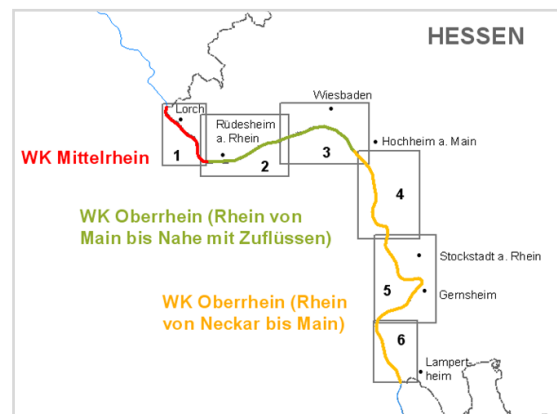
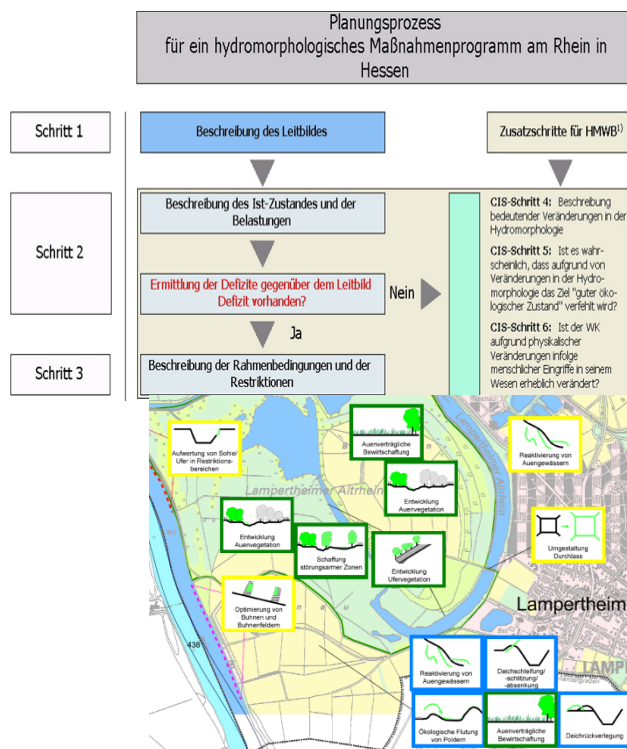




# Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen



Auftraggeber:



**Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie**  
**Rheingaustraße 186**  
**65203 Wiesbaden**

Bearbeitung:

**Planungsbüro Koenzen**   
Wasser und Landschaft

Benrather Straße 47  
40721 Hilden  
Tel: 02103/90884-0  
Fax: 02103/90884-19

Dr. Uwe Koenzen  
Dipl.-Ing. (FH) Annette Kurth  
Dipl.-Ing. (FH) Sabine Graser  
Dipl.-Geogr. Rainer Bonn  
Dipl.-Biol. Sabine Gohrbandt

September 2008

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>0. Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Analyse bisheriger Unterhaltungs-/Entwicklungspläne und sonstiger relevanter Daten am Rhein .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Methodik zur Erstellung eines hydromorphologischen Maßnahmenprogramms für den Rhein .....</b>	<b>10</b>
2.1 Beschreibung und Erläuterung der Arbeitsschritte.....	13
2.1.1 Schritt 1: Beschreibung des Leitbildes.....	13
2.1.2 Schritt 2: Beschreibung des Ist-Zustandes, der Belastungen und der Defizite .....	14
2.1.2.1 Schritt 2a: Daten des Monitorings und der Bestandsaufnahme auswerten .....	14
2.1.2.2 Schritt 2b: Identifizierung der Belastungsursachen .....	14
2.1.3 Schritt 3: Beschreibung der Rahmenbedingungen und der Restriktionen .....	14
2.1.3.1 Schritt 3a: Übergeordnete Rahmenbedingungen und Restriktionen.....	15
2.1.3.2 Schritt 3b: Regionale Rahmenbedingungen und Restriktionen .....	15
2.1.4 Schritt 4: Fachliche Festlegung der Entwicklungsziele .....	15
2.1.5 Schritt 5: Beschreibung der Auswirkungen von bereits umgesetzten Maßnahmen .....	15
2.1.6 Schritt 6: Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen .....	15
2.1.6.1 Werkzeuge für die Ermittlung der Maßnahmen.....	16
2.1.6.2 Identifizierung der maßgeblichen direkt beeinflussbaren Komponenten .....	20
2.1.6.3 Auswahl der unter Berücksichtigung der Restriktionen denkbaren Maßnahmen .....	20
<b>3. Anwendung der Arbeitsschritte zur Erstellung von Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen .....</b>	<b>21</b>
3.1 Schritt 1: Beschreibung des Leitbildes.....	21
3.1.1 Naturräumliche Übersicht.....	21
3.1.2 Geologische und geomorphologische Verhältnisse .....	23
3.1.3 Hydromorphologisches Leitbild .....	23
3.1.4 Potenziell natürliche Vegetation .....	28
3.1.5 Referenzen Fischfauna .....	30
3.1.6 Referenzen Makrozoobenthos .....	30
3.2 Schritt 2 Beschreibung des Ist-Zustandes, der Belastungen und der Defizite .....	31
3.2.1 Schritt 2a: Daten des Monitorings und der Bestandsaufnahme auswerten .....	31
3.2.1.1 Wasserkörper Mittelrhein Karte 1: Ist-Zustand und Bewertung Gewässerstruktur .....	31
3.2.1.2 Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) Karten 2-3: Ist-Zustand und Bewertung Gewässerstruktur .....	34
3.2.1.3 Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6: Ist-Zustand und Bewertung Gewässerstruktur .....	37

3.2.1.4	Ist-Zustand und Bewertung Durchgängigkeit .....	40
3.2.1.5	Ist-Zustand und Bewertung Fischfauna und Makrozoobenthos .....	40
3.2.1.6	Defizite Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna.....	47
3.2.2	Schritt 2b: Identifizierung der Belastungsursachen .....	52
3.3	Schritt 3: Beschreibung der Rahmenbedingungen und Restriktionen .....	53
3.3.1	Schritt 3a. Übergeordnete Rahmenbedingungen und Restriktionen .....	53
3.3.1.1	Raumordnungsplanung .....	53
3.3.1.2	Weltkulturerbe Mittelrhein .....	55
3.3.1.3	Schifffahrt.....	55
3.3.2	Schritt 3b: Regionale Rahmenbedingungen und Restriktionen .....	55
3.3.2.1	Wesentliche Auswirkungen der Nutzungen für die betrachteten Wasserkörper .....	56
3.3.2.2	Zusammenfassende Betrachtung der Restriktionen und Synergien .....	62
3.4	Schritt 4: Fachliche Festlegung der Entwicklungsziele .....	64
3.5	Schritt 5. Beschreibung der Auswirkungen von bereits umgesetzten Maßnahmen .....	65
3.6	Schritt 6: Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen .....	67
3.6.1	Identifizierung der maßgeblichen direkt beeinflussbaren Komponenten .....	67
3.6.2	Auswahl, der unter Berücksichtigung der Restriktionen denkbaren Maßnahmen ...	67

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: SÜDLICHER BEREICH VON HESSEN MIT DEM RHEINVERLAUF UND DEN WASSERKÖRPERN (WK) SOWIE DER DARSTELLUNG DER BLATTSCHNITTE DER MAßNAHMENKARTEN.....	7
ABBILDUNG 2: ARBEITSSCHRITTE ZUR ANWENDUNG DER METHODIK .....	11
ABBILDUNG 3: DARGESTELLTE AUSWIRKUNGEN IN DER MAßNAHMEN-KOMPONENTEN-MATRIX.....	17
ABBILDUNG 4: MODELL DER ÖKOLOGISCH INTEGRIERTEN BUNDESWASSERSTRAßE (UBA, 2006A).....	18
ABBILDUNG 5: NATURRÄUMLICHE GLIEDERUNG VON HESSEN (UMWELTATLAS HESSEN, HLUG HESSEN, 2002).....	21
ABBILDUNG 6: LEITBILDTPISCHE KURZCHARAKTERISTIK FÜR DEN HESSISCHEN RHEIN (AUS POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2006) .....	24
ABBILDUNG 7: BEFESTIGTE VERKEHRSWEGE BEI BODENTHAL (FOTO: PBK, 2007) .....	32
ABBILDUNG 8: EINMÜNDUNG DER WISPER IN DEN RHEIN BEI LORCH (FOTO: PBK, 2008).....	33
ABBILDUNG 9: ÜBERSICHT DER NUTZUNG IM UMFELD DES RHEINS IM MITTELRHEINTAL.....	33
ABBILDUNG 10: NATURNAHE UFERSTRUKTUREN IM BEREICH DES FFH-GEBIETES „RHEINWIESEN VON OESTRICH-WINKEL UND GEISENHEIM (FOTO: PBK, 2008) .....	35
ABBILDUNG 11: RHEINUFER BEI WIESBADEN (FOTO: PBK, 2008) .....	36
ABBILDUNG 12: ÜBERSICHT DER NUTZUNG IM UMFELD DES RHEINS ALS BEISPIEL FÜR DEN OBERRHEIN (RHEIN VON MAIN BIS NAHE) (DARSTELLUNG AUF DER GRUNDLAGE VON DATEN UND MIT ERLAUBNIS DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, WIESBADEN) .....	37
ABBILDUNG 13: BUHNENFELDER BEI RHEIN-KM 477 (FOTO: PBK, 2008).....	38
ABBILDUNG 14: WESCHNITZ MIT TIEF EINGESCHNITTENEM REGELPROFIL (FOTO: PBK, 2008).....	39
ABBILDUNG 15: ÜBERSICHT DER NUTZUNG IM UMFELD DES RHEINS ALS BEISPIEL FÜR DEN OBERRHEIN (RHEIN VON NECKAR BIS MAIN) (DARSTELLUNG AUF DER GRUNDLAGE VON DATEN UND MIT ERLAUBNIS DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, WIESBADEN).....	39
ABBILDUNG 16: LEGENDE RESTRIKTIONEN, DATENGRUNDLAGE: ATKIS (DATENGRUNDLAGE AUF DER GRUNDLAGE VON DATEN UND MIT ERLAUBNIS DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, WIESBADEN) .....	59
ABBILDUNG 17: ÜBERSICHT DER RESTRIKTIONEN AM WK MITTELRHEIN (DARSTELLUNG AUF DER GRUNDLAGE VON DATEN UND MIT ERLAUBNIS DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, WIESBADEN).....	60
ABBILDUNG 18: AUSSCHNITT DER RESTRIKTIONEN IM BEREICH DER KARTE 3 WK OBERRHEIN (RHEIN VON MAIN BIS NAHE) (DARSTELLUNG AUF DER GRUNDLAGE VON DATEN UND MIT ERLAUBNIS DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, WIESBADEN) .....	61
ABBILDUNG 19: ÜBERSICHT DER RESTRIKTIONEN IM BEREICH DER KARTE 5 WK OBERRHEIN (RHEIN VON NECKAR BIS MAIN) (DARSTELLUNG AUF DER GRUNDLAGE VON DATEN UND MIT ERLAUBNIS DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, WIESBADEN) .....	62
ABBILDUNG 20: ÜBERSICHT KARTE 1 (QUELLE: GOOGLE EARTH, 2008) .....	70
ABBILDUNG 21: RHEIN BEI BODENTHAL (FOTO: PBK, 2008) .....	70
ABBILDUNG 22: ÜBERSICHT KARTE 2 (QUELLE: GOOGLE EARTH, 2008) .....	73
ABBILDUNG 23: RHEIN ZWISCHEN GEISENHEIM UND RÜDESHEIM (FOTO: PBK, 2008) .....	73
ABBILDUNG 24: ÜBERSICHT KARTE 5 (QUELLE: GOOGLE EARTH, 2008) .....	76
ABBILDUNG 25: RHEIN BEI BIEBESHEIM (FOTO: PBK, 2008) .....	76

TABELLE 1: ANALYSE BESTEHENDER UNTERHALTUNGSPLÄNE UND ENTWICKLUNGSKONZEPTE .....	9
TABELLE 2: CHARAKTERISIERUNG DER FÜR DEN HESSISCHEN RHEIN ZUTREFFENDEN STROMAUFE VON DER NECKARMÜNDUNG BIS ZUR NÖRDLICHEN LANDESGRENZE (NACH BfN, 2005).....	25
TABELLE 3: CHARAKTERISIERUNG DER FÜR DEN HESSISCHEN RHEIN ZUTREFFENDEN POTENZIELL NATÜRLICHEN VEGETATION (BfN, 2005) .....	29
TABELLE 4: AUFTRETEN DER 0+ JUNGFISCHE IM LÄNGSVERLAUF DES RHEINS (GEGLIEDERT IN 30-KM-ABSCHNITTE); VERÄNDERT NACH HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007).....	43
TABELLE 5: KURZCHARAKTERISTIK DER AUSGEWÄHLTEN PROBENAHMESTELLEN IM WK OBERRHEIN (NACH HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG, 2003-2007) .....	44
TABELLE 6: TABELLARISCHE ZUSAMMENFASSUNG DER DEFIZITE IM BEREICH DER WASSERKÖRPER FÜR DIE QUALITÄTSKOMPONENTE FISCHFAUNA.....	51
TABELLE 7: BELASTUNGEN UND SPEZIFIZIERTE NUTZUNGEN AM RHEIN IN HESSEN .....	52
TABELLE 8: AUSWIRKUNGEN DER SPEZIFIZIERTEN NUTZUNGEN AM RHEIN IN HESSEN .....	53
TABELLE 9: WESENTLICHE AUSWIRKUNGEN DER NUTZUNGEN FÜR DIE BETRACHTETEN WASSERKÖRPER.....	57
TABELLE 10: ALLGEMEINE ÖKOLOGISCHE ENTWICKLUNGSZIELE (NATURA 2000).....	64
TABELLE 11: RHEINABSCHNITTE MIT DEN WICHTIGSTEN MAßNAHMEN, DIE ALS „NICHT MÖGLICH“ EINGESTUFT WURDEN.....	68

## 0. Einleitung

Die vorläufige Bestandsaufnahme der WRRL weist für den 107 km langen Rheinabschnitt in Hessen erhebliche strukturelle Defizite aus.

Diese Defizite sollen durch geeignete Entwicklungsmaßnahmen reduziert werden. Als Instrument wird hierfür die Aufstellung eines Entwicklungskonzeptes als Vorarbeit für das seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung zu erstellende Maßnahmenprogramm i. S. der WRRL vorgeschlagen.

Die Entwicklungsmaßnahmen sollen einerseits kurzfristig umsetzbare Maßnahmenvorschläge (i. d. R. im Rahmen von Unterhaltungsmaßnahmen) und andererseits mittel- bis langfristige Maßnahmen enthalten.

Die Erstellung des Entwicklungsplanes folgt dem methodischen Ansatz des Pilotvorhabens: „Entwicklung einer Methodik zur Erstellung eines Unterhaltungsplans für den Rhein“, der für den Rhein in Rheinland-Pfalz angewandt wurde.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die bearbeiteten Wasserkörper. Ebenfalls bearbeitet wurden die Wasserkörper Stockstadt-Erfelder Altrhein, Ginsheimer Altrhein und Nordheimer Altrhein (nicht abgebildet).

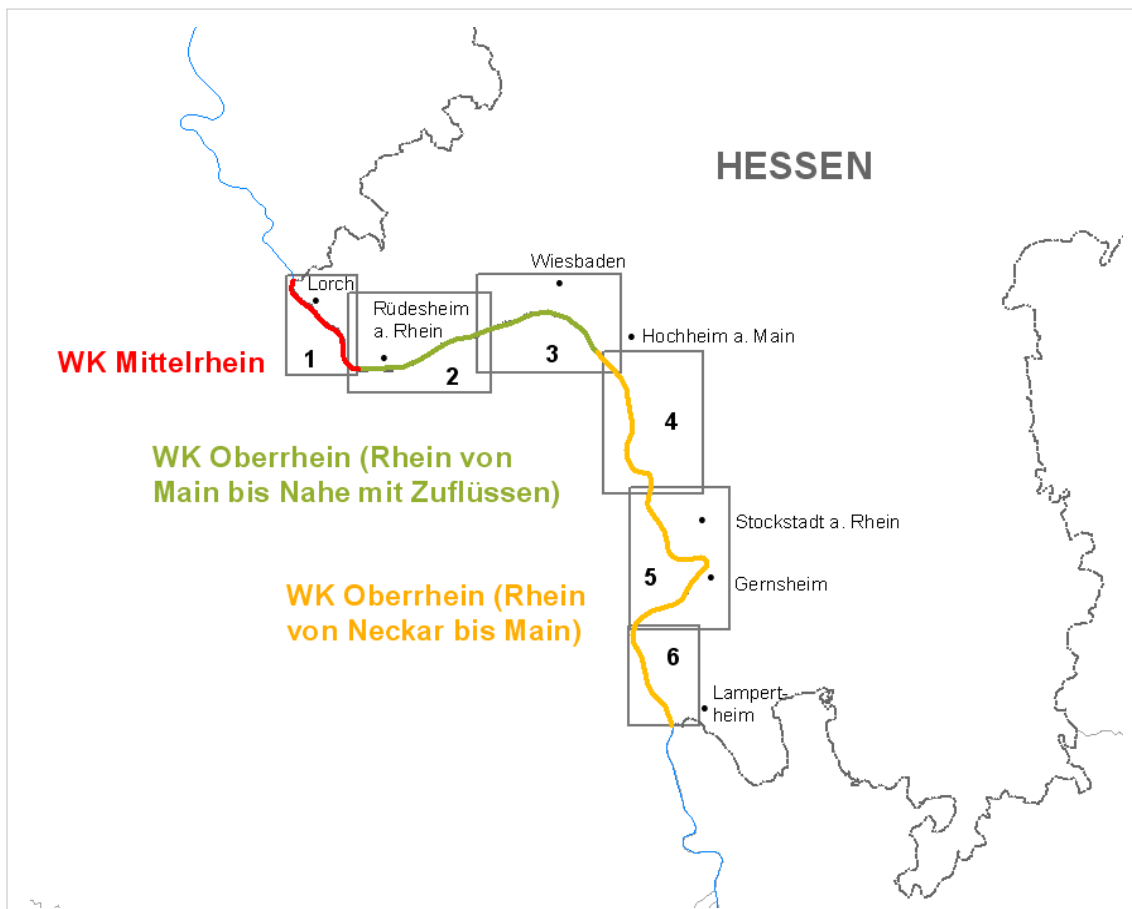


Abbildung 1: Südlicher Bereich von Hessen mit dem Rheinverlauf und den Wasserkörpern (WK) sowie der Darstellung der Blattschnitte der Maßnahmenkarten

## **1. Analyse bisheriger Unterhaltungs-/Entwicklungspläne und sonstiger relevanter Daten am Rhein**

Tabelle 1 enthält eine Übersicht der ausgewerteten Entwicklungspläne und relevanten Daten. Die derzeit noch gültigen Unterhaltungspläne wurden nicht ausgewertet, da sie laut Auskunft des WSA Mannheim nicht mehr aktuell sind und schon Ende der 80er/Anfang der 90er Jahre erstellt wurden. Derzeit ist eine Überarbeitung der Unterhaltungspläne geplant.



Tabelle 1: Analyse bestehender Unterhaltungspläne und Entwicklungskonzepte

Planwerk	Herausgeber	Bestandteile	Wichtigste Inhalte	Struktur	Einschätzung in Bezug auf Zielsetzung der Methodik
<b>Unterhaltungsplan</b>	BfG		s. Erläuterungen oben		Planwerk nicht aktuell
<b>Biotopverbund am Rhein</b>	IKSR	Bestandsaufnahme, Entwicklungsziele und Handlungsbedarf pro Rheinabschnitt	Ziele für den Biotopverbund	Fließtext	Bildet nur Teilbereich der Zielsetzung ab
		Maßnahmenvorschläge	Maßnahmen zur Erreichung der Ziele	Beispielhaft als Fließtext	Bildet nur Teilbereich der Zielsetzung ab
		Schwerpunkträume Biotopverbund, Maßnahmenbeispiele	Übersicht der Schwerpunkträume	Flächenhafte und punktuelle Darstellung, 1:100.000	Bildet nur Teilbereich der Zielsetzung ab
<b>„Rhein 2020 – Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins“</b>	IKSR	Generelle Rheinschutzziele für die nächsten 20 Jahre, Maßnahmenvorschläge	Entwicklungsziele für den Rhein	Text	Allgemeine, übergeordnete Beschreibung
<b>Bestandsaufnahme Hochwasseraktionspläne</b>	UBA	Ziele und Maßnahmen-vorschläge bezüglich Hochwasserschutz	Maßnahmenvorschläge	Text	Liefert Hinweise für das Maßnahmenkonzept
<b>Vorstudie Sanierung des Neurheinuferes im Bereich des NSG „Kühkopf-Knoblochsau“</b>	RP Darmstadt	Maßnahmenvorschläge zur Rheinuferanierung und Anbindung von Altwässern	Entwicklungsziele, Maßnahmenvorschläge	Text	Liefert Hinweise für das Maßnahmenkonzept

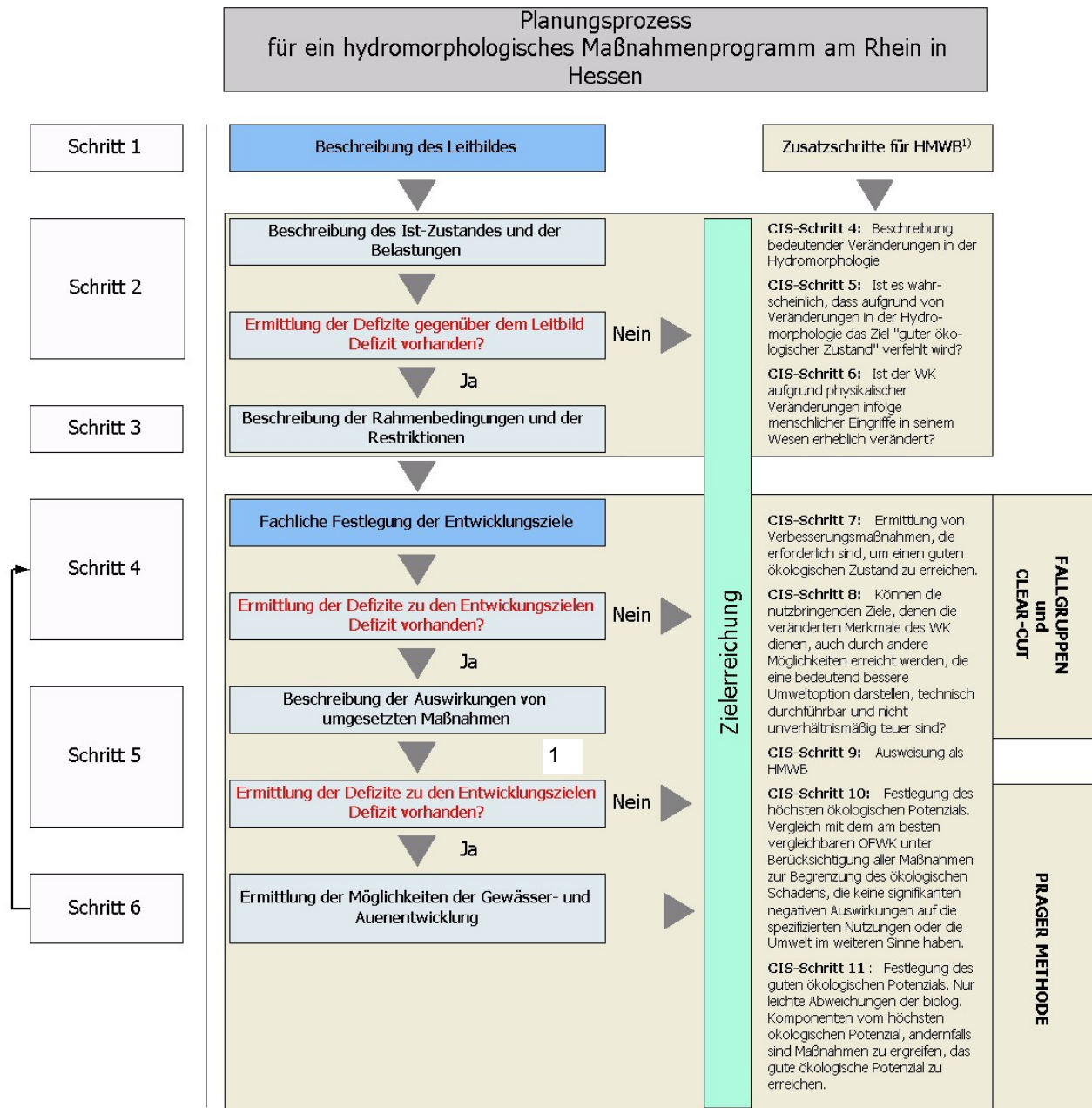
## **2. Methodik zur Erstellung eines hydromorphologischen Maßnahmenprogramms für den Rhein**

Für die zielgerichtete Herleitung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm der Gewässer- und Auenentwicklung am Rhein in Hessen ist eine klar definierte Abfolge von Bearbeitungsschritten sinnvoll.

Im Folgenden werden diese Arbeitsschritte definiert und in ihrer Ausgestaltung beschrieben. Hierzu gehören Ausführungen zu den fachlichen Inhalten, der Bearbeitungstiefe und den benötigten Datengrundlagen.

Für die Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm der Gewässer- und Auenentwicklung am Rhein in Hessen wurde die nachfolgend erläuterte und in Abbildung 2 dargestellte Vorgehensweise angewendet.

Auf der linken Seite der Abbildung sind die eigentlichen Arbeitsschritte der Konzepterstellung dargestellt, auf der rechten Seite die inhaltlich zugeordneten Schritte des Ausweisungsprozesses für HMWB sowie die Ermittlung der Maßnahmen im Sinne der „Prager Methode“. Danach sind die Maßnahmen zu identifizieren, die maßgebliche ökologische Verbesserungen herbeiführen, ohne dabei die spezifizierten Nutzungen signifikant zu beeinträchtigen. Das bedeutet einen Verzicht auf die Beschreibung der erwarteten Biozönosen zugunsten einer klaren Maßnahmenbeschreibung. Es wird deutlich, dass die angestrebte Bearbeitungsweise zahlreiche Synergien aufweist, die letztlich unmittelbar in die Herleitung des „guten ökologischen Potenzials“ hinsichtlich der machbaren hydromorphologischen Maßnahmen eingehen können.



<sup>1)</sup> Schritte nach CIS-Arbeitsgruppe 2.2 - Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern

Abbildung 2: Arbeitsschritte zur Anwendung der Methodik

Die Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm am Rhein gliedert sich in folgende schlagwortartig beschriebene Arbeitsschritte:

1 einschließlich der Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen

#### Schritt 1: Beschreibung des Leitbildes

Das Leitbild – der potenziell natürliche Zustand – wird für den Rhein für den zu betrachtenden Raum beschrieben. Es dient der fachlichen Orientierung der Planung im Sinne einer gewässertypkonformen Entwicklung und entspricht damit dem Referenzzustand der WRRL.

#### Schritt 2: Beschreibung des Ist-Zustandes, der Belastungen und der Defizite

Der Ist-Zustand wird auf Grundlage vorliegender Daten beschrieben. Der Ist-Zustand wird mit dem Leitbild abgeglichen und damit der Grad der Abweichung vom Leitbild eingeschätzt. Vorhandene Defizite werden aufgelistet und bei der weiteren Planung berücksichtigt.

#### Schritt 3: Beschreibung der Rahmenbedingungen und der Restriktionen

Die Rahmenbedingungen und Restriktionen werden dargestellt und ausgewertet. Unter Rahmenbedingungen sind hierbei sowohl planerische Vorgaben als auch die rezenten Nutzungen zu verstehen. Hierbei sind sowohl restriktive als auch synergetische Wirkungen darzustellen.

#### Schritt 4: Fachliche Festlegung der Entwicklungsziele

Auf Grundlage der vorhergehenden Arbeitsschritte werden die Entwicklungsziele auf fachlicher Ebene beschrieben (d. h. ohne umfassenden politischen und gesellschaftlichen Abstimmungsprozess). Die nach Schritt 4 folgenden Arbeitsschritte wirken sich jedoch u. U. auf die Entwicklungsziele aus, so dass die Festlegung der Entwicklungsziele als iterativer Prozess zu verstehen ist, da sich die erste Einschätzung der Machbarkeit von Maßnahmen unter den hier berücksichtigten Aspekten „Schifffahrt, Hochwasserschutz und Naturschutz“ in den Entwicklungszielen widerspiegelt.

#### Schritt 5: Beschreibung der Auswirkungen von bereits umgesetzten Maßnahmen

Die bereits umgesetzten Maßnahmen werden beschrieben und hinsichtlich ihrer Auswirkungen analysiert. Schritt 5 beinhaltet auch den Abgleich des Zustandes nach der Maßnahmenumsetzung mit den Entwicklungszielen. Sind weitere Defizite erkennbar, folgt die weitere Herleitung von Maßnahmen.

