biotoptypengruppe 1 und 2: Aquatischer und amphibischer Bereich der Fließgewässer / Natürliche Auengewässer und naturnahe künstliche Stillgewässer**

Der Anteil der Oberflächengewässer am Betrachtungsraum ist relativ groß. Dieses betrifft größtenteils den Hauptstrom. Auenstillgewässer sind vor allem im Deltarhein prägend. Der Hauptstrom und die Nebenflüsse bilden das Rückgrat des Rheinökosystems. Durch ihre Form und Lage bilden sie den wichtigsten Korridor für die Migration und die Weiterverbreitung von Organismen. Bei den Entwicklungszielen für diese Biotoptypengruppen steht eher die qualitative Verbesserung im Vordergrund.

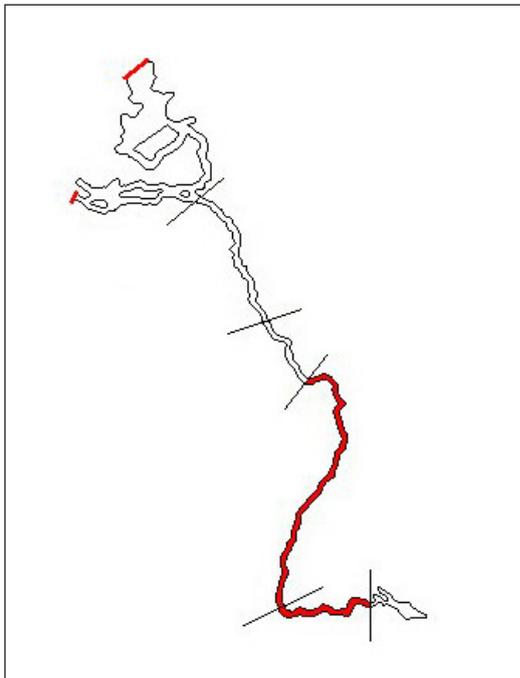
Die qualitative Verbesserung bezieht sich auch auf die Sohle. So ist der staugeregelte Hochrhein durch stark reduzierte Geschiebezufuhr aus den Zuflüssen, eingeschränktes Geschiebetransportvermögen und Uferverbau geprägt. Die Sohle ist daher größtenteils verdichtet (kolmatiert). Dasselbe gilt für den ebenfalls staugeregelten Oberrhein bis Iffezheim (Rhein-km 334) und weiter unter-

halb durch die ebenfalls staugeregelten Nebenflüsse Neckar, Main, Mosel, Lahn und Ahr. Um das Geschiebedefizit unterhalb der staugeregelten Strecke auszugleichen, werden dem Rhein unterhalb der Staustufe Iffezheim durchschnittlich 170.000 m₃ Geschiebe pro Jahr zugeführt. Auswirkungen dieser Prozesse und eingeleiteter Gegenmaßnahmen sind bis in den Niederrhein spürbar.

Eine Vergrößerung der Flächen dieser Biotoptypengruppe betrifft besonders die Rheinufer, die Anzahl Altarme, Nebenrinnen und sonstige Nebengewässer, die u.a. als Ersatzlebensräume für durch Ausbaumaßnahmen verschwundene Lebensräume im Strombett eine wichtige Rolle im Biotopverbund spielen.

Ein spezifisches Element dieser Biotoptypengruppe, die eine Flächenvergrößerung benötigt, bezieht sich auf die Brackwasserzonen im (ehemaligen) Ästuarbereich (Deltarhein). Es geht gleichzeitig um eine qualitative Verbesserung der durchgehenden Transportachse: um einen naturnäheren Übergang von Süß- zu Salzwasser.

Wichtigste Schwerpunkträume im Rheineinzugsgebiet für die Biotoptypengruppe 2 liegen am Deltarhein (i.e. Waal-Strecken) und Niederrhein (z.B. Altrhein Bienen oder die naturnah gestaltete Abgrabung Bislich-Vahnum). Auch am Mittelrhein sind zusätzliche Schwerpunkträume zu benennen (Inselrhein). Durch Reaktivierung, Wiederanbindung oder sogar Neuschaffung (kombiniert mit Hochwasserschutz) ist eine Arealvergrößerung anzustreben. Eine nähere Quantifizierung ist hier nicht leicht zu geben, es betrifft vielmehr eine durchgehende Kette von Gewässertypen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Referenzgebiete entlang des Rheins sind neben den bereits genannten Gebieten, Taubergießen (Oberrhein), Roosenhofsee (Niederrhein) und Oude Waal und Biesbosch (Deltarhein).



Neben den hier vorliegenden Arbeiten zum Biotopverbund weist auch die Gewässerstrukturkarte des Rheins (IKSR 2003), für den heutigen Zustand der Biotoptypengruppen 1 und 2 große Defizite auf: über große Strecken werden das Gewässerbett und die Ufer als "unbefriedigend" oder "schlecht" bewertet. Dies spiegelt die heutige Situation der vielfältigen und zahlreichen Nutzungsansprüche an den Hauptstrom wider. Die fließgewässerdynamischen Prozesse und das Ausmaß, inwieweit diese heute noch ablaufen können, bestimmen zum großen Teil die Biotopdiversität und das

Entwicklungspotenzial der unterschiedlichen Biotope. Die Gewässerstrukturkarte zeigt, dass es große ökologische Defizite bei der Gewässerstruktur entlang des gesamten Rheins gibt und damit beim Vorkommen oder der Qualität der zugehörigen Biotoptypengruppen. Der Rhein ist ein großer Strom mit herausragender Bedeutung für Handel und Transport, ebenso wie für den Tourismus. Maßnahmen des Biotopverbundes beziehen sich daher bevorzugt auf eine qualitative Verbesserung der vorhandenen Flächen und richten sich gegen eine weitere Degradierung. Beispiele sind die Wiederanbindung oder Reaktivierung von Altarmen und naturnahe Umgestaltung verbauter Ufer. Für die Umgestaltung verbauter Rheinufer (Teilstrecken) wird ausdrücklich auf das derzeit laufende Projekt "Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln" unter Federführung der NABU-Naturschutzstation hingewiesen.

Ein spezifisches Element des Biotopverbundes ist die Durchgängigkeit des Fließgewässers. Große Defizite finden sich im Deltarhein (Haringvlietschleusen), im Oberrhein (10 Staustufen) und Hochrhein (11 Staustufen) und in zahlreichen Nebenflüssen (viele Staustufen / Wasserkraftwerke). Für die Haringvlietschleusen läuft momentan eine Studie für die Änderung des Öffnungsregimes der Schleusen (ergäbe zugleich eine Vergrößerung der Brackwasserzone). Für den Oberrhein wird derzeit eine Machbarkeitsstudie ausgearbeitet, die aufzeigen soll, mit welchen technischen Maßnahmen die Durchgängigkeit für die Fischfauna verbessert werden kann. Zum Thema "Ökologische Auswirkungen von Wasserkraftanlagen beim Wanderfischabstieg in Rhein Nebenflüssen" liegt der IKSR-Bericht Nr. 140 vor. Errichtung von Umgehungsgerinnen, Fischpässe für den Aufstieg und Schutzvorrichtungen für den Fischabstieg sind geeignete Maßnahmen, um die Durchgängigkeit zu fördern (z.B. Fischpässe Iffezheim (Oberrhein) und Amerongen (Deltarhein)).

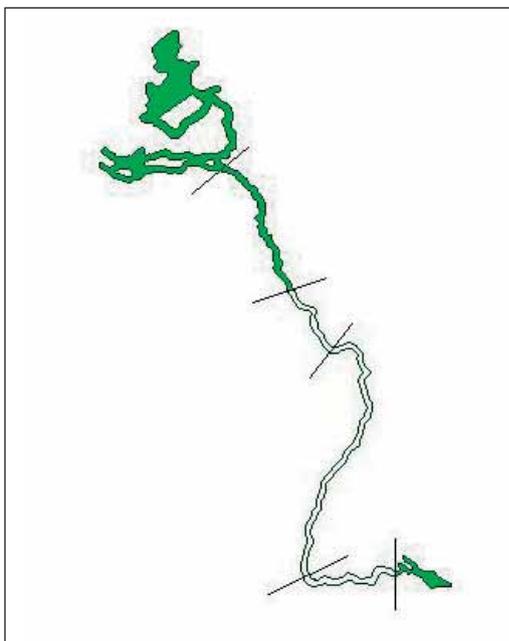
Des Weiteren sollen die noch verbliebenen freifließenden Strecken unbedingt erhalten bleiben. Dies betrifft vor allem die Strecken, die wichtige Laichplätze für rheophile Fischarten enthalten (Hochrhein, insbesondere oberhalb der Aaremündung sowie Oberrheinabschnitte und die nördlich

Bonn in den Rhein mündende Sieg). Eine Leitart mit hohem Sympathiewert in der Öffentlichkeit ist der Lachs als anadromer Wanderfisch, der nur zum Laichen aus dem Nordatlantik und der Nordsee in das Rheinsystem einwandert.

Auch die Durchgängigkeit des Hauptstroms und der Nebenflüsse sind als qualitative Verbesserung des Biotopverbundes zu sehen. Diese Aspekte werden im Rahmen der IKSR - Arbeiten durch die Fischexpertengruppe bearbeitet und müssen unbedingt fortgesetzt werden. Die qualitative Verbesserung der aquatischen Biotoptypengruppen ist eine ausgesprochene Forderung der EU-Wasser-rahmenrichtlinie und wird in diesem Rahmen weiter konkretisiert und quantifiziert.

- ***Biotoptypengruppe 3: Sümpfe, Röhrichte und Hochstaudenflure***

Im Rheineinzugsgebiet gibt es zwei Schwerpunktbereiche: Bodensee und Deltabereich (i.e. IJsselmeergebiet, (Süßwasser)-Tidegebiet). Des Weiteren gibt es auf (über)regionaler Ebene Schwerpunktbereiche z.B. am Oberrhein (Inselrhein) und am Niederrhein (Altrhein Bienen). Diese Biotoptypengruppe zeigt einen deutlichen Entwicklungsbedarf. Durch die Flussregulierungen und die landwirtschaftliche Nutzung der Auen ist die Fläche dieser Biotoptypengruppe stark redu-



ziert worden und die dazu gehörigen Arten sind in ihrem Vorkommen stark gefährdet. Für den Gesamtrhein soll eine Verdreifachung angestrebt werden. Ein Drittel davon ist

bereits in die Soll-Vorgaben der Rheinabschnitte aufgenommen worden (Kapitel 5). Über große Strecken ist aufgrund der räumlichen und geomorphologischen Gegebenheiten keine großräumige Entwicklung dieser Biotoptypengruppe möglich (i.e. Hochrhein und Mittelrhein).

Der Schwerpunkt liegt aufgrund der vorhandenen Entwicklungspotenziale im Niederrhein- und Deltarheingebiet (u.a. Geldersche Poort, Biesbosch und IJsselmeergebiet). Als Zielsetzung werden Kerngebiete von etwa 100 ha angestrebt. Hiermit würden sich Entwicklungsmöglichkeiten z.B. für die Rohrdommel ergeben, die derzeit am Rhein nahezu als ausgestorben gilt.