## Schritt 6: Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm

Alle zur Erreichung der Entwicklungsziele notwendigen generellen Möglichkeiten zur ökologischen Verbesserung des Rheins und seiner Aue werden ermittelt. Eine Änderung des Entwicklungszieles kann aufgrund des Iterationsprozesses notwendig sein (Schritt 4).

### 2.1 Beschreibung und Erläuterung der Arbeitsschritte

Nachfolgend werden die Arbeitsschritte im Einzelnen erläutert.

#### 2.1.1 Schritt 1: Beschreibung des Leitbildes

Für den Planungsprozess wird der Begriff „Leitbild“ im Sinne der folgenden Definition verwendet:

„Das Leitbild definiert den Zustand eines Gewässers anhand des heutigen Naturpotenzials des Gewässerökosystems auf der Grundlage des Kenntnisstandes über dessen natürliche Funktionen. Das Leitbild schließt insofern nur irreversible anthropogene Einflüsse auf das Gewässerökosystem ein. Das Leitbild beschreibt kein konkretes Sanierungsziel, sondern dient in erster Linie als Grundlage für die Bewertung des Gewässerökosystems. Es kann lediglich als das aus rein fachlicher Sicht maximal mögliche Sanierungsziel verstanden werden, wenn es keine sozio-ökonomischen Beschränkungen gäbe. Kosten-Nutzen-Betrachtungen fließen daher in die Ableitung des Leitbildes nicht ein.“ (FRIEDRICH, 1998)

Inhaltlich entspricht diese Definition dem Referenzzustand im Sinne der WRRL. Das Leitbild wird zur Ermittlung der Defizite für den Abgleich mit dem Ist-Zustand benötigt (Arbeitsschritt 2) und dient der Orientierung in der Planung. Es ist nicht mit den Entwicklungszielen zu verwechseln.

Zur Beschreibung des Leitbildes gehören Angaben zu den naturräumlichen Rahmenbedingungen des Einzugsgebietes. Diese beinhalten Informationen zu den geologischen Verhältnissen und zum Relief des betrachteten Abschnitts. Das Leitbild ist mit Hilfe typologischer Angaben zur Hydromorphologie, zur Fischfauna und ferner zu Makrozoobenthos, Makrophyten und zur Vegetation darzulegen. Als wesentliche Grundlage für Arbeitsschritt 2 dienen dabei die Informationen zur Fischfauna, da Fische nach heutigem Kenntnisstand höhere Ansprüche an die Hydromorphologie stellen als das Makrozoobenthos und die Makrophyten.

Zur Beschreibung des Leitbildes kann die von der IKSRL für den gesamten Rhein erstellte Typologie (IKSRL, 2004) verwendet werden. Für den bundesdeutschen Rhein liegen außerdem die Fließgewässertypen des UBA vor (UBA, 2006b). Zudem kann auch auf eine vom

BfN veröffentlichte Auentypologie für die Strom- und Flussauen Deutschlands (BfN, 2005) zurückgegriffen werden.

Beide Fluss-Typologien beinhalten die Leitbilder für die hydromorphologischen Komponenten, für die Fischfauna, Makrozoobenthos sowie die Makrophyten. Die Auentypologie beinhaltet darüber hinaus auch Leitbilder für die Vegetation von Gewässern und Auen.

#### 2.1.2 Schritt 2: Beschreibung des Ist-Zustandes, der Belastungen und der Defizite

Der Ist-Zustand wird auf Grundlage der Ergebnisse und Basisdaten des Monitorings bzw. der Bestandsaufnahme der WRRL analysiert. Ergänzend werden ATKIS-Daten sowie verschiedenste Einzelgutachten und Berichte herangezogen. Diese Daten werden zugrunde gelegt, um den Ist-Zustand zu dokumentieren, zu bewerten und letztlich die Defizite zu lokalisieren. Auf dieser Grundlage lassen sich zudem die Belastungsursachen ableiten.

Planungsschritt 2 gliedert sich in die Schritte 2a und 2b, die nachfolgend erläutert werden.

##### 2.1.2.1 Schritt 2a: Daten des Monitorings und der Bestandsaufnahme auswerten

Die Auswertung der Daten dient der Darstellung des Ist-Zustandes mit Bezug auf die jeweilige Qualitätskomponente. Die Bewertung des Ist-Zustandes lässt Rückschlüsse auf die Defizite zu, die für den jeweiligen Planungsabschnitt ermittelt werden.

##### 2.1.2.2 Schritt 2b: Identifizierung der Belastungsursachen

Die Belastungsursachen sind kritisch zu prüfen. Die Defizite werden einzelnen Belastungen bzw. Belastungsgruppen zugeordnet.

#### 2.1.3 Schritt 3: Beschreibung der Rahmenbedingungen und der Restriktionen

Die Beschreibung der planerischen Rahmenbedingungen umfasst bestehende und zukünftige Voraussetzungen, die bei der Maßnahmenplanung und Maßnahmenumsetzung zu berücksichtigen sind. Sie bilden die Grundlage für die Restriktionsanalyse. Dargestellt werden übergeordnete und regionale Rahmenbedingungen und Restriktionen.

#### 2.1.3.1 Schritt 3a: Übergeordnete Rahmenbedingungen und Restriktionen

Auf Ebene der Landesplanung werden die übergeordneten Rahmenbedingungen textlich erläutert. Ihre Auswirkungen werden abgeschätzt und für den zu planenden Rheinabschnitt berücksichtigt.

#### 2.1.3.2 Schritt 3b: Regionale Rahmenbedingungen und Restriktionen

Durch die Darstellung der regionalen Rahmenbedingungen und die entsprechende Restriktionsanalyse ergibt sich ein Überblick über die Planungsvoraussetzungen des jeweiligen Rheinabschnittes. Die regionalen Rahmenbedingungen werden textlich erläutert. Für die Restriktionsanalyse können Auswertungen der ATKIS-Daten zu Hilfe genommen werden und einen Überblick über flächenhafte und lineare Restriktionen liefern.

Nachfolgend soll das Veränderungspotenzial der regionalen Rahmenbedingungen und Restriktionen eingeschätzt werden.

#### 2.1.4 Schritt 4: Fachliche Festlegung der Entwicklungsziele

Zur Festlegung der abschnittsspezifischen Entwicklungsziele werden die zuvor ermittelten planerischen Rahmenbedingungen und Restriktionen mit dem Leitbild abgeglichen. Es wird der Zustand beschrieben, der unter den aktuellen und zukünftigen Nutzungsansprüchen als realisierbar angenommen wird. Anschließend erfolgt ein Abgleich des Ist-Zustandes mit den Entwicklungszielen. Auf Grundlage der erkennbaren Defizite erfolgt die Ableitung und Beschreibung von Maßnahmen in den folgenden Arbeitsschritten.

#### 2.1.5 Schritt 5: Beschreibung der Auswirkungen von bereits umgesetzten Maßnahmen

Bereits umgesetzte Maßnahmen werden dokumentiert und in ihren Auswirkungen beschrieben. Insbesondere wird auf Entwicklungspotenziale noch nicht „ausgereifter“ Maßnahmen hingewiesen, um die weitere Entwicklung der Maßnahmen bei der weiteren Planung zu berücksichtigen.

#### 2.1.6 Schritt 6: Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen

Unter Berücksichtigung aller vorangehenden Schritte werden potenzielle Maßnahmen ausgewählt und konkreten Laufabschnitten räumlich zu geordnet. Als Grundlage für eine einheitliche und nachvollziehbare Herleitung wurden hierzu nachfolgend erläuterte Anwendungshilfen erstellt.

#### 2.1.6.1 Werkzeuge für die Ermittlung der Maßnahmen

Für die Herleitung der Maßnahmen wird die Verwendung folgender Werkzeuge vorgeschlagen:

- Maßnahmen-Komponenten-Matrix (siehe Anhang A)
- Maßnahmenkataloge und Maßnahmenblätter (siehe Anhang D und Kapitel 3.6)

Für die Erstellung der Werkzeuge war die Studie „Möglichkeiten der Gewässer- und Auenentwicklung am Rhein in Rheinland-Pfalz“ (LUWG, 2008) eine wichtige Basis. So konnten beispielsweise die Maßnahmen aus der Studie als Grundlage für die Maßnahmen-Komponenten-Matrix genutzt werden.

Die **Maßnahmen-Komponenten-Matrix** (vgl. Anhang A) enthält einen offenen Katalog von Entwicklungsmaßnahmen, der bei Bedarf entsprechend erweitert werden kann.

Die Maßnahmenbezeichnung/-beschreibung und Beschreibung der Wirkung stammen zum Großteil aus dem hessischen Maßnahmenkatalog für hydromorphologische Maßnahmen HMWB und wurden z. T. durch Anmerkungen (BWSTR: ) und durch Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen ergänzt. In der linken Spalte sind die Maßnahmen in folgende Gruppen unterteilt:

- Bereitstellung von Flächen
- Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen
- Herstellung der linearen Durchgängigkeit
- Ökologisch verträgliche Abflussregulierung
- Förderung natürlicher Rückhalt
- Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen

Die Auswirkungen der Maßnahmen aus ökologischer Sicht werden für die folgenden Qualitätskomponenten bzw. Parameter dargestellt:

- Gewässerstruktur
- Durchgängigkeit
- Fischfauna
- Makrozoobenthos
- Makrophyten
- Ufervegetation
- Auenvegetation

Die Ufer- und Auenvegetation wurde mit betrachtet, da sie insbesondere durch die Gewässerunterhaltung beeinflusst werden kann.



Die Einschätzung der Auswirkungen der jeweiligen Maßnahme auf die Parameter wird über eine fünfstufige Skala von „ausgeprägt positive Auswirkungen“ bis „ausgeprägt negative Auswirkungen“ vorgenommen (siehe Abbildung 3). Dabei ist zu beachten, dass die Maßnahmen-Komponenten-Matrix eine allgemeine Beschreibung der direkten funktionalen Zusammenhänge darstellt. Lokale Gegebenheiten bei der Beurteilung der Wirkungszusammenhänge sind zusätzlich zu berücksichtigen.

<b>++</b>	<b>ausgeprägt positive Auswirkungen</b>
<b>+</b>	<b>leicht positive bis positive Auswirkungen</b>
<b>-</b>	<b>leichte negative bis negative Auswirkungen</b>
<b>--</b>	<b>ausgeprägt negative Auswirkungen</b>
	<b>keine relevanten Auswirkungen</b>

Abbildung 3: Dargestellte Auswirkungen in der Maßnahmen-Komponenten-Matrix

Die Maßnahmen-Komponenten-Matrix bietet einen Überblick über die wichtigsten Wirkungszusammenhänge und zielführendsten Maßnahmen. Somit können mögliche Maßnahmen identifiziert werden, die zur Erreichung der Entwicklungsziele angewendet werden können.

Da die Umsetzbarkeit von Maßnahmen an Bundeswasserstraßen in hohem Maße von der schiffahrtlichen Inanspruchnahme abhängig ist und diese räumlich stark variieren kann, werden die Maßnahmen zudem verschiedenen funktionalen Zonen zugeordnet, die sich nach dem von ALBERT & LANGER (UBA, 2006a) entwickelten Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße richten, mit dessen Hilfe die Maßnahmenplanung unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewässerfunktionen vorgenommen werden kann (siehe Abbildung 4). Die Restriktionen, die sich durch den Hochwasserschutz, nicht nur in Bezug auf die Schifffahrt ergeben, sind ebenfalls über das Modell gut abzubilden, da so z. B. Bereiche besser dargestellt werden können, die von Hochwasserschutzmaßnahmen betroffen sind.

Das entwickelte Modell lehnt sich an das planerische Konzept der Vorrangfläche an.

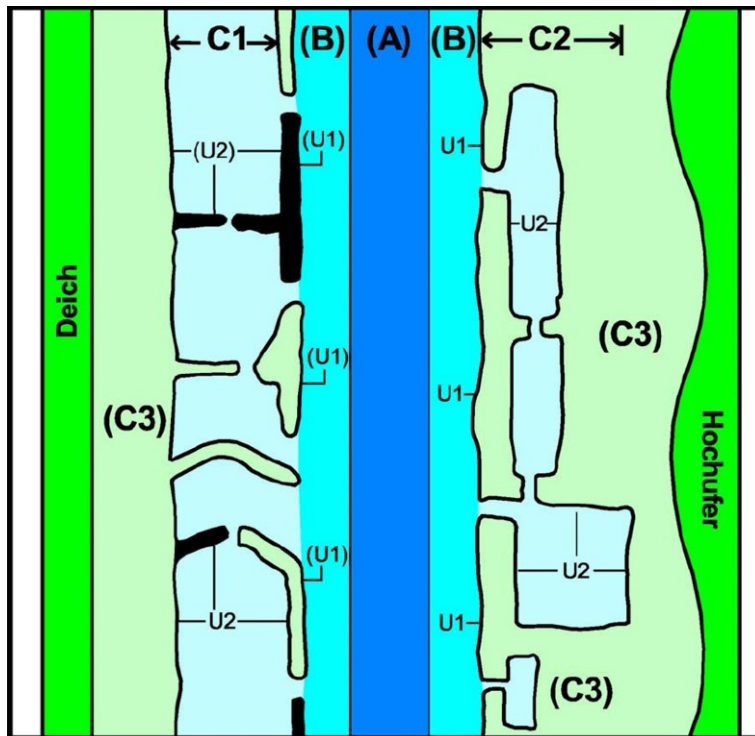


Abbildung 4: Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße (UBA, 2006a)

Die Bundeswasserstraßen werden dabei nach ALBERT & LANGER (UBA, 2006a) in folgende Zonen eingeteilt:

- A Vorrangzone Schifffahrt
- B Übergangs- und Pufferzone
- C1 ökologische Zone im Schutz von parallel laufenden Strombauwerken
- C2 ökologische Zone mit Gewässeranbindung und/oder Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung
- U1 schützende Uferlinie
- U2 ökologische Uferlinie
- C3 terrestrischer Überflutungsbereich
- Deich
- Deichhinterland (Zone wurde ergänzt)

Die Zonen sind folgendermaßen definiert:

- Vorrangzone Schifffahrtsweg (A)
  - entspricht in der Regel der Fahrrinne
- Übergangs- und Pufferzone (B)
  - dient der Anpassung der Gewässertiefe von der Fahrrinntiefe auf die ökologisch zweckmäßigen Wassertiefen

- nutzt der Abschwächung der schiffserzeugten Wellen und der Absunk- und Schwallwirkung
  - Entwicklung einer schützenden Uferlinie U1 (z. B. Längsbauwerke)
- Ökologische Zone (C)
  - Hinter der schützenden Uferlinie U1 entstehen Bereiche, in denen ökologische Maßnahmen entsprechend WRRL und NATURA 2000 realisiert werden können.
  - C1 sind die ökologischen Bereiche, die sich zur Fahrrinne hin orientieren (z. B. hinter Längsbauwerken) .
  - C2 sind die ökologischen Bereiche, die sich zum Vorland hin orientieren (z. B. Anbindung von Nebengewässern).
  - U2 ist die ökologische Uferzone, die sich im Wasserkörper bis zum landseitigen Flusssufer hin, sowie in den binnenseitigen (Neben-) Gewässern bildet.
  - C3 ist der terrestrische Überflutungsbereich (Aue).

In den **Maßnahmenkatalogen** sind alle Maßnahmen aus der Maßnahmen-Komponenten-Matrix in tabellarischer Form beschrieben und als Piktogramm dargestellt.

Die Kataloge folgen der hierarchischen Gliederung der Matrix. Die „Belastungsart“ konkretisiert soweit möglich den „Belastungsbereich“. Die Beschreibung der „primären Wirkung“ verdeutlicht die direkten bzw. wichtigsten indirekten Wirkungen der Maßnahme. Die „Kurzbeschreibung“ stellt die Maßnahmengruppe zusammenfassend dar. Im Feld „Maßnahme“ wird die Detailmaßnahme zu dem jeweiligen Hauptbelastungsbereich aufgeführt. Das Feld „Art der Maßnahme“ ordnet die Maßnahmen der Kategorie Unterhaltungsmaßnahme oder Entwicklungsmaßnahme zu, sofern eine eindeutige Zuordnung möglich ist. Die „erwarteten Wirkungen“ der Maßnahme werden beschrieben.

Die **Maßnahmenblätter** beinhalten für jeden Wasserkörper eine Kurzbeschreibung zur Charakterisierung des Gebietes und Luftbilder zur Veranschaulichung, eine Auflistung der Entwicklungsziele, eine Auflistung der Maßnahmen sowie eine textliche Beschreibung der Maßnahmen (siehe Kapitel 3.6.2).

#### 2.1.6.2 Identifizierung der maßgeblichen direkt beeinflussbaren Komponenten

Die direkt beeinflussbaren Komponenten werden in der Matrix hervorgehoben und als Grundlage für die Maßnahmenauswahl genutzt. Dies erfolgt für jede Zone nach ALBERT & LANGER (UBA 2006a).

#### 2.1.6.3 Auswahl der unter Berücksichtigung der Restriktionen denkbaren Maßnahmen

Mit Hilfe dieser Werkzeuge werden zunächst die fachlich denkbaren und zielführenden Maßnahmen ausgewählt und dann in einen – rechtlich unverbindlichen – Abstimmungsprozess mit ausgewählten Beteiligten eingespeist. In diesem Vorhaben sind dies die WSÄ und die RP/RPU. Auf Grundlage der Rückläufe wurden die Maßnahmen in die Kategorien „machbar“, „in Vorplanung“, „Machbarkeit weitergehend prüfen“ und „nicht möglich“ eingestuft und die ersten drei Kategorien kartographisch dargestellt. Bereits umgesetzte bzw. planfestgestellte/genehmigte Maßnahmen werden ebenfalls dargestellt und gekennzeichnet.

### 3. Anwendung der Arbeitsschritte zur Erstellung von Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen

#### 3.1 Schritt 1: Beschreibung des Leitbildes

Im Folgenden werden zunächst die naturräumlichen Rahmenbedingungen aufgezeigt und anschließend das hydromorphologische Leitbild, die fischfaunistischen Referenzen sowie die wichtigsten biotischen Referenzen dargestellt.

##### 3.1.1 Naturräumliche Übersicht

Die im Folgenden skizzierte naturräumliche Gliederung ist dem Umweltatlas Hessen (HLUG Hessen 2002-2006) entnommen und basiert auf den Angaben in „Die Naturräume Hessens“ (KLAUSING, 1988; siehe Abbildung 5).

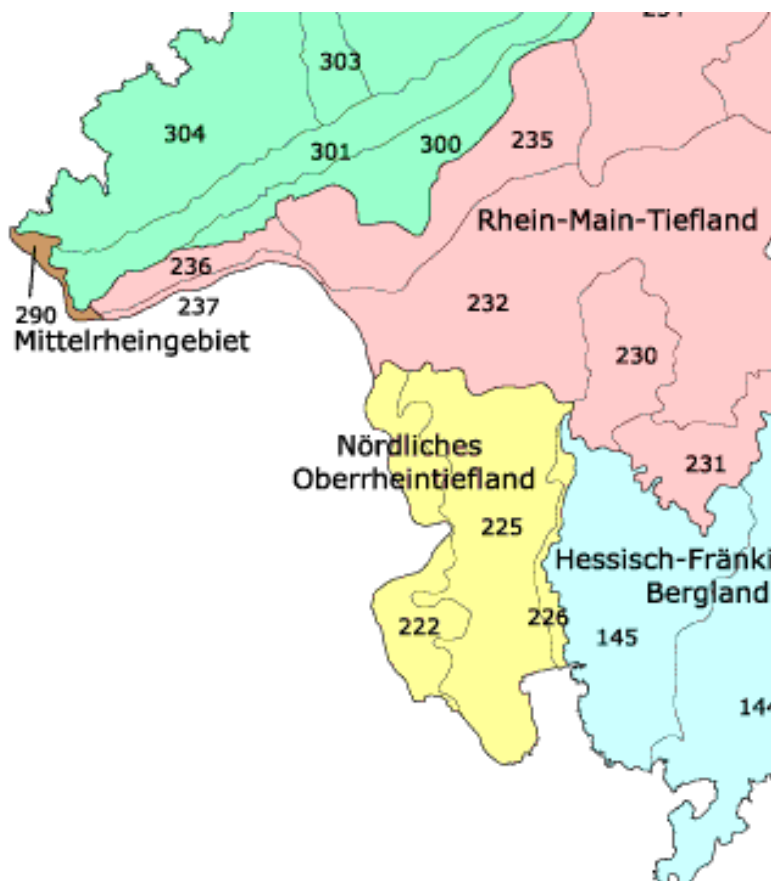


Abbildung 5: Naturräumliche Gliederung von Hessen (Umweltatlas Hessen, HLUG Hessen, 2002)

Demzufolge passiert der Rhein in Hessen von Süd nach Nord die Naturräume Nördliches Oberrheintiefland (22), Rhein-Main-Tiefland (23) und Mittelrheingebiet (29).

Der WK Oberrhein ist dem Rhein-Main-Tiefland (23) und dem Nördlichen Oberrheintiefland (22) zugehörig.

Mit Eintritt in das Nördliche Oberrheintiefland durchfließt der Rhein die Nördliche Oberrheinniederung (222), die sich durch eine Geländestufe deutlich von der östlich angrenzenden Niederterrasse absetzt. In sich ist die nördliche Oberrheinniederung durch Altarme und verlandete Flussschlingen des Rheins sowie durch trockene Flugsandgebiete und Düneninseln im Kleinrelief sowie ökologisch stark gegliedert. Von der ursprünglichen Auewaldlandschaft sind lediglich Fragmente erhalten, wie z. B. das Lampertheimer Altrheingebiet, der Kühkopf und die Knoblauchsau.

Der infolge seiner früheren Hochwassergefährlichkeit fast siedlungsfreie, hessische Teil der Nördlichen Oberrheinniederung ist überwiegend der Mannheim-Oppenseimer Rheinniederung (222,1) zuzurechnen. Lediglich das Gebiet der Schwarzbachmündung in den Ginsheimer Altrhein bildet mit dem nördlich angrenzenden Altneckar-Mündungsbruch (222,0) eine eigene Untereinheit.

Der WK Oberrhein tritt zunächst in die Haupteinheit der Untermainebene (232) ein, die dem Rhein-Main-Tiefland zugerechnet wird. Ebenso wie die Ingelheimer Rheinebene (237) wird die Untermainebene randlich von buchtig vor- und zurückspringenden Hügelländern umgeben.

Kleinräumig betrachtet ist der Wasserkörper der Rhein-Main-Niederung zuzuordnen, die den untersten Abschnitt der Untermainebene darstellt und sich aus der Bodenheimer Aue (232.00) und der nördlich angrenzenden Mainmündungsaue (232,01) zusammensetzt.

Klimatisch zeichnen sich sowohl die Untermainebene als auch die Nördliche Oberrheinniederung durch geringe Niederschlagsmengen von ca. 600 mm im langjährigen Mittel und ein mildes Jahresmittel der Temperatur von ca. 10-11 °C aus (HLUG Hessen, 2002-2006).

Der WK Rhein von Main bis Nahe liegt in der Ingelheimer Rheinebene (237), die dem Rhein-Main-Tiefland zugeordnet ist und sich nordwestlich an die Untermainebene (232) anschließt. Die Ingelheimer Rheinebene, die sich im Wesentlichen auf rheinland-pfälzischem Gebiet befindet, ist rechtsrheinisch auf hessischem Gebiet nur als flussnahe Rheinaue (237,0) ausgebildet. Diese Stromaue stellt lediglich einen schmalen Saum zwischen Fluss und den angrenzenden Rebhängen des Rheingaus dar.

Auch hier herrscht mit durchschnittlich weniger als 600 mm Niederschlag pro Jahr und etwa 10 °C Jahresmitteldurchschnittstemperatur ein wärmebegünstigtes Klima vor (HLUG Hessen, 2002-2006).

Der WK Mittelrhein kann der naturräumlichen Haupteinheit Oberes Mittelrheintal (290) zugeordnet werden. Dieses umfasst mit dem Binger Loch (290,0) und dem nördlich daran anschließenden Bacharacher Rheintal (290,1) mit das schmalste und am tiefsten eingeschnittene Teilstück des Rheindurchbruchs durch das Rheinische Schiefergebirge. Mit weniger als 2 km Breite am oberen Rand der Talkanten ist im Bereich des Binger Lochs ein Engtal mit sehr steilen und z. T. über 400 m hohen Talwänden ausgebildet.

Klimatisch ist das Mittelrheintal durch geringe Niederschlagsmengen von ca. 500–600 mm im Jahresdurchschnitt gekennzeichnet. Die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur schwankt zwischen 9 und 10 °C (HLUG Hessen, 2002-2006).

### 3.1.2 Geologische und geomorphologische Verhältnisse

Der folgende geologische Abriss der betreffenden Naturräume orientiert sich weitgehend an der Geologischen Übersichtskarte (GÜK 300) von Hessen (HLUG HESSEN, 2007) sowie Angaben aus dem Umweltatlas von Hessen (HLUG HESSEN, 2002-2006).

Die mehrere Kilometer breite Talaue im Bereich der Nördlichen Oberrheinniederung und der Untermainebene setzt sich aus Auelehmen und Hochflutlehm zusammen, die von zahlreichen lehmigen Altwassersedimenten sowie abschnittsweise auch von Torf durchzogen werden.

Im Bereich der Ingelheimer Rheinebene verbreitert sich die Aue allmählich und der Rhein fließt in seinen eigenen holozänen und pleistozänen Sedimenten. An die Niederung der Auen grenzen die Hänge des Rheingaus, die zu den Höhen des Taunuskammes steil ansteigen.

Im Oberen Mittelrheintal durchfließt der Rhein in einem engen Durchbruchstal das Rheinische Schiefergebirge. Der hier vom Rhein durchschnittene Taunusquarzit bildet nicht nur die randliche Begrenzung der steilen Talflanken, sondern auch die überwiegend felsige Sohle im Flussbett des Binger Loches.

### 3.1.3 Hydromorphologisches Leitbild

Der gesamte hessische Rhein gehört zum Fließgewässertyp 10 der kiesgeprägten Ströme. Nach BRIEM (2003) ist dieser Typ in Niederterrassenlandschaften mit einer mindestens 300 m breiten Aue verortet.

Eine erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen von POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2006) ergibt für den hessischen Rhein folgende leitbildtypische Kurzcharakteristik:

<b>Abiotischer Steckbrief:</b>	<b>Längszonale Einordnung</b>	
	> 10.000 km² EZG	
	<b>Talbodengefälle</b>	
	2 - 0,2 ‰	
<b>Wasserbeschaffenheit und physiko-chemische Leitwerte:</b>	<b>Strömungsbild</b>	
	in engen Talformen rasch und gleichmäßig strömend, in weiten Talformen und Mehrbettgerinnen vielfältigeres Fließverhalten	
	<b>Sohlsubstrate</b>	
	Schotter, Kiese und in geringen Anteilen mit Kies vermischter Sand	
	Karbonatgewässer	
	<b>Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]</b>	<b>pH-Wert</b>
<b>Abfluss/Hydrologie:</b>	350 - 500	7,0 - 8,5
	<b>Karbonathärte [°dH]</b>	<b>Gesamthärte [°dH]</b>
	4 - 10	in Bearbeitung
Alpin geprägtes Abflussregime z. B. für Ober- und Mittelrhein, andere Gewässer dieses Typs sind durch ein eher pluviales Abflussregime gekennzeichnet, wie z. die obere Donau oder die obere Elbe.		

Abbildung 6: Leitbildtypische Kurzcharakteristik für den hessischen Rhein (aus POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2006))

In der Typologie der Stromabschnittstypen nach POTTGIESSER & HALLE (2004) wird der hessische Oberrhein der Mäanderzone des Rheins (OR 3.2, Mäandertyp des Oberrheins) zugeordnet. Charakteristisch sind bis zu 7 km große Mäanderbögen, die sich in einer bis zu 10 m tiefen Auenniederung in der Niederterrasse bilden. Leitbildgemäß entstehen durch Mäanderdurchbrüche bis zu 15 km lange Altrheinarme, so dass sich zahlreiche Strukturen verschiedener Verlandungsstadien in der Aue befinden.

Der Stromabschnitt des Rheins im Rheingau zwischen Mainz und Bingen (WK Rhein von Main bis Nahe) stellt im engeren Sinne einen Übergang zwischen dem Mäandertyp des Oberrheins und dem Engaltyp des Mittelrheins dar. Mäander bilden sich in diesem Bereich nicht mehr aus, stattdessen entstehen in dem geradlinigen Stromlauf zahlreiche Inseln und Sandbänke.

Der hessische Mittelrheinabschnitt ist Teil des Engtal-Typs des Mittelrheins (MR 4.1) von Bingen bis Bad Honnef. Auf Grund der Enge des Tales kommen keine Auengewässer vor. Charakteristisch für diesen Abschnitt sind neben den steilen, felsigen Talwänden, stromspaltende Inseln aus Felsgestein.



Auentypologisch ist der hessische Rhein nach KOENZEN (BFN, 2005) in zwei Abschnitte untergliedert:

- gefällearme kiesgeprägte Stromaue mit nivopluvialem Abflussregime (südliche Landesgrenze bis Bingen)
- gefällearme kies-schottergeprägte Stromaue mit nivopluvialem Abflussregime (Bingen bis nördliche Landesgrenze)

Die beiden Stromabschnitte sind den dynamischen Auen zuzuordnen, was sich in einem reichen Auenformenschatz ausdrückt. Limitierender Faktor ist im Mittelrheintal der enge Talboden, so dass sich die Auen auf ein schmales Band reduzieren und unmittelbar in die angrenzenden Talhänge überleiten.

Tabelle 2 stellt die Charakterisierung der für den hessischen Rhein zutreffenden Stromauen dar. Es handelt sich um die Eigenschaften der gefällearmen Stromaue mit nivopluvialem Abflussregime.


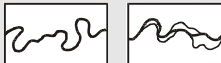
Tabelle 2: Charakterisierung der für den hessischen Rhein zutreffenden Stromaue von der Neckarmündung bis zur nördlichen Landesgrenze (nach BfN, 2005)

<b>Stromauentyp</b>  <b>Parameter</b>	<b>Gefällearme Stromaue mit Winter- und Sommerhochwassern</b>	
Gewässergroß-landschaft	von untergeordneter typologischer Bedeutung für die lokale Ausprägung, nicht jedoch hinsichtlich der Abflussverhältnisse: vorherrschend: Alpen/Voralpen, Grund- und Deckgebirge untergeordnet: Flach- und Hügelland	
Abflussregime	nivopluvial	
Talformen	zwei unterschiedliche Talformen bzw. -ausdehnungen: vorherrschend: sehr breite Niederungen mit Terrassierungen innerhalb der Aue; meist Begrenzung der Aue durch Terrassenkanten untergeordnet: schmale Sohlentäler mit beckenartigen Aufweitungen	
Talbodenform/-charakteristik	Sohlentäler/Niederungen, die in ihrer gesamten Breite von ehemaligen Mäandersystemen durchzogen sind, durch rezente Mäander laterale Erosion in höhere Auenbereiche, abschnittsweise schmalere Ausprägungen, z. B. im Austrittsbereich des Niederrheins aus dem Mittelgebirge	Sohlentäler, deren zumeist schmale Talsohlen vollständig von Flussschlingen und Nebengerinnen durchzogen werden, in Beckenlagen und Mündungssituationen kleinräumig Aufweitungen, z. B. Mittelrhein

Fortsetzung Tabelle 2

Auengefälle	< 0,5 ‰ gefällearm nördlicher Oberrhein ca. 0,25 ‰; Niederrhein: kleinräumig wechselnd zwischen rd. 0,1 ‰ bis 0,3 ‰, lokal deutlich höher (Austrittsbereich aus Mittelgebirge), vorherrschend um 0,2 ‰ bis 0,3 ‰, (detaillierte Gliederung für den Niederrhein: s. QUICK 2004)	< 0,5 ‰ gefällearm überwiegend ca. 0,13 ‰ bis 0,16 ‰
<b>Auensubstrat</b>		
Basissubstrat	vorherrschend Kies, variierend hoher Anteil von Sand, in ehe- maligen Hauptgerinnen Schotter	vorherrschend Kies und Schotter, variierend je nach einmündendem Nebengewässer, somit neben Differenzierung in der Aue longitudinaler Wechsel des prägenden Basissubstrates
Deckschicht	vorherrschend Ton/Lehm, untergeordnet Sand, lokal in alten Mäander- schlingen bzw. vernässten Randsenken der Aue organische Standorte	
<b>Formenschatz der Aue</b>		
Auengewässer	sehr viele permanente und temporäre Stillgewässer, Alt- mäandergürtel, Grundwasser- und überflutungsgeprägte Blänken in äußeren Bereichen der Aue Gießen, Randsenken	eher selten permanente und temporäre Stillgewässer in Rinnensystemen Randsenken
Hohlformen	durch Gerinneverlagerung und Mäanderabschnürungen sehr viele alte Mäanderstrukturen in unter- schiedlichen Verlandungsstadien, einmündende Nebengewässer verlaufen oft in alten Mäandern temporäre, vorherrschend vertikal zum Auengefälle verlaufende Flutrinnen, -mulden, insbesondere im Umland von Gleithängen, die temporär bei Hochwasser bespannt sind, abschnittsweise neben- gerinnereich im Randbereich der Aue grund- wassergespeiste Gießen und vermoorte Randsenken in Niederterrassen alluviale Hochflutrinnen	permanent bespannte Nebengerinne im Randbereich der Aue grund- wassergespeiste Gießen und vermoorte Randsenken
Vollformen	Aue randlich durch ältere, oft pleistozäne Terrassen begrenzt, lokal pleistozäne Dünenbereiche, Uferwälle, insbesondere im Bereich von Nebengewässereinmündungen Inseln	Aue randlich durch Mittelgebirge (z. B. Mittelrhein) begrenzt bzw. durch ältere, oft pleistozäne Terrassen, viele bewachsene Inseln mit angelagerten vegetationsarmen Schotterflächen
Kleinrelief	ausgeprägtes Kleinrelief in den überlagerten Altmäanderstrukturen	ausgeprägtes Kleinrelief im Bereich der gefälleorientierten Hochflut- rinnen

Fortsetzung Tabelle 2

Hydrologie		
Abflusssdynamik	MHQ/MNQ: um 6	MHQ/MNQ: um 6
Abflussspende	um 13 l/(s*km <sup>2</sup> ) Median-Spende	12 bis 15 l/(s*km <sup>2</sup> ) Median-Spende
Überflutungscharakteristik	lang anhaltende Überflutung bis weit in die Vegetationsperiode hinein	
Ausuferungsdauer	mittlere jährliche Anzahl Tagesmittelwerte über MQ um 140	um 165
Ausuferungscharakteristik	frühzeitige und häufige Ausuferung in die Rinnensysteme der niedrig gelegenen Aue, weitere Überflutung in Abhängigkeit der Höhenlage der Auenstufen und Rinnen, höhere Auenstufen bis unterjährlich	
Grundwasserstand und -amplitude	in Abhängigkeit der Auenstufen und Rinnensysteme kleinräumig wechselnde Grundwasserstände, auf höheren Auenstufen sehr große Grundwasseramplitude	gewässernah hohe Grundwasserstände, in den schmal ausgeprägten höheren Talstufen große Schwankungen
Laufform		
Flussabschnittstyp		
Laufentwicklung Windungsgrad	mäandrierend mit Laufverzweigungen, extreme Breitenvarianz Mäanderbänder nehmen große Teile des Talbodens ein	gewunden bis mäandrierend mit Inselbildungen und Laufverzweigungen, sehr große Breitenvarianz, abschnittsweise ausgeprägtes Nebengerinnensystem
Laufotyp	unverzweigt, abschnittsweise nebengerinnereich	wechselnd unverzweigt bzw. nebengerinnereich
Hydromorphodynamik/ laterale Erosion / Verlagerungsverhalten besondere Laufstrukturen	laterale und talabwärts gerichtete Verlagerung der Laufbögen, häufige Bildung von Durchbrüchen, hohe Migrationsraten, abschnittsweise viele Nebengerinne, Inselbildungen	laterale und talabwärts gerichtete Verlagerung der Laufbögen, häufige Bildung von Durchbrüchen, abschnittsweise viele Nebengerinne mit eigener Verlagerung
Vegetation		
vorherrschende Vegetationseinheiten der Gewässer	Fließgewässer:	
	+++	<i>Ranunculus-</i> bzw. <i>Sparganium emersum-</i> bzw. Potametea-Gesellschaften bzw. Callitricho-Myriophylletum
	nährstoffarme Stillgewässer:	
	+++	Charetea-, Littorelletea-Gesellschaften
	nährstoffreiche Stillgewässer:	
	+++	Potametea- und Lemnetae-Gesellschaften
vorherrschende Vegetationseinheiten der Aue	+++	niedrige Auenstufen mit größerer Morphodynamik: Salicetum albae höhere Auenstufen: Querco-Ulmetum
	++	trockenere Standorte : Carpinion nasse Randsenken: Alnion glutinosae, Alnenion glutinosae
	+	Pionierstandorte: Bidentetea, Isoeto-Nanojuncetea, Agropyro-Rumicion Altwasser bzw. langsam durchströmte Rinnen: Phragmition, Magnocaricion
(+++ bis + = vorherrschend bis untergeordnet)		

#### 3.1.4 Potenziell natürliche Vegetation

Nach VAN DE WEYER (BFN, 2005) ergibt sich für den gesamten hessischen Rhein ein differenziertes Bild der potenziellen natürlichen Vegetation (siehe auch Tabelle 3).

Demnach dominieren auf den unteren Auenstufen Silberweidenwälder (*Salicetum albae*) (Nomenklatur nach POTT, 1995) bzw. auf höheren Auenstufen der Eichen-Ulmenwald (*Quercus-Ulmetum*) (DISTER, 1980). Die Silberweidenwälder können hierbei oberhalb der Linie des mittleren Wasserstandes (MW) stocken.

Auf nassen, oft grundwasserbeeinflussten Standorten, wie Randsenken bzw. Austrittsbereichen von Grundwasser an markanten Auenstufen oder weitgehend verlandeten Altstrukturen, finden sich kleinflächig auch Erlenbruchwälder (*Alnion glutinosae*) und Eschenwälder (*Alnenion glutinosae*). Trockenere Standorte werden vom Eichen-Hainbuchenwald (*Carpinion*) besiedelt. Lokal treten auf trockenen, offenen Sandflächen, wie Dünen, Sandtrockenrasen (*Koelerio-Corynephoretea*) auf, auf stark austrocknenden Kiesflächen „Brennen“ oder „Heißländer“ (*Mesobrometum alluviale sensu* (OBERDORFER, 1957)).

Es sind große vegetationsfreie Bänke ausgeprägt, die sich bei den kiesdominierten Stromauen überwiegend in den Gleithangbereichen finden. Auf diesen Bänken können sich im Verlauf der Vegetationsperiode Zweizahn- und Zwergbinsenfluren (*Bidentetea*, *Isoetoneanajuncetea*) bzw. Flutrasen (*Agropyro-Rumicion*) entwickeln.

Im Hauptstrom selbst tritt Fließgewässer-Vegetation nur randlich auf. Bei höheren Fließgeschwindigkeiten treten Wasserhahnenfuß-Gesellschaften (*Ranunculus-Typ*) mit Großlaichkräutern, bei geringeren Fließgeschwindigkeiten Schwimmblattgesellschaften in arten- und wuchsformenreichen Ausbildungen (*Sparganium emersum-Gesellschaft*) bzw. Großlaichkraut-Gesellschaften (*Potametea*) auf (LUA NRW, 2003). Am Oberrhein prägen viele Altwasser die Aue in unterschiedlichen Verlandungsstadien. Insbesondere bei kiesgeprägten Stromauen kommt es zu einer Überlagerung unterschiedlich alter Mäandergürtel. Dabei weisen Stillgewässer mit stärkerem Grundwassereinfluss Armleuchteralgen- (*Charetea*) bzw. Strandlings-Gesellschaften (*Littorelletea*) auf, während nährstoffreiche Stillgewässer, wie Altwasser mit Anschluss an den Strom, Laichkraut- (*Potametea*) und Wasserlinsen-Gesellschaften (*Lemnetea*) beherbergen.

Landseitig schließen sich Röhrichte und Rieder (*Phragmition*, *Phalaridion*, *Glycerio-Sparganion*, *Magnocaricion*) sowie Hochstaudenfluren (*Senecionion fluviatilis*, *Aegopodion podagrariae*) an, die auch in langsam durchströmten bzw. temporär bespannten Nebengerinnen und Hochflutrinnen stocken. Diese Vegetationseinheiten treten allerdings am

Mittelrhein aufgrund der schmalen Auen zurück. Weidengebüsche (*Salicion cinereae*, *Salicion albae*) bevorzugen Standorte mit höherer Morphodynamik.

Tabelle 3: Charakterisierung der für den hessischen Rhein zutreffenden potenziell natürlichen Vegetation (BfN, 2005)

Vegetation		
vorherrschende Vegetationseinheiten der Gewässer	Fließgewässer:	
	+++	vegetationsfrei bzw. <i>Ranunculus</i> - bzw. <i>Sparganium emersum</i> - bzw. Potametea- Gesellschaften
	nährstoffarme Stillgewässer:	
	+	Charetea- bzw. Littorelletea-Gesellschaften
	nährstoffreiche Stillgewässer:	
	+	Potameteta-Gesellschaften
vorherrschende Vegetationseinheiten der Aue	+++	niedrige Auenstufen mit mehr Morphodynamik: <i>Salicetum albae</i> höhere Auenstufen: <i>Querco-Ulmetum</i>
	++	Bereiche höherer Morphodynamik: <i>Salicion cinereae</i> , <i>Salicion albae</i> trockenere Standorte : <i>Carpinion</i> nasse Randsenken etc: <i>Alnion glutinosae</i> , <i>Alnenion glutinosae</i>
(+++ bis + = vorherrschend bis untergeordnet)	+	Pionierstandorte: <i>Bidentetea</i> , <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> , <i>Agropyro-Rumicion</i> trockene Kiesflächen: <i>Mesobrometum alluviale sensu</i> langsam durchströmte Rinnen: <i>Phragmition</i> , <i>Magnocaricion</i> , <i>Glycerio-Sparganion</i>

### 3.1.5 Referenzen Fischfauna

Die stromtypische Fischbesiedlung im gesamten hessischen Rhein bilden nach POTTGIESSER & HALLE (2004) unter den *Cypriniden* die Plötze (*Rutilus rutilus*), Döbel (*Squalius cephalus*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Gründling (*Gobio gobio*), Schneider (*Alburnoides bipunctatus*) und der Karpfen (*Cyprinus carpio*). Daneben zählen auch Bachschmerle (*Barbatula barbatula*), Hecht (*Esox lucius*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Groppe (*Cottus gobio*) und Quappe (*Lota lota*) zum Grundarteninventar. Typische und sehr häufige, in sehr hoher Abundanz vorkommende Wanderfischarten sind der Lachs (*Salmo salar*) und der Maifisch (*Alosa alosa*). Weitere typische Wanderfischart ist der Aal (*Anguilla anguilla*).

Typisch für den zur Barbenregion zählenden hessischen Oberrheinabschnitt ist gemäß POTTGIESSER & HALLE (2004) neben der namensgebenden Leitfischart Barbe (*Barbus barbus*) noch der Strömer (*Telestes souffia*), der hohe Anforderungen an Wasserqualität und Biotopstruktur stellt, sowie die Nase (*Chondrostoma nasus*). Strömungstolerante Arten bzw. krautlaichende Arten, die Stillwasser bevorzugen, werden durch die zahlreichen Nebengerinne bzw. Altgewässer begünstigt. Neben Karausche (*Carassius carassius*) und Giebel (*Carassius auratus*), Rottfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Schleie (*Tincatinca*), Güster (*Abramis bjoerkna*) und Bitterling (*Rhodeus amarus*) ist der Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) eine häufige und charakteristische Fischart der Altgewässer und -arme. Typische Laichplätze für den Hecht (*Esox lucius*) stellen die pflanzenreichen Altgewässer und -arme dar. Charakteristische Art der sandig-schlammigen Uferbereiche ist der Steinbeißer (*Cobitis taenia*), der in diesem Rheinabschnitt zahlreiche geeignete Habitate findet. Häufigste Wanderfischart ist neben dem Lachs (*Salmo salar*) der Maifisch (*Alosa alosa*).

POTTGIESSER & HALLE (2004) rechnen den hessischen Mittelrheinabschnitt ebenfalls der Barbenregion zu. Auf Grund der höheren Wassertemperaturen wird die Barbe (*Barbus barbus*) als Leitfischart begünstigt. Ebenfalls häufige und typische Fischart für diesen Rheinabschnitt ist die Nase (*Chondrostoma nasus*), die hier sehr häufig vorkommt. Neben den Wanderfischarten, die auch im Oberrhein verbreitet sind, kommt hier als charakteristische Art die Finte (*Alosa fallax*) vor.

### 3.1.6 Referenzen Makrozoobenthos

Der gesamte hessische Rheinabschnitt gehört zum Fließgewässertyp 10 der kiesgeprägten Ströme. Die stromtypische Makrozoobenthos-Besiedlung wird durch das Vorkommen von epipotamalen bis rhithralen Arten, die z. T. aus den Nebengewässern eingetragen werden<sup>4</sup>, charakterisiert. Daraus ergibt sich auf Grund der großen Habitatvielfalt eine artenreiche

Biozönose, die v. a. in den als Mehrbettgerinne ausgebildeten Stromabschnitten zu finden ist. Es herrscht eine Dominanz von Weidegängern sowie vielen Detritus-Sedimentfressern vor. Vorherrschend sind Lithalbewohner, in geringeren Anteilen kommen auch Bewohner von Feinsedimenten vor (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER, 2004).

POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2004) nennen außerdem eine Auswahl typspezifischer Arten des Fließgewässertyps 10, in der spezifische, potamale Arten dominieren. Hervorzuheben sind Großmuscheln wie *Pseudanodonta complanata*, *Unio pictorum* und *Anodonta anatina*, die Eintagsfliegen *Heptagenia flava*, *Ephoron virgo* und *Potamanthus luteus*, die Libellen *Gomphus vulgatissimus* und *Onychogomphus forcipatus*, die Steinfliegen *Perla burmeisteriana* und *Isogenus nubecula*, die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* sowie eine reiche Köcherfliegenfauna mit z. B. *Polycentropus flavomaculatus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche exocellata*, *Hydropsyche incognita*, *Hydropsyche bulgaromanorum*, *Brachycentrus subnubilus*, *Ecnomus tenellus*, *Mystacides azurea* und *Oecetis testacea*.

### 3.2 Schritt 2 Beschreibung des Ist-Zustandes, der Belastungen und der Defizite

Nachfolgend wird der Ist-Zustand des Rheins und seiner Auen für die Wasserkörper dargestellt und beschrieben. Die Bewertung wird mit Hilfe der Gewässerstrukturkartierung und textlicher Beschreibungen dargestellt. In Kapitel 3.2.1.6 werden die Defizite für die einzelnen Wasserkörper beschrieben.

#### 3.2.1 Schritt 2a: Daten des Monitorings und der Bestandsaufnahme auswerten

In den folgenden Kapiteln werden der Ist-Zustand, die Belastungen und die Defizite für die Wasserkörper für die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna dargestellt.

##### 3.2.1.1 Wasserkörper Mittelrhein Karte 1: Ist-Zustand und Bewertung Gewässerstruktur

Der Rheinabschnitt zwischen Rhein-km 544 und 530, der auf Karte 1 abgebildet wird, ist durch das enge Durchbruchstal mit den angrenzenden stark beanspruchten Verkehrswegen, der Rheininsel „Lorcher Werth, dem „Klemensgrund“ und der Wispermündung bei Lorch gekennzeichnet.



Abbildung 7: Befestigte Verkehrswege bei Bodenthal (Foto: PBK, 2007)

Die Rheininsel „Lorcher Werth“ besteht aus dem „Großen und Kleinen Lorcher Werth“, die über einen Damm miteinander verbunden sind. Auf dem Werth stockt Weichholz-Auwald. Ein Längswerk schließt an das Kleine Lorcher Werth an, in dessen Bereich Flachwasserbereiche entstanden sind.

Der „Klemensgrund“ ist eine Insel, auf der sich junge Gebüsche der Weichholzaue entwickelt haben.

Die Rheinufer sind weitestgehend durch harten Verbau befestigt und im Bereich von Siedlungen zusätzlich durch zahlreiche Schiffsanlegestellen geprägt. In einzelnen Abschnitten sind trotz des Uferverbaus naturnahe Uferstrukturen zu finden, die durch Überkiesungen entstanden sind. Es konnten sich Flachwasserbereiche mit Weichholzaungebüschen entwickeln.

Die morphologisch bedingt sehr schmale Aue wird von Siedlungen und Verkehrswegen eingenommen (siehe Abbildung 7).

Bei Lorch mündet die Wisper in den Rhein (siehe Abbildung 8). Die Wisper ist im unmittelbaren Bereich der Einmündung relativ naturnah ausgebildet und durchgängig an den Rhein angebunden. Zur erfolgreichen Wiederbesiedlung der Wisper durch Wanderfische



wurde in den vergangenen Jahren eine Rinne durch den Schwemmkegel der Wispermündung angelegt (REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT (2007)).



Abbildung 8: Einmündung der Wisper in den Rhein bei Lorch (Foto: PBK, 2008)

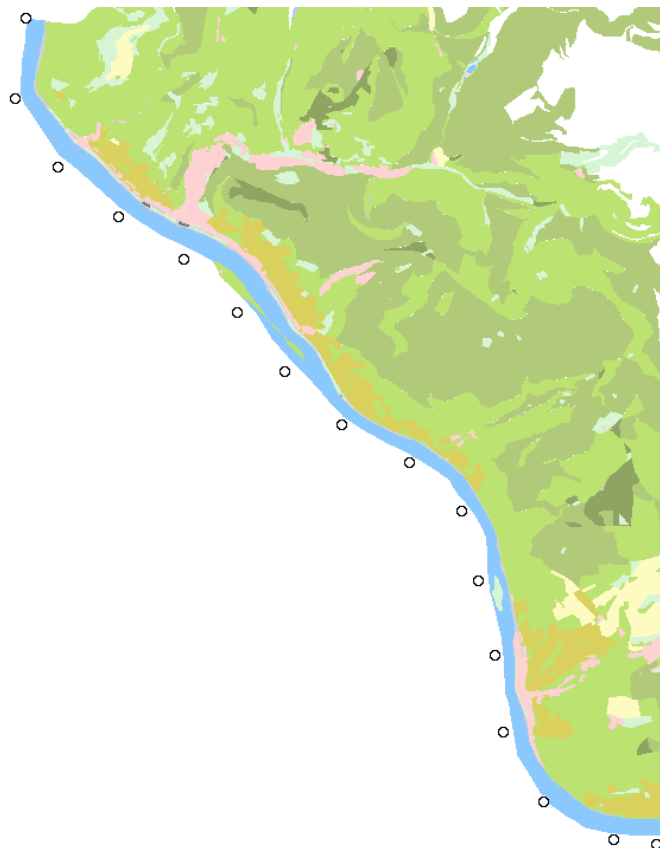


Abbildung 9: Übersicht der Nutzung im Umfeld des Rheins im Mittelrheintal

(Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

Abbildung 9 verdeutlicht, dass das Umfeld des Rheins vorwiegend durch Sonderkulturen (ocker) und Hangwälder (grün) geprägt ist. Untergeordnet sind Siedlungsstrukturen (rosa) und Grünlandflächen (hellgrün) vorhanden.

### 3.2.1.2 Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) Karten 2-3: Ist-Zustand und Bewertung Gewässerstruktur

Der Rheinabschnitt zwischen Rhein-km 530 und 497 wird aufgrund der zahlreich vorhandenen Rheininseln auch als Inselrhein bezeichnet. Zum Bundesland Hessen gehören die Rheininseln „Rüdesheimer Aue“, „Winkeler Aue“, „Mariannenaue“, „Rettbergsaue“ und die „Petersaue“.

Die Rheinufer sind vorwiegend mit hartem Verbau befestigt und durch zahlreiche Schiffsanlegestellen geprägt. Die Rheinaue unterliegt durch Siedlungen sowie Flächen für den Weinanbau und Verkehrswegen einem hohen Nutzungsdruck.

Vom Hafen Rüdesheim bis zum Ende des FFH-Gebietes „Oestrich/Winkel“ erstrecken sich südöstlich von Geisenheim Buhnenfelder. Längswerke sind zwischen Geisenheim und Oestrich sowie zwischen Hattenheim und Erbach vorhanden.

Das FFH-Gebiet „Rheinwiesen von Oestrich-Winkel und Geisenheim“ kennzeichnet den größten Weichholzauwald des Rheingaus sowie Frischwiesen und -weiden, Röhrichflächen und feuchte Hochstaudenfluren. Ein verlandeter ehemaliger Rheinarm befindet sich im Bereich der westlich angrenzenden Schönborn'schen Aue.

Die Ufer im Bereich der Buhnen und der Längswerke weisen abschnittsweise naturnahe Uferstrukturen auf (siehe Abbildung 10). Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Ortschaft Geisenheim und der Kleingartenanlage herrscht ein hoher Nutzungsdruck.



Abbildung 10: Naturnahe Uferstrukturen im Bereich des FFH-Gebietes „Rheinwiesen von Oestrich-Winkel und Geisenheim (Foto: PBK, 2008)

Ansätze flussauentypischer Biotopstrukturen nahe der Mittelwasserlinie wie Kies- und Sandbänke sowie Schlickflächen befinden sich auf den Rheininseln sowie an wenigen Gleituferbereichen. Weichholz-Flussauenwälder sind auf den Rheininseln Rüdesheimer Aue, Winkeler Aue, Mariannenaue und Rettbergsaue sowie der Niederwallufer Bucht vorzufinden.

Die Rheininsel „Winkeler Aue“ ist durch Anlandungsprozesse an einem Leitwerk entstanden und unterliegt weitgehend der Dynamik des Stromes.

Die „Mariannenaue“ ist die größte Aueninsel des Inselrheins und wird intensiv landwirtschaftlich genutzt, so dass Galerieauwälder und Auengebüsche nur meist direkt am Ufer bzw. auf den Leitwerken zu finden sind. Zwischen der Insel und den umspannenden Leitwerken haben sich abschnittsweise Flachwasserbereiche, Kiesbänke und neu angelandete Sandflächen gebildet.

Auf der Rheininsel „Rettbergsaue“ (FFH) stocken größere Bereiche Hartholzauenwald. Die Westspitze der Insel wird von naturnahen Ufer- bzw. Flachwasserbereichen geprägt, die sich entlang der Leitwerke gebildet haben. Die Ufer der Insel sind nahezu durchgängig durch Steinschüttungen verbaut. Die Insel wird auch als Naherholungsgebiet mit diversen Freizeiteinrichtungen genutzt.

Die Rheininsel „Petersaue“ wird durch das Wasserwerk der Mainzer Stadtwerke geprägt. Die zahlreichen Förderbrunnen sind von Wiesen umgeben. Das Gebiet des Wasserwerks liegt

südöstlich der Kaiserbrücke. Nordöstlich der Kaiserbrücke befinden sich außerdem eine Ackerfläche und ein Klärwerk.

An der Südostspitze der Insel haben sich innerhalb der Leitwerke Anlandungen mit Flachwasserbereichen und naturnahen Uferstrukturen entwickelt.

Die Ufer der Insel sind meist durch Steinschüttungen befestigt. Auwaldbereiche sind nur im Südosten und abschnittsweise als Ufergehölze vorhanden.

Im Bereich von Wiesbaden sind die Rheinufer vorwiegend durch harten Verbau gekennzeichnet. Das Umfeld wird durch städtische Bebauung, Hafenanlagen, Verkehrswege und Parkanlagen geprägt (siehe Abbildung 11).



Abbildung 11: Rheinufer bei Wiesbaden (Foto: PBK, 2008)

Im Wiesbadener Stadtteil Mainz-Kostheim mündet der Main im Bereich der Mainspitze in den Rhein. Ein weiterer ehemaliger Mündungsarm dient heute als Kostheimer Floßhafen, die dazwischen liegende Insel ist die Maaraue, die heute der Freizeitnutzung unterliegt.

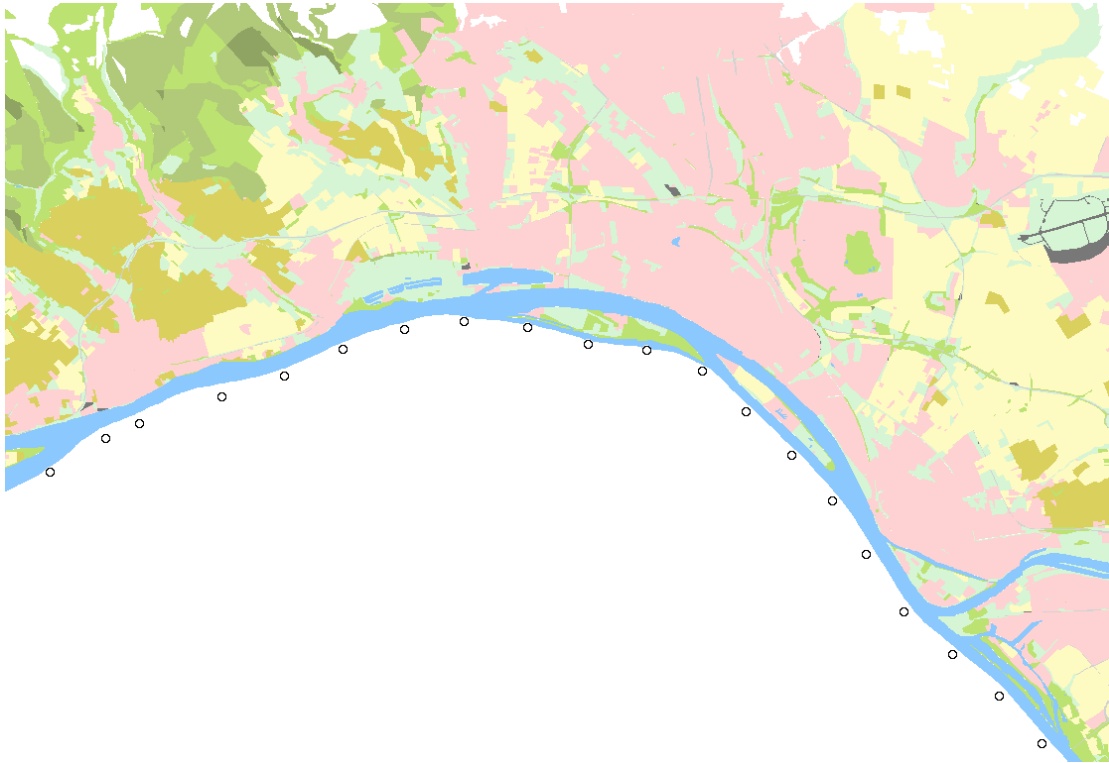


Abbildung 12: Übersicht der Nutzung im Umfeld des Rheins als Beispiel für den Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) (Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

Das Umfeld des Rheins wird von Siedlungsstrukturen (rosa) dominiert. Landwirtschaftliche Nutzflächen (Acker: hellgelb, Grünland: hellgrün) ebenso wie Sonderkulturen (ocker) sind sporadisch anzutreffen. Gehölzstrukturen (grün) sind im Bereich von Zuflüssen und auf den Inseln vorhanden (siehe Abbildung 12).