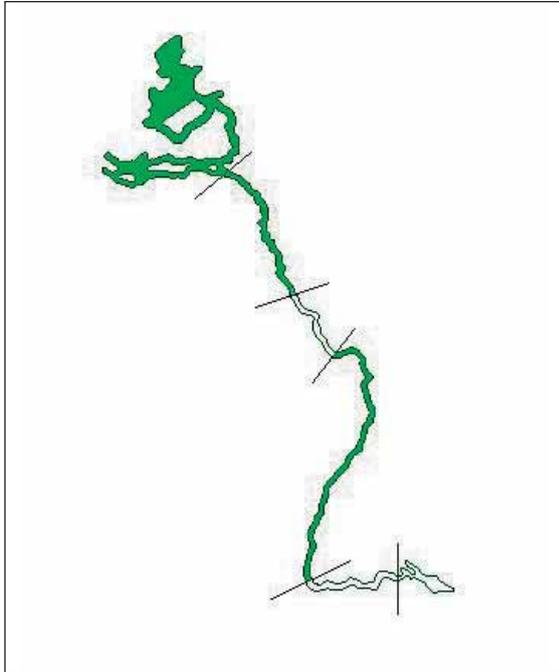
Flächen für den Gesamtrhein:

- Ist-Zustand: 11.000 ha
- Soll-Zustand (Kapitel 5): 18.000 ha
- Entwicklungsziel IKSR: 30.000 ha

- ***Biotoptypengruppe 4: Grünland***

Diese Biotoptypengruppe dominiert die Auenlandschaft über weite Strecken. Formal ist der räumliche Verbund entlang weiter Rheinstrecken gewährleistet. Tatsächlich werden die Konsequenzen für den Biotopverbund aber vor allem durch die jeweilige Ausprägung als artenreiches Extensivgrünland oder artenarmes Produktionsgrünland bestimmt. Die Aussagen zu dieser Biotoptypengruppe gehen in zwei unterschiedliche Richtungen: zum einen geht es um eine Flächenvergrößerung – bezogen auf den Gesamtrhein - von fast 10% (Kapitel 5), zum anderen um eine qualitative Verbesserung der existierenden Flächen durch eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. Die Flächenvergrößerung bezieht sich vor allem auf die stromaufwärtigen Rheinabschnitte Ober- und Mittelrhein. Für die stromabwärtigen Rheinabschnitte Nieder- und Deltarhein trifft die qualitative Verbesserung existierender Flächen meist zu. In beiden Fällen geht es um eine Erweiterung der Arealflächen für die natürlichen Subtypen. Im Deltarhein wird ein Teil der derzeitigen Grünlandflächen (Produktionswiesen) durch Renaturierungsmaßnahmen in die Biotoptypengruppen 3 und 6 umgewandelt. Für die natürlichen Subtypen werden Kerngebiete von mindestens 250 ha angestrebt. Damit werden Entwicklungsmöglichkeiten für z. B. den Wachtelkönig und andere typische Wiesenvö-

gel geschaffen. Referenzgebiete entlang des Rheins sind u.a. Wisseler Dünen, Urdenbacher Kämpfe und Zonser Grind (Niederrhein). Das indicative Entwicklungsziel für diese Biotoptypengruppe geht weit über



die formulierten Sollvorgaben hinaus. Da teilweise die verfügbaren Flächen im Auenbereich für andere Biotoptypengruppen priorisiert werden (i.e. BTG 3 und 6), ist für das Erreichen des IKSR-Entwicklungsziels eine Verknüpfung mit Grünlandflächen außerhalb des Betrachtungsraums erforderlich.

Flächen für den Gesamtrhein:

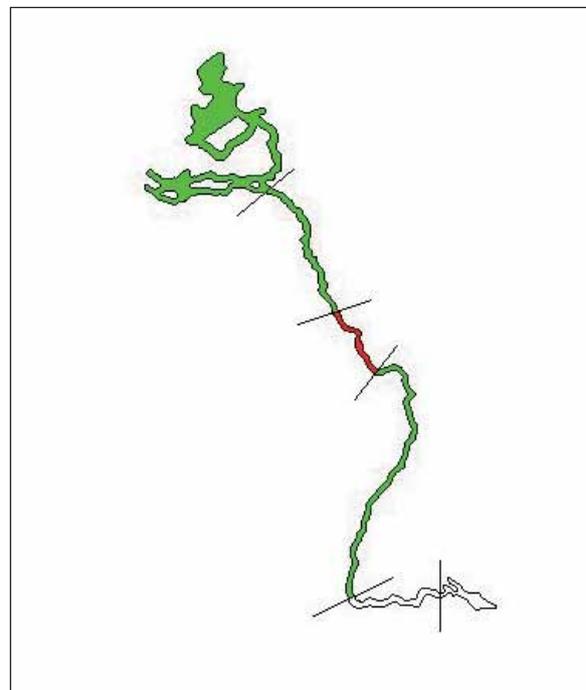
- Ist-Zustand: 59.000 ha
- Soll-Zustand (Kapitel 5): 64.000 ha
- Entwicklungsziel IKSR: 100.000 ha

- **Biotoptypengruppe 5:
Trockenbiotope**

Diese Biotoptypengruppe ist von den aufgeführten Typen der am stärksten regional geprägte Typ. Für den Gesamtrhein wird eine Verdopplung der Fläche angestrebt. Die abiotischen Voraussetzungen für die Entwicklung dieser Biotoptypengruppe sind allerdings sehr lokal bestimmt. Im gesamten Rheineinzugsgebiet werden sich infolge der eigendynamischen Fließgewässerentwicklungen und der damit verbundenen Entwicklung sand- und kiesgeprägter Auflandungen Chancen ergeben. Beispiele am Hochrhein sind Diessenhofen und die Agglomerationen bei Basel sowie am Oberrhein die Insel

Kembs und bei Vogelgrün die rechtsrheinische „Trockenaue“ zwischen Weil und Breisach sowie das Naturschutzgebiet Taubergießen. Am Niederrhein befindet sich mit den „Wisseler Dünen“ eine wertvolle Reliktfläche der ehemals großräumig ausgeprägten flussbegleitenden Dünenbänder mit ihren Sandtrockenrasen. Im Deltarheingebiet existieren die größten Entwicklungsmöglichkeiten entlang der Waal (Schwerpunkt Bovenrijn – Waalbochten).

- **Biotoptypengruppe 6 und 7:
Auenwälder / sonstige Wälder der
ehemalige Aue**



Der größte Teil der Auenwälder im Rheineinzugsgebiet befindet sich aktuell am Oberrhein. Schwerpunktbereiche sind hier die Insel Rhinau, die Rastatter Rheinaue und der nördliche Oberrhein zwischen Wörth und Speyer. Diese Biotoptypengruppe weist einen großen Entwicklungsbedarf auf: das IKSR-Entwicklungsziel strebt eine Verdopplung der bestehenden Gesamtfläche an. Dies ist in den Planungen, die den Sollvorgaben (Kapitel 5) zugrunde liegen, vorgesehen. Die Entwicklungsschwerpunkte liegen am Oberrhein und Nieder- sowie Deltarhein (u.a. Waal: Geldersche Poort, St. Andries und IJssel). Am Hochrhein ist aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten keine ausgedehnte Auwaldentwicklung möglich. Durch die Flussregulierungen und die landwirtschaftliche Nutzung der Auen sind die Auenwälder zum größten Teil verschwunden.

Lediglich Relikte früherer Auengebiete sind in den Abschnitten noch vorhanden. Dies führt dazu, dass aus Sicht des Biotopverbundes für diese Biotoptypengruppe sowohl eine Flächenvergrößerung notwendig ist, als auch eine Errichtung von Verbundstrukturen, damit sich ein verbundtaugliches Auwaldsystem einstellen kann. Die Flächenvergrößerung sollte so erfolgen, dass neue Kerngebiete mit einem Areal von mindestens 50 – 500 ha Größe im Verbund stehender Auenwaldflächen entstehen. Daraus ergeben sich beispielsweise gute Entwicklungsmöglichkeiten für Schwarzstorch, Schwarzmilan und Spechte.

Flächen für den Gesamtrhein:

- Ist-Zustand: 38.000 ha
- Soll-Zustand (Kapitel 5): 55.000 ha
- Entwicklungsziel IKSR: 50.000 ha



Schwarzmilan
Der Schwarzmilan (*Milvus migrans*) gilt als typischer Bewohner der Auen größerer Flüsse und ist damit als Leitart mit großen Raumansprüchen geeignet (Foto: M. Woike)

Biotopverbund ist „komplex“

Eine getrennte Analyse einzelner Biotoptypengruppen kann der Komplexität eines gut funktionierenden Flussökosystems nicht gerecht werden. Ein Ökosystem ist natürlich sehr viel mehr als eine Ansammlung homogener Biotopareale. Es entspricht eher einer „Bunten Palette sich abwechselnder Biotope“, die durch vielgestaltige Standortvarianten an Umweltbedingungen, die so charakteristisch sind für ein natürliches Flusssystem, bedingt sind. Auch die meisten Tierarten benötigen in ihrem Lebenszyklus mehrere (sub)Biotoptypengruppen: unterschiedliche Biotope werden z.B. in unterschiedlichen Lebensphasen benötigt (z.B. Fortpflanzungsbiotope und Aufwuchsbiotope oder Sommer- und Winterbiotope) oder für unterschiedliche Aktivitäten (z.B. Brutbiotop

und Ernährungsbiotop). Die vorgenannten Informationen und Entwicklungsziele für die einzelnen Biotoptypengruppen sind daher als Empfehlungen für großräumige Planungen zu sehen, um die erwünschte Richtung zu definieren und Möglichkeiten und Probleme zu identifizieren.

Diese Arbeit konzentriert sich somit auf die räumlichen Aspekte des Biotopverbundes, um innerhalb der IKSR und ihrer Mitgliedstaaten die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung des Rheinökosystems zu schaffen. Zugleich wird allerdings deutlich hervorgehoben, dass auch die Qualität der Biotopflächen und die funktionalen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Elementen des Biotopverbundes sehr wichtige Aspekte für die Funktionalität des Biotopverbundes sind und diese deutlich mitbestimmen. Wenn die Biotopqualität unzureichend ist oder wenn Verbindungen zu den aquatischen Bereichen nicht intakt sind und daher die Verbreitung der Arten nicht erfolgen kann, bringt eine Flächenausweitung wenig. In Kapitel 7 und Annex 2 sind daher Maßnahmenvorschläge aufgenommen worden, die diesen Aspekten Rechnung tragen.

Die flächenbezogenen Aussagen zum Biotopverbund Rhein haben zum Ziel, einen Beitrag zur angestrebten Entwicklungsrichtung - wie beschrieben beim Entwicklungsziel für den Gesamt-Rhein - zu leisten. Der nächste Schritt in den Mitgliedstaaten ist die praktische Umsetzung der Maßnahmen vor Ort, wobei gleichzeitig die Aufwertung der Biotopqualität als Verbesserung der funktionalen Zusammenhänge zu sehen und zu berücksichtigen ist. Hiermit wird ein weiterer Schritt auf dem Weg zu einem nach und nach natürlicher funktionierenden Rheinökosystem getan, in dem der Mensch, seine Nutzungen und der Fluss als Gewässerökosystem dauerhaft mit einander verbunden sind.

Schlussfolgerung und Empfehlungen

Eine indikative Quantifizierung des IKSR-Entwicklungsziels für den Biotopverbund Rhein weist für die Biotoptypengruppen 3, 4 und 6 fast eine Verdopplung der bereits aufgeführten Planungsvorhaben (Kapitel 5) auf. Es handelt sich ungefähr um 30.000 bis 70.000 ha (insbesondere für BTG 4 ist die Verknüpfung mit Biotopflächen außerhalb des Betrachtungsraums eine gute Möglichkeit).

Diese sind nicht als absolute Arealansprüche zu verstehen, sondern als richtunggebende Aussagen für die Entwicklung eines nachhaltigen Biotopverbundes am Rhein anzusehen.

Im nächsten Kapitel wird eine Vorausschau auf mögliche Maßnahmen gegeben, die auf Schutz, Erhalt, Entwicklung und qualitative Verbesserung von Biotopflächen abzielt. Sowohl aus der vorhergehenden Abschnittsanalyse, als auch aus der gesamtrheinischen Analyse des Biotopverbundes am Rhein geht eindeutig ein substanzieller Flächenbedarf hervor, um einen funktionsfähigen Biotopverbund am Rhein zustande kommen zu lassen. Wie bei den meisten Flüssen in Nord-West Europa ist auch am Rhein der Raum für Naturerhalt und Naturentwicklung eingeschränkt. Andere Funktionen wie Hochwasserschutz, Besiedlung, Industrie und Landwirtschaft fordern denselben Raum. Ob die Entwicklungsziele für einen funktionsfähigen Biotopverbund erreicht werden können, wird daher stark davon abhängen, welcher Stellenwert den ökologischen Flächenansprüchen in der Abwägung mit denen anderer Nutzer zuerkannt wird.

Die große Herausforderung besteht in der Kombination verschiedener Funktionen, die sogenannte „win-win“ Situationen schaffen und damit praktisch eine integrale Wasserbewirtschaftung gestalten. Besonders aussichtsreich können Hochwasservorsorge und die Entwicklung naturnaher Auenökosysteme miteinander verknüpft werden. Für einen dauerhaften Hochwasserschutz sind an manchen Flussstrecken räumliche Maßnahmen wie z.B. Schaffung von Retentionsräumen oder Deichrückverlegung notwendig. Durch die Hochwasserschutzfunktion sind solche Flächen in der Folge nicht mehr für Besiedlung oder Industrie nutzbar. Die Renaturierung solcher Flächen bietet daher gute Chancen, spezifische Lebensraumfunktionen für auentypische Tier- und Pflanzenarten zu verbessern oder neu zu entwickeln. Außerdem beanspruchen beide Funktionen dieselben Räume, sowohl in der bestehenden als auch in der ehemaligen Aue.

Die Verknüpfung beider Funktionen ist gleichfalls im Programm „Rhein 2020 - zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins“ enthalten. Das Programm Rhein 2020 strebt u.a. eine weitere Verbesserung des Rheinökosystems und eine Verbesserung des Hochwasserschutzes an. Nachfolgend sind für beide Themen die Ziele aus diesem Pro-

gramm, die sich auf den Biotopverbund beziehen, aufgelistet (i.e. raumplanerische Elemente):

- Zum Thema „Verbesserung des Rheinökosystems“:
 - Anbindung von mindestens 20 km² ehemaliger Auengebiete bis 2005 und 160 km² bis 2020. Vorzugsweise durch Deichrückverlegung;
 - Unterschutzstellung ökologisch wichtiger Gebiete und Identifizierung von Renaturierungsräumen. Verknüpfung mit den Zielen FFH- und Vogelschutzrichtlinie;
 - Extensivierung der Agrarnutzung in Auengebieten;
 - Anbinden von mindestens 25 Altarmen und Nebenrinnen bis 2005 und 100 bis 2020;
 - Verbesserung der Diversität der Uferstruktur auf mindestens 400 km bis 2005 und 800 km bis 2020;
 - Erhalt frei fließender Flussstrecken;
 - Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit von Hauptstrom und Nebenflüssen;
 - Erhalt und Verbesserung der Laichplätze und sonstiger für den Lebenszyklus der Fische benötigter Lebensräume im Hauptstrom und in Nebenflüssen.
- Zum Thema „Hochwasserschutz“:
 - Erhöhung der Wasserretention durch Anbindung ehemaliger Überflutungsbereiche: 20 km² bis 2005, 160 km² bis 2020;
 - Erhöhung der Wasserretention durch technische Retentionsmaßnahmen (68 Mio.m³ bis 2005, 364 Mio.m³ bis 2020);
 - Durchführung raumplanerischer Vorsorgemaßnahmen im Sinne von für den Hochwasserschutz geeigneten Landnutzungsformen.

Obwohl nicht klar ist, inwiefern diese Ziele tatsächlich bis 2020 zu erreichen sind, wird aber deutlich, dass es gute Möglichkeiten zur Verknüpfung von Zielsetzungen gibt. Dieses gilt insbesondere für die Flächenansprüche. Aufgrund der qualitativen Ziele, inklusive der anzustrebenden Biotoptypen, kann es möglicherweise zu Problemen kommen. Dies betrifft insbesondere die Auwaldentwicklung. In Oberlaufbereichen führt die Auwaldentwicklung zum erforderlichen Hochwasserschutz (z.B. Oberrhein/Restrhein). Im Auwald

wird das Wasser so gebremst, dass eine Abflussverzögerung eintritt und damit eine Überlagerung der Hochwasserspitze des Rheins mit seinen Nebenflüssen verhindert wird. An stromabwärts gelegenen Rheinabschnitten kann großräumige Auwaldentwicklung jedoch auch zu Wasserspiegelanhebungen während der Hochwasserereignisse führen, die in Ballungsräumen unerwünscht sind. Hier ist - räumlich gesehen - Maßarbeit

erforderlich, um potenzielle Probleme zu lösen.

Positiv ist zu vermerken, dass verschiedene größere Städte am Rhein derzeit parkähnliche Konzepte erarbeiten, um ihre Stadt räumlich und optisch wieder näher an den Fluss heranzurücken, um den Rhein als landschaftsprägenden Bestandteil wieder stärker in das Bewusstsein der Bevölkerung zu bringen.

FAZIT

- **Pro Biotoptypengruppe sind die aufgeführten IKSR-Entwicklungsziele für den Gesamtrhein anzustreben. Deren qualitative wie quantitative Anforderungen sind mit denen anderer Nutzungen wie z.B. denen des Hochwasserschutzes zu verschneiden.**
- **Je nach Rheinabschnitt, Topographie der Aue und aktuellem Entwicklungspotenzial stehen unterschiedliche Lebensräume und Maßnahmen zur Förderung naturnäherer Auenverhältnisse im Vordergrund.**
- **Für die Ballungsräume ist Erhalt der bestehenden Biotopflächen zu fordern („standstill principle“). In Defizitbereichen sind wo möglich Trittsteingebiete zu entwickeln, um möglichst einen durchgängigen Biotopverbund zu unterstützen.**
- **In Überschwemmungsbereichen ist keine weitere Bebauung vorzunehmen, um die restliche Fläche nicht weiter zu verringern. Wo möglich ist das Überschwemmungsgebiet zu erweitern. Dies kann durch die Schaffung zusätzlicher Retentionsräume ggf. gekoppelt mit der Anlage von Nebenrinnen erfolgen. Auf diese Weise würde die Strukturvielfalt erhöht.**

7. Wege zur Realisierung, Maßnahmenvorschläge und Erfolgskontrolle

Die Resultate der Defizitanalyse weisen einen Bedarf auf für:

- Erhalt der bestehenden Naturwerte ggf. ökologische (qualitative) Verbesserung bestehender Biotopflächen;
- Erweiterung oder Ausweitung existierender Flächen zur Verbesserung der flächenbezogenen Parameter des Biotopverbundes;
- Neuschaffung von Biotopen, als Trittstein- oder Kerngebiete im Biotopverbund.

Diese Ziele können mittels vielerlei Maßnahmen umgesetzt werden. Die IKSR legt hiermit Vorschläge vor, mit denen die unterschiedlichen Diskussionen, die auf (inter)nationaler, regionaler und lokaler Ebene geführt werden müssen, unterstützt werden. Annex 2 gibt daher einen Ansatz für mögliche Maßnahmen und die damit anzustrebenden Biotoptypengruppen. Diese Tabelle ist nicht als vollständig anzusehen. Sie verdeutlicht aber, dass es eine große Zahl möglicher Maßnahmen gibt. Die Maßnahmen variieren zwischen für den Gesamtrhein einzusetzenden Maßnahmen bis zu regional oder sogar lokal einzusetzende spezifische Maßnahmen. Für die Arbeiten der IKSR in Bezug auf den Biotopverbund Rhein sind diese letzteren weniger bedeutend, wichtig ist jedoch, die gesamte Palette der Möglichkeiten vorzustellen.

In der Tabelle in Annex 2 ist zusätzlich eine Verknüpfung mit anderen IKSR relevanten Themen (i.e. Wanderfischprogramm und Hochwasserschutz) vorgenommen worden. Die Chancen für die Realisierung bestimmter Maßnahmen werden wesentlich vergrößert, wenn mehrere Funktionen von den ergriffenen Maßnahmen profitieren. Dies entspricht dem Sinn des integrierten Wasser- und Auenmanagements. Dies trifft insbesondere für Maßnahmen zu, die (großräumige) Raumansprüche beinhalten (z.B. Retention, Vorlandtieferlegung).

Als beispielhafte Maßnahmen werden im Folgenden der Bau von Fischpässen, die Anlage von Nebenrinnen und die Deichrückverlegung bzw. Einrichtung von Poldern beschrieben.

Bau von Fischpässen

Fischpässe stellen (zumindest teilweise) die Fischwanderung in einem durch ein Querbauwerk unterbrochenen Fließgewässer wieder her. Sie ermöglichen hauptsächlich den Auf- (aber auch den Abstieg) der Fische.

Das allgemeine Prinzip einer Aufstiegshilfe besteht darin, den Fisch zu einem bestimmten Punkt im Fließgewässer (unterhalb des Hindernisses) zu locken und ihn anzureizen, über eine Wasserrinne stromaufwärts zu wandern oder ihn zu fangen und stromaufwärts zu transportieren.



Beispiel: Fischpass Hagestein

Die Wirksamkeit der Aufstiegshilfe hängt von dem gewählten Fischpasstyp ab, aber auch von der Position der Öffnung (hinreichende Lockstromwirkung) und der korrekten Bemessung des Bauwerks.