### 3.2.1.3 Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6: Ist-Zustand und Bewertung Gewässerstruktur

Der ausgebaute Rhein wird zwischen Rhein-km 497 und der Landesgrenze bei Rhein-km 438 in der Aue durch Altrheine bzw. Altwasser mit vorwiegender Grünlandnutzung geprägt.

Wenige Uferbereiche werden durch etwas vielfältigere Strukturen begleitet. Diese stehen in Verbindung mit kleineren Auengewässern, Weichholz-Flussauenwäldern und Röhrichtbeständen (IKSR 2006).

In den Bereichen der ehemaligen Altrheinschlingen erstrecken sich strukturreiche Auenbereiche unterschiedlicher Größe (z. B. Ginsheimer Altrhein, Maulbeeraue, Kühkopf, Lampertheimer Altrhein).



Die „Kühkopf-Knoblochsau“ am Stockstadt-Erfelder Altrhein gilt als das bedeutendste Naturschutzgebiet im Bereich der bundesweiten Rheinauen. Das NSG dient als natürlicher Retentionsraum des Rheins und beherbergt Weich- und Hartholzauenwald. Herausragende Kennzeichen innerhalb des NSG sind unter anderem überdurchschnittlich viele Altwasser, Altarme, offene Schlammufer und Flachwasserbereiche. In der Oberrheinebene selten vorkommendes extensiv genutztes Grünland mittlerer, wechselfeuchter und feuchter Standorte prägen den Grünlandcharakter des Kühkopfes.

Die Maulbeeraue ist eine zwischen Rhein und Altwasser gelegene Insel, die in den Rheinauen ein wesentliches Verbindungselement zwischen Lampertheimer Altrhein und Kühkopf-Knoblochsau darstellt.

Der Lampertheimer Altrhein bildet u. a. mit seinen Weich- und Hartholzauenwäldern, flächigen Schilfröhrichten und Stromtalwiesen eine strukturreiche Auenlandschaft.



Abbildung 13: Buhnenfelder bei Rhein-km 477 (Foto: PBK, 2008)

Die Buhnenfelder am Rheinstrom weisen abschnittsweise Ansätze naturnaher Strukturen auf; teilweise sind sie jedoch naturfern gestaltet (siehe Abbildung 13).

Die Weschnitz als Nebengewässer des Rheins mündet befestigt in den Rhein. Das Gewässer verläuft gestreckt innerhalb eines tief eingeschnittenen Regelprofils (siehe Abbildung 14). Die Ufer sind durch Steinschüttungen gesichert. Die Sohle weist keine naturnahen Strukturen auf.



Abbildung 14: Weschnitz mit tief eingeschnittenem Regelprofil (Foto: PBK, 2008)

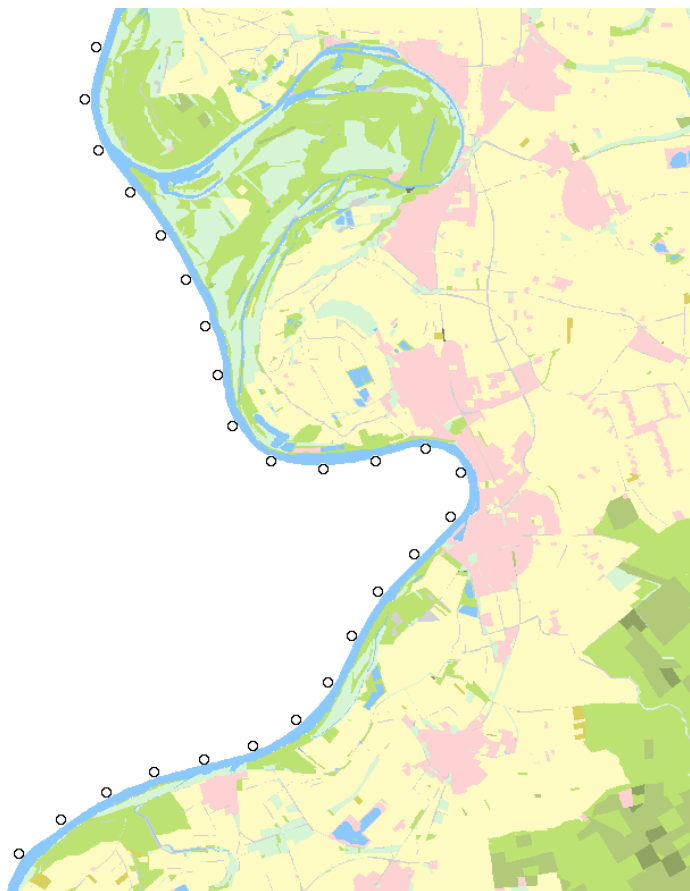


Abbildung 15: Übersicht der Nutzung im Umfeld des Rheins als Beispiel für den Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) (Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

Das Gewässerumfeld wird durch Altrheine und Altwasser (blau) geprägt. Im Bereich der Altrheine erstreckt sich meist Grünland (hellgrün). Des Weiteren ist die Aue durch großräumige Ackerflächen (gelb) gekennzeichnet. Die restlichen Flächen werden von Siedlungsstrukturen (rosa) eingenommen (siehe Abbildung 15).

#### 3.2.1.4 Ist-Zustand und Bewertung Durchgängigkeit

Die ökologische Durchgängigkeit ist in Hessen für den Hauptstrom gegeben. Auengewässer und Nebengewässer sind aber häufig durch Verrohrungen oder Querbauwerke vom Strom abgeschnitten.

#### 3.2.1.5 Ist-Zustand und Bewertung Fischfauna und Makrozoobenthos

Der Ist-Zustand und die Bewertung der Fischfauna richtet sich nach folgenden Quellen:

Für den Mittelrheinbereich:

- MUFV RHEINLAND-PFALZ (2000)
- IKS (2002)
- SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000)
- RP DARMSTADT (2005, 2006, 2007)

Für den Oberrheinbereich:

- VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE (2003)
- IKS (2002)
- HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007)
- Mündliche Mitteilung von Herrn Dr. Köhler (Reg.-Präsidium Darmstadt – Obere Fischereibehörde)

Die für den Bereich des Mittelrheins herangezogenen Untersuchungsergebnisse der Arbeit von FREYHOF & STEINMANN im Auftrag des MUFV RHEINL.-PF. (2000) zum einen sowie die Ergebnisse der Arbeit von SCHNEIDER im Auftrag der SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) zum anderen sind nach SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) aufgrund der jeweils angewandten Fangmethode nur eingeschränkt vergleichbar.

Während FREYHOF & STEINMANN (2000) mit der Ringanode arbeiteten, die besonders zur Ermittlung der Brut und Jungfische geeignet ist, so erfasste SCHNEIDER (2000) mit seiner angewandten Methode (Fangkescher als Anode) auch ältere Lebensstadien.



Beide Untersuchungen decken lediglich den ufernahen Bereich des Rheins ab, so dass der Rheinhauptstrom unterrepräsentiert ist. Arten, die sich vorzugsweise in Ufernähe bzw. in Flachwasserbereichen aufhalten, wurden häufiger gefangen. Rheophile Arten und Raubfische des Freiwassers entsprechend weniger.

Die Befischung der SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) bezieht sich räumlich auf den nördlichen Mittelrhein, liefert jedoch Ergebnisse, die unter Umständen auch auf den südlichen und somit hessischen Mittelrhein angewendet werden können.

Weitere Hinweise zur Fischfauna im hessischen Mittelrheinabschnitt liefern begrenzt die Berichte von SCHNEIDER in RP DARMSTADT (2005, 2006, 2007) zu den Erfolgskontrollen der Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen in der Wisper.

Für den Bereich des hessischen Oberrheins konnten vor allem die Fangdaten und Berichte des länderübergreifenden Jungfischmonitorings von HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007) herangezogen werden, sowie diverse Daten aus der Oberen Fischereibehörde mit Unterstützung von Herrn Dr. Köhler.

Ein Gesamtbild über die Ichthyofauna im hessischen Rhein liegt nicht vor.

### **Ist-Zustand Fischfauna WK Mittelrhein Karte 1**

Das MUFV RHEINLAND-PFALZ (2000) gibt für den Mittelrheinabschnitt generell eine sehr geringe Jungfischdichte an, wonach die eurytopen Arten mit 56-61 % dominieren. Es folgen die rheophilen Arten mit 37-43 % und schließlich die phytophilen Arten mit weniger als 1 %. Dies sind demnach auch Werte, die für den hessischen Mittelrhein anzunehmen sind. Darüber hinaus arbeitete das MUFV RHEINLAND-PFALZ (2000) einen longitudinalen Unterschied am Mittelrhein heraus, wonach die Abundanzen der beiden häufigsten Arten Rotaugen und Barbe im südlichen Mittelrhein zwischen Bingen und Koblenz deutlich geringer waren als im nördlichen Mittelrhein. Sie formulieren daraus einen generellen Trend geringerer Fischabundanzen für den südlichen und somit auch hessischen Mittelrheinabschnitt.

Die SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000), die sich sowohl auf die eigene als auch auf drei Fremduntersuchungen bezieht, registriert insgesamt 38 Fischarten im gesamten Mittelrhein. Als auffällig bezeichnet die SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) die Seltenheit des Hechtes und sieht dessen Bestand im Mittelrhein als gefährdet an. Ähnlich schätzt sie die Situation für Rotfeder und Schleie ein.

Der Aal war in allen Untersuchungen relativ häufig vertreten, wobei ein zufriedenstellender Anteil älterer Tiere festgestellt werden konnte, jedoch kleinere Individuen fast ganz fehlen, so

dass die SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) auch beim Aal eine Bestandsgefährdung diagnostiziert.

Die vier am Mittelrhein durchgeführten Untersuchungen belegen insgesamt einen ansteigenden Bestand von Flußneunaugen und bedingt Meerneunaugen.

Für Lachs und Meerforelle konstatiert die SGD NORD RHEINL.-PF. (2000) eine Bestandszunahme. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, dass seit Beginn der Lachs-Besatzmaßnahmen in der Wisper 1998/1999 zweifelsfrei 13 adulte Rückkehrer dokumentiert wurden, zudem ein Angelfund (im Rhein 5 km oberhalb der Wisper) und drei unsichere Sichtungen bzw. Nachweise (RP DARMSTADT, 2005, 2006, 2007). Atlantischer Stör, Elritze, Flunder, Äsche, Maifisch, Finte, Nordseeschnäpel, Schneider, Schlammpeitzger und Steinbeißer konnten in keiner der Untersuchungen im Mittelrhein festgestellt werden. Ergänzend sei erwähnt, dass der Klemensgrund (Rhein-km 533,8 bis 534,3) sowie der Bereich des Lorcher Werthes (Rhein-km 538,1 bis 539,9 im Rahmen des LIFE-Projektes „Maifische im Rhein“ als potenzielle Laichhabitats für Maifische kartiert wurden (mündliche Mitteilung Hr. Dr. Köhler, 2008).

Als anspruchslose Art konnte die allochthone Marmorgrundel, die nachweislich über den Rhein-Main-Donau Kanal ins Rheinsystem gelangte, nachgewiesen werden. Ihre weitere Entwicklung und Verbreitung bleibt abzuwarten.

Mit einem Massenaufkommen einer allochthonen Art im Mittelrhein ist derzeit nicht zu rechnen.

### **Ist-Zustand Fischfauna Oberrhein**

HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007) haben im Rahmen des länderübergreifenden Jungfischmonitoring-Programms am gesamten nördlichen Oberrhein von Iffezheim bis Bingen 29 autochthone und 7 allochthone Fischarten nachgewiesen, wobei sich die allochthone Arten fest im Rhein etabliert haben.

Für den gesamten hessischen Abschnitt wurden dabei 27 autochthone und 6 allochthone Fischarten nachgewiesen (HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG, 2003-2007).

2003 bis 2007 sind überwiegend Rotaugen, Rapfen und Flussbarsch dominant. Brachsen, Hasel und Steinbeißer sind überwiegend, Ukelei, Moderlieschen, Döbel und Sonnenbarsch hin und wieder subdominant. Die weiteren Arten erreichen rezedente, subrezedente bzw. sporadische Anteile.

Anzumerken ist, dass Rotaugen, Flussbarsch und Ukelei, also Arten mit großer ökologischer Valenz, sowohl im Rheinhauptstrom als auch in den Nebengewässern vorkommen.

Einige Arten weisen eine hohe Dominanz auf, sind aber nur in wenigen Gewässern gefangen worden.

Folgende Tabelle stellt die 0+ Jungfische Situation der Jahre 2003-2006 an den hessischen Abschnitten dar.

Tabelle 4: Auftreten der 0+ Jungfische im Längsverlauf des Rheins (gegliedert in 30-km-Abschnitte); verändert nach HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007)

Rheinabschnitt	421-450				451-480				481-510				511-540			
Fischart/Jahr	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Rotaugen	126	304	600	174	118	201	393	321	104	271	527	756	123	351	91	141
Flussbarsch	90	177	141	97	36	266	48	38	99	316	111	154	2	57	30	22
Ukelei	78	220	9	13	5	83	3	6	59	470	10	70	50	27	2	
Rapfen	37	58	97	56	154	48	207	62	150	33	198	90	93	93	169	18
Moderlieschen					203	383	229	1								
Hasel	2	29	5	3	1	13	1		52	15	66	14	17	133	41	3
Blicke	4	114	9			13	9	25		39	4	37		12	1	5
Brachsen	3	63	23	140	19	27	99	70	4	24	138	87	4	12	105	62
Döbel	8	20	3	4	8	41		8	12	16	13	21	15	20	3	5
Kaulbarsch	3	10	16	71	3	19	20	24	16	14	14	22	13	7	12	3
Karpfen	26	8			27	176		9		10						
Steinbeißer		15	1	3	25	24	5	14		7	9		1			1
Nase	1	3	2			2			7		26		11	197	126	9
Sonnenbarsch	33	10	2	5				1								
Gründling	1	6	5		1	93	1	1	7	5	15	5	5	1	12	
Schleie	77	1		3		4	36	31				1				
Barbe						9			7	9	4		1	47	23	7
Marmorgrundel				4	1	28	53	13	67	7	13	33	46	10	7	3
Aland	4	1		5	21	9	9	18	73	1	23	30	21	3	29	25
Rotfeder			2			44	54	1								
Dreist. Stichling	1	3	17	5		1		1		18				3	1	
Zander	1	17	9	2	6	6		4	4	5	2	5	7	8	5	2
Wels		3		2	1	6					2					
Weißflossengründling		2			1	5	2	54	2	2	2		7	1		
Hecht	10	3	7	18			13	2		3	5	5			2	3
Giebel	3						2					18				1
Blaubandbärbling	2	4			1	1	1		5							
Meerneunaugen										1			1			2
Groppe		1														
Bachschmerle						1	3									
Quappe					1		1									
Bitterling							20				1				1	

### Ist-Zustand Fischfauna WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) Karten 2, 3

Für den Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) lassen sich die Daten des Jungfischmonitorings der Länder Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen am nördlichen Oberrhein aus den Jahren 2003 bis 2007 heranziehen. Die Fangdaten der Probenahmestellen HE 28-33 sollten die Jungfischverhältnisse innerhalb des Wasserkörpers Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) gut widerspiegeln können. Die folgende Kurzcharakteristik der Probennahmepunkte zeigt, dass die Auswahl derselben repräsentativ ist.

Tabelle 5: Kurzcharakteristik der ausgewählten Probenahmestellen im WK Oberrhein (nach HMULV, SGD Süd RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG, 2003-2007)

Probenahmestelle; Rhein-km	Lokalität	Gewässertyp
HE 28; 500	Kasteller Arm	deckungsreicher Hauptstrom
HE 29; 506	Blocksteinschüttung	Hafenbecken
HE 30; 508,6-508,7	Ufer	deckungsarmer Hauptstrom
HE 31; 516	Ufer	träger Altarm
HE 32; 519,2		deckungsarmer Hauptstrom
HE 33; 525	Blocksteinschüttung	deckungsreicher Hauptstrom

Die Fangzahlen der 0+ Jungfischarten des jeweiligen Jahres sind in etwa den letzten beiden Spalten der Tabelle 4 zu entnehmen.

In diesem Gewässerabschnitt wurden insgesamt 27 Arten nachgewiesen, wovon 5 allochthon waren.

Abgesehen von den jährlichen Variationen dominieren die eurytopen Arten alle Gewässertypen sowie alle Bereiche mit und ohne Deckungsstrukturen. In allen Jahren dominiert das Rotauge, das eine große ökologische Valenz aufweist.

Als Vertreter der Wanderfische wurde lediglich der Aal registriert. Sporadisch wurde auch das Meerneunauge nachgewiesen. Ergänzend sei erwähnt, dass im Abschnitt der Wasserkörpergruppe Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) im Rahmen des LIFE-Projektes „Maifische im Rhein“ die Rüdesheimer Aue (Rhein-km 526), die Winkeler Aue (Rhein-km 520) sowie das Rheinufer bei Niederwalluf (Rhein-km 508-509) als potenzielle Laichhabitate für Maifische ausgewiesen wurden (mündliche Mitteilung Hr. Dr. Köhler, 2008).

### **Ist-Zustand Fischfauna WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6**

Für den Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) lassen sich neben den Daten von HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007) die vom VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE (2003) erhobenen Daten der Jahre 2000/2001 im Rahmen einer Studie am hessischen Oberrhein heranziehen. Demnach wurden im Rhein 28 autochthone und 7 allochthone Fischarten registriert. Die zwei häufigsten Arten waren die als anspruchslos geltenden Arten, Flussbarsch und Rotaugen.

Als exemplarisch für die fischfaunistische Situation der hessischen Wasserkörpergruppe Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) sind die Fangzahlen an den Probenahmestellen Kühkopf, Goldgrund und mit kleiner Einschränkung Schwarzbach (Probenahmestelle liegt unmittelbar vor der Einmündung in den Ginsheimer Altrhein) zu betrachten. In der Probenahmestelle Kühkopf wurden 21, im Goldgrund 22 und im Schwarzbach 20 Fischarten gefangen. Die relativ große Artenanzahl im Schwarzbach spiegelt die unmittelbare Nähe zum strukturreichen Ginsheimer Altrhein wider.

Unter den nachgewiesenen Fischarten finden sich in diesen Probenahmestellen, neben dem Aland als reine Fließwasserform, die rheophilen Arten wie z. B. Döbel, Rapfen und Gründling, die limnophilen Arten wie Rotfeder und Schleie sowie die eurytopen Arten wie Rotaugen, Flussbarsch, Ukelei, Brachsen, Karpfen, Kaulbarsch, Zander und Hecht.

Wie sich anhand der ersten beiden Spalten in Tabelle 4 (Rheinabschnitte Km 421-450 und 451-480) nachverfolgen lässt, finden sich diese Ergebnisse in etwa auch bei HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG. (2003-2007). HMULV, SGD SÜD RHEINLAND-PFALZ, VFG BADEN-WÜRTTEMBERG (2003-2007) hat demnach im hessischen Rheinabschnitt zwischen Neckar und Main insgesamt 32 Fischarten, davon 6 allochthone nachgewiesen, also insgesamt 6 Arten mehr als im hessischen Rheinabschnitt zwischen Main und Nahe.

Im Gegensatz dazu konnte das Meerneunaugen in diesem Abschnitt nicht nachgewiesen werden. Als einziger Wanderfisch konnte lediglich der Aal registriert werden, der aber nicht reproduziert.

Ergänzend hierzu sei erwähnt, dass im Rahmen des LIFE-Projektes „Maifisch im Rhein“ folgende Abschnitte der Wasserkörpergruppe Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) als potenzielle Laichhabitate für Maifische kartiert wurden (mündliche Mitteilung Hr. Dr. Köhler, 2008):

- Bleiaue (Rhein-km 494-496)
- das „Natoufer“ der Knoblochsau (Rhein-km 474-474,8)
- das Rheinufer bei Biebesheim (Rhein-km 465-468)
- die Hammerau (Rhein-km 460-461)
- das Rheinufer bei Nordheim (Rhein-km 451)
- der Bereich hinter dem Parallelwerk bei Rhein-km 448

### **Ist-Zustand Makrozoobenthos**

Am Mittelrhein bei Lorch wurden laut Monitoring-Daten des HLUG von 2006 insgesamt 12 Arten nachgewiesen, die eine sehr geringe Artenvielfalt aufweisen. Auch sind die Individuendichten bis auf eine Ausnahme gering. Dies weist bereits auf verschiedene Störungen und Defizite dieses Untersuchungsbereiches hin, wie uniforme Gewässermorphologie, geringe Breitenvarianz, fehlende geeignete Habitate etc. Mit der Eintagsfliege Ephoron virgo wurde eine gewässertypische Art nachgewiesen.

Der obere Mittelrhein ist überwiegend durch Neueinwanderer gekennzeichnet, insbesondere durch den sich stark ausbreitenden Flohkrebis *Dikerogammarus villosus* mit fast 80 % (aus dem Schwarzmeerraum), gefolgt von *Corophium curvispinum* (2 %, aus dem Schwarzmeerraum), der Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* mit 6 % (aus dem Pazifikraum) dem Borstenwurm *Hypania invalida* (aus dem Schwarzmeerraum) und der Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* (Asien).

Das Büro für Gewässerökologie Dr. Guido Haas (HLUG 2006, Monitoring-Daten WRRL) untersuchte im Juni und Juli 2006 mehrere Abschnitte des hessischen Rheins sowie einen Altrheinabschnitt auf die Besiedlung mit Makrozoobenthos.

Der Ginsheimer Altrhein-Abschnitt wird recht artenreich von 29 Taxa des Makrozoobenthos besiedelt. Die Zönose charakterisiert diesen Rhein-Abschnitt als gering bis mäßig organisch belastet.

Im Bereich des Rheinabschnitts beim AKW Biblis wurde unterhalb des eingeleiteten Kühlwassers eine völlig verarmte Besiedlung durch 11 Taxa des Makrozoobenthos vorgefunden. Die Zönose charakterisiert diesen Rhein-Abschnitt als gering bis mäßig organisch belastet. Zusammenfassend weist der Streckenabschnitt eine übermäßig degradierte Gewässerfauna auf, einhergehend mit einer naturfernen Gewässer- und Uferstruktur.

Der Rheinabschnitt oberhalb des Einmündungsbereiches in den Stockstadt-Erfelder Altrhein (Kühkopf) wird völlig verarmt von 10 Taxa des Makrozoobenthos besiedelt. Die Zönose charakterisiert diesen Rhein-Abschnitt als wenig bis mäßig organisch belastet. Zusammenfassend weist der Streckenabschnitt eine höchst degradierte Gewässerfauna auf, einhergehend mit einer naturfernen Gewässer- und Uferstruktur.

Der Rheinabschnitt sechs Kilometer oberhalb der Mainmündung wird völlig verarmt von 13 Taxa des Makrozoobenthos besiedelt. Die Zönose charakterisiert diesen Rhein-Abschnitt als wenig bis mäßig organisch belastet. Zusammenfassend weist der Streckenabschnitt eine deutlich degradierte Gewässerfauna auf, einhergehend mit einer naturfernen Gewässer- und Uferstruktur.

Der Rheinabschnitt ca. zwei Kilometer unterhalb der Mainmündung auf der Höhe der Theodor-Heuss-Brücke wird völlig verarmt von 11 Taxa des Makrozoobenthos besiedelt. Die Zönose charakterisiert diesen Rhein-Abschnitt als wenig bis mäßig organisch belastet. Zusammenfassend weist der Streckenabschnitt eine deutlich degradierte Gewässerfauna auf, einhergehend mit einer naturfernen Gewässer- und Uferstruktur

Der Rheinabschnitt im Rheingau zwischen Walluf und Eltville wird verarmt von 14 Taxa des Makrozoobenthos besiedelt. Die Zönose charakterisiert diesen Rhein-Abschnitt als wenig bis mäßig organisch belastet. Zusammenfassend weist der Streckenabschnitt eine deutlich degradierte Gewässerfauna auf, einhergehend mit einer naturfernen Gewässer- und Uferstruktur.

#### 3.2.1.6 Defizite Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna

Aus der Analyse und Bewertung des Ist-Zustandes lassen sich für die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna folgende Defizite ableiten.

Für die Fischfauna ist dabei zu beachten, dass für den Rhein zurzeit eine Bewertung nach FiBS (fischbasiertes Fließgewässerbewertungssystem) noch nicht vorliegt. Aufgrund der fehlenden Informationen können die fischfaunistischen Daten für das hier vorliegende Vorhaben nicht abschließend ausgewertet werden. Deshalb werden im Folgenden für die Defizite der Fischfauna Arbeitspostulate formuliert.

### **Defizite Gewässerstruktur WK Mittelrhein Karte 1**

Eine defizitäre Gewässerstruktur ergibt sich für den auf Karte 1 abgebildeten Rheinabschnitt vor allem aufgrund der Schifffahrtsnutzung und der unmittelbar an das Ufer angrenzenden Verkehrswege, die fast keine Entwicklung von gewässertypischen Strukturen zulassen.

Punktuell wird die defizitäre Gewässer- und Auenstruktur durch Ansätze von naturnahen Ufer-/Sohl- und Auenstrukturen unterbrochen, z. B. im Bereich der Inseln „Lorcher Werth“ bzw. dem Klemensgrund und der Wispermündung.

### **Defizite Gewässerstruktur WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) Karten 2, 3**

Der Inselrhein zeichnet sich durch abschnittsweise geringere strukturelle Defizite aus, da sich im Bereich der Inseln und in nicht schifffahrtlich genutzten Rheinarmen naturnahe Sohl- und Uferstrukturen sowie Auwälder befinden. Große strukturelle Defizite weisen insbesondere die Gewässerabschnitte mit angrenzender Siedlung auf.

### **Defizite Gewässerstruktur WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6**

Der Rhein von Neckar bis Main ist überwiegend durch den vollständigen Ausbau gekennzeichnet.

Die Aue wird weitgehend von intensiven Nutzflächen eingenommen, die durch einige naturnähere, extensiver genutzte Bereiche unterschiedlicher Größe wie z. B. Maulbeeraue, Kühkopf, Lampertheimer Altrhein geprägt werden. Die Altrheine, die teilweise mit dem Strom verbunden sind, zeigen sich in unterschiedlichen Ausprägungen und weisen teils starke, teils geringere strukturelle Defizite auf. Aufgrund von Freizeitnutzung herrscht in Teilbereichen der Altrheine ein hoher Nutzungsdruck. Es sind sowohl voll ausgebaute als auch etwas naturnäher gestaltete Bühnenfelder vorhanden.

### **Defizite Durchgängigkeit für den Rhein in Hessen**

Der Rheinstrom weist in Hessen keine wesentlichen Defizite bzgl. der ökologischen Durchgängigkeit auf.

Defizitär ist häufig die Mündungssituation der Nebengewässer des Rheins. Hier ist die ökologische Durchgängigkeit z. T. in erheblichem Maße eingeschränkt.



### **Defizite Fischfauna WK Mittelrhein Karte 1**

Die geringen Individuenzahlen deuten auf defizitäre Zustände hin. Möglicherweise sind diese durch fehlende Deckungsstrukturen zu erklären, was wiederum seine Ursache in der Strukturarmut des Ufers hat. Ein weiterer Grund für die geringe Individuenzahl könnte der durch die Schifffahrt ausgelöste stärkere Wellenschlag und die Sog- und Schwallwirkung durch Schiffe sein (MUFV RHEINLAND-PFALZ, 2000).

Das Fehlen von Hecht, Schleie und Rotfeder deutet nach SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) auf fehlende, für die Reproduktion geeignete Flachwasserhabitate mit entsprechender Vegetation hin.