Anlage von Nebengerinnen

Der Rhein weist unter potenziell natürlichen Bedingungen zahlreiche Nebengerinne auf, die bei ansteigenden Abflüssen am Abflussgeschehen teilhaben. Tatsächlich sind solche in der Regel zeitweilig durchflossenen Nebengerinne z. B. am nordrhein-westfälischen Niederrhein aber kaum mehr vorhanden.

Nebengerinne können wesentlich zur hydraulischen Entlastung des Hauptgerinnes beitragen und bieten damit Möglichkeiten zur Verringerung der Sohlenerosion und der damit einhergehenden Eintiefung des Rheins sowie der zunehmenden hydrologischen Abkopplung der Aue vom Fluss.

Mit einer Wiederherstellung von Nebengerinnen werden im Hinblick auf das entstehende

Biotoptypenspektrum in diesen Rinnen neben Fließgewässern (Biotoptypengruppe 1) zeitweilig oder dauerhaft wasserhaltende Stillgewässer (Biotoptypengruppe 2), Röhrichte und Hochstaudenfluren (Biotoptypengruppe 3), Weidengebüsche (Biotoptypengruppe 6) sowie als Folge der zunehmenden Dynamik Pionierstandorte wie Trockenbiotope auf Kies- und Sandanlandungen (Biotoptypengruppe 5) entstehen. Diese vielgestaltigen Auenbiotopkomplexe können solche Rheinstrecken ökologisch erheblich aufwerten und zu Kernzonen des Biotopverbundes werden. Als

Wiederherstellung naturnaher Auenabschnitte sind sie gleichfalls konform zu den Ansprüchen der europäischen Wasserrahmen-, FFH- und Vogelschutz-Richtlinie.

Auch unter Hochwasserschutzaspekten können Nebengerinne positive Auswirkungen aufweisen, da die vergrößerten Abflussquerschnitte zur Absenkung der lokalen Wasserspiegellagen führen können.

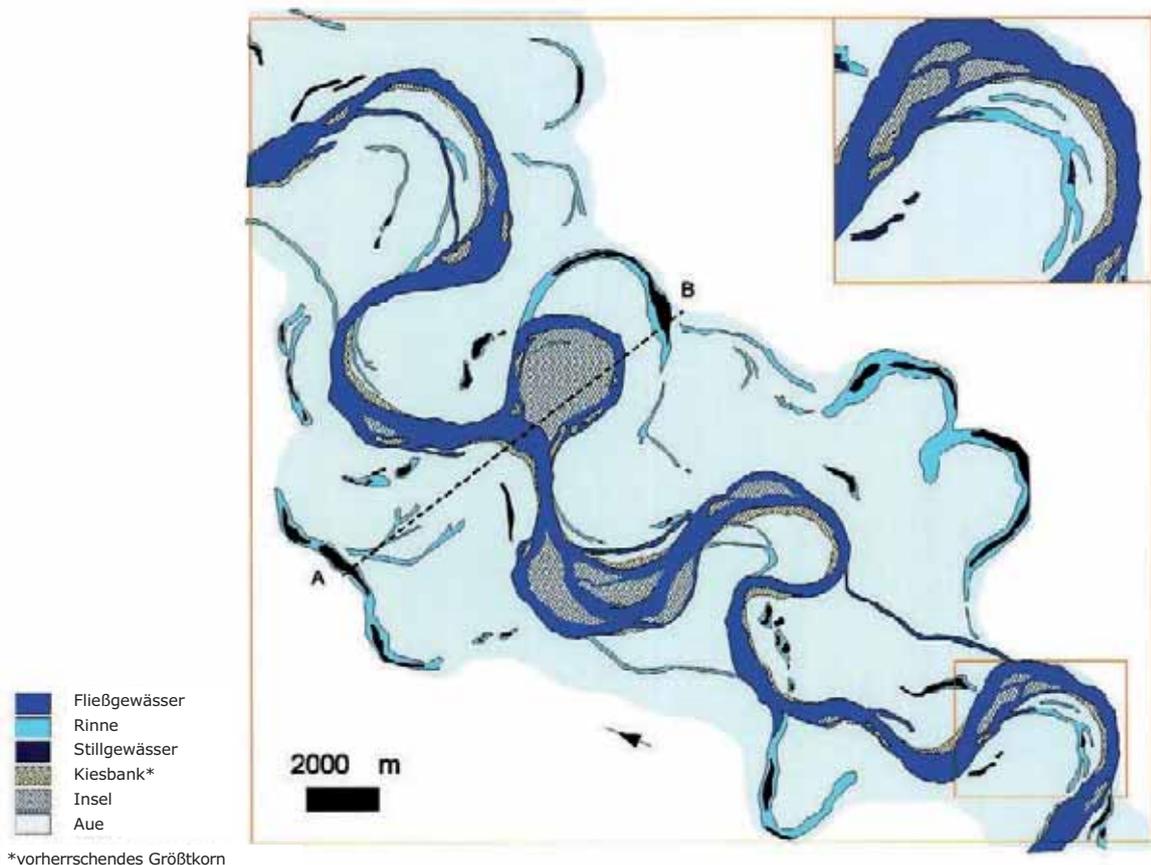


Abbildung 1: Häufig verzweigter, nebengerinnereicher, mäandrierender Strom des Tieflandes (aus LUA-Merkblatt „Leitbild Niederrhein“)



Abbildung 2: Schematische Darstellung eines leitbildkonformen Nebengerinnesystems (RWS RIZA, NL)



Abbildung 3: Realisierung eines leitbildkonformen Nebengerinnesystems an der IJssel (Vreugderijkerwaard) (Fotografie B. Boekhoven, NL)

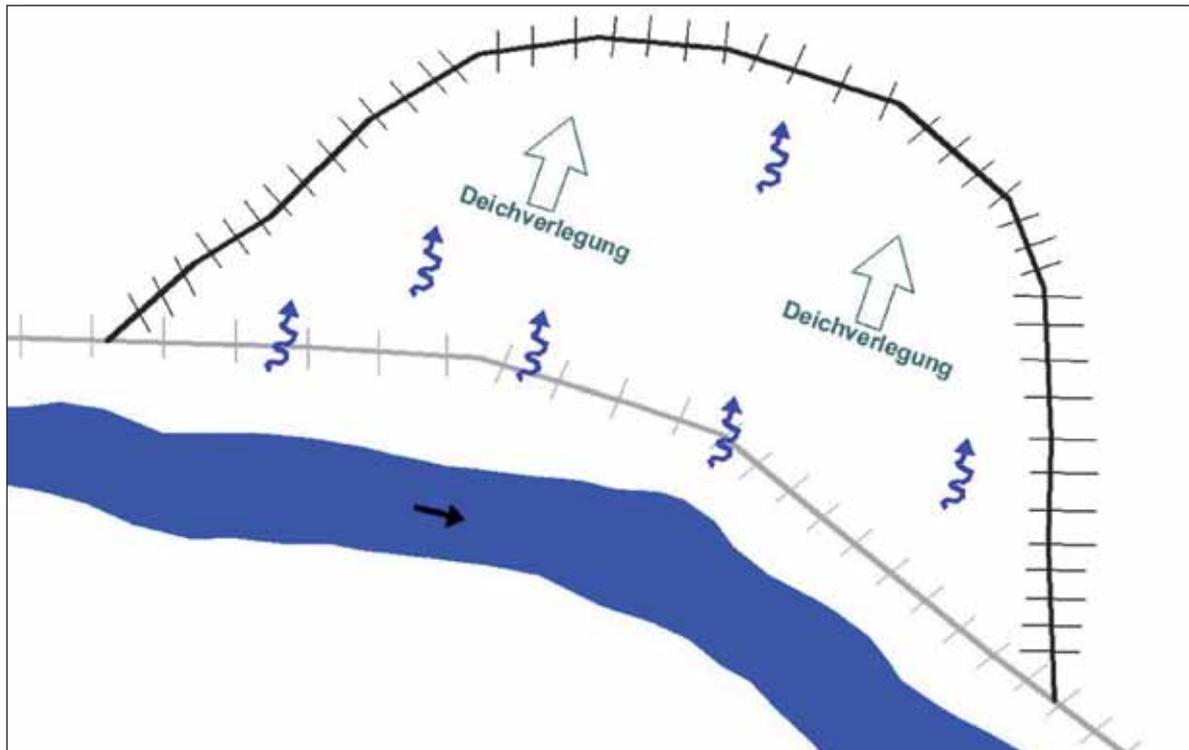


Abbildung 4: Prinzipskizze „Deichrückverlegung“

Entwicklung von Auenbiotopen im Zuge von Deichrückverlegung/ Anlage von Poldern

Deichrückverlegungen ermöglichen eine freie Flutung der reaktivierten Flächen durch den Anstieg der Wasserstände in der Aue und können in Abhängigkeit ihrer Größe zur Dämpfung bzw. Verzögerung von Hochwasserwellen beitragen. Sie erlauben keine gezielte Kappung.

Die Möglichkeiten für einen Beitrag dieser Maßnahme zur Verbesserung der Biotopverbundsituation hängen maßgeblich davon ab, inwieweit die reaktivierten Flächen auentypischen standörtlichen Bedingungen unterworfen werden. Entscheidend sind also die Höhenlage bzw. das Feinrelief der Flächen, die Böden sowie die Frage der Nutzung oder freien Sukzession. In Abhängigkeit von der Häufigkeit und Dauer der stattfindenden Überflutungen, des Grundwasserspiegels und der zugelassenen Vegetationsentwicklung kann das gesamte Spektrum der auentypischen Vegetation (Biotoptypengruppen 2, 3, 4, 5, 6, 7) entstehen. In einem solchen

Idealfall einer flächigen Auenrenaturierung wäre die Entwicklung wichtiger Kernzonen des Biotopverbundes möglich. Die Überflutungsverhältnisse im Deichvorland z. B. des Niederrheins sind so vergleichsweise naturnah, dass hier Deichrückverlegungen zu einer solchen tatsächlichen Auenrenaturierung führen könnten, die auch im Sinne der bereits genannten europäischen Richtlinien wäre. An weniger naturnahen Stellen, z.B. großen Teilen des Deltarheins, sind durch zusätzliche gezielte Vorlandtieferlegung auentypische Standortbedingungen wiederherzustellen.

Polder im engeren Sinne erlauben eine Steuerung der Überflutungsverhältnisse und werden gezielt zur Kappung von Hochwasserspitzen eingesetzt. **Gesteuerte Polder**, die ausschließlich bei seltenen Hochwasserereignissen geflutet werden, weisen unter auenökologischen Aspekten gravierende Defizite auf, da keine Biozönosen existieren, die an derartige Überflutungsverhältnisse angepasst sind.