Demnach lassen sich für den Wasserkörper Mittelrhein folgende Defizite bzgl. der Qualitätskomponente „Fische“ feststellen:

- Beeinträchtigung der Jungfischabundanzen durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag
- Populationsschädigende Wirkung durch die von Schiffen verursachte Sog- und Schwallwirkung
- Veränderung der Ufersubstratzusammensetzung durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag (Ausspülen feiner, schlammiger Substrate)
- Fehlende Habitatstrukturen (Flutrinnen, Altwässer) mit entsprechender Vegetation
- Fehlende Flächen, die bei hohen Wasserständen von den 0+ Fischen genutzt werden können

### **Defizite Fischfauna WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) Karten 2, 3**

Die extrem niedrigen Wasserstände im Sommer 2003 verdeutlichen besonders die Defizite für die rheophilen Kieslaicher (Barbe, Hasel und Nase) in Ufernähe durch die Sog- und Schwallwirkung in Folge der Schifffahrt.

Die von SGD NORD RHEINLAND-PFALZ (2000) getroffene Aussage für den Mittelrhein, dass das Fehlen bzw. geringe Vorkommen von Hecht, Schleie und Rotfeder auf fehlende, für die Reproduktion geeignete Flachwasserhabitate mit entsprechender Vegetation hindeutet, lässt sich auch für den Bereich des Wasserkörpers Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) treffen.

Demnach lassen sich für den Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) folgende Defizite bzgl. der Qualitätskomponente „Fische“ feststellen:

- Beeinträchtigung der Jungfischabundanzen durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag
- Populationsschädigende Wirkung durch die von Schiffen verursachte Sog- und Schwallwirkung (besonders bei extremen Niedrigwasser)
- Veränderung der Ufersubstratzusammensetzung durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag (Ausspülen feiner, schlammiger Substrate)
- Fehlende Habitatstrukturen (Flutrinnen, Altwässer) mit entsprechender Vegetation

### **Defizite Fischfauna WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6**

Die extrem niedrigen Wasserstände im Sommer 2003 verdeutlichen die Defizite für Kieslaicher (Barbe, Hasel und Nase) in Ufernähe durch die Sog- und Schwallwirkung in Folge der Schifffahrt.

In den trägen Altarmen sind, die Strömungspräferenz betreffend, sehr indifferente Fischarten anzutreffen. Bei niedrigen Pegelständen weisen die Altarme kaum Dynamik auf, so dass rheophile Jungfische eher selten sind.

Für den Wasserkörper Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) lassen sich folgende Defizite bzgl. der Qualitätskomponente „Fische“ feststellen:

- Beeinträchtigung der Jungfischabundanzen durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag
- Populationsschädigende Wirkung durch die von Schiffen verursachte Sog- und Schwallwirkung (besonders bei extremem Niedrigwasser)
- Veränderung der Ufersubstratzusammensetzung durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag (Ausspülen feiner, schlammiger Substrate)
- Bei niedrigen Pegelständen teils schlechte Durchströmung und kaum Dynamik in den Altarmen

Tabelle 6: Tabellarische Zusammenfassung der Defizite im Bereich der Wasserkörper für die Qualitätskomponente Fischfauna

	<b>WK Mittelrhein</b>	<b>WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe)</b>	<b>WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main)</b>
Beeinträchtigung der Jungfischabundanzen durch den durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlag (insbesondere an flach auslaufenden Uferbereichen)	X	X	X
Populationsschädigende Wirkung durch die von Schiffen verursachte Sog- und Schwallwirkung	X	X	X
Veränderung der Habitatausprägung durch Beeinflussung der Ufersubstratzusammensetzung aufgrund des durch die Schifffahrt induzierten Wellenschlags (Ausspülen feiner, schlammiger Substrate)	X	X	X
Fehlende Habitatstrukturen (Flutrinnen, Altwässer) mit entsprechender Vegetation	X	X	X
Fehlende Flächen, die bei hohen Wasserständen von den 0+ Fischen genutzt werden können	X		
Bei niedrigen Pegelständen teils schlechte Durchströmung und kaum Dynamik in den Altarmen; dies führt zu verschlechterten Habitatbedingungen		X	X

### 3.2.2 Schritt 2b: Identifizierung der Belastungsursachen

Die Identifizierung der ursächlichen Belastungen erfolgte in den voranstehenden Kapiteln über die Beschreibung bedeutender Veränderungen in der Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna. In Tabelle 7 und 8 werden die Belastungen zusammengefasst und den spezifizierten Nutzungen nach WRRL zugeordnet, sowie deren Auswirkung aufgezeigt.

Tabelle 7: Belastungen und spezifizierte Nutzungen am Rhein in Hessen

Spez. Nutzung Belastungen	Schifffahrt	Hochwasserschutz	Wasserspeicherung, Wasserkraftnutzung	Land- und Forstwirtschaft	Wasserversorgung	Freizeit und Erholung	Siedlungsentwicklung	Wasserregulierung	Be- und Entwässerung	
<b>Gewässer</b>										
Laufverkürzung/ Regelprofilierung										
Gewässerunterhaltung										
Geschiebemanagement										
Ufer-/Böschungsverbau										
<b>Auen</b>										
Deiche										
Aufschüttung/Bebauung										
Verfüllung von Auengewässern										



 Signifikante negative Auswirkung

Tabelle 8: Auswirkungen der spezifizierten Nutzungen am Rhein in Hessen

Spez. Nutzung Auswirkungen	Schifffahrt	Hochwasserschutz	Wasserspeicherung, Wasserkraftnutzung	Land- und Forstwirtschaft	Wasserversorgung	Freizeit und Erholung	Siedlungsentwicklung	Wasserregulierung	Be- und Entwässerung	
<b>Gewässer</b>										
Veränderung der Gewässerstruktur										
Schädigung der Fauna und Flora durch Wellenschlag										
Beeinträchtigung der Habitate										
Veränderung der hydraulischen Eigenschaften										
<b>Auen</b>										
Abtrennung von Auengewässern und Feuchtgebieten										
Flächennutzung										
Veränderung der Struktur der Auengewässer										
Beeinträchtigung der Habitate										

 Signifikante negative Auswirkung

### 3.3 Schritt 3: Beschreibung der Rahmenbedingungen und Restriktionen

Nachfolgend wird der Arbeitsschritt 3 auf die Wasserkörper bezogen abgebildet.

#### 3.3.1 Schritt 3a. Übergeordnete Rahmenbedingungen und Restriktionen

Im Folgenden werden die wichtigsten Rahmenbedingungen und Restriktionen, die den Laufabschnitt des Rheins in Hessen betreffen, zusammenfassend dargestellt.

##### 3.3.1.1 Raumordnungsplanung

Für das Einzugsgebiet des Rheins in Hessen sind der Landesentwicklungsplan Hessen 2000 und der Regionalplan Südhessen 2000 relevant.

Der Landesentwicklungsplan Hessen gilt als verbindliche Vorgabe für die Regionalplanung. Für den Wasser- und Hochwasserschutz werden im Landesentwicklungsplan Hessen (2000) zusammenfassend folgende übergeordnete Grundsätze und Ziele genannt:

- Die Oberflächengewässer sind so zu bewirtschaften, dass der Zustand mäßiger Belastung nicht überschritten wird.
- Die als Abfluss- und Retentionsraum wirksamen Bereiche in und an Gewässern sind in ihrer Funktionsfähigkeit für den Hochwasserschutz zu erhalten.
- Natürliche Überschwemmungsbereiche sind sicherzustellen und nach Möglichkeit zu erweitern.
- Der Hochwasserschutz am Rhein wird insbesondere durch Polder am Oberrhein und Winterdeiche im Hessischen Ried sichergestellt.
- Die Sanierung der Rhein-Winterdeiche wird weitergeführt.

Zum Schutz der oberirdischen Gewässer und zur Sicherung und Schaffung von Retentionsräumen werden im Regionalplan Südhessen 2000 unter anderem folgende Ziele genannt:

#### **Oberirdische Gewässer**

- Oberirdische Gewässer einschließlich ihrer Talauen sind wegen ihrer vielfältigen günstigen Wirkungen auf die Landschaft, den Naturhaushalt und den Hochwasserschutz in ihren natürlichen oder naturnahen Zustand zu erhalten und vor Verunreinigungen zu schützen.
- Naturfern ausgebaute Gewässer und zerstörte Auen sollen im Rahmen einer Renaturierung oder durch naturnahen Rückbau in einen naturnäheren Zustand rückgebildet werden, damit sich ihre naturraumtypische Eigendynamik und die Fähigkeit zur Selbstregulation in hohem Maße entfalten können.
- Altrheinarme sind zu erhalten.
- In der Nördlichen Oberrheinniederung ist die Auedynamik mit periodischen Überflutungen in den flussnahen Bereichen zur langfristigen Erhaltung von Auwäldern (v. a. von Weichholzauwäldern), Röhrichten, Feucht- und Nasswiesen wiederherzustellen.
- Die naturfern ausgebauten Fließgewässer, wie z. B. Weschnitz, Winkelbach, Modau und Schwarzbach/Langengraben sowie ihre Seitenbäche sind unter Berücksichtigung der ursprünglichen Gewässerläufe vorrangig zu renaturieren.
- Bei der Wisper und einem Großteil ihrer Zuflüsse als einzigem Gewässersystem der Planungsregion mit überwiegend unbelastetem Wasser ist die bestehende Güteklasse (I bzw. I-II) zu erhalten und/oder zu verbessern.

### **Hochwasserschutz**

- In der Region sind die Voraussetzungen für die Gewinnung zusätzlicher Hochwasserabfluss- und Retentionsräume, z. B. durch Rückverlegung von Deichen oder Rückbau von Gewässerausbauten, zu schaffen.
- Natürliche Überschwemmungsbereiche sind von allen Nutzungen freizuhalten, die Hochwasserrückhaltung und den Hochwasserabfluss beeinträchtigen und eine Gefährdung mit Folgeschäden darstellen können.
- Am Rhein soll zusätzlicher Retentionsraum zum Ausgleich der durch den Oberreinausbau hervorgerufenen Erhöhung der Hochwassergefahr geschaffen werden. Eine Erhöhung der Schadensrisiken in Bereichen, die bei Extremhochwasser gefährdet sind, ist zu vermeiden.
- Die Gewässer und ihre Auen sind dauerhaft in ihrem natürlichen Zustand zu erhalten oder in einen naturnahen Zustand zu versetzen. Damit kann zugleich Retentionsraum geschaffen werden.

#### **3.3.1.2 Weltkulturerbe Mittelrhein**

Als weitere übergeordnete Rahmenbedingung ist das Handlungskonzept Weltkulturerbe Mittelrhein zu nennen. Am 27.06.2002 hat die UNESCO das Mittelrheintal zwischen Bingen/Rüdesheim und Koblenz zum Weltkulturerbe erklärt. Dieser rund 65 km lange Abschnitt des oberen Mittelrheintales ist eine Kulturlandschaft von großer Vielfalt und Schönheit. Die Anerkennung bedeutet: Diese Landschaft ist von außergewöhnlich universellem Wert, authentisch, einzigartig und damit schützens- und erhaltenswert (LAWA, 2003).

#### **3.3.1.3 Schifffahrt**

Der Rhein ist von der Mündung in die Nordsee bis Basel über eine Strecke von ca. 800 km für die Schifffahrt ausgebaut. Auch heute stellt der Rhein die bedeutendste Wasserstraße Europas dar. Die Wasserstraße Rhein hat den Status einer internationalen Wasserstraße; die Nutzung ist durch internationale Verträge festgelegt (EU, 2005).

#### **3.3.2 Schritt 3b: Regionale Rahmenbedingungen und Restriktionen**

Zur Abbildung der regionalen Rahmenbedingungen und Restriktionen werden zunächst wesentliche Auswirkungen der spezifizierten Nutzungen sowie sonstiger Nutzungen aufgelistet, anhand von ATKIS-Daten visualisiert und anschließend einschließlich deren Synergieeffekte zusammengefasst.

#### 3.3.2.1 Wesentliche Auswirkungen der Nutzungen für die betrachteten Wasserkörper

Wichtige Nutzungsansprüche sowie die Restriktionen und das Veränderungspotenzial werden in Tabelle 9 wiedergegeben.



Tabelle 9: Wesentliche Auswirkungen der Nutzungen für die betrachteten Wasserkörper

	Resultierende Belastungen und Nutzungsansprüche			Restriktionen/ Veränderungspotenzial
<b>Spezifizierte Nutzungen nach Art. 4.3 WRRL</b>	<b>WK Mittelrhein</b>	<b>WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe)</b>	<b>WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main)</b>	
Schifffahrt	Gewässerausbau und -unterhaltung mit erheblichen Nutzungsansprüchen	Gewässerausbau und -unterhaltung mit erheblichen Nutzungsansprüchen	Gewässerausbau und -unterhaltung mit erheblichen Nutzungsansprüchen	Veränderungspotenzial für Zone A und B gering, für die Uferzonen und ökologischen Zonen nach ALBERT UND LANGER (UBA, 2006a) grundsätzlich mäßig bis groß, lokal stark variierend
Freizeit und Erholung	Geringe bis mäßige Nutzungsansprüche	Mäßige bis hohe Nutzungsansprüche	Mäßige Nutzungsansprüche	Veränderungen nach Einzelfallprüfung möglich
Wasserversorgung	Lokal variierend	Lokal variierend	Lokal variierend	Lokale Entnahmen i. W. ohne restriktive Auswirkungen, da keine Verlagerungen der Uferlinie, ggf. restriktiv im Bereich von Deichrückverlegungen
Wasserkraftnutzung	Keine	Keine	Keine	Keine relevanten Restriktionen
Be- und Entwässerung	Keine direkte Funktion für die landwirtschaftliche Be- und Entwässerung	Keine direkte Funktion für die landwirtschaftliche Be- und Entwässerung	Keine direkte Funktion für die landwirtschaftliche Be- und Entwässerung	--
Hochwasserschutz	Gewässerausbau mit erheblicher Hochwasserschutzfunktion für Verkehrstraßen, Siedlungen und landwirtschaftliche Nutzungen	Gewässerausbau mit mäßiger Hochwasserschutzfunktion für Siedlungen und landwirtschaftliche Nutzungen	Gewässerausbau mit mäßiger Hochwasserschutzfunktion für landwirtschaftliche und sonstige Nutzungen	Teils großes, teils geringes Veränderungspotenzial in Abhängigkeit der angrenzenden Nutzungen

Fortsetzung Tabelle 9

	Resultierende Belastungen und Nutzungsansprüche			Restriktionen/ Veränderungspotenzial
<b>Spezifizierte Nutzungen nach Art. 4.3 WRRL</b>	<b>WK Mittelrhein</b>	<b>WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe)</b>	<b>WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main)</b>	
<b>Sonstige Nutzungen</b>				
Kiesabbau	Geringe Nutzungsansprüche	Mäßige Nutzungsansprüche	Mäßige Nutzungsansprüche	Veränderungen nach Einzelfallprüfung möglich
Siedlungs-entwicklung	Gewässerausbau und -unterhaltung mit mäßigen Nutzungsansprüchen	Gewässerausbau und -unterhaltung mit mäßigen Nutzungsansprüchen	Gewässerausbau und -unterhaltung mit mäßigen Nutzungsansprüchen	Veränderungen nach Einzelfallprüfung lokal möglich
FFH- Gebiets-entwicklung/ Schutzgebiete	Umsetzung der Ziele für die FFH-Gebiete Wanderfischgebiete im Rhein, Rheintal bei Lorch sowie das FFH-/NSG Lorcher Werth	Umsetzung der Ziele für das FFH-Gebiet Wanderfischgebiete im Rhein sowie die FFH- und NSG Rüdesheimer Aue, Rheinwiesen von Oestrich-Winkel und Geisenheim, Mariannenaue, Winkeler Aue, Rettbergsaue	Umsetzung der Ziele für das FFH-Gebiet Wanderfischgebiete im Rhein, Ginsheimer Altrhein, Maulbeeraue und Grünland im Bereich der Herrenwiese nordwestlich Astheim, die FFH-/NSG Großer Goldgrund bei Hessenaue, Riedwiesen von Wächterstadt, Kühkopf-Knoblochsau, Hammeraue von Gernsheim und Gross-Rohrheim und Lampertheimer Altrhein sowie die NSG Auenwald Hohenaue, Steiner Wald von Nordheim	Hohes Schutzbedürfnis bei gleichzeitig positiven Synergieeffekten
Landwirtschaft/Forst	Gewässerausbau mit untergeordneter Schutzfunktion für landwirtschaftliche Flächen bzw. sehr geringer Schutzfunktion für die forstlich genutzten Hangwälder	Gewässerausbau mit abschnittsweiser Schutzfunktion für landwirtschaftliche Flächen	Gewässerausbau dient unter anderem dem Schutz der landwirtschaftlichen Nutzflächen	Veränderungen nach Einzelfallprüfung möglich

Die folgende Auswertung der ATKIS-Daten vermittelt einen Eindruck über die linearen und flächenhaften Restriktionen innerhalb der Wasserkörper. Dabei wurden die Nutzungen in drei Restriktionsgrade unterteilt und jeweils für die Flächen in unterschiedlichen Farben dargestellt, so dass sich ein klares Abbild der Restriktionen ergibt, das allerdings nicht für eine Detail-Analyse vorgesehen ist, da diese zu falschen Ergebnissen führen würde (siehe Abbildung 16).

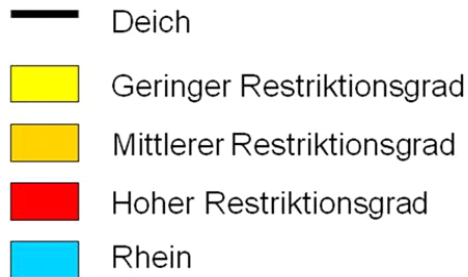


Abbildung 16: Legende Restriktionen, Datengrundlage: ATKIS (Datengrundlage auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

Nahezu der gesamte Rhein in Hessen ist durch einen intensiven Gewässerausbau und eine intensive Gewässerunterhaltung für die Schifffahrt gekennzeichnet.

Im Mittelrheintal werden die Restriktionen bezüglich der Umsetzung von ökologischen Verbesserungen anhand der Abbildung 17 ersichtlich.

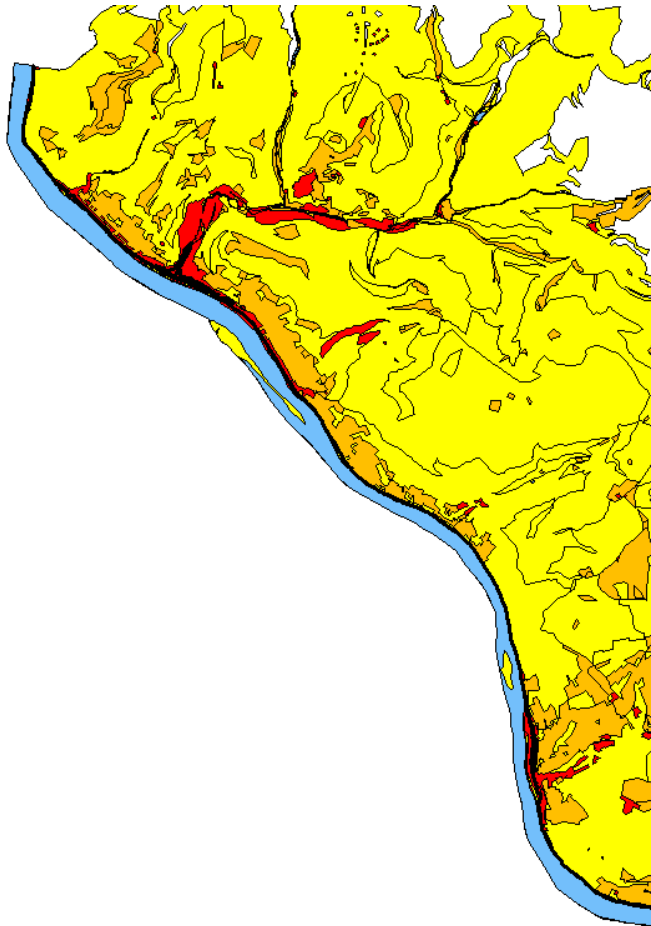


Abbildung 17: Übersicht der Restriktionen am WK Mittelrhein (Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

Die aufgrund der Talform schmale Aue bietet nur wenige Möglichkeiten zur Gewässerentwicklung, da Verkehrswege und Siedlungslagen unmittelbar an das Rheinufer angrenzen und vor Hochwasser zu schützen sind. Lediglich die an die Aue angrenzenden bewaldeten Talhänge weisen einen geringen Restriktionsgrad auf.

Die Ansprüche des Naturschutzes ergeben sich für die FFH-Gebiete aus den Entwicklungszielen zur Sicherung der bestehenden Fischpopulationen und Lebensräume, insbesondere der Langdistanzwanderer und zur Verbesserung der Biotopstruktur (Wanderfischgebiete im Rhein) sowie zur Förderung des naturnahen Auwaldes und natürlicher Uferbereiche (Lorcher Werth).

Im Übergangsbereich zwischen Mittelrhein und Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) bestehen im Bereich der Rheininseln geringe Restriktionen.

Siedlungslagen, die sich an den Rheinlauf angliedern, weisen aufgrund der Verkehrswege und versiegelten Uferbereiche einen hohen Restriktionsgrad auf. Für Landwirtschaftliche Nutzflächen in der Aue wird der Restriktionsgrad als „mittel“ eingeschätzt. Für alle genannten

Nutzungen bestehen auch erhebliche Restriktionen aufgrund des erforderlichen Hochwasserschutzes (siehe Abbildung 18).

Für das FFH-Gebiet „Wanderfische im Rhein“ besteht die Zielsetzung in der Sicherung der bestehenden Fischpopulationen und Lebensräume, insbesondere der Langdistanzwanderer. Des Weiteren ist der Erhalt und die Entwicklung unverbauter Gewässerabschnitte mit natürlicher Dynamik außerhalb der Fahrrinne sowie eine Verbesserung der biologischen Gewässergüte anzustreben.

Die Zielsetzung der weiteren FFH- und Schutzgebiete liegt innerhalb des Wasserkörpers (z. B. Mariannenaue, Rheinwiesen von Oestrich-Winkel und Geisenheim) in der Förderung bzw. dem Erhalt des Auwaldes und der Extensivierung der Landnutzung.

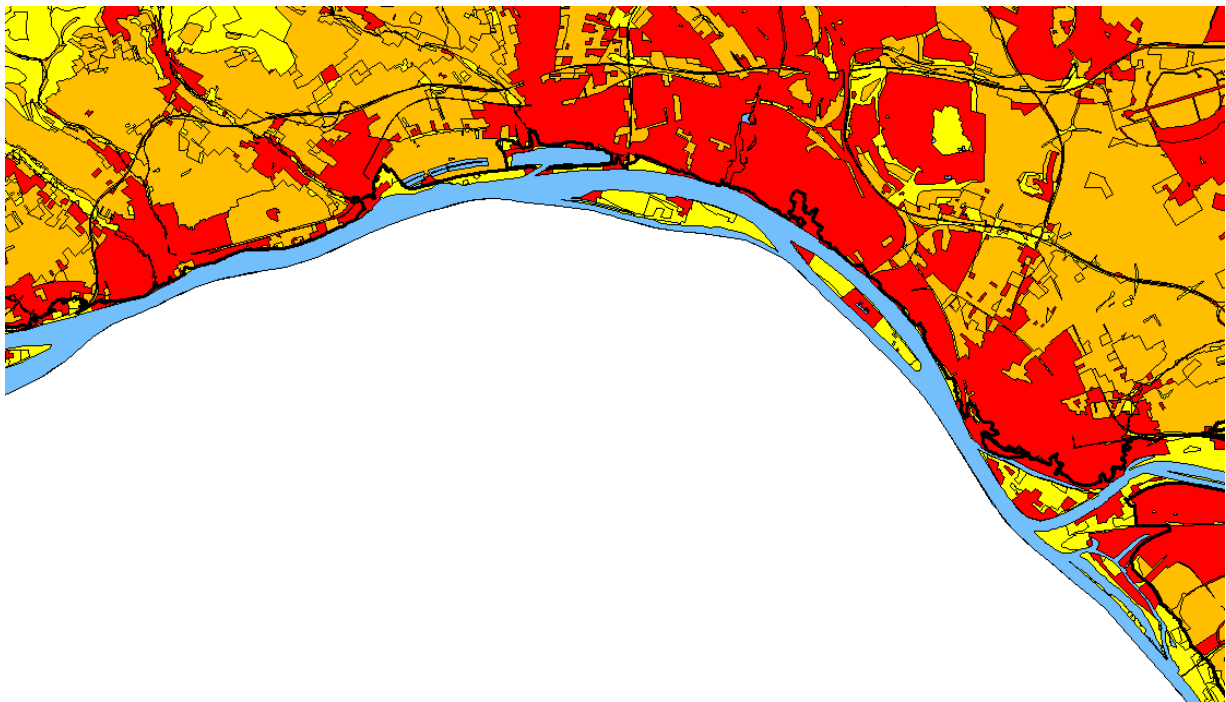


Abbildung 18: Ausschnitt der Restriktionen im Bereich der Karte 3 WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe) (Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

Am Oberrhein (WK Rhein von Neckar bis Main) sind Siedlungen und Verkehrswege sporadisch vorhanden und dennoch als restriktiv bezüglich der ökologischen Gewässerentwicklung ersichtlich. Bereiche mit geringem bis mittlerem Restriktionsgrad befinden sich innerhalb der Altrheinstrukturen vor allem im Bereich des FFH-/NSG Kühkopf-Knoblochsau (siehe Abbildung 19).

Die Zielsetzung der FFH- und Schutzgebiete liegt in diesem Bereich in der Verbesserung der ökologischen Qualität des Auwaldes und der Extensivierung von landwirtschaftlichen Nutzflächen.

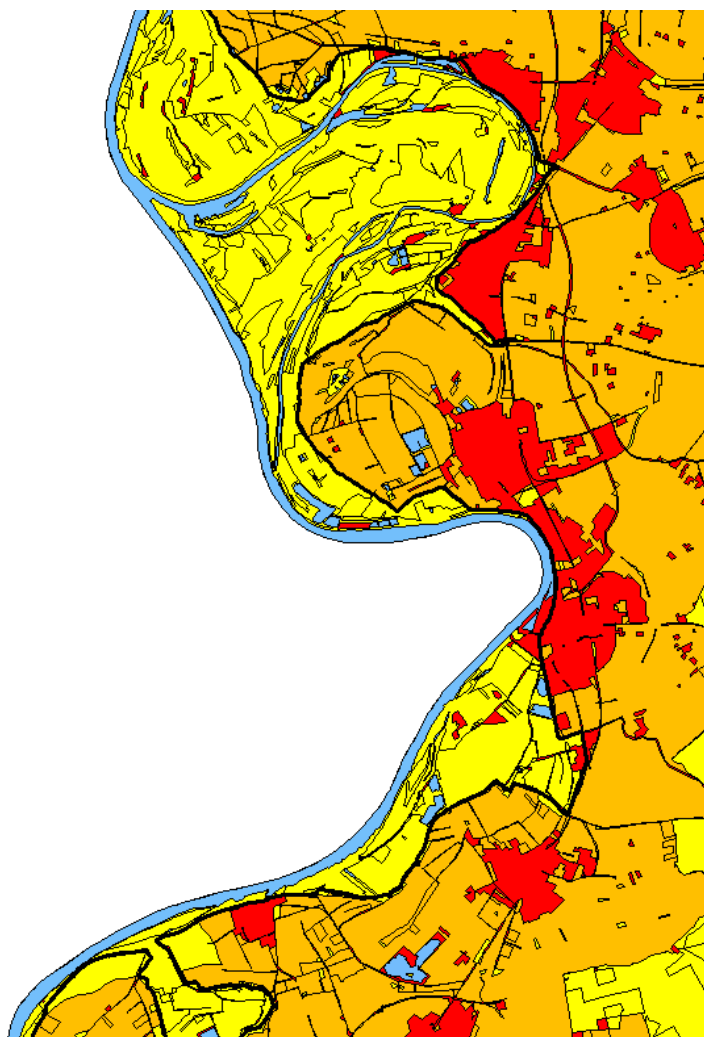


Abbildung 19: Übersicht der Restriktionen im Bereich der Karte 5 WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) (Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden)

### 3.3.2.2 Zusammenfassende Betrachtung der Restriktionen und Synergien

Die vorangestellte Auswertung der Restriktionen zeigt, dass es am Rhein in Hessen sowohl Abschnitte gibt, an denen die Restriktionen überwiegen und die Möglichkeiten der Gewässer- und Auenentwicklung sehr gering sind, als auch Abschnitte, für die vielfältige Formen der Gewässer- und Auenentwicklung denkbar sind. Rheinabschnitte mit sehr geringem Veränderungspotenzial sind über längere Strecken am Mittelrhein und im Bereich des Oberrheins von Neckar bis Main vorzufinden. Am Inselrhein hingegen gibt es beispielsweise Abschnitte, die hervorragende Möglichkeiten bieten, um Ziele der Schifffahrt, des Hochwasserschutzes und des Naturschutzes zu vereinen. Daraus ergeben sich große Synergieeffekte, die allen genannten Interessen zu Gute kommen können.