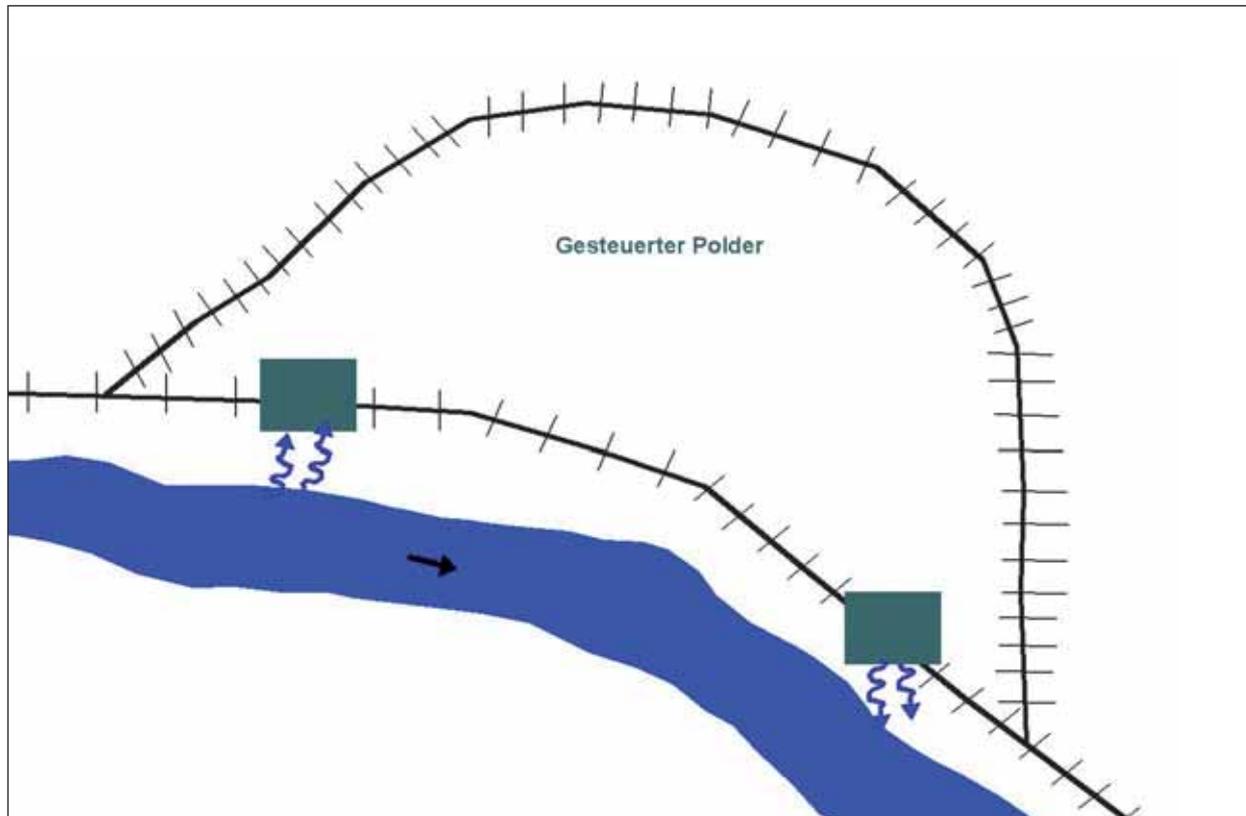


Abbildung 5: Prinzipskizze „Gesteuerter Polder“

Eine Möglichkeit, optimierten Hochwasserschutz zu betreiben und die auenökologischen Verhältnisse zu verbessern, besteht durch Polder mit zwischenzeitlichen Flutungen. Solche Flutungen sollten vom Abfluss im Rhein abhängig sein. Sie durchströmen die Hochwasserrückhalteräume (Polder) in den Zeiten, in denen keine Hochwasserrückhaltung erforderlich ist. Sie erreichen nicht die Höhe und die Ausdehnung der Überflutungen bei einem Hochwassereinsatz (Retention). Durch diese Flutungen werden in gesteuerten Rückhalteräumen Standortbedingungen hergestellt, die die Entwicklung aueähnlicher Biotoptypen fördern. Durch zusätzliche Abgrabungen (Vorlandtieferlegung) können gleichfalls auentypische Standortbedingungen wiederhergestellt oder verbessert werden. Allein durch die seltenen Einsätze zur Hochwasserrückhaltung wäre diese Entwicklung nicht möglich und somit eine Schädigung der nicht an Überflutungen angepassten Lebensräume die Folge. Die Entwicklung zumindest aueähnlicher Biotoptypen ist unverzichtbarer Bestandteil eines umweltverträglichen Hochwasserschutzes. Rückhalteräume entlang des Rheins bieten damit eine Chance, den Verbund von Auelebensräumen deutlich aufzuwerten.

Unter auenökologischen Gesichtspunkten sind freie Flutungen im Rahmen von Deichrückverlegungen zu priorisieren, da diese die naturnahe Auedynamik ermöglichen. Polder ohne zwischenzeitliche Flutungen, damit Vegetation und Fauna sich den periodischen Überschwemmungen anpassen können, sind aus naturschutzfachlicher Sicht abzulehnen.



Einlauf Polder Erstein (Foto: M.-H. Claudel)

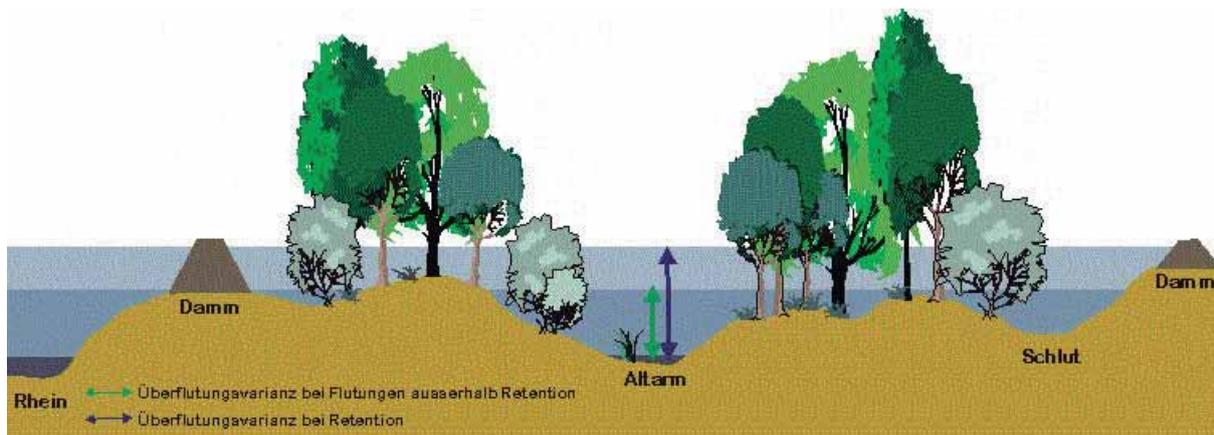


Abbildung 6: Flutungen in gesteuertem Polder

Ausblick

Zur Überprüfung des Zustandes der Biotopverbundflächen und der Umsetzung der für die Verbesserung des Biotopverbundes erforderlichen Entwicklungsmaßnahmen sind Untersuchungen zur Erfolgskontrolle erforderlich. Diese Erfolgskontrolle ist mit entsprechenden Ansätzen des Programms „Rhein 2020 - Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins“ (IKSR 2001) und dem „Aktionsplan Hochwasser“ der IKSR zu verschneiden. „Rhein 2020“ fordert u. a. die Entwicklung eines neuen Instrumentes zur Erfolgskontrolle in Kombination mit den Anforderungen der Fauna-Flora-Habitat-(FFH-) und der Vogelschutzrichtlinie der Europäischen Union sowie die Anwendung koordinierter Bewertungssysteme analog Anhang V der Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL).

Die Effizienzkontrolle sollte folgende Punkte umfassen:

- Datensammlung zum ökologischen Zustand der Fließ- und Stillgewässer in der Rheinaue;
- Datensammlung über Renaturierungsmaßnahmen und Begleituntersuchungen in der Rheinaue;
- Datensammlung zu Vorkommen und ggf. ergänzende Bestandserhebungen zu ausgewählten Leit-/Zielartengruppen (z. B. Fischfauna, Wat- und Wasservogel inkl. Winterrastvögel, Biber u. a.);
- eine erneute flächendeckende Biotopkartierung des Planungsraums im Jahre 2020; aus dem Vergleich der für die hier vorgelegte Biotopverbundplanung ermittelten Biotoptypendaten und der Wiederholungskartierung unter Einbeziehung der Datenrecherche zu den Renaturierungsmaßnahmen soll der Umsetzungsgrad der vorgelegten Planung und

die Gesamtentwicklung der Rheinaue ermittelt werden.

Das Monitoringprogramm kann auf Daten aus folgenden laufenden bzw. geplanten Untersuchungen zurückgreifen:

- Monitoring in FFH-Gebieten im Rahmen der Umsetzung der FFH-Richtlinie der Europäischen Union und Monitoring der FFH-Lebensraumtypen und Arten der Anhänge II und IV außerhalb der FFH-Gebiete (Berichtspflichten gemäß § 11 und 17 der FFH-RL),
- Monitoring in den Gebieten gemäß EU-Vogelschutz-Richtlinie,
- Monitoring in den Gewässern (und ggf. in den grundwasserabhängigen Biotopen) der Rheinaue sowie bestimmter Artengruppen (z. B. Fischfauna) im Rahmen der Umsetzung der Wasser-Rahmenrichtlinie der Europäischen Union (Anh. V der WRRL),
- Regelmäßige Bestandserfassung der Fischfauna und des Makrozoobenthos im Rhein durch die IKSR (s. IKSR 2003),
- Wasservogel-/Wintergastvogelzählungen in Ramsargebieten der Rheinaue,
- Selektive oder flächendeckende Biotopkartierungen der Länder (z. B. zum Landesweiten Biotopkataster NRW inkl. Erfassung der gemäß § 30 BNatSchG bzw. § 62 Landschaftsgesetz NRW gesetzlich geschützten Biotope),
- Sonstige regel- und unregelmäßigen Untersuchungen in der Rheinaue (z. B. in Naturschutzgebieten durch die Biologischen Station des Landes NRW oder Monitoring in den Rückhalteräumen des Integrierten Rheinprogramms).

Eigene Untersuchungen sind deshalb nur zum Füllen wesentlicher Datenlücken notwendig.

8. Glossar

„Leitarten“:

Unter „Leitarten“ werden solche Tier- oder Pflanzenarten verstanden, die eng an einen bestimmten, definierbaren Standort (Biotoptyp) gebunden sind und dort höchstet (regelmäßig) in mehr oder weniger großen Individuenzahlen auftreten. Damit können sie stellvertretend für die charakteristischen Artengemeinschaften des jeweiligen Biototyps stehen (MEYER-CORDS & BOYE 1999). Sie entsprechen damit den „Charakterarten“ der pflanzensoziologischen Lehre nach BRAUN-BLANQUET. Im Extremfall können sie auch den Biotoptyp maßgeblich prägen und beherrschen und werden dann als „Schlüsselarten“ („keystone“-species nach SIMBERLOFF 1998) bezeichnet.

„Zielarten“:

„Zielarten“ sind Tier- oder Pflanzenarten, die sich zur Ableitung von konkreten Naturschutzmaßnahmen für die von ihnen besiedelten Lebensräume sowie zur nachfolgenden Kontrolle der Wirksamkeit dieser Maßnahmen eignen (MEYER-CORDS & BOYE 1999, MÜHLENBERG 1998). Sie können, müssen aber nicht Leitarten sein (s. VOGEL et al. 1996). Für solche Untersuchungen wird die Populationsentwicklung dieser Arten im Raum verfolgt (Monitoringuntersuchungen) und mit den umgesetzten Maßnahmen unter Berücksichtigung weiterer die Populationsentwicklung beeinflussender Faktoren in Beziehung gesetzt (Effizienzkontrolle). Diese Arten können auch als „umbrella-species“ (SIMBERLOFF 1998) bezeichnet werden, da von den auf sie ausgerichteten Naturschutzmaßnahmen im Idealfall viele andere Arten mit ganz oder partiell ähnlichen Standortansprüchen profitieren, für die die Zielart - bildhaft gesehen - einen „Schirm“ bietet (der sogenannte „Mitnahmeeffekt“ nach VOGEL et al. 1996).

„Flaggschiff-Arten“

Unter „Flaggschiff“-Arten („flagship-species“) werden solche (oft größeren) Tierarten oder auch attraktive Pflanzenarten verstanden, die sich aufgrund ihrer Popularität und hoher Sympathiewerte für die Verbildlichung und Akzeptanzverbesserung von Naturschutzmaßnahmen in der Öffentlichkeit eignen (SIMBERLOFF 1998, „Politarten“ VOGEL et al. 1996, „VIP“-Arten („Very Important Person“ bzw. „Very Important to Protect“) nach

MEYER-CORDS & BOYE 1999). Sie können, müssen aber nicht Leitarten sein. Häufig werden sie als Zielarten ausgewählt.

Dauerbeobachtung – Monitoring – Umweltbeobachtung

Grundsätzlich bezeichnen alle drei Begriffe eine wiederholte Beobachtung von Zuständen, hier bezogen auf Natur und Landschaft. Diese drei Begriffe sollen als Synonym verwendet werden, auch wenn teilweise eine Differenzierung vorgenommen wird (vgl. etwa GOLDSMITH 1991). Da im englischsprachigen Raum der Begriff „Monitoring“ für mit Erfolgskontrollen vergleichbare Vorhaben verwendet wird, wird vorgeschlagen, in erster Linie den Begriff **Dauerbeobachtung** zu verwenden.

Im Gegensatz zur Erfolgskontrolle steht die Dauerbeobachtung nicht in einem direkten Zusammenhang mit der Umsetzung. Daher erlauben Dauerbeobachtungen auch kaum den Nachweis von Kausalitäten. Ihre Anwendung liegt vielmehr im Verfolgen von positiven und negativen Entwicklungen bestimmter Indikatoren oder in der Frühwarnung.

Beispiel:

Verfolgen der Entwicklung der Artenvielfalt der Vegetation in Dauerflächen, Wasservogelzählungen, Zeitreihen zur Zunahme versiegelter Flächen

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle dient der Optimierung der Arbeit im Natur- und Landschaftsschutz, indem sie den Erfolg einer Maßnahme überprüft und gegebenenfalls Korrekturen vorschlägt. Die Kontrolle erfolgt als Bestandteil des Planungs- und Entscheidungsprozesses im Wesentlichen durch einen Vergleich der formulierten Ziele mit der erfolgten Umsetzung und der beobachteten Wirkung, d.h. ex post (nach VOLZ 1980, geändert). Ausgedrückt werden die Resultate v.a. als Wirksamkeit, Effizienz und Effektivität sowie Zweckmäßigkeit. Die Resultate beziehen sich auf die Wirkungs- sowie die Umsetzungs- und Verfahrensziele.

Beispiel:

Zeigen Aufwertungsmaßnahmen eine Wirkung hinsichtlich der angestrebten Bestandesvergrößerung einer Tagfalterart? Sind die Bewirtschaftungsvereinbarungen erfolgreich, d.h. können die geplanten Flächenanteile erreicht werden, werden die Vertragsbestimmungen eingehalten und

führen die Bewirtschaftungsänderungen zu einer Extensivierung bei der Vegetation?

Evaluation kann weitgehend als Synonym zu Erfolgskontrolle angesehen werden. Mit Evaluation wird gemäß BUSSMANN (1995) die Beurteilung eines Gegenstandes oder Sachverhalts in einem verhältnismäßig umfassenden Sinne bezeichnet, der allenfalls auch als Lernprozess verstanden werden kann (vgl. SUBIRATS 1995). Allerdings wird dieser Begriff vor allem für die entsprechenden Untersuchungen in der Sozialwissenschaft verwendet (vgl. Politikevaluation bei BUSSMANN et al. 1997). Methodische Grundlagen hierzu sind etwa bei BORTZ & DÖRING (1995) oder FRIEDRICHS (1990) zu finden.

Wie bei der Erfolgskontrolle steht auch beim **Controlling** der Soll-Ist-Vergleich im Vordergrund. Allerdings ist dieser Begriff stark in der Betriebswirtschaft verwurzelt, so dass eine Verwendung im Natur- und Landschaftsschutz normalerweise nicht empfohlen wird.

Ein **Polder am Oberrhein** ist ein eingedeichter Raum zur Rückhaltung von Hochwasser.

Ein **Polder am Deltarhein** in den Niederlanden ist ein eingedeichter Raum zur Landgewinnung.

9. Anlagen

ANNEX 1: Liste der Biotoptypengruppen

Lfd. Nr.	Biotoptypengruppen	Erläuterungen zu den Biotoptypen
1	aquatischer und amphibischer Bereich der Fließgewässer	
	aquatische Fließgewässerzone	Bereiche des Sommerflussbettes (der Flussstrecken) und fließender Seitengewässer teilweise eingestaut
	periodisch überschwemmte Pionierlebensräume und Intertidegebiet	Offene Kies-, Sand- und Schlammböden mit kurzlebiger, sich meist erst im Spätsommer oder Herbst entwickelnder Pioniervegetation aus überwiegende einjährigen Arten. An Ufern von Fließ- und Stillgewässern mit periodischen Wasserstandsschwankungen (meist im Bereich zwischen Mittel- und Niedrigwasserlinie) sowie entlang von Flutmulden.
2	natürliche Auengewässer und naturnahe künstliche Stillgewässer	
	Auengewässer natürlichen Ursprungs	Quellen, Altarme, Altwässer, permanent/periodisch bespannte Kolke/Woyen, zeitweilig wasserführende Flutmulden
	naturnahe Auengewässer sekundären Ursprungs	altarm-/altwasserähnliche Abgrabungsgewässer und Artenschutzgewässer
3	Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren	
	Riedwiesen, Flachmoore	grundwassernasse, seggen-/binsendominierte Wiesen
	Röhrichte, Großseggenriede	v.a. durch Schilf, Rohrglanzgras, Rohrkolben, Großem Schwaden oder Großseggen dominierte Bestände auf höheren Flussuferzonen, -buchten und in Stillgewässerverlandungszonen
	Hochstaudenfluren	hochstaudendominierte Vegetationszonen entlang von Ufern oder auf Brachflächen als Sukzessionsstadium mit z. T. hohem Neophyten-Anteile
4	Grünland	
	Nass- und Feuchtgrünland	grundwasser- und überschwemmungsbeeinflusste Wiesen und Weiden
	mesophiles Grünland	Wiesen und Weiden auf frischen bis mäßig trockenen Standorten

		in/außerhalb der Aue und auf den Hochwasserschutzdämmen
5	Trockenbiotope	
	gehölzfreie Standorte	Halbtrocken- und Trockenrasen auf infolge Erosion instabilen steile Uferhalden, Flusssdünen
	gehölzbestandene Standorte	Gebüsche und Trockenwälder auf i.d.R. stabileren Uferhalden
6	Auenwälder im aktuellen Überschwemmungsbereich	
	Weichholzauenwälder	grundwasserbeeinflusste und häufig überschwemmte, weidendominierte Gehölze v.a. entlang der Fließgewässer
	Hartholzauenwälder	grundwasserbeeinflusste und zeitweilig überschwemmte, z. T. edellaubholzreiche Wälder
7	Wälder in der ehemaligen Aue	ausgedeichte Auenwälder
8	sonstige für den Artenschutz / den Biotopverbund bedeutende Biotoptypen	
	Laubmischwälder	naturnahe Wälder ohne ständigen Kontakt zum Grundwasser; feuchtere Ausbildungen in Rheinnähe; z.T. auch Bruchwälder
	Hecken	Kraut- und Gehölzstreifen auf mittleren Standorten entlang genutzter Flächen
	Streuobstbestände	Hochstammbestände verschiedener Arten/Sorten über extensiv genutztem Grünland
	Kies- und Sandabgrabungen	Abgrabungen mit großer Bedeutung als Sekundärlebensraum (exklusive der unter 2b genannten)

Annex 2
Maßnahmenvorschläge zur Realisierung der Biotoptypengruppen. Zusätzlich ist die mögliche Verknüpfung mit den IKSR-Arbeiten im Bereich Hochwasserschutz und Wanderfische angegeben.

Kategorie	Maßnahme	Betroffene Biotoptypengruppe	Einmaligen / dauerhaften Einsatz	Verknüpfungsmöglichkeiten
1 Erhalt und qualitative Verbesserung	Restwasserdotierung erhöhen Verbesserung Geschiebesituation Erhalt der dynamischen (freifließenden) Strecken Sohle anheben Zulassen der Eigendynamik der Fließgewässer und Duldung natürlicher Erosion und Sedimentation Einbringen von Störelemente Belassen natürlich entstandener Weiher und Tümpel (Verbot der Verfüllung) Schutz und Pflege der vorhandenen Quellen, Altarme, Altwasser und Blänken Schutz der Ufervegetation Rückbau von Entwässerungsgräben, Drainagen Schutz der Röhrichtbestände vor Bootsverkehr Anhebung des Grundwasserspiegels Einzäunung speziell (tritt-)empfindlicher Gebiete Entbuschen Fluten der Wälder Überführung von Wäldern der ehemaligen Aue in Auenwäldern Ausweisung von Waldreservaten	Aquatischer / amphibischer Bereich Aquatischer / amphibischer Bereich Auengewässer / Stillgewässer Auengewässer / Stillgewässer Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren Aquatischer / amphibischer Bereich - Auengewässer / Stillgewässer - Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren Trockenbiotop Auenwälder Wälder der ehemaligen Aue Auenwälder	Einmalig Dauerhaft Einmalig Einmalig Einmalig Einmalig Einmalig Dauerhaft Dauerhaft Dauerhaft Einmalig Einmalig	Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm Hochwasserschutz Hochwasserschutz
2 Verstärkung oder Ausweitung	Umgehungsgewässer Sohleerweiterung (Profil) / Gerinnenaufweitung Ausheben / Entschlammung von Altarmen / Giessen Anbindung der Nebengewässer	Aquatischer / amphibischer Bereich Aquatischer / amphibischer Bereich - Auengewässer / Stillgewässer Aquatischer / amphibischer Bereich - Auengewässer / Stillgewässer Aquatischer / amphibischer Bereich - Auengewässer / Stillgewässer	Einmalig Einmalig Dauerhaft Einmalig	Wanderfischprogramm Hochwasserschutz/Wanderfischprogramm Hochwasserschutz/Wanderfischprogramm Wanderfischprogramm