Einer hydromorphologischen gewässertypkonformen Entwicklung und somit letztlich auch der Fischfauna stehen folgende Restriktionen, die sich aus den oben genannten Nutzungen ableiten, entgegen:

- Gewässerausbau und -unterhaltung für die Schifffahrt
- Hochwasserschutzansprüche der Landwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft
- Raumansprüche der Verkehrswege
- Nutzungsansprüche für die Freizeitgestaltung
- Rohstoffgewinnung (Kiesabbau)

Folgende Synergieeffekte sind in Bezug auf die Zielsetzungen für die FFH- und Schutzgebiete zu nennen:

- Wiederherstellung naturnaher Auenbiotope
- Entwicklung artenreicher Grünlandbereiche mit eingelagerten Trockenbiotopen
- Verbesserung der ökologischen Qualität des Auwaldes
- Schutz und Entwicklung von (Laich-)Habitaten für Wanderfische

Die oben genannten Restriktionen führen zu umfassenden Einschränkungen in der Maßnahmenwahl. Beispielsweise ist eine eigendynamische Entwicklung von Gewässerstrukturen aufgrund der Ausbausituation stark eingeschränkt. Eine weitreichende Entfesselung von Gewässerabschnitten des Rheins ist deshalb nicht möglich. Alternativen zur eigendynamischen Entwicklung, von z. B. Uferstrukturen bieten sich im Wesentlichen außerhalb der Fahrrinne, z. B. hinter Längswerken oder in Nebengerinnen, an.

### 3.4 Schritt 4: Fachliche Festlegung der Entwicklungsziele

Vor dem Hintergrund der vorhandenen Rahmenbedingungen und Restriktionen erfolgt die fachliche Festlegung der Entwicklungsziele für die einzelnen Wasserkörper.

Im Folgenden werden zunächst allgemeine ökologische Entwicklungsziele (siehe Tabelle 10) für den Rhein in Hessen dargestellt. Detaillierte Entwicklungsziele mit Kennzeichnung des lokalen Bezugs sind in Kapitel 3.6.2 in den Maßnahmenblättern dargestellt.

Die Entwicklungsziele in Hessen orientieren sich an den Entwicklungszielen der NATURA-2000-Gebiete:

Tabelle 10: Allgemeine ökologische Entwicklungsziele (NATURA 2000)

Erhalt und Entwicklung der Auwälder
Sicherung und Erhalt des Weich- und Hartholz-Auenwaldes durch Auszug nicht standortheimischer Baumarten
Schutz und Erhalt seltener Auenwälder durch Sicherung der Überflutungsdynamik
Förderung natürlicher Uferbereiche
Erhalt der Still- und Flachwasserzonen
Umwandlung von Wiesen- und Staudenflächen in naturnahen Auenwald
Erhalt der schutzwürdigen Grünlandbereiche durch extensive Nutzung sowie Entwicklung eines standorttypischen Hartholz-Auenwaldes
Landwirtschaftliche Extensivierung von Acker und Grünland
Schutz der Habitate der Arten der VSRL/FFH-RL
Sicherung der bestehenden Fischpopulationen und Lebensräume, insbesondere der Langdistanzwanderer
Erhaltung der Gewässerqualität, störungsfreier Gewässerzonen und unbefestigter Uferbereiche



### 3.5 Schritt 5. Beschreibung der Auswirkungen von bereits umgesetzten Maßnahmen

Im Folgenden werden die bereits umgesetzten Maßnahmen beschrieben und ihre Wirkungen benannt.

#### **WK Mittelrhein Karte 1**

Im Bereich der Insel Klemensgrund wird lt. Aussage des WSA Bingen (Herr Krekel) eine modifizierte extensive Gewässerunterhaltung durchgeführt, so dass kein dichter Auwald entstehen kann. Aus Naturschutzgründen soll dieser Bereich nicht zu Auwald entwickelt werden.

#### **WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6**

Für den Bereich des Lampertheimer Altrheins (Rhein-km 436-440) liegt seit September 2005 der Planfeststellungsbeschluss zur Dammrückverlegung Kirschgartshausen mit umfangreichen Maßnahmen vor (siehe [http://www.rp-stuttgart.de/servlet/PB/menu/1191992\\_pdrucken/drucken.htm](http://www.rp-stuttgart.de/servlet/PB/menu/1191992_pdrucken/drucken.htm)). Die Maßnahmen werden sowohl auf Flächen in Baden-Württemberg als auch in Hessen durchgeführt und dienen dem Hochwasserschutz als auch der Erweiterung ökologisch besonders bedeutsamer Auenflächen.

Im Einzelnen lassen sich die Maßnahmen in zwei Maßnahmengruppen unterteilen:

Zum einen sind dies die Maßnahmen bzgl. des Dammbaus und der Gestaltung der neuen Aue, zum anderen Maßnahmen zum Schutz der angrenzenden Bebauung und der landwirtschaftlichen Nutzflächen vor Grundwasseranstieg im Umfeld der Rückverlegung.

Die Umsetzung der Maßnahmen begann im April 2007 mit dem Beginn der Bauarbeiten zur Dammrückverlegung.

Im Zuge der Rückverlegung werden folgende Maßnahmen durchgeführt (IUS, 2002):

- In vier Abschnitten wird auf insgesamt 890 m Länge der bestehende Rheinhauptdamm auf das Niveau der angrenzenden Flächen rückgebaut.
- Auf baden-württembergischer Seite wird in ca. 200 bis 300 m Entfernung zum bestehenden Rheinhauptdamm durch Ausbau bereits vorhandener niedriger Wälle der Rheinhauptdamm neu errichtet.
- Der Sommerpolder wird im Süden und Südosten verkleinert, indem im Süden der rheinparallele Sommerdamm auf Höhe des Grenzwaldes auf einer Länge von ca.

350 m rückgebaut und im Südosten der Bonnau ein neuer 1,6 km langer Sommerdamm errichtet wird.

- Tieferlegung des Rheinufer im Bereich von Rhein-km 436 zur Verbesserung der Zuflussverhältnisse.
- Anbindung der Rückverlegungsfläche an den Überflutungsbereich des Naturschutzgebietes „Biedensand“.
- Ausbau des bestehenden Grabensystems zu einem Schlutensystem, durch das die Überflutung bzw. die Restwasserentleerung erfolgt.
- Anpassung des Straßen- und Wegesystems.

#### **Erwartete Wirkungen:**

- Vergrößerung des Überflutungsbereiches mit einer Breite von ca. 600 m und einer Längserstreckung von ca. 1,8 km in Südwest-Nordost-Richtung, so dass insgesamt 78 Hektar Aue reaktiviert werden.
- Ablauf naturnaher Hochwasserdynamik, wobei das Schlutensystem die Funktion eines verlandeten Rheinarms einnehmen soll.
- Anschluss an das bestehende Überflutungsgebiet des Lampertheimer Altrheins.
- Verbesserung der Wasserqualität im Lampertheimer Altrhein.
- Langsame Durchströmung ( $< 0,25$  m/s) des Lampertheimer Altrheins bei Abfluss der Hochwässer und somit bessere Anbindung des „Rallengrabens“ und des „Welschen Lochs“ im Westteil des Lampertheimer Altrheins an die naturnahe Hochwasserdynamik.
- Überwiegend Entwicklung von bodenfeuchter (tiefere) Hartholzaue, aber auch Weichholzaue und höhere Hartholzaue auf einer Fläche von ca. 78 ha.
- Im Schlutensystem werden durch die naturnahe Hochwasserdynamik wieder die für die Oberrheinaue typische Bodenverhältnisse erreicht.
- Verbesserung der Lebensbedingungen für seltene Makrophyten im Naturschutzgebiet Lampertheimer Altrhein.
- Entwicklung von Habitaten für Krautlaicher.
- Entwicklung bzw. Vergrößerung eines Refugialraumes für die Rheinfischfauna und die aquatische Makrofauna.
- Erhöhung der Fischpopulation.
- Verbesserung des Biotopverbundes für Tiere zwischen den Naturschutzgebieten „Ballauf-Wilhelmswörth“ und „Lampertheimer Altrhein“.

- Entstehung einer Erholungslandschaft.

### 3.6 Schritt 6: Ermittlung der Grundlagen für ein hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen

#### 3.6.1 Identifizierung der maßgeblichen direkt beeinflussbaren Komponenten

Die Auswahl der Maßnahmen wird im Folgenden am Beispiel der Qualitätskomponente Fischfauna aufgezeigt. Zunächst werden in Tabelle im Anhang B die Maßnahmen dargestellt, die eine positive Wirkung auf die Qualitätskomponente Fischfauna sowie Gewässerstruktur und ökologische Durchgängigkeit haben.

#### 3.6.2 Auswahl, der unter Berücksichtigung der Restriktionen denkbaren Maßnahmen

Unter Berücksichtigung der Restriktionen wurden die denkbaren Maßnahmen, die voraussichtlich eine positive Wirkung auf die Fischfauna haben, anhand der zuvor beschriebenen Arbeitsschritte in den Karten dargestellt und in der Tabelle des Anhangs C aufgelistet. Es erfolgte eine erste Einschätzung zur Machbarkeit durch die WSÄ und RP/RPU. Das Resultat ist die Einteilung der Maßnahmen in folgende Kategorien (vgl. Anhang F):

- Machbar (grüne Umrandung)
- In Vorplanung (hellgrüne Umrandung)
- Maßnahme weitergehend zu prüfen (gelbe Umrandung)
- Bereits umgesetzte Maßnahmen bzw. planfestgestellt/genehmigt (blaue Umrandung)
- Nicht mögliche Maßnahmen (vgl. Tabelle 11)

Die „nicht möglichen“ Maßnahmen wurden in der abschließenden Kartendarstellung nicht abgebildet und sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Die restlichen Maßnahmen sind in den Maßnahmenkarten 1 bis 6 im Anhang F dargestellt.

Die „gelb und grün“ dargestellten Maßnahmen bilden bezüglich der Hydromorphologie die Schnittstelle zur WRRL (höchstes ökologisches Potenzial) und zur FFH-Richtlinie.

Tabelle 11: Rheinabschnitte mit den wichtigsten Maßnahmen, die als „nicht möglich“ eingestuft wurden

Wasserkörper (WK)	Gewässerabschnitte mit Maßnahmen, die als „nicht möglich“ eingestuft wurden								
	Pflanzen von Weidensetzstangen	Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen	Einstellen/Einschränken der Freizeitschifffahrt	Optimierung von Längswerken	Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern	Neubau von Buhnen bzw. Längsbauwerken	Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung	Absenkung des Betriebsweges	Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie
WK Mittelrhein	Rhein-km 531-531,8 (Ufer rechts)								
WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe)		Rhein-km 525,3-527,2 (Ufer rechts); Rhein-km 518,1-520,4 (Ufer rechts)	Rhein-km 518,1-519,5 (Ufer rechts); Rhein-km 505,3-505,5 (Rettbergsaue)						
WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main)	Rhein-km 493-493,6 (Ufer rechts); Rhein-km 485,1-486 (Ufer rechts); Rhein-km 483,2-484,5 (Ufer rechts); Rhein-km 475,5-476,6 (Ufer rechts); Rhein-km 463,9-466 (Ufer rechts); Rhein-km 448,5-449,2 (Ufer rechts)			Rhein-km 440,1-440,2 (Ufer rechts)	Rhein-km 481,5-483,2 (Ufer rechts)*	Rhein-km 481,5-483, 2 (Ufer rechts)*	Rhein-km 450-451 (Ufer rechts)	Rhein-km 450-451 (Ufer rechts)*; Rhein-km 447 (Ufer rechts)	Rhein-km 472-473 (Ufer rechts)*

\* Vorschläge für Strukturverbesserungen aus den FFH-Grunddatenerfassungen bzw. Rahmenpflegeplänen (RP Darmstadt)

Die Bezeichnungen der Maßnahmen stammen zum Großteil aus dem hessischen Maßnahmenkatalog für hydromorphologische Maßnahmen HMWB und wurden z. T. durch Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen ergänzt (vgl. Anhang D).

In den nachstehenden Maßnahmenblättern erfolgt die Beschreibung der Maßnahmen. Sie beinhalten für jeden Wasserkörper eine Kurzbeschreibung zur Charakterisierung des Gebietes und Luftbilder zur Veranschaulichung, eine Auflistung der Entwicklungsziele, eine Auflistung der Maßnahmen sowie eine textliche Beschreibung der Maßnahmen. Durch die konzentrierte Zusammenstellung der Maßnahmenblätter wird ein guter Überblick über die Maßnahmen gewährleistet. Für einen umfassenderen Eindruck sind die Maßnahmenblätter immer in Zusammenhang mit den Maßnahmenkarten, der Maßnahmen-Komponenten-Matrix, dem Maßnahmenkatalog und den einzelnen Texten zu den Arbeitsschritten zu betrachten.

## WK Mittelrhein Karte 1 (Rhein-km 544-530)



Abbildung 20: Übersicht Karte 1 (Quelle: GOOGLE EARTH, 2008)



Abbildung 21: Rhein bei Bodenthal (Foto: PBK, 2008)

## **WK Mittelrhein Karte 1 (Rhein-km 544-530)**

### **Ist-Zustand**

Mittelgebirgsabschnitt mit massivem Uferverbau und direkt an den Rhein angrenzenden Verkehrswegen. Überwiegend monotones Ufer; abschnittsweise Bereiche mit Weidenbüschen und ansatzweisen Uferstrukturen am Böschungsfuß. Das Umfeld hinter den Verkehrswegen besteht vorwiegend aus Weinbergen und Siedlungsflächen sowie untergeordnet aus Wald.

Auf den Rheininseln „Lorcher Werth“ und „Klemensgrund“ stockt teilweise Weichholzauwald. Die einmündende Wisper ist durchgängig an den Rhein angebunden.

### **Entwicklungsziele**

- Entwicklung und Schutz naturnaher Uferstrukturen sowie ökologische Aufwertung befestigter Ufer.
- Erhalt und Entwicklung der Rheininsel mit naturnahen Auenwäldern/Auenvegetation und naturnahen Uferbereichen.
- Die Nebengewässer münden ökologisch durchgängig in den Strom und sind punktuell bei geringerem Nutzungsdruck auch durch naturnahe Mündungsbereiche gekennzeichnet.
- In schiffahrtsabgewandten Bereichen sind störungsarme Zonen ausgebildet, in denen die Habitatqualität für Pflanzen und Tiere im Vordergrund steht und der Nutzungsdruck relativ gering ist.

### **Maßnahmen**

- 2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche
- 2.5 Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen
- 2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung
- 2.8 Entwicklung Ufervegetation
- 2.13 Entwicklung Auenvegetation
- 2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung
- 3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden
- 6.12 Optimierung von Längswerken
- 6.15 Einstellen/Einschränken der Freizeitschiffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)
- 6.16 Schaffung störungsarmer Zonen

**WK Mittelrhein Karte 1 (Rhein-km 544-530)**

Das intensiv genutzte Engtal am Rhein setzt Maßnahmen am Strom enge Grenzen.

Am Strom selbst stehen Maßnahmen, wie z. B. der Erhalt und die Entwicklung von naturnahen Uferstrukturen, im Vordergrund. Standortheimischer Bewuchs, wie z. B. auf dem „Lorcher Werth“ und dem „Klemensgrund“ oder an einzelnen Uferabschnitten des Rheins ist zu erhalten und weiterzuentwickeln.

In der schmalen Rheinaue sind eine Extensivierung der Flächennutzung und die Entwicklung von naturnahen (Au-)Wäldern zuzulassen.



**WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) Karten 2, 3  
(Rhein-km 530-497)**

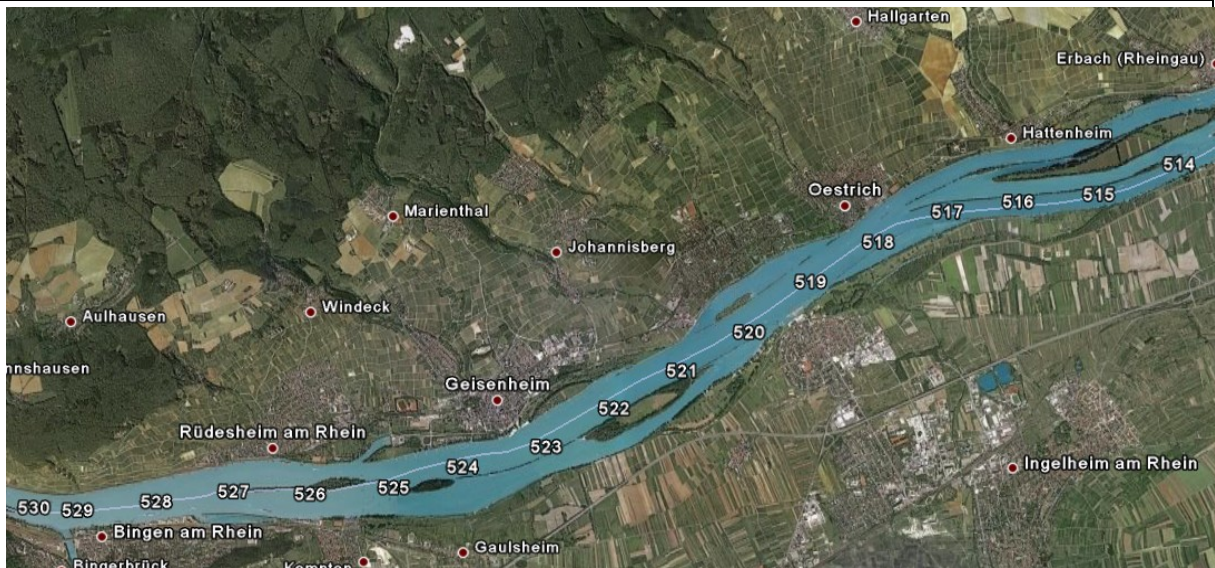


Abbildung 22: Übersicht Karte 2 (Quelle: GOOGLE EARTH, 2008)



Abbildung 23: Rhein zwischen Geisenheim und Rüdesheim (Foto: PBK, 2008)

**WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) Karten 2, 3  
(Rhein-km 530-497)**

**Ist-Zustand**

Der Rhein ist durch mehrere Inseln und Leitwerke gekennzeichnet. Hinter den Leitwerken sind naturnahe Ufer- und Sohlstrukturen vorhanden, da hier geringere Restriktionen bezüglich der Schifffahrt bestehen.

Die Aue ist durch landwirtschaftliche Nutzflächen sowie durch Siedlungen, Verkehrswege und alte Auenstrukturen, wie z. B. das FFH-Gebiet „Rheinwiesen von Oestrich/Winkel und Geisenheim“ geprägt.

**Entwicklungsziele**

- Entwicklung und Schutz naturnaher Uferstrukturen sowie ökologische Aufwertung befestigter Ufer.
- Bestehende Bühnenfelder und Bereiche hinter den Leitwerken sind soweit naturnah strukturiert, dass Habitate für Pflanzen und Tiere ausgebildet sind, jedoch die signifikanten Nutzungen nicht beeinträchtigt werden.
- In schiffahrtstabgewandten Bereichen und auf den Inseln sind störungsarme Zonen ausgebildet, in denen die Habitatqualität für Pflanzen und Tiere im Vordergrund steht und der Nutzungsdruck relativ gering ist.
- Erhalt und Entwicklung der Rheininsel mit naturnahen Auenwäldern/Auenvegetation und naturnahen Uferbereichen.
- Die Nebengewässer münden ökologisch durchgängig in den Strom und sind punktuell bei geringerem Nutzungsdruck auch durch naturnahe Mündungsbereiche gekennzeichnet.
- Punktuell tragen reaktivierte Auengewässer zur Verbesserung der ökologischen Funktionen des Stroms und seiner Auen bei.

**WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe mit Zuflüssen) Karten 2, 3  
(Rhein-km 530-497)**

**Maßnahmen**

- 2.5 Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen
- 2.8 Entwicklung Ufervegetation
- 2.10 Reaktivierung von Auengewässern
- 2.13 Entwicklung Auenvegetation
- 2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung
- 3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden
- 6.9 Neubau von Buhnen/Längswerken
- 6.11 Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern
- 6.12 Optimierung von Längswerken
- 6.14 Verlegung des (Betriebs)weges
- 6.15 Einstellen/Einschränken der Freizeitschifffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)
- 6.16 Schaffung störungsarmer Zonen

Zur ökologischen Verbesserung des Stroms und der Aue sowie zur Verbesserung der Habitatstrukturen für die Fischfauna sind die naturnahen Uferstrukturen zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dazu dienen auch die Anlage und Entwicklung von Uferstreifen sowie der Schutz und die Entwicklung von besonderen Umfeldstrukturen.

Der auf den Inseln stockende Auwald ist zu erhalten und weiterzuentwickeln.

In den an den Rhein angebundenen Auenbereichen ist naturnaher Auwald zu entwickeln. Für zurzeit intensiv genutzte Auenbereiche ist die Umwandlung in standortheimischen Wald umzusetzen. Nicht standortheimischer Uferbewuchs ist in standortheimischen Bewuchs umzuwandeln.



**WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6  
(Rhein-km 497-438)**

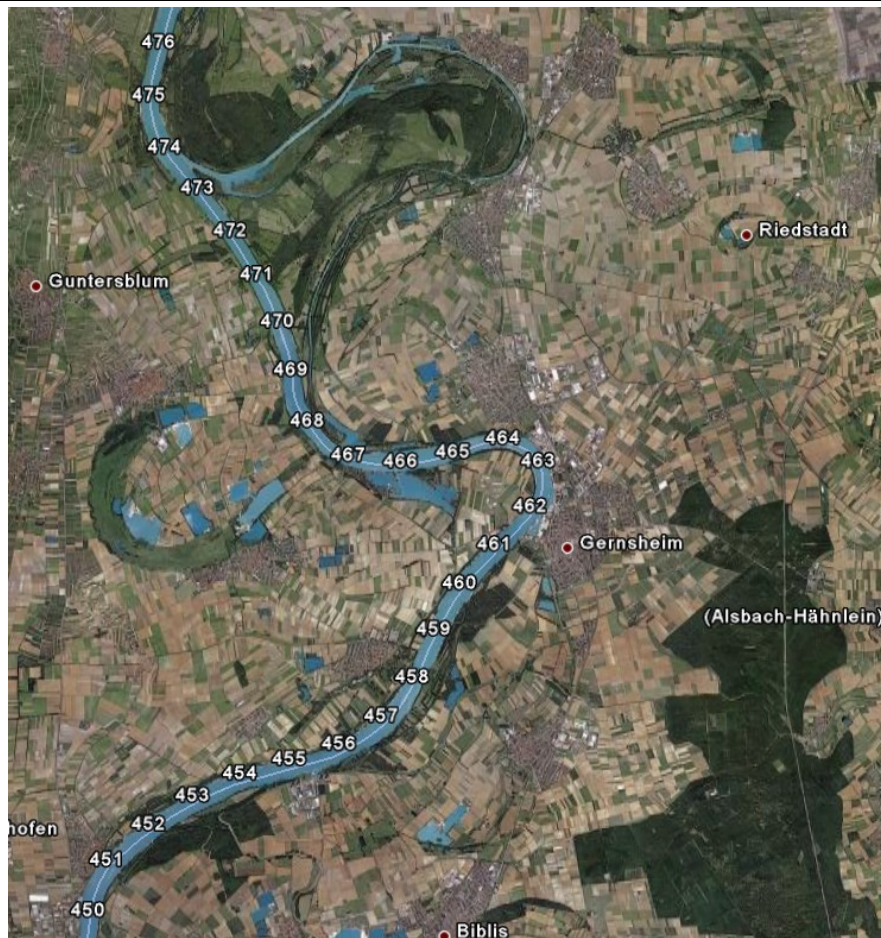


Abbildung 24: Übersicht Karte 5 (Quelle: GOOGLE EARTH, 2008)



Abbildung 25: Rhein bei Biebesheim (Foto: PBK, 2008)

### **WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6 (Rhein-km 497-438)**

#### **Ist-Zustand**

Der Strom weist kaum besondere Strukturen auf. Die Aue wird durch Altrheinschlingen bzw. Altwasser unterschiedlicher Größe mit vorwiegender Grünlandnutzung geprägt. Die „Kühkopf-Knoblochsau am Stockstadt-Erfelder Altrhein gilt als herausragendes NSG im Bereich der bundesweiten Rheinauen.

Das Umfeld wird durch intensive landwirtschaftliche Nutzung, Nutzungen zur Rohstoffgewinnung und Freizeitnutzungen gekennzeichnet.

Die Bühnenfelder weisen abschnittsweise Ansätze naturnaher Strukturen auf; teilweise sind sie jedoch naturfern gestaltet.

#### **Entwicklungsziele**

- Im Wesentlichen tragen reaktivierte und in ihrer ökologischen Funktion optimierte Auengewässer und Auenflächen zur Verbesserung der ökologischen Funktionen des Stroms und seiner Auen bei; im Bereich der Naturschutzgebiete finden dynamische Prozesse in der Aue statt, abschnittsweise sind große Auenflächen mit dem Strom vernetzt und bieten hervorragende Habitateigenschaften sowie die Möglichkeit zur Ausbildung dynamischer Prozesse.
- Entwicklung und Schutz naturnaher Uferstrukturen sowie ökologische Aufwertung befestigter Ufer.
- Bestehende Bühnenfelder und Bereiche hinter den Leitwerken sind so weit naturnah strukturiert, dass Habitate für Pflanzen und Tiere ausgebildet sind, jedoch die signifikanten Nutzungen nicht beeinträchtigt werden.
- In schiffahrtsabgewandten Bereichen und auf den Inseln sind störungsarme Zonen ausgebildet, in denen die Habitatqualität für Pflanzen und Tiere im Vordergrund steht und der Nutzungsdruck relativ gering ist.
- Die Nebengewässer münden ökologisch durchgängig in den Strom und sind punktuell bei geringerem Nutzungsdruck auch durch naturnahe Mündungsbereiche gekennzeichnet.
- Im Einzelfall sind hinter neugebauten Längswerken naturnahe Ufer- und Sohlstrukturen vorhanden.
- Stromnahe Auenflächen werden auenverträglich bewirtschaftet und sind extensiv genutzt.

**WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6  
(Rhein-km 497-438)**

**Maßnahmen**

- 2.2 Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)
- 2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche
- 2.4 Anlage eines neuen Gewässerlaufes
- 2.5 Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen
- 2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung
- 2.8 Entwicklung Ufervegetation
- 2.10 Reaktivierung von Auengewässern
- 2.13 Entwicklung Auenvegetation
- 2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung
- 3.1 Rückbau Querbauwerk
- 3.7 Umgestaltung Durchlass
- 5.2 Ökologische Flutung von Poldern
- 5.3 Deichrückverlegung
- 5.4 Deichschleifung/-schlitzung/-absenkung
- 3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden
- 6.2 Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie
- 6.9 Neubau von Buhnen /Längswerken
- 6.11 Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern
- 6.12 Optimierung von Längswerken
- 6.13 Absenkung des (Betriebs-)Weges
- 6.15 Einstellen/Einschränken der Freizeitschiffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)
- 6.16 Schaffung störungsarmer Zonen

**WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main) Karten 3-6  
(Rhein-km 497-438)**

Im Vordergrund der Maßnahmenumsetzung stehen die Entwicklung der Altrheine, für die eine verbesserte Anbindung an den Rhein über entsprechende Maßnahmen, wie Verbesserung der Ingestion und Egestion umzusetzen ist. Die Altrheine sind zu erhalten, in ihrer ökologischen Funktion zu reaktivieren bzw. zu verbessern. An den Altarmen sind die Uferstrukturen naturnah zu entwickeln.

Im Bereich der Bühnenfelder sind ökologische Verbesserungen im Rahmen der Gewässerunterhaltung zu prüfen.

Der Erhalt und die Entwicklung von Auenwäldern sind zu fördern. Intensiv genutzte landwirtschaftliche Nutzflächen sind zu extensivieren und in naturnahes Grünland umzuwandeln.

Der Verbau am linksseitigen Ufer der Weschnitz ist zurückzubauen und die Mündungssituation durch die Anlage eines neuen Gewässerverlaufs ökologisch aufzuwerten bzw. naturnah anzubinden.