	<p>Rückbau der Uferbefestigung</p> <p>Rückbau / Umbau von Querbauwerken By-pass (Hochwasser)</p> <p>Wiedervernässung</p> <p>Extensivierung</p> <p>Erosion von Uferhalden</p> <p>Stufung der Waldränder</p> <p>Entbuschen</p> <p>Mahd</p> <p>Buntbrachen, Ackerrandstreifen</p> <p>Deichrückverlegung</p>	<p>Aquatischer / amphibischer Bereich - Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren</p> <p>Aquatischer / amphibischer Bereich</p> <p>Auengewässer / Stillgewässer - Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren - Grünland</p> <p>Grünland, Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren</p> <p>Grünland</p> <p>Trockenbiotopie</p> <p>Auenwälder</p> <p>Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren - Trockenbiotopie</p> <p>Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren - Trockenbiotopie</p> <p>Grünland - Trockenbiotopie</p> <p>Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren - Grünland - Auenwälder</p>	<p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Einmalig</p>	<p>Wanderfischprogramm</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p>
3	<p>Anlegen von Flachufern</p> <p>Kiesgruben als Ersatzstandorte</p> <p>Wiederherstellung bzw. Anlage von Kleingewässern und Blänken</p> <p>Vorlandvertiefung</p> <p>Natürliche Nutzung der Retentionsräume</p> <p>Anlage von Auenwäldern durch freie Sukzession oder Initialpflanzungen</p>	<p>Aquatischer / amphibischer Bereich - Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren</p> <p>Auengewässer / Stillgewässer</p> <p>Auengewässer / Stillgewässer</p> <p>Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren - Grünland - Auenwälder</p> <p>Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenfluren - Auenwälder</p> <p>Auenwälder</p>	<p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p> <p>Einmalig</p>	<p>Hochwasserschutz</p> <p>Wanderfischprogramm</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p>
4	<p>Nutzungsumstellung</p> <p>Standortgerechte, einheimische Arten fördern</p> <p>Nachhaltige Nutzung</p> <p>Pufferzonen</p> <p>Besucherlenkung, Ausscheidung von Ruhezeiten</p> <p>Entnahme angesalbter Pflanzen und Tiere</p> <p>Erwerb naturschutzfachlich bedeutsamer Flächen</p>		<p>Einmalig</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Einmalig</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Dauerhaft</p> <p>Einmalig</p>	<p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p> <p>Hochwasserschutz</p>

Annex 3

Hintergrundinformationen zu den quantitativen Aussagen der IKSR-Biotopverbundziele

Für die indikativen IKSR Zielsetzungen im bezug auf den Biotopverbund am Rhein sind nachfolgende Tabellen benutzt worden. Diese Tabellen sind aus Van Rooij & Kalkhoven (2000) (Tabelle 1: Aussagen zu Kerngebietgröße) übernommen worden. Diese Aussagen sind auf der Basis umfangreicher Literaturanalysen und Modellsimulationen im bezug auf die

Populationsdynamica verschiedener Arten erstellt worden.

In Tabelle 2 sind Indikationswerte für das Flächenverhältnis zwischen Kerngebietsgröße und Flächenbedarf für einen nachhaltigen Biotopverbund (mit und ohne Kerngebiet) (Vos et al, 2001) formuliert worden.

Die Kombination beider Tabellen ist benutzt worden, um indikative IKSR Aussagen zum Flächenbedarf für die verschiedenen Biotoptypengruppen machen zu können, mit denen ein nachhaltiger Biotopverbund am Rhein geschaffen werden kann.

Tabelle 1. Indikative Flächengrößen Kerngebiete für Artengruppen pro Biotoptypengruppe (nach: van Rooij & Kalkhoven, 2000).

Fläche	BTG 1/2	BTG 3 (Sümpfe/Röh- richte)	BTG 3 (Hochstauden- flure)	BTG 4	BTG 6/7
5	Insekten				
50	Fische	kleine Säugetiere			
200	Amphibien				kleine Säugetiere
500				Reptilien	
1000	kleine Vögel	kleine Vögel	Amphibien	Insekten	
1500	(mittel)große Vögel	(mittel)große Vögel			(mittel)große Vögel
5000			kleine Vögel	kleine Vögel	kleine Vögel
10000			(mittel)große Vögel	mittelgroße Vögel	
25000		große Säugetiere		große Vögel	große Säugetiere

Tabelle 2. Indikationen für das Flächenverhältnis zwischen Kerngebietsgröße und Flächenbedarf für einen nachhaltigen Biotopverbund (mit und ohne Kerngebiet) (Vos et al, 2001).

Artengruppe	Kerngebiet	Nachhaltiger Biotopverbund mit Kerngebiet	Nachhaltiger Biotopverbund ohne Kerngebiet
Große Vögel	1	4	6
Mittelgroße Vögel	1	3	5
Kleine Vögel und Säugetiere	1	1.5	2
Reptilien	1	2.5	2.5
Amphibien und Schmetterlinge*	-	-	20 Habitatgebiete

* Für Amphibien und Schmetterlinge ist nicht die Flächengröße der entscheidende Biotopverbundsaspekt, sondern die Anzahl Habitatgebiete.

Literatur:

Vos, C.C., J. Verboom, P.F.M. Opdam & C.J.F. Ter Braak, 2001. Towards ecologically scaled landscape indices. *The American Naturalist* 183 (1), pp. 24-41

Annex 4

Allgemeine Literatur:

- BURKHARDT, R., BAIER, H., BENDZKO, U., BIERHALS, E., FINCK, P., LIEGL, A., MAST, R., MIRBACH, E., NAGLER, A., PARDEY, A., RIECKEN, U., SACHTELEBEN, J., SCHNEIDER, A., SZEKELY, S., ULLRICH, K., VAN HENGEL, U., ZELTNER, U. & F. ZIMMERMANN (2004): Empfehlungen zur Umsetzung des § 3 BnatSchG „Biotopverbund“. Ergebnisse des Arbeitskreises „Länderübergreifender Biotopverbund“ der Länderfachbehörden mit dem BfN. – Naturschutz u. Biologische Vielfalt 2: 1-84 Bonn.
- INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS (1998): Rhein-Atlas – Ökologie und Hochwasserschutz – Koblenz.
- IKSR [Internationale Kommission zum Schutz des Rheins](Hrsg.)(2001): Rhein-Ministerkonferenz 2001. Rhein 2020. Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. – 27 S. Koblenz.
- IKSR [Internationale Kommission zum Schutz des Rheins](Hrsg.)(2003): Stromaufwärts. Bilanz Aktionsprogramm Rhein. – 31 S. Koblenz.
- Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR, 1998): Bestandsaufnahme der ökologisch wertvollen Gebiete am Rhein und erste Schritte auf dem Weg zum Biotopverbund. – Koblenz
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund in europäischer Dimension EECNET – ein internationales Naturschutzprojekt. Naturschutz und Landschaftsplanung 26, (1), 35-38.
- MEYER-CORDS, C. & P. BOYE (1999): Schlüssel-, Ziel- Charakterarten. Zur Klärung einiger Begriffe im Naturschutz. – Natur und Landschaft 74(3): 99-101.
- MÜHLENBERG, M. (1998): Populationsbiologie und Gefährdung: das Zielartenkonzept. – Artenschutzreport 8: 9-14.
- SIMBERLOFF, D. (1998): Flagships, Umbrellas, and Keystones: Is single-species management passé in the landscape era? – Biological Conservation 83(3): 247-257.
- VOGEL, K., ROTHHAUPT, G. & E. Gottschalk (1996): Einsatz von Zielarten im Naturschutz. Auswahl der Arten, Methode von

Populationsgefährdungsanalyse und Schnellprognose, Umsetzung in der Praxis. – Naturschutz und Landschaftsplanung 28(6): 179-184.

- WALTER, R., RECK, H., KAULE, G., LÄMMLER, M., OSINSKI, E. & HEINL, T. (1998): Regionalisierte Qualitätsziele, Standards und Indikatoren für die Belange des Arten- und Biotopschutzes in Baden-Württemberg. Das Zielartenkonzept – ein Beitrag zum Landschaftsrahmenprogramm des Landes Baden-Württemberg. – Natur und Landschaft 73(1): 9-25.

Literatur für die einzelnen Rheinabschnitte:

Hochrhein

- BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE FREIBURG Hrsg. (1997): Naturschutz und Landschaftspflege am Hochrhein – Bestandsaufnahme und Bewertung. – Freiburg.
- BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE FREIBURG Hrsg. (2004): Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg.- Freiburg. Mit Beiträgen zu den Naturschutzgebieten Totengrien, Kapellengrien, Rheinwald Neuenburg, Rappennestgießen, Rheinwald Neuenburg, Limberg, Rheinniederung Wyhl-Weisweil, Taubergießen, Thomasschollen, Salmengrund, Mittelgrund Helmlingen
- BUNDESAMT FÜR WASSER UND GEOLOGIE (CH) & REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (D) Hrsg. 2000): Geschiebehalt Hochrhein, unveröffentlichter Bericht. - Zürich und Karlsruhe.
- FRISCH, A.; JEHLE, P.; OSTERMANN, A. (2000): Naturschutzprojekte an Hoch- und Oberrhein, – Schr.-R. d. LpB BW, Der Bürger im Staat, H. 2,106-113.
- GEWÄSSERDIREKTION SÜDLICHER OBERRHEIN / HOCHRHEIN, Hrsg. (1998): Ökologisches Gesamtkonzept Hochrhein. – Materialien Gewässer, Band 1 - Lahr.
- GEWÄSSERDIREKTION SÜDLICHER OBERRHEIN / HOCHRHEIN, BUNDESAMT FÜR

- UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT, Hrsg. (2003):
Kriterien für einen Biotopverbund am Hochrhein. – Materialien Gewässer, Band 5 – Lahr.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1997):
§ 24a-Kartierung Baden-Württemberg – Kartieranleitung.
Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg (1974): Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg, Band 7. Das Taubergießen-eine Rheinauenlandschaft.
- MINISTERIUM LÄNDLICHER RAUM (MLR) in Zusammenarbeit mit der LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LFU) (2001):
Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG / BUNDESAMT FÜR WASSER UND GEOLOGIE CH-BIEL (2002):
Potenzial der ökologischen Verbesserung durch Reaktivierung des Geschiebes im Hochrhein, unveröffentlichter Bericht.

Oberrhein

- BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE FREIBURG (1998):
Naturschutzgebiet Taubergießen. – Freiburg.
- BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE Karlsruhe (1998):
Naturschutzgebiet Rastatter Rheinaue – Karlsruhe.
- DISTER, E. (1986):
Hochwasserschutzmaßnahmen am Oberrhein. - Geowissenschaften in unserer Zeit, H. 6, 194-203.
- GEWÄSSERDIREKTION SÜDLICHER OBERRHEIN / HOCHRHEIN, Hrsg. (1999):
Konzeption zur Entwicklung und zum Schutz der südlichen Oberrheinniederung. Materialien zum Integrierten Rheinprogramm, Band 10 – Lahr.
- ILN (INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ) (2002):
Maßnahmenvorschläge zur naturnahen Gestaltung von Rheinuferabschnitten zwischen Karlsruhe und Mannheim, unveröffentlichte Studie – Bühl.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ (in Vorb.):

- Naturschutzkonzeption Nord. – Materialien zum Integrierten Rheinprogramm.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2000):
Vom Wildstrom zur Trockenaue: Natur und Geschichte der Flusslandschaft am südlichen Oberrhein. Verl. Regionalkultur.
- MINISTERIUM LÄNDLICHER RAUM (MLR) in Zusammenarbeit mit der LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LFU) (2001):
Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg.
- PFARR, U & STAEBER, H.-M. (2004):
Vernetzung von Gewässer begleitenden Waldbiotoptypen. – Schr.-R. d. Deutschen Rates für Landespflege, Heft 76, S. 71-74.
- SPÄTH, V. & REIF, A. (2000):
Auenwälder am Oberrhein. – Schr.-R. d. LpB BW, Der Bürger im Staat, H. 2, 99-105.
- VOLK, H. (1994):
Wie naturnah sind die Auenwälder am Oberrhein? Naturschutz und Landschaftsplanung, 26, H. 1, 25-3.

Oberrhein und Mittelrhein (Hessen)

- GESKE, C. (2000):
Hessische Flüsse und ihre Auen – ausgewählte Ergebnisse der Hessischen Biotopkartierung (HB) zum Biotop des Jahres 2000/2001.- In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen 5: 81-92, Zierenberg.
- NATURPLAN (1998):
Abschlußbericht der Hessischen Biotopkartierung 1997 der TK 5812, 5912, 6013 und 6014. Im Auftrag des Landes Hessen. Unveröffentlicht.

Oberrhein und Mittelrhein (Rheinland-Pfalz)

- Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg) (2004)
Gewässerentwicklungskonzept für den Ober- und Mittelrhein, - unveröff. Manuskript
- BITZ, A. & H.-J. DECHENT (1994):
Die Bodenheimer Aue zwischen Mainz-Laubenheim und Nackenheim. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 14. Landau.
- BITZ, A., K. FISCHER, L. SIMON, R. THIELE & M. VEITH (Hrsg., 1996):

- Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz, Bd. 1 und 2. - Landau.
- FEES, S. (1999):
Auwälder in Hessen. - Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz, Arbeitskreis Main-Kinzig, Rodenbach.
- FLADE, M. (1994)
Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. - Wiesbaden
- FOLZ, H.-G. & W. HEUSER (2001):
Der rheinhessische Inselrhein als Rastplatz für Raubmöwen, Möwen und Seeschwalben 1965-2000. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 9 (3): 911-950.
- GLASS, B. (1992):
Veränderungen der Wasservegetation (Lemnetea und Potamogetonetea) im Bereich des "Berghäuser Altrheins" bei Speyer in den Jahren zwischen 1957 und 1989. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 6 (4): 981-1033.
- HÖLLGÄRTNER, M. (2002):
Neues vom Arbeitskreis Wachtelkönigschutz. - GNOR Info 95: 9-10.
- Institut für Umweltstudien (IUS, 2001):
Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen im Überflutungsgebiet zwischen Alter und Neuer Lauter. - Im Auftrag des Staatlichen Amtes für Wasser- und Abfallwirtschaft Neustadt, Neubaugruppe Hochwasserschutz Oberrhein. - Unveröffentlicht.
- HÖLZINGER, J. (Hrsg., 1999-2001):
Die Vögel Baden-Württembergs. - Stuttgart.
- LfUG Rheinland-Pfalz (2003) (Hrsg.)
Institut für Umweltstudien,
Biotopverbund am Rhein, Erläuterungen zur Zielkonzeption, -unveröff.
Manuskript-
- KÖNIG, H. & H. WISSING (2000):
Waldbewohnende Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) in der Pfalz (BRD, Rheinland-Pfalz). - Fauna Flora Rheinland-Pfalz 9 (2): 557-582.
- Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz & ALAND (1996):
Planung Vernetzter Biotopsysteme. Bereich Landkreis Ludwigshafen. Bearb.: Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz & ALAND. Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz & Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz. - Oppenheim.
- RENNWALD, E. (2002):
Kartierung der prioritären FFH-Tagfalter-Arten *Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius* an den Rheindämmen im Gebiet der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Karlsruhe. Situationsbericht Sommer 2002. - Im Auftrag der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Karlsruhe, unveröffentlicht.
- SCHULTE, T. (1993):
Tagfalterkartierung Sommer 1993. - Unveröffentlicht.
- SETTELE, J., R. Feldmann & R. Reinhardt (1999):
Die Tagfalter Deutschlands. - Stuttgart.
- SPITZNAGEL, A. (2001):
Zielartenkartierung ausgewählter Vogelarten für den Landschaftsplan Freiburg/Br. - Unveröffentlicht.
- SSYMAN, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & E. SCHRÖDER (1998):
Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. - Schr.reihe f. Landschaftspflege und Naturschutz 53, Bonn-Bad Godesberg.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000):
Die Libellen Baden-Württembergs, Bd. 2, Großlibellen (Anisoptera). - Stuttgart.
- STETTNER, C., B. BINZENHÖFER & P. HARTMANN (2001):
Habitatmanagement und Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*, Teil 1: Populationsdynamik, Ausbreitungsverhalten und Biotopverbund. - Natur und Landschaft 76 (6): 366--375.
- STETTNER, C., B. BINZENHÖFER & P. HARTMANN (2001):
Habitatmanagement und Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*, Teil 2: Habitatansprüche, Gefährdung und Pflege. - Natur und Landschaft 76 (8): 278-287.

Niederrhein

- HACHTTEL, M., WEDDELING, K. & B. M. MÖSELER (1999):
Flora und Vegetation der Rheinufer bei Bonn. - Decheniana 152: 65-81. Bonn.
- HOPPE, C. (1970):
Die große Flußverlagerung des Niederrheins in den letzten zweitausend Jahren und ihre Auswirkungen auf Lage

- und Entwicklung der Siedlungen. - Forsch. Dt. Landeskde. 189: 88 S. Bonn-Bad Godesberg.
- LANGE, F. G. (1978): Die Geschichte einer Stromschlinge des Rheins zwischen Rees und Emmerich. - Fortschr. Geol. Rheinl. U. Westf., 28: 457-475. Krefeld.
- MOLLS, F. (1997): Populationsbiologie der Fischarten einer niederrheinischen Auenlandschaft – Reproduktionserfolge, Lebenszyklen, Kurzdistanzwanderungen. Dissertation, Universität Köln.
- NEUMANN, G. (1995): Die Vegetation der Wiesen im Üdesheimer Rheinbogen. - In: WALLOSSEK, C. (Hrsg.): Studien zur Biogeographie, Geoökologie und Umweltbelastung: Kölner Geogr. Arb. 65: S. 15-40.
- PLANUNGSBÜRO KOENZEN (2001): Biotopverbund Rheinaue. Methodenbericht zur Darstellung der Biotoptypenkarte (M 1:100.000). Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. Hilden/Recklinghausen.
- PLANUNGSBÜRO KOENZEN (2002): Biotopverbund Rheinaue. Methodenbericht zur Erarbeitung der Entwicklungsziele. Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. Hilden/Recklinghausen.
- PLANUNGSBÜRO KOENZEN (2002): Biotopverbund Rheinaue. Abgrenzung und Analyse der Planungsabschnitte und Schwerpunkträume. Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. Hilden/Recklinghausen.
- PLANUNGSBÜRO KOENZEN (2003): Biotopverbund Rheinaue. Entwicklungsziele und Maßnahmen. Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. Hilden/Recklinghausen.
- STAAS, S. (1997): Das Jungfischauftreten im Niederrhein und in angrenzenden Nebengewässern. - Hrsg. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung. LÖBF-Schriftenreihe 12. Recklinghausen.
- STAAS, S. (1998): Das Jungfischauftreten im Rheinstrom und in künstlichen Abgrabungen mit Anbindung an den Rheinstrom. – LÖBF-Mitteilungen 1998 (2): 15–19. Recklinghausen.
- TITTIZER, T. & KREBS, F. (Hrsg.)(1996): Ökosystemforschung: Der Rhein und seine Auen – eine Bilanz. - Springer-Verlag, Berlin.
- VERBÜCHELN, G. & K. VAN DE WEYER (2003): Faszination Niederrhein. Mit allen Sinnen Natur erleben. – Duisburg (Mercator).
- VERBÜCHELN, G. (1990): Flora und Vegetation des Altrheingebietes bei Düsseldorf-Urdenbach. – Decheniana 143: 1–62, Bonn.
- VERBÜCHELN, G. (1992): Entstehung, Differenzierung, und Verarmung von Grünlandgesellschaften in Nordrhein-Westfalen. - LÖBF-Mitteilungen 3/92, S. 38 – 41.
- VERBÜCHELN, G. (1993): Zur Bedeutung der Rheindämme als Refugialstandorte für gefährdete Pflanzenarten trockener Alluvialgrünland-Gesellschaften. – Achaeo-Physika 13: 221–232, Bonn.
- VERBÜCHELN, G. (1995): Die Auenwälder Nordrhein- Westfalens: eine Übersicht. - In: Auenschutz in Nordrhein-Westfalen. NZ-Seminarberichte 13: 56-60. Recklinghausen.
- WILLE, V. (1998): Ergebnisse der Gänsezählungen am Niederrhein der Winter 1994/95 bis 1996/97. - Charadrius 34: 75 – 89

Deltarhein

- GRONTMIJ/VISTA, 1998. Ruimte voor Rijntakken, Deelproject Bouwsteen Natuur. RWS Directie Oost-Nederland, Arnhem. Rapportnr. RVR – 9809.
- JANSEN, B.J.M. & J.J.G.M. BACKX, 1998. Ecotopenkartering Rijntakken-oost 1997. Meetkundige Dienst en RIZA. RIZA rapport 98.054.
- JANSEN, B.J.M. & I. VAN SPLUNDER, 2000. Ecotopenkartering IJsselmeergebied 1996 / 1997. Meetkundige Dienst en RIZA. RIZA rapport 2000.033.
- KERS, A.S., A.G. KNOTTERS, B.J.M. JANSEN, H. KOPPEJAN & I. VAN SPLUNDER, 2001. Ecotopenkartering Rijn-Maasmonding 1997/1998. Meetkundige Dienst en RIZA. MD rapport MD-GAE-2001.22. RIZA nota nr 2001.055.

LAUWAARS, S.G., B. RUYPERS, W. LAANE, H. BOUWHUIS & S. TENSEN, 2003.

Instandhoudingsplan Water inclusief Ecologie IJsselmeergebied 2002. RWS Directie IJsselmeergebied, Lelystad. RDIJ-rapport 2003.8.

OHM, M., J.J.G.M. BACKX, L.J. DRAAIJER & N. GEILEN (red.), 2001.

Integrale Verkenning Benedenrivieren: achtergrondrapport Ecologie. RWS Directie Zuid-Holland, Rotterdam. RWS-DZH notanr. AP/3314610/2000/06.