# Anhang



**Anhangsverzeichnis:**

- Anhang A: Maßnahmen-Komponenten-Matrix
- Anhang B: Auswahl von Maßnahmen mit positiven Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna
- Anhang C: Mögliche bzw. zu prüfende Maßnahmen im Bereich der Wasserkörper
- Anhang D: Maßnahmenkatalog
- Anhang E: Erläuterung zum Aufbau der Maßnahmenkarten

**Anlage: Maßnahmenkarten**

# Anhang A

## Maßnahmen-Komponenten-Matrix

Maßnahmen-Komponenten-Matrix		A Vorrangzone Schifffahrt						B Übergangs- und Pufferzone						C1 ökologische Zone im Schutz von parallel laufenden Strombauwerken						C2 ökologische Zone mit Gewässeranbindung und/oder Vorlandabgrabung/Vor-landsabsenkung						U1 schützende Uferlinie						U2 ökologische Uferlinie						C3 terrestrischer Überflutungsbereich						Deich						Deichhinterland																																															
Komponente																																																																																																	
Maßnahmen																																																																																																	
1. Bereitstellung von Flächen																																																																																																	
1.1 Gewässerrandstreifen																																																																																																	
1.2 Entwicklungskorridor																																																																																																	
1.3 Aueflächen																																																																																																	
2. Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen																																																																																																	
2.1 Wiederherstellung einer natürlichen Sohlage																																																																																																	
2.2 Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)																																																																																																	
2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche																																																																																																	
2.4 Anlage eines neuen Gewässerlaufes																																																																																																	
2.5 Aufwertung von Sohle / Ufer in Restriktionsbereichen																																																																																																	
2.6 Aufwertung von Sohle / Ufer in Rücktaubereichen																																																																																																	
2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung																																																																																																	
2.8 Entwicklung Ufervegetation																																																																																																	
2.9 Abgrabung einer Tiefsue																																																																																																	
2.10 Reaktivierung von Auengewässern																																																																																																	
2.11 Anlage eines neuen Auengewässers																																																																																																	
2.12 Strukturelle Aufwertung der Aue																																																																																																	
2.13 Entwicklung Auenvegetation																																																																																																	
2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung																																																																																																	
2.15 Verbesserung der Feststoffverhältnisse																																																																																																	
3. Herstellung der linearen Durchgängigkeit																																																																																																	
3.1 Rückbau Querbauwerk																																																																																																	
3.2 Errichtung/Umbau Fischaufstieg																																																																																																	
3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden																																																																																																	
3.4 Errichtung/Umbau Fischabsieg																																																																																																	
3.5 Fischschutz																																																																																																	
3.6 Öffnung Verrohrung																																																																																																	
3.7 Umgestaltung Durchlass																																																																																																	
4. Ökologisch verträgliche Abflussregulierung																																																																																																	
4.1 Ökologisch begr. Mindestwasserabfluss																																																																																																	
4.2 Verkürzung von Rücktaubereichen																																																																																																	
5. Förderung natürlicher Rückhalt																																																																																																	
5.1 Rückhalteflächen aktivieren																																																																																																	
5.2 Ökologische Flutung von Poldern																																																																																																	
5.3 Deichrückverlegung																																																																																																	
5.4 Deichschleifung/schiltzung/-absenkung																																																																																																	
5.5 Außerbetriebnahme von Deichen																																																																																																	
6. Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen																																																																																																	
6.1 Gezielte Baggerspülunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte																																																																																																	
6.2 Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittewasserlinie																																																																																																	
6.3 Gerinneaufweitung oberhalb der Mittewasserlinie																																																																																																	
6.4 Nutzung des bisherigen Ufers, befestigten Ufers als "schützende Uferlinie"																																																																																																	
6.5 Pflasterungen ohne Verklammerungen oder Verguss ausführen, Verzicht auf geotextile Unterlage																																																																																																	
6.6 Verwendung von Lebendbaummaßnahmen																																																																																																	
6.7 Neubau von Bühnen/Längswerken																																																																																																	
6.8 Rückbau von Bühnen (mit Dynamisierung der Ufer)																																																																																																	
6.9 Optimierung von Bühnen und Bühnenfeldern																																																																																																	
6.10 Optimierung von Längswerken																																																																																																	
6.11 Absenkung des (Betriebs)weges																																																																																																	
6.12 Verlegung des (Betriebs)weges																																																																																																	
6.13 Einstellen/Einschränken der Schifffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)																																																																																																	
6.14 Schaffung störungsarmer Zonen																																																																																																	
7. Sonstiges																																																																																																	

## **Anhang B**

Auswahl von Maßnahmen mit positiven Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna

Auswahl von Maßnahmen mit positiven Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Fischfauna		B Übergangs- und Pufferzone			C1 ökologische Zone im Schutz von parallel laufenden Strombauwerken			C2 ökologische Zone mit Gewässer-anbindung und/oder Vorlandabgrabung/Vor landabsenkung			U1 schützende Uferlinie			U2 ökologische Uferlinie			C3 terrestrischer Überflutungsbereich		
Komponente		Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Fischfauna	Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Fischfauna	Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Fischfauna	Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Fischfauna	Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Fischfauna	Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Fischfauna
Maßnahmen																			
1. Bereitstellung von Flächen																			
1.1 Gewässerrandstreifen								++		+									
1.2 Entwicklungskorridor								++		+									
1.3 Aueflächen								++		+									
2. Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen																			
2.1 Wiederherstellung einer natürlichen Sohlage								++		++									
2.2 Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)								++		++									
2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche		++		+	++		++	++		++			++		++				
2.4 Anlage eines neuen Gewässerlaufes								++		++				++		++			
2.5 Aufwertung von Sohle / Ufer in Restriktionsbereichen					+		+	+		+						+			
2.6 Aufwertung von Sohle / Ufer in Rückstaubereichen										+									
2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung					+		+	+		+				+		+			
2.8 Entwicklung Ufervegetation					+		+	+		+				+		+			
2.9 Abgrabung einer Tiefaue								++											
2.10 Reaktivierung von Auengewässern								++	++	++									
2.11 Anlage eines neuen Auengewässers								++		++									
2.12 Strukturelle Aufwertung der Aue								+		+									
2.13 Entwicklung Auenvegetation								+		+									
2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung					+			+											
2.15 Verbesserung der Feststoffverhältnisse								+		+									
3. Herstellung der linearen Durchgängigkeit																			
3.1 Rückbau Querbauwerk									++	++									
3.2 Errichtung/Umbau Fischaufstieg									++	++									
3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden									++	++									
3.4 Errichtung/Umbau Fischabstieg									++	++									
3.5 Fischschutz										++									
3.6 Öffnung Verrohrung								+	++	++									
3.7 Umgestaltung Durchlass								+	++	+									
4. Ökologisch verträgliche Abflussregulierung																			
4.1 Ökologisch begr. Mindestwasserabfluss								++		+									
4.2 Verkürzung von Rückstaubereichen								+		+									
5. Förderung natürlicher Rückhalt																			
5.1 Rückhalteflächen aktivieren										+									
5.2 Ökologische Flutung von Poldern										+									
5.3 Deichrückverlegung								++											
5.4 Deichschleifung/-schlitzung/-absenkung								++											
5.5 Außerbetriebnahme von Deichen								++											
6. Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen																			
6.1 Gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte					+		++	+		++	++		++						
6.2 Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie											++		+						
6.3 Gerinneaufweitung oberhalb der Mittelwasserlinie											++		+						
6.4 Nutzung des bisherigen Ufers, befestigten Ufers als "schützende Uferlinie"					++		++	++		++									
6.5 Pflasterungen ohne Verklammerungen oder Verguss ausführen, Verzicht auf geotextile Unterlage													+						
6.6 Verwendung von Lebendbaumaßnahmen											+		+						
6.7 Neubau von Bühnen/Längswerken					+		+												
6.8 Rückbau von Bühnen (mit Dynamisierung der Ufer)					++		++												
6.9 Optimierung von Bühnen und Bühnenfeldern					+		++												
6.10 Optimierung von Längswerken					+		++												
6.11 Absenkung des (Betriebs)weges									+	+									
6.12 Verlegung des (Betriebs)weges								++						++					
6.13 Einstellen/Einschränken der Schifffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)					++		++	++		++				++		++			
6.14 Schaffung störungsarmer Zonen										+									
7. Sonstiges																			

++	ausgeprägt positive Auswirkungen
+	leicht positive bis positive Auswirkungen

## **Anhang C**

Mögliche bzw. zu prüfende Maßnahmen im Bereich der Wasserkörper

Mögliche bzw. zu prüfende Maßnahmen innerhalb der Wasserkörper (WK)			
Komponente	WK Mittelrhein	WK Oberrhein (Rhein von Main bis Nahe)	WK Oberrhein (Rhein von Neckar bis Main)
1. Bereitstellung von Flächen			
1.1 Gewässerrandstreifen			
1.2 Entwicklungskorridor			
1.3 Aueflächen			
2. Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen			
2.1 Wiederherstellung einer natürlichen Sohlage			
2.2 Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)			~
2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche	~		x ~
2.4 Anlage eines neuen Gewässerlaufes			~
2.5 Aufwertung von Sohle / Ufer in Restriktionsbereichen	~	~	~
2.6 Aufwertung von Sohle / Ufer in Rückstaubereichen			
2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung			~
2.8 Entwicklung Ufervegetation	x	~	x ~
2.9 Abgrabung einer Tiefaue			
2.10 Reaktivierung von Auengewässern		~	~
2.11 Anlage eines neuen Auengewässers			
2.12 Strukturelle Aufwertung der Aue			
2.13 Entwicklung Auenvegetation	x	x ~	x ~
2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung	~	x ~	x ~
2.15 Verbesserung der Feststoffverhältnisse			
3. Herstellung der linearen Durchgängigkeit			
3.1 Rückbau Querbauwerk			~
3.2 Errichtung/Umbau Fischaufstieg			
3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden	~	~	~
3.4 Errichtung/Umbau Fischabstieg			
3.5 Fischeschutz			
3.6 Öffnung Verrohrung			
3.7 Umgestaltung Durchlass			~
4. Ökologisch verträgliche Abflussregulierung			
4.1 Ökologisch begr. Mindestwasserabfluss			
4.2 Verkürzung von Rückstaubereichen			
5. Förderung natürlicher Rückhalt			
5.1 Rückhalteflächen aktivieren			
5.2 Ökologische Flutung von Poldern			
5.3 Deichrückverlegung			~
5.4 Deichschleifung/-schlitzung/-absenkung			~
5.5 Außerbetriebnahme von Deichen			
6. Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen			
6.1 Gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte			
6.2 Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie			~
6.3 Gerinneaufweitung oberhalb der Mittelwasserlinie			
6.4 Nutzung des bisherigen Ufers, befestigten Ufers als "schützende Uferlinie"			
6.5 Pflasterungen ohne Verklammerungen oder Verguss ausführen, Verzicht auf geotextile Unterlage			
6.6 Verwendung von Lebendbaumaßnahmen			
6.7 Neubau von Buhnen/Längswerken		~	~
6.8 Rückbau von Buhnen (mit Dynamisierung der Ufer)			
6.9 Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern		~	~
6.10 Optimierung von Längswerken	~	~	~
6.11 Absenkung des (Betriebs)weges			~
6.12 Verlegung des (Betriebs)weges		~	
6.13 Einstellen/Einschränken der Schifffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)	~	~	~
6.14 Schaffung störungsarmer Zonen	x ~	~	x ~
7. Sonstiges			

graue Schrift = nicht vorkommende Maßnahmen

x = machbar; ~ = weitergehend zu prüfen

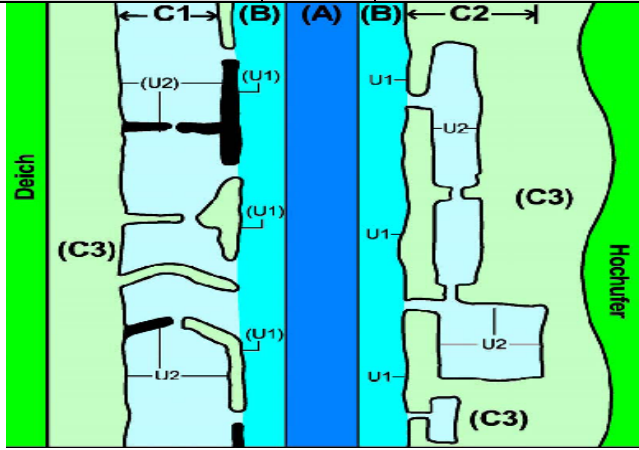
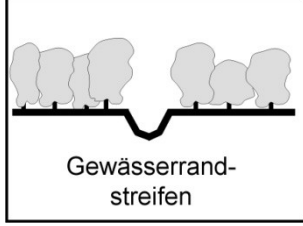
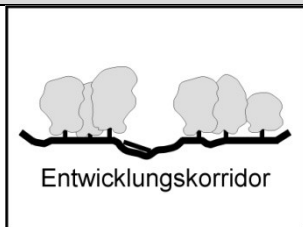
# Anhang D

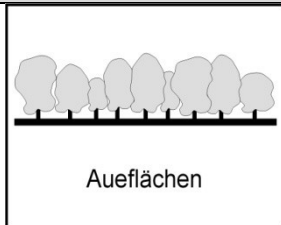
## Maßnahmenkatalog

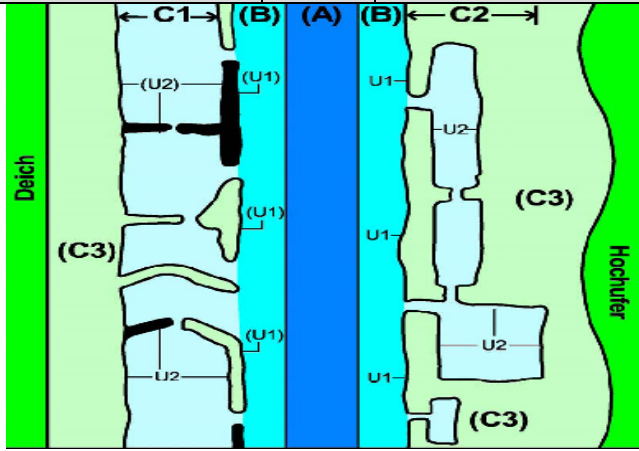
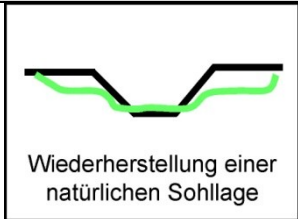
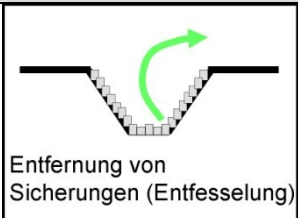
Die Maßnahmenbezeichnung/-beschreibung und Beschreibung der Wirkung stammen zum Großteil aus dem hessischen Maßnahmenkatalog für hydromorphologische Maßnahmen HMWB und wurden z. T. durch Anmerkungen (BWSTR: ) und durch Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen ergänzt.

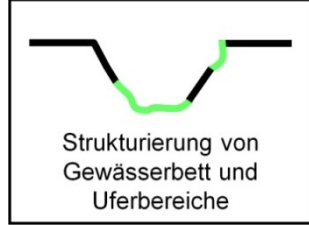
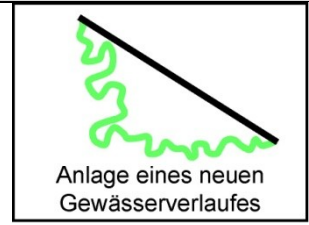
Einige Maßnahmen beziehen sich eher auf kleine Fließgewässer und damit im vorliegenden Maßnahmenkonzept auf die Nebengewässer und sonstigen Auengewässer des Rheins.


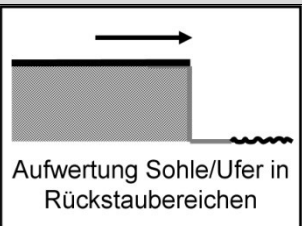
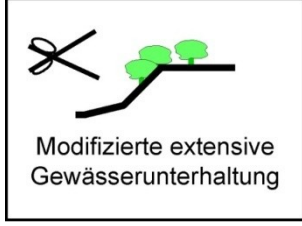



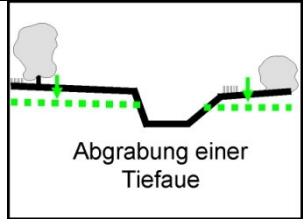

Maßnahme		Bereitstellung von Flächen		Nr.	1
Zonen: B, C					
Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nach Albert et al					
Belastungsbereich:	Auendynamik, Umfeldstrukturen	Belastungsart:	Defizitäre Auen- und Vorlandstrukturen; mangelnde Habitatvielfalt und Quervernetzung		
Primäre Wirkung auf	Auen- und Umfeldstruktur				
Kurzbeschreibung:	Bereitstellung von ans Gewässer angrenzenden Flächen mit gewässerverträglichen Nutzungen und Entwicklungskorridor				
1.1 Gewässerrandstreifen					
Maßnahmen	Abgrenzung und örtliche Vermarkung eines der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung angemessenen Uferrandstreifens. Sicherstellung einer gewässerverträglichen Nutzung bzw. eines gänzlichen Nutzungsverzichts möglichst durch Flächenankauf oder andere geeignete Maßnahmen.				
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung. Verbesserung der Quervernetzung und Biodiversität.				
1.2 Entwicklungskorridor					
Maßnahmen	Abgrenzung und örtliche Vermarkung eines der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung angemessenen Entwicklungskorridors. Sicherstellung einer gewässerverträglichen Nutzung bzw. eines gänzlichen Nutzungsverzichts, sinnvollerweise nur durch Flächenankauf.				
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung. Verbesserung der Quervernetzung und Biodiversität.				

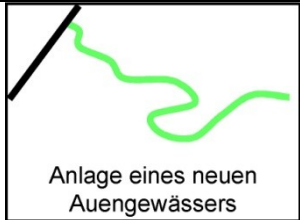
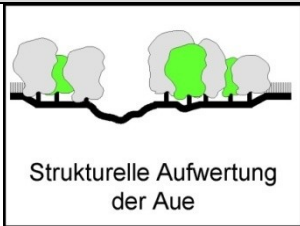
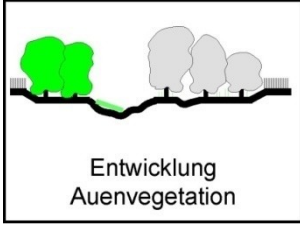
Maßnahme	Bereitstellung von Flächen	Nr.	1
1.3 Aueflächen			
Maßnahmen	Abgrenzung von der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung angemessenen Aueflächen, die nicht unbedingt zusammenhängen, aber zumindest episodisch mit dem Fließgewässer vernetzt sind. Sicherstellung einer auenverträglichen Nutzung, sinnvollerweise nur durch Flächenankauf.		
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung. Verbesserung der Quervernetzung und Biodiversität.		


Maßnahme		Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen		Nr.	2
Zonen: C 2, C 3					
Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nach Albert et al					
Belastungsbereich:	Gewässerstruktur, Gewässerdynamik	Belastungsart:	Defizitäre Gewässerstruktur; mangelnde Habitatvielfalt und Biodiversität		
Primäre Wirkung auf	Gewässerstruktur und Habitate				
Kurzbeschreibung:	Erhalt und Entwicklung sowie Initiierung von Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen				
2.1 Wiederherstellung einer natürlichen Sohllage					
Maßnahmen	Wiederherstellung einer natürlichen Sohllage; je nach Ursache unterschiedliche Maßnahmen erforderlich				
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	natürliches Breiten-/Tiefenverhältnis				
2.2 Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)					
Maßnahmen	Entfernung von Sicherungen (Entfesselung), Teilrückbau, Ersatz durch naturnähere / ingenieurbologische Bauweisen				
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Dynamisierung des Gewässers, Dynamisierung von Uferabschnitten				

Maßnahme	Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	Nr.	2
2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche			
Maßnahmen	<p>Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereiche, Einbau von Sohlenbauwerken, Leitwerken, Buhnen, Störsteinen, Geschiebedepots, Totholzelementen, riffle and pool-Sequenzen, Kolken, Fischunterständen, Anlegung von Steil- und Flachuferrn, Bermen, strukturreichen Uferzonen, Verzweigungen, Umlaufrinnen, Inselstrukturen, Entwicklung von standorttypischen Vegetationsbeständen im und am Gewässer</p> <p><b>BWSTR:</b> Duldung von Sand-, Kies- und Geröllablagerungen nach Hochwasserereignissen; Erhalten/ Entwickeln von Flachwasserbereichen; Erhalten/Entwickeln von Kolken; Belassung von Totholz; Verbesserung der horizontalen und vertikalen Strömungsdiversität; Erhalt und Entwicklung naturnaher Uferstrukturen</p>		
Art der Maßnahme	Vorwiegend Entwicklungsmaßnahme, Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Gewässerstruktur und- dynamik und Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung		
2.4 Anlage eines neuen Gewässerlaufes			
Maßnahmen	(Teil-)Verlegung des Gewässers in das alte Bachbett oder in ein neu angelegtes Gerinne mit Entwicklungskorridor		
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Strukturgüteparameter und biologischen Qualitätskomponenten		

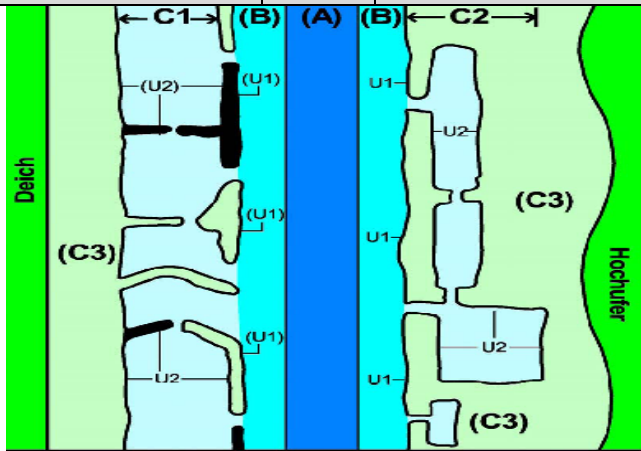
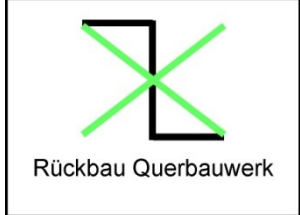

Maßnahme	Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	Nr.	2
2.5 Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen			
Maßnahmen	Strukturelle Aufwertung von Gewässersohle und Uferbereiche unter Berücksichtigung der lokalen Restriktionen. Aufgrund der Restriktionslage eigendynamische Entwicklung von Sohle/Ufer nicht bzw. nur stark eingeschränkt möglich. Ziel: Sohle und Uferbereiche bieten zumindest für unspezifische Arten Lebensraum und gewährleisten eine Vernetzung mit ober- bzw. unterhalb liegenden Gewässerabschnitten.	 <p>Aufwertung von Sohle/ Ufer in Restriktions- bereichen</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Sohle und Uferbereiche bieten zumindest für unspezifische Arten Lebensraum und gewährleisten eine Vernetzung mit ober- bzw. unterhalb liegenden Gewässerabschnitten und gegebenenfalls mit der Aue.		
2.6 Aufwertung von Sohle/Ufer in Rückstaubereichen			
Maßnahmen	Strukturelle Aufwertung von Gewässersohle und Uferbereiche unter Berücksichtigung der Stauhaltung als Restriktion. Aufgrund der Stauhaltung eigendynamische Entwicklung von Sohle/Ufer nicht bzw. nur stark eingeschränkt möglich. Ziel: Sohle und Uferbereiche bieten zumindest für unspezifische Arten Lebensraum und gewährleisten eine Vernetzung mit ober- bzw. unterhalb liegenden Gewässerabschnitten.	 <p>Aufwertung Sohle/Ufer in Rückstaubereichen</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungs- /Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Habitatqualität von Sohle und Uferbereichen		
2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung			
Maßnahmen	Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung, bedarfsgerechte Gewässerunterhaltung unter Berücksichtigung ökologischer Belange (u.a. bei Gerätewahl, Berücksichtigung räumlicher und zeitlicher Aspekte)	 <p>Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung</p>	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Verminderter Verlust von Habitaten		

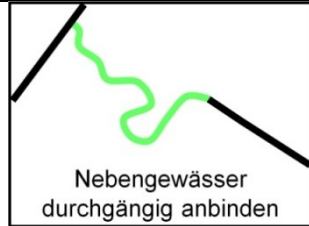
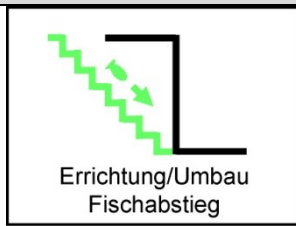
Maßnahme	Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	Nr.	2
2.8 Entwicklung Ufervegetation			
Maßnahmen	<p>Anlegen eines Uferrandstreifens mit Nutzungsbeschränkungen i.V. mit Rückbau von Befestigungen und Bepflanzung vorzugsweise durch Sukzession, Initialpflanzung nur dann notwendig, wenn das Einzugsgebiet keine Sukzession ermöglicht</p> <p><b>BWSTR:</b> Umwandlung des Uferbewuchses in standortheimischen Bewuchs, Förderung des standortheimischen Bewuchses; bei Inseln, die als NSG ausgewiesen sind, steht der Erhalt und die Sukzession im Vordergrund</p>	 <p>Entwicklung Ufervegetation</p>	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Quervernetzung zur Aue, Verbesserung der Uferstruktur und der Ufervegetation		
2.9 Abgrabung einer Tiefaue			
Maßnahmen	<p>Anlegen einer Gewässeraue unterhalb des ehemaligen Auenniveaus, hierbei ist auch die Anlage von Pioniergerinnen sinnvoll (weitere Eintiefung des alten Gewässerbettes muss verhindert werden)</p>	 <p>Abgrabung einer Tiefaue</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Ökologische Aufwertung der Aue		
2.10 Reaktivierung von Auengewässern			
Maßnahmen	<p>Dynamisierung des Fließgewässers, Beseitigung der Belastungsfaktoren, Schutz, Restaurierung, Wiederanbindung von Auengewässern, Entwicklung von verschiedenen Auengewässertypen in unterschiedlichen Altersstadien;</p> <p><b>BWSTR:</b> naturnahe Anbindung von Nebengewässern; Optimierung der Anbindung von Altgewässern; Erhalt/Entwicklung von Tümpeln/Seen und Abgrabungsgewässern</p>	 <p>Reaktivierung von Auengewässern</p>	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme, Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung. Verbesserung der Quervernetzung und Biodiversität, Schaffung von Laichbiotopen und Lebensräumen für Fische		


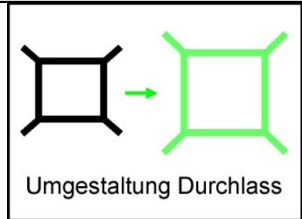
Maßnahme	Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	Nr.	2
2.11 Anlage eines neuen Auengewässers			
Maßnahmen	Schaffung von verschiedenen Auengewässertypen in unterschiedlichen Altersstadien	 <p>Anlage eines neuen Auengewässers</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Laterale Vernetzung, Entwicklung regionstypischer Auengewässer, Verbesserung der Auengüte		
2.12 Strukturelle Aufwertung der Aue			
Maßnahmen	Anlegen von gewässertypischen Auenstrukturen, wie z.B. Flutmulden, Flachwasserteichen, Entfernung von Dämmen um natürliche Auendynamik zu initiieren;  <b>BWSTR:</b> Schutz und Entwicklung von besonderen Umfeldstrukturen; Entwicklung von Nebengewässern und Quellen	 <p>Strukturelle Aufwertung der Aue</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungs- und Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung. Verbesserung der Vernetzung in der Aue und zu Nebengewässern und Quellen, Schaffung von Laichbiotopen und Lebensräumen für Fische		
2.13 Entwicklung Auenvegetation			
Maßnahmen	Zulassen oder Fördern einer natürlichen Auenvegetation, (Auenwälder, extensiv genutztes Grünland, eingestreute Kleinkulturen, wie Altgrasstreifen, Schilfflächen)  <b>BWSTR:</b> Erhalt und Entwicklung naturnaher Auengebüsche/Auwälder; Erhalt/Entwicklung von Wiesen, Röhrichten und Großseggenriede	 <p>Entwicklung Auenvegetation</p>	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Entwicklung und Verbesserung von Auenwäldern und weiterer Auenvegetation, dadurch Schaffung von entsprechenden Habitaten		

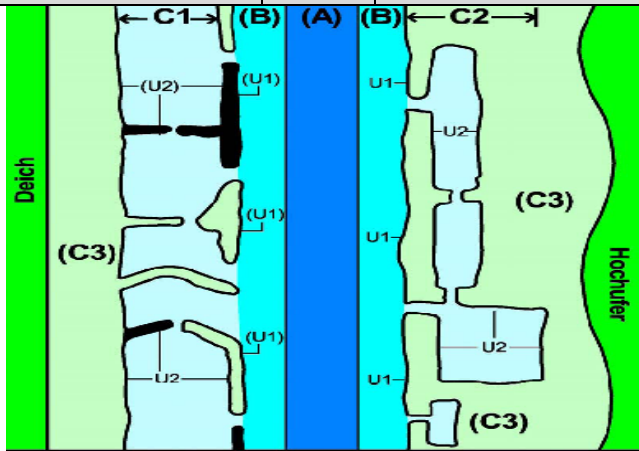
Maßnahme	Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	Nr.	2
2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung			
Maßnahmen	<p>Naturverträgliche Bewirtschaftungsformen zur Erreichung gewässerökologischer und naturschutzfachlicher Zielsetzungen, z.B. Grünlandnutzung unter Verzicht auf Düngung und Anwendung von PSM, extensive Beweidung etc.;</p> <p><b>BWSTR:</b> Umwandlung von Ackerflächen, Gärten und Sonderkulturen in Extensiv-Grünland; Umwandlung von Ackerflächen, Gärten und Sonderkulturen in standortheimischen Wald; Umwandlung von nicht standortheimischen Wald in standortheimischen Wald; Einschränkung Freizeitnutzung/ Waldbewirtschaftung</p>		
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Ökologische Verbesserung bestehender Auenhabitate, Erweiterung der Auenflächen und Habitate		
2.15 Verbesserung der Feststoffverhältnisse			
Maßnahmen	<p>Maßnahmen zur Verbesserung der Feststoffverhältnisse können die unterschiedlichsten Ansatzpunkte haben, Synergiewirkungen aus anderen Maßnahmengruppen (bspw. Rückbau Querbauwerke, Entfernung von Sicherungen etc.) sind oft gegeben.</p> <p>Spezifische Maßnahmen: Anlegen oder gezielte Aktivierung von Geschiebeherden,</p> <p>Anlagen von Initialen zur Verstärkung des Seitenschurfes,</p> <p>Einbau von Geschiebeentlastungsvorrichtungen an Querbauwerken,</p> <p>Stauraumspülungen,</p> <p>Einzelmaßnahmen zur Verringerung des Feinsubstrateintrags.</p>		
Art der Maßnahme	Entwicklungs-/Gestaltungsmaßnahmen		
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Substratdiversität, Ausbildung gewässertypischer Sohlenstrukturen als Habitate für Fische und MZB		



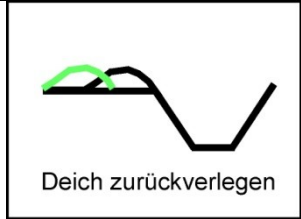
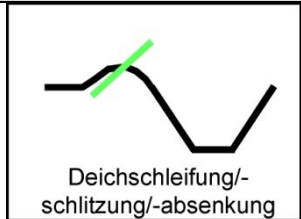
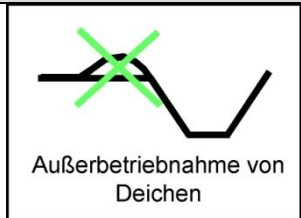
Maßnahme		Herstellung der linearen Durchgängigkeit		Nr.	3
Zonen: C					
Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nach Albert et al					
Belastungsbereich:	Organismen-durchgängigkeit	Belastungsart:	Reduzierte Biodiversität		
Primäre Wirkung auf	Organismen				
Kurzbeschreibung:	Herstellung der Durchgängigkeit für alle Organismen				
3.1 Rückbau Querbauwerk					
Maßnahmen	Rückbau Querbauwerk, je nach örtl. Randbedingungen können verschiedene Begleitmaßnahmen notwendig bzw. sinnvoll sein.		 Rückbau Querbauwerk		
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Wegnahme Rückstau				
3.2 Errichtung/Umbau Fischaufstieg					
Maßnahmen	Bau bzw. Ertüchtigung einer Fischaufstiegsanlage; je nach Ursache und örtlichen Randbedingungen sind unterschiedliche Maßnahmen erforderlich		 Errichtung/Umbau Fischaufstieg		
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Herstellung bzw. Verbesserung der gewässeraufwärts gerichteten Durchwanderbarkeit für aquatische Organismen.				

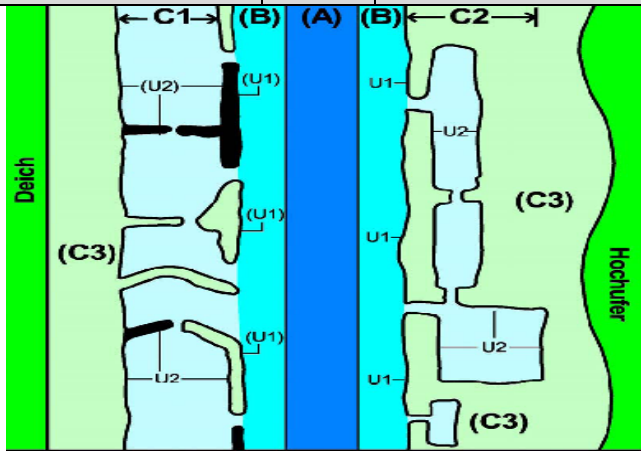

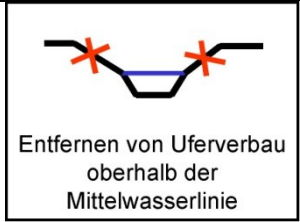
Maßnahme	Herstellung der linearen Durchgängigkeit	Nr.	3
3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden			
Maßnahmen	Herstellung der linearen Durchgängigkeit zum Nebengewässer, dazu mindestens Sohle durchgängig herstellen, Lockersubstratsohle gestalten oder dauerhafte Substratauflage sicherstellen, sofern Restriktionen dies zulassen, Bildung eines naturnahen Mündungsspornes oder Mündungstrichters initiieren. Gewährleistung der Durchgängigkeit bei Niedrigwasser z.B. durch kleinere flussbauliche Maßnahmen am Nebengewässer zur Verhinderung von Anlandungen.		
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Freie ökologische Durchgängigkeit zwischen Rhein und Nebengewässern		
3.4 Errichtung/Umbau Fischabstieg			
Maßnahmen	Bau bzw. Ertüchtigung einer Fischabstiegsanlage (Bypass) bei bestehender ausreichender oder nicht veränderbarer Fischschutz-/Rechenanlage; je nach Ursache und örtlichen Randbedingungen ist die Maßnahme unterschiedlich auszugestalten.		
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Herstellung bzw. Verbesserung der gewässerabwärts gerichteten Durchwanderbarkeit für aquatische Organismen.		
3.5 Fischschutz			
Maßnahmen	Bau bzw. Ertüchtigung einer Fischschutz-/Rechenanlage; je nach Ursache und örtlichen Randbedingungen ist die Maßnahme unterschiedlich auszugestalten.		
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Herstellung bzw. Verbesserung von Fischschutzeinrichtungen bei Wasserkraftnutzung und Wasserentnahmen. Verringerung der Schädigungs- und Mortalitätsraten von Fischen. Besonders hohe Bedeutung für wandernde Arten.		

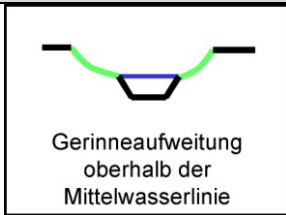
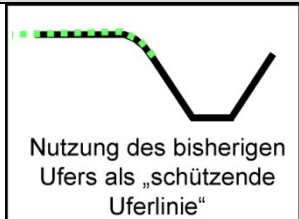
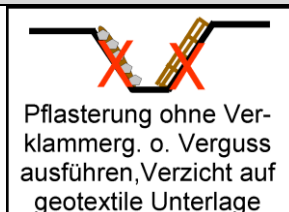
Maßnahme	Herstellung der linearen Durchgängigkeit	Nr.	3
3.6 Öffnung Verrohrung			
Maßnahmen	<p>Sicherstellung gewisser struktureller Mindeststandards im Bereich von Verrohrungen. Möglichkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ersatz durch naturnahes offenes Gerinne (frühere Zwangspunkte nicht mehr gegeben)</li><li>2. Ersatz durch offenes technisches Gerinne mit nachhaltiger Lockersubstratauflage auf Sohle (bei Zwangspunkten, HW-Gefahr ist zu beachten)</li><li>3. Sofern Öffnung nicht oder nur abschnittsweise möglich, flankierend: Erhöhung der Rauigkeit im Bereich der Verrohrung (z.B. Borsten, Balken, Baustahlmatte mit Schottereinlage)</li></ol>	 <p>Öffnung der Verrohrung</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Lokale strukturelle Aufwertung, Herstellung bzw. Verbesserung der Durchwanderbarkeit für aquatische Organismen.		
3.7 Umgestaltung Durchlass			
Maßnahmen	<p>Herstellung der linearen Durchgängigkeit an Durchlässen. Möglichkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Querschnittserweiterung mit Einbindung in Sohle</li><li>2. Erhöhung der Wasserspiegellage im Unterwasser mit Rückstau in bzw. durch bestehenden Durchlass</li><li>3. Erhöhung der Rauigkeit im Bereich des Durchlasses (z.B. Borsten, Balken, Baustahlmatte mit Schottereinlage)</li><li>4. Ersatz durch einschnürungsfreies Brückenbauwerk mit durchgängiger natürlicher Sohle</li></ol>	 <p>Umgestaltung Durchlass</p>	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Herstellung bzw. Verbesserung der Durchwanderbarkeit für aquatische Organismen.		

Maßnahme		Ökologisch verträgliche Abflussregulierung		Nr.	4
Zonen:					
Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nach Albert et al					
Belastungsbereich:	Abflussverhältnisse	Belastungsart:	Abflussregulierungen		
Primäre Wirkung auf	Struktur und Organismen				
Kurzbeschreibung:	Verbesserung der veränderten Abflussverhältnisse zu Gunsten der ökologischen Funktionen des Gewässers/der Aue				
4.1 Ökologisch begr. Mindestwasserabfluss					
Maßnahmen	Erhöhung der Mindestwasserführung: Angleichung an die gewässertypischen Verhältnisse				
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Habitatqualität				
4.2 Verkürzung von Rückstaubereichen					
Maßnahmen	Absenkung des Stauzieles, Anlage von Parallel- und/oder Umgehungsgewässern				
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme				
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Habitatqualität				

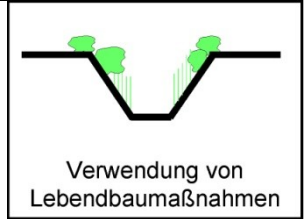
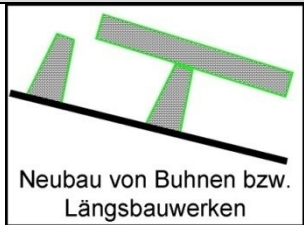
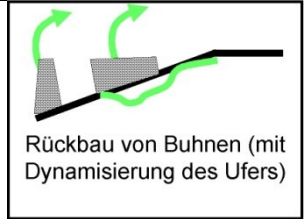
<b>Maßnahme</b>	<b>Förderung natürlicher Rückhalt</b>	<b>Nr.</b>	<b>5</b>
<b>Zonen:</b>			
Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nach Albert et al			
Belastungsbereich:	Aue, Auenstruktur	Belastungsart:	Verminderte Größe der Aue
Primäre Wirkung auf	Auenstruktur, Auendynamik		
Kurzbeschreibung:	Wiederherstellen/Reaktivieren von Überflutungsflächen		
<b>5.1 Rückhalteflächen aktivieren</b>			
Maßnahmen	Reaktivierung potenziell natürlicher Überflutungsflächen, die in der Vergangenheit von der Überflutungsdy- namik des Gewässers abgeschnitten wurden. Je nach Ursache unterschiedliche Maßnahmen möglich, z. B. Besei- tigung von Verwallungen längs des Gewässers.		
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Flächen werden wieder der natürlichen Überflutungsdy- namik ausgesetzt, so dass an Überflutungen angepasste auentypische Lebens- gemeinschaften existieren.		
<b>5.2 Ökologische Flutung von Poldern</b>			
Maßnahmen	Fluten des Polders ähnlich natürlicher Überflutungsdy- namik, d. h. auch schon bei kleineren und mittleren Hochwäs- sern; Wasser sollte möglichst Fläche überströmen und nicht darauf stehen (Fließpolder).		
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Ausbildung an Überflutungen angepasster auentypischer Lebensfor- men möglich, da Flutung des Polders ähnlich natürlicher Überflu- tungsdy- namik erfolgt.		

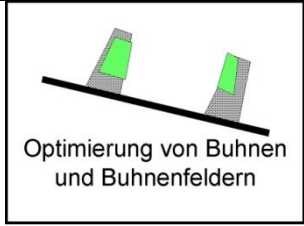
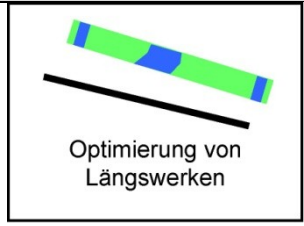
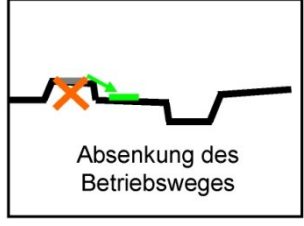
<b>5.3 Deichrückverlegung</b>		
Maßnahmen	Errichtung eines neuen Deiches im Hinterland und vollständiges oder teilweises Abtragen des alten Deiches; Prinzip: Deich an zu schützendes Objekt legen anstatt unmittelbar ans Gewässer	 Deich zurückverlegen
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	bisher durch Deich abgetrennte Flächen werden wieder der natürlichen Überflutungsdynamik ausgesetzt, so dass an Überflutungen angepasste autotypische Lebensgemeinschaften existieren können	
<b>5.4 Deichschleifung/-schlitzung/-absenkung</b>		
Maßnahmen	Maßnahmen in engem Zusammenhang mit 5.3 (Deichrückverlegung) Je nach örtlichen Verhältnissen kann 1. alter Deich geschliffen werden oder 2. erhalten bleiben, aber bereichsweise geschlitzt oder abgesenkt werden, um Fluten des potenziellen Retentionsraums zwischen alter und neuer rückverlegter Deichlinie zu ermöglichen. BWSTR: Schlitzung des Walls	 Deichschleifung/- schlitzung/-absenkung
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	bisher durch Deich abgetrennte Flächen werden wieder der natürlichen Überflutungsdynamik ausgesetzt, so dass an Überflutungen angepasste autotypische Lebensgemeinschaften existieren können	
<b>5.5 Außerbetriebnahme von Deichen</b>		
Maßnahmen	Außerbetriebnahme und Schleifen von alten Deichen, die ihre ursprüngliche Funktion nicht mehr erfüllen bzw. nicht mehr benötigt werden	 Außerbetriebnahme von Deichen
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	bisher durch Deich abgetrennte Flächen werden wieder der natürlichen Überflutungsdynamik ausgesetzt, so dass an Überflutungen angepasste autotypische Lebensgemeinschaften existieren können	

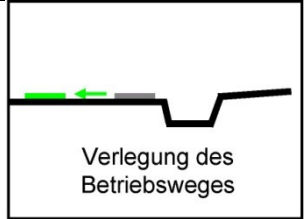
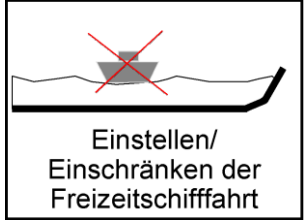
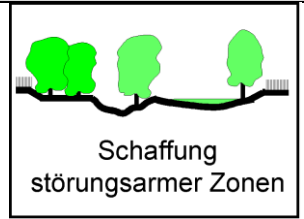
Maßnahme	Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen	Nr.	6
Zonen: B, C			
Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nach Albert et al			
Belastungsbereich:	Uferstruktur, Auenstruktur	Belastungsart:	Mangelnde Habitatvielfalt
Primäre Wirkung auf	Uferstruktur, Auenstruktur und Habitate		
Kurzbeschreibung:	Spezielle Maßnahmen an BWSTR, die eine verbesserte Struktur und Habitatvielfalt unter Berücksichtigung der Schifffahrt und des Hochwasserschutzes ermöglichen		
6.1 Gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte			
Maßnahmen	Im Rahmen des Geschiebemanagements gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte im Bereich der Uferlinie sowie in Zone A und C.	 <p>Gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte</p>	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Sohlstruktur/-dynamik und Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, i.W. Sekundärwirkung durch „Nicht-Beeinträchtigung“ anderer Sohlbereiche.		
6.2 Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie			
Maßnahmen	Besteht auf Grund von Restriktionen nicht die Möglichkeit, das Ufer zu dynamisieren, kann das Entfernen des Uferverbaus oberhalb der Mittelwasserlinie erfolgen und zu einer Erhöhung der Strukturvielfalt am Ufer beitragen.	 <p>Entfernen von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie</p>	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Entwicklung kleinräumiger Uferstrukturen und Habitate		

Maßnahme	Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen	Nr.	6
6.3 Gerinneaufweitung oberhalb der Mittelwasserlinie			
Maßnahmen	Bei einer Gerinneaufweitung oberhalb der Mittelwasserlinie wird die Fahrrinne erhalten, bei gleichzeitiger Entwicklung von Ufer- und Auenstrukturen in einem begrenzten Umfang und Bereich.	 <p>Gerinneaufweitung oberhalb der Mittelwasserlinie</p>	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Entwicklung bzw. Schutz hochwertiger Habitate		
6.4 Nutzung des bisherigen Ufers, befestigten Ufers als "schützende Uferlinie"			
Maßnahmen	Nutzung des bisherigen, befestigten Ufers als "schützende Uferlinie" und die binnenseitige naturnahe Umgestaltung bzw. Neuanlage von Nebengewässern mit entsprechender Anbindung an den Hauptstrom.	 <p>Nutzung des bisherigen Ufers als „schützende Uferlinie“</p>	
Art der Maßnahme	Entwicklung einer ökologischen Zone		
Erwartete Wirkung	Verminderung des Wellenschlages und somit Möglichkeit der Entwicklung bzw. Schutz hochwertiger Habitate.		
6.5 Pflasterungen ohne Verklammerungen oder Verguss ausführen, Verzicht auf geotextile Unterlage			
Maßnahmen	Pflasterungen sind so auszuführen, dass eine Verbindung zum gewachsenen Boden erhalten bleibt	 <p>Pflasterung ohne Verklammerg. o. Verguss ausführen, Verzicht auf geotextile Unterlage</p>	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme		
Erwartete Wirkung	Ersatz-Habitatverbesserung und entsprechende Besiedlung		



<b>6.6 Verwendung von Lebendbaumaßnahmen</b>		
Maßnahmen	Verwendung von Lebendbaumaßnahmen zur Sicherung der Ufer, an Flüssen und Strömen kann in Bereichen mit zu vermeidender lateraler Verlagerung jedoch kein Lebendverbau eingesetzt werden, da die Erosion unterhalb der Bewurzelung ansetzt; jedoch kann die Maßnahme an Auengewässern in der Stromaue durchgeführt werden	 <p>Verwendung von Lebendbaumaßnahmen</p>
Art der Maßnahme	Entwicklungs- bzw. Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Habitatverbesserung und entsprechende Besiedlung, Beitrag zur besseren Quervernetzung.	
<b>6.7 Neubau von Buhnen /Längswerken</b>		
Maßnahmen	Herstellen eines heterogenen Ufers durch Bau von strukturierten Längswerken, im Einzelfall Neubau von Buhnen z.B. zur Verringerung von Ablagerungstendenzen	 <p>Neubau von Buhnen bzw. Längsbauwerken</p>
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entstehung und Optimierung von Habitaten und entsprechender Besiedlung	
<b>6.8 Rückbau von Buhnen (mit Dynamisierung des Ufers)</b>		
Maßnahmen	Im strömungs- und wellenschlagberuhigten Binnenbereich Rückbau der Buhnen und Befestigungen	 <p>Rückbau von Buhnen (mit Dynamisierung des Ufers)</p>
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Nach Rückbau einsetzende eigendynamische Entwicklung von Habitaten und entsprechender Besiedlung	

<b>6.9 Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern</b>		
Maßnahmen	Verzicht auf das Verfüllen von Buhnenfeldern; Absenken von Buhnenrücken bzw. Zulassen von Durchrissen; ökologische Aufwertung der Buhnenfelder/Längsbauwerke durch modifizierte Gestaltung des Buhnenkörpers/der Längsbauwerke; im Bereich von Buhnen Rückbau der Ufersicherung und Dynamisierung des Ufers; bei Buhnenumbau Modifikation zur ökologischen Verbesserung prüfen; Umbau oder Ergänzung von vorhandenen Buhnen zu Hakenbuhnen	 <p>Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern</p>
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entstehung und Optimierung von Habitaten und entsprechender Besiedlung	
<b>6.10 Optimierung von Längswerken</b>		
Maßnahmen	Bauliche Verknüpfung bestehender Buhnen mit einem Parallelwerk; Ersatz der Buhnen durch Längswerke; Bau von strukturierten Parallelwerken mit Ein- und Überströmöffnungen; Gezielte Beobachtung und Beräumung der Leitwerksfelder bei Verlandungstendenzen	 <p>Optimierung von Längswerken</p>
Art der Maßnahme	Unterhaltungs-/Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Nach Aufwertung Optimierung von Habitaten und entsprechender Besiedlung	
<b>6.11 Absenkung des (Betriebs)weges</b>		
Maßnahmen	Absenken des Betriebsweges; dadurch zeitweise Bespannung von Flutrinnen/Überflutung von Auenbereichen	 <p>Absenkung des Betriebsweges</p>
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schaffung von feuchtegebundenen Biotopen, Quervernetzung	

<b>6.12 Verlegung des (Betriebs)weges</b>		
Maßnahmen	Verlegen von Betriebswegen oder sonstigen Wegen zur Verbesserung der Quervernetzung und Vermeidung von Zwangspunkten in Gewässernähe	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Vernetzung von Strom und Aue, Verbreiterung des Gewässerrandstreifens	
<b>6.13 Einstellen/Einschränken der Freizeitschifffahrt (außerhalb der verkehrlich bedeutsamen Bereiche)</b>		
Maßnahmen	Insbesondere in FFH-Gebieten ist abschnittsweise in Altrheinen eine Einschränkung der Befahrung mit Kleinbooten oder Schiffen vorzunehmen.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schaffung störungsarmer Habitate, Laichhabitate für Wanderfische; Verbesserung der Habitatvielfalt und der Biodiversität	
<b>6.14 Schaffung störungsarmer Zonen</b>		
Maßnahmen	Ausweisung/Erweiterung von Schutzgebieten, Besucherlenkung, Konzentration der Freizeitnutzung in begrenzten Bereichen, Einschränkung der Freizeitnutzung, Anlandungsverbot, Fischereiverbot, Schaffung störungsarmer Laichhabitate u.a.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schaffung störungsarmer Habitate, Laichhabitate für Wanderfische; Verbesserung der Habitatvielfalt und der Biodiversität	

# Anhang E

Erläuterung zum Aufbau der Maßnahmenkarten

## Erläuterung zum Aufbau der Maßnahmenkarten

Bei den Maßnahmenkarten handelt es sich um Kartenblätter im Maßstab 1:15.000. Als topographische Kartengrundlage wurde die DTK 25 gewählt.

### **Layout und Gestaltung**

In den Maßnahmenkarten sind die Entwicklungsmaßnahmen überwiegend verortet und mit Hilfe von Piktogrammen dargestellt. Die Piktogramme sind durch eine Umrandung in den Farben der Ampel gekennzeichnet und liefern dadurch eine Information zur Machbarkeit der Maßnahmen.

Lineare Maßnahmen sind über farbige, gestrichelte Linien abgebildet, um die räumliche Zuordnung zu erleichtern. Die Farben der gestrichelten Linien dienen dabei nur der Verbesserung der Lesbarkeit und haben keine inhaltliche Bedeutung.

Die Umfeldnutzungen sind über ATKIS-Daten dargestellt. Die Objektklassen der Nutzungen werden dabei stark zusammengefasst abgebildet, um das Kartenbild lesbar zu gestalten.

Da die Darstellung auf den Karten eine gewisse Generalisierung erfordert, wurden die Objekte und Linien der dargestellten Maßnahmen im Bereich von Brücken und deren Rampen nicht ausgespart.

Die Karten liegen im Format A0 bis A1 vor und sind jedoch auch als A3-Ausdruck noch lesbar. Damit besteht die Möglichkeit, die Karten als Übersicht mit der Maßnahmen-Komponenten-Matrix nebeneinander zu nutzen.

## Literaturverzeichnis

- BOENIGK, W. (1982): Der Einfluss des Rhein-Graben-Systems auf die Flussgeschichte des Rheins. – Zeitschrift für Geomorphologie. N. F. Suppl.-Bd. 42, S. 167-175 - Berlin
- BRIEM, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. – ATV-DWK Arbeitsbericht. – Hennef
- BFN [BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, HRSG.] (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland – Typologie und Leitbilder. – Bonn – Bad Godesberg
- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – (Diss. Math.-Nat.-Fak. d. Univ. Göttingen)
- FRIEDRICH G. (1998): Integrierte Bewertung der Fließgewässer – Möglichkeiten und Grenzen. In: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT [Hrsg.]: Integrierte ökologische Gewässerbewertung: Inhalte und Möglichkeiten. – München, Wien (OLDENBOURG): 35-56.
- FREYHOF, J. & STEINMANN, I. (2000): Ökologische Zusammenhänge zwischen den Lebensraumstrukturen und der Jungfischgemeinschaft des Mittelrheins.
- GERSTMEIER, R. & ROMIG, T. (2003): Die Süßwasserfische Europas. 2. Auflage – Stuttgart
- GEWÄSSERDIREKTION NÖRDLICHER OBERRHEIN (2002): Dammrückverlegung Kirschgarts-  
hausen – Kurzfassung des Projektes. Studie im Auftrag der Gewässerdirektion  
Nördlicher Oberrhein, Projektgruppe Karlsruhe – Heidelberg  
([http://web.mannheim.de/webkosima/webkosima\\_vorlagen/357\\_2003.pdf](http://web.mannheim.de/webkosima/webkosima_vorlagen/357_2003.pdf))
- HLUG HESSEN (2002-2006): Umweltatlas von Hessen. Themen: Naturräume, Klima, Geologie
- HMULV, SGD SÜD RHEINL.-PF., VFG BADEN-WÜRTTEMBERG. (2003-2007): Länderübergreifendes  
Jungfischmonitoring am nördlichen Oberrhein. – Studie. – Riedstadt
- HMWVL [HESSISCHES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND LANDESENTWICKLUNG,  
HRSG.] (2000): Landesentwicklungsplan Hessen 2000. – Wiesbaden  
([http://www.landesplanung-hessen.de/content/LEP/LEP\\_Text.pdf](http://www.landesplanung-hessen.de/content/LEP/LEP_Text.pdf))
- IKSR [INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS, HRSG.] (2002): Rheinfischfauna  
2000 – was lebt zwischen dem Rheinfluss Schaffhausen und der Nordsee. – Koblenz
- IKSR [INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS, HRSG.] (2004): Entwicklung einer  
(Abschnitts-)Typologie für den natürlichen Rheinstrom. – Koblenz
- IKSR [INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS, HRSG.] (2006): Biotopverbund am  
Rhein. – Koblenz
- KLAUSING, O. (1988): DIE NATURRÄUME HESSENS. In: HLUG HESSEN (2002): Umweltatlas von  
Hessen.
- LUWG [LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFICHT, HRSG.] (2008):  
Möglichkeiten der Gewässer- und Auenentwicklung am Rhein in Rheinland-Pfalz. –  
Mainz
- MEYNEN, E. & SCHMIDTHÜSEN, J. ET AL. (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung  
Deutschlands. Bd. 1-9. – Remagen, Bad Godesberg
- MUFV RHEINLAND-PFALZ [MINISTERIUM FÜR UMWELT, FORSTEN UND VERBRAUCHERSCHUTZ]  
(2000): Ökologische Zusammenhänge zwischen den Lebensraumstrukturen und der  
Jungfischgemeinschaft des Mittelrheins. – Koblenz

- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10 – Jena
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Aufl. – Stuttgart
- POTTGIESSER, T. & HALLE, M. (2004): Entwicklung einer (Abschnitts-)Typologie für den natürlichen Rheinstrom. IKS (Hrsg.) Bericht 146d – Essen
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2006): Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT [HRSG.] (2003): Vorstudie für eine Sanierung des Neureinufers im Bereich des Naturschutzgebietes „Kühkopf-Knoblochsau“. – Darmstadt
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT [HRSG.] (2004): Regionalplan Südhessen 2000 – Darmstadt (<http://www.landesplanung-hessen.de/content/Rs/PLANTXT1.pdf>)
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT [HRSG.] (2005): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen). Stand der Wiederanbürgerungsmaßnahme 2005. Endbericht. – Darmstadt
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT [HRSG.] (2006): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen). Stand der Wiederanbürgerungsmaßnahme 2006. – Darmstadt
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT [HRSG.] (2007): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen). Bericht 2007. – Darmstadt
- SGD NORD (2000): Bestandsaufnahme der Fischfauna des Mittelrheins zwischen Brohl und Boppard im Rahmen des Programms LACHS 2000 der IKS. – Frankfurt a. M.
- STIFTUNG HESSISCHER NATURSCHUTZ [HRSG.] (1997): Der Atem der Auen. Streifzüge durch Kühkopf und Knoblochsau. – Hatten/Sandkrug.
- UBA [UMWELTBUNDESAMT, HRSG.] (2003): Bestandsaufnahme Hochwasseraktionspläne, Inhalte, Schwerpunkte, Unterschiede und Finanzierung
- UBA [UMWELTBUNDESAMT, HRSG.] (2006a): Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung. – Dessau.
- UBA [UMWELTBUNDESAMT, HRSG.] (2006b): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen. – Dessau
- VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE (2003): Freilanduntersuchung zur Geschlechterverteilung einheimischer Fischpopulationen.
- WEYER, K. VAN DE (2005): Leitbildvegetation der Fluss- und Stromauen Deutschlands. Manuskript im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz) [unveröff.]

## **Abkürzungsverzeichnis**

BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GÜK	Geologische Übersichtskarte
HE	Hessen
HMULV	Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz
HMWB	Heavily Modified Water Bodies
HSW	Höchster Schifffahrtswasserstand
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
LAWA	Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
MR	Mittelrhein
NATURA 2000	Länderübergreifendes Netz von Schutzgebieten innerhalb der Europäischen Union
OR	Oberrhein
RP	Regierungspräsidium
SGD	Struktur- und Genehmigungsdirektion
UBA	Umweltbundesamt
VFG	Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung