Texte

Texte
40
07
ISSN
1862-4804

Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßen-bewirtschaftung

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 204 21 210
UBA-FB 000985

Texte
40/07
ISSN
1862-4804

Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßen-bewirtschaftung

von

Dr. Gerhard Albert
Prof. Dr. Hans Langer

Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
http://www.umweltbundesamt.de
verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: http://www.umweltbundesamt.de

Redaktion: Fachgebiet II 2.4
Stephan Naumann

Dessau-Roßlau, Oktober 2007

Berichts – Kennblatt

Berichtsnummer 1. UBA-FB	2. – – –	3. Wasserwirtschaft
4. **Titel des Berichts** Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung		
5**. Autor(en), Name(n), Vorname(n)** Dr. Albert, Gerhard Prof. Dr. Langer, Hans		8**. Abschlußdatum** November 2006 9. **Veröffentlichungsdatum** – – –
6. **Durchführende Institution (Name, Anschrift)** Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord Gotenstraße 4, 20097 Hamburg		10. **UFOPLAN-Nr. / Förderkennzeichen (FKZ)** 204 21 210 11. **Seitenzahl** 321
7. **Fördernde Institution (Name, Anschrift)** Umweltbundesamt Wörlitzer Park 1 06813 Dessau		12. **Literaturangaben** 103 13. **Tabellen / Diagramme** 69 14. **Abbildungen** 55
15. **Zusätzliche Angaben** – – –		– – –

16. **Kurzfassung**

Ziel der Untersuchung ist es, vor dem Hintergrund der Wasserrahmenrichtlinie, ein praxisorientiertes Maßnahmenkonzept zur Entwicklung des guten ökologischen Zustandes/ guten ökologischen Potenzials in den großen Bundeswasserstraßen auszuarbeiten.

Im ersten Teil werden die ökologischen Defizite aus einem Datenvergleich der historischen und aktuellen Fischfauna und deren Habitatansprüche abgeleitet.
Im Ergebnis wird das Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße vorgestellt, das ein räumliches Nebeneinander der verschiedenen Nutzungen und ökologischen Funktionen im Gewässer zulässt.

Die in diesem Rahmen möglichen Bewirtschaftungsmaßnahmen sind in einem Katalog zusammengestellt.

17. **Schlagwörter**
Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Bundeswasserstraßenbewirtschaftung, Ökologische Defizite, Maßnahmenkatalog

18. Preis – – –	19. – – –	20. – – –

Report - Data Sheet

1. **Report No.:** UBA-FB	2. – – –	3. Water management
4. **Report Title** Ecological improvement to the management of national waterways		
5. **Author(s), Family Name(s), First Name(s)** Dr. Albert, Gerhard Prof. Dr. Langer, Hans		8. **Report Date** November 2006 9. **Publication Date** – – –
6. **Performing Organisation (Name, Address)** Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord Gotenstraße 4, 20097 Hamburg		10. **UFOPLAN–No. (FKZ)** 204 21 210 11. **No. of Pages** 321
7**. Sponsoring Agency (Name, Address)** Umweltbundesamt Wörlitzer Park 1 06813 Dessau		12. **No. of References** 103 13. **Tables and Diagrams** 69 14. **Figures** 55
15. **Supplementary Notes** – – –		– – –

16. **Abstract**

In context with the water framework directive the aim of the examination is to prepare a catalogue of measures, which are practicable to develop a good ecological status/ a good ecological potential.

First the ecological deficits are deduced in comparison of the historical and actually fauna of fishes and their necessaries of living space. The result of the examination is a conception of a “ecological integrated national waterway”. It tolerates different usings and ecological functions side by side in the waterway.

The different possible measures to manage the national waterways are compiled in a catalogue.

17. **Key Words**
Water framework directive, management of national waterways, catalogue of measures, ecological deficiency

18. **Price** – – –	19. – – –	20. – – –

INHALT

1 AUFGABE DER WASSERRAHMENRICHTLINIE, AKTUELLER ZUSTAND DER BUNDESWASSERSTRASSEN 13

2 AKTUELLE GRUNDSÄTZE UND PRAXIS DER BUNDESWASSERSTRASSENBEWIRTSCHAFTUNG 17

2.1 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) 18

2.2 Erlass vom 06.09.1991 – BW 16/52.01.00-0/58/VA 91 und die darauf aufbauende Handlungsanweisung für die Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen (HANATSCH – WSV). Einführungs-Erlass EW 24/EW 25/52.08.02/40 VA 99 v. 11.06.1999 19

2.3 Handlungsanweisungen zur Bewirtschaftung und Pflege von Vegetation: Grünland, Hochstauden, Röhricht und Wasserpflanzen 20

2.4 Beispiele für Unterhaltungspläne 29

3 VORGABEN DURCH WRRL, FFH-RL UND VSCH-RL (NATURA 2000) AUF DIE ZUKÜNFTIGE BUNDESWASSERSTRASSENBEWIRTSCHAFTUNG 37

3.1 Wasserrahmenrichtlinie 37

3.2 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) 40

3.3 Managementpläne für Natura 2000-Gebiete 42

3.4 Vogelschutzrichtlinie (VSch-RL) 43

4 METHODIK DER IDENTIFIKATION ÖKOLOGISCHER VERÄNDERUNGEN UND DEFIZITE AN DEN DURCH DIE SCHIFFFAHRT INTENSIV GENUTZTEN BUNDESWASSERSTRASSEN 45

4.1 Gewässerstruktur 46

4.2 Qualitätskomponente Fischfauna 47

4.2.1 Methodik der Beurteilung 48

4.2.2 Methodik der Bewertung 67

4.2.3 Artenschutz 70

4.3 Handlungsbedarf/Handlungsmöglichkeiten 73

4.3.1 Strukturrelevanter Handlungsbedarf und Handlungsziele für die Fischfauna 73

4.3.2 Handlungsmöglichkeiten und fischökologische Optimierung 76

5 DEFIZITE IN DER FISCHFAUNA, DARGESTELLT AN AUSGEWÄHLTEN STRECKENABSCHNITTEN DER BUNDESWASSERSTRASSEN 80

5.1 Mittlere Elbe 80

5.1.1 Hydromorphologie 80

5.1.2 Autochthone Fischfauna 83

5.1.2.1 Datensätze 83

5.1.2.2 Ehemalige Fischfauna - Referenz 83

5.1.2.3 Aktuelle Fischfauna 95

5.1.3 Defizite 101

5.1.4 Handlungsbedarf 118

5.2 Niederrhein (von Duisburg bis zur niederländischen Grenze) 121

5.2.1 Hydromorphologie 121
5.2.2 Autochthone Fischfauna 122
5.2.2.1 Datensätze 122
5.2.2.2 Ehemalige Fischfauna - Referenz 122
5.2.2.3 Aktuelle Fischfauna 130
5.2.3 Defizite 139
5.2.4 Handlungsbedarf 150
5.3 Mittelrhein 153
5.3.1 Hydromorphologie 153
5.3.2 Fischfauna 153
5.3.2.1 Datensätze 153
5.3.2.2 Ehemalige Fischfauna 153
5.3.2.3 Aktuelle Fischfauna 160
5.3.3 Defizite 167
5.3.4 Handlungsbedarf 176
5.4 Oberrhein 179
5.4.1 Hydromorphologie 179
5.4.2 Autochthone Fischfauna 180
5.4.2.1 Datensätze 180
5.4.2.2 Ehemalige Fischfauna - Referenz 182
5.4.2.3 Aktuelle Fischfauna 185
5.4.3 Defizite 201
5.4.4 Handlungsbedarf 209

6 LEITFADEN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE BUNDESWASSERSTRASSENBEWIRTSCHAFTUNG 213
6.1 Rückläufige Bestandsentwicklung der Fischfauna und ihre Ursachen 213
6.2 Strukturrelevante fischökologische Entwicklungsziele 214
6.3 Struktureller Rahmen für die Maßnahmen an Bundeswasserstraßen 217
6.3.1 Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße 217
6.3.2 Hinweise zur pragmatischen Umsetzung der Modellüberlegungen 221
6.3.3 Hinweise zur Beurteilung der ökologischen Effizienz der im Leitfaden dargestellten Maßnahmen 226
6.3.4 Anmerkungen zu Unterhaltungsmaßnahmen als ökologische Pflegemaßnahmen im Verständnis eines dynamischen Ökosystemschutzes 230
6.4 Praxis-Leitfaden für die Bundeswasserstraßenbewirtschaftung 232

7 ZUSAMMENFASSUNG 254

8 SUMMARY 266

9 LITERATURVERZEICHNIS 277

10 ANLAGEN 286
Fallbeispiel 1: Schaffung naturnaher Deichvorland- und Uferbereiche an der limnischen Tideelbe 287
Fallbeispiel 2: Schaffung eines naturnahen Uferprofils mit kleinräumiger Erosion und Sedimentation als Standort für eine selbsttätige Tideröhricht- und Weidenansiedlung 291

Fallbeispiel 3: Schaffung naturnaher Deichvorlandbereiche mit breiter Flachwasserzone durch Deckwerk- und Vorlandabsenkung im Bereich der limnischen Tideelbe 294
Fallbeispiel 4: Verbesserung der Strömungsdynamik in einem alten Buhnenfeld und Reaktivierung eines verlandeten Priels 297
Fallbeispiel 5: Herstellen einer Umflut durch die Verlängerung eines vorhandenen Priels und wasserführende Anbindung an den Hauptstrom 300
Fallbeispiel 6: Schaffung naturnaher Deichvorland- und Uferbereiche an der limnischen Tideelbe 303
Fallbeispiel 7: Schaffung naturnaher Uferprofile durch die Anlage von Schlenzen 306
Fallbeispiel 8: Schaffung naturnaher Uferprofile durch Rückbau von Steinschüttungen 309
Fallbeispiel 9: Schaffung und Ausweitung naturnaher Uferbereiche durch Absenkung der Steinschüttung und der binnenseitigen Vordeichsfläche 313
Fallbeispiel 10: Umgestaltung einer Steinschüttung und Buhnengruppe zur Schaffung von ökologisch wirksamen Flachwasserzonen mit mildem Strömungsklima 315
Fallbeispiel 11: Schaffung eines Gleithangprofils durch Rückbau der Uferbefestigung 318
Fallbeispiel 12: Entwicklung von Ufer- und Flachwasserlebensräumen für die Würfelnatter 321
Fallbeispiel 13: Flussbegleitende, miteinander verbundene Buhnenfelder 323
Fallbeispiel 14: Schaffung eines wellengeschützten Nebenarms am Main 327
Fallbeispiel 15: Anschluss ehemaliger Baggerseen an den Hauptstrom 329
Fallbeispiel 16: Altarmanbindung und -gestaltung als Nahrungsbiotop für eine benachbarte Graureiherkolonie 331
Fallbeispiel 17: Altarmanbindung und -aktivierung 334
Fallbeispiel 18: Ökologische Optimierung vorhandener Buhnen durch Umgestaltung, Teilabsenkung und die Kombination mit Parallelwerken *(Pilotprojekt Knickbuhnen an der Elbe zwischen Schöneberg – Scharpenlohe)* 337

ABBILDUNGEN

Abb. 1:	Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001)	14
Abb. 2:	Unterhaltungsplan	30
Abb. 3:	Bestandsplan Biotoptypen	31
Abb. 4:	Gefährdete Arten	32
Abb. 5:	Bestand Fauna	32
Abb. 6:	Einschätzung der Biotoptypen	33
Abb. 7:	Zielkonzeption	34
Abb. 8:	Spezielle Unterhaltungsanweisungen	35
Abb. 9:	Zusammenhang zwischen dem ökologischen Zustand, der Nutzung (Wasserstraße/Schifffahrt) und den Handlungsmöglichkeiten zur gewässerökologischen Verbesserung	48
Abb. 10:	Zonale Längsgliederung eines Fließgewässers und typische Fischarten	50
Abb. 11:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 1: Natürlicher Fluss	53
Abb. 12:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 2: Eingedeichter Fluss mit hohem Aueanteil	55
Abb. 13:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 3: Eingedeichter, begradigter Fluss mit noch hohem Aueanteil	57
Abb. 14:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 4: Eingedeichter, begradigter Fluss ohne nennenswerten Auenanteil	58
Abb. 15:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 5: Eingedeichter, begradigter Fluss mit Buhnen und nur geringen Aueanteil	59
Abb. 16:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 6: Eingedeichter, begradigter Fluss mit Längsbauwerken und ohne nennenswerten Aueanteil	61
Abb. 17:	Raumnutzung der Fischfauna – Modell 7: Eingedeichter, aufgestauter Fluss	62
Abb. 18:	Prozess der Maßnahmenfindung	77
Abb. 19:	Grundstruktur einer Maßnahme	78
Abb. 20:	Wirkung und Effizienz einer Maßnahme	79
Abb. 21:	Autochthone Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung	95

Abb. 22: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 96
Abb. 23: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 97
Abb. 24: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 98
Abb. 25: Strömungsverhalten euryhaliner Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 101
Abb. 26 Ehemalige Nutzung des Rheins durch euryhaline Wanderfische 130
Abb. 27: Fischregion-Arten im Niederrhein 131
Abb. 28: Autochthone Fischarten im Niederrhein 132
Abb. 29: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 133
Abb. 30: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 134
Abb. 31: Ernährungsverhalten autohthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 135
Abb. 32: Wanderverhalten euryhaliner Fischarten im Niederrhein 136
Abb. 33: Aktuelle Nutzung des Rheins durch euryhaline Wanderfische 139
Abb. 34: Autochthone Fischarten im Mittelrhein 159
Abb. 35: Fischregion-Arten im Mittelrhein 160
Abb. 36: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an den IKSR-Probestellen XII und XIII im Mittelrhein 163
Abb. 37: Laichverhalten limnischer Fischarten der IKSR-Probestellen XII und XIII im Mittelrhein 163
Abb. 38: Ernährungsverhalten limnischer Fischarten der IKSR-Probestellen XII und XIII im Mittelrhein 164
Abb. 39: Wanderverhalten euryhaliner Fischarten im Mittelrhein 166
Abb. 40: Autochthone Fischarten im Oberrhein 182
Abb. 41: Fischregion-Arten an den IKSR-Probestellen III – IX im südlichen Oberrhein 186
Abb. 42: Fischregion-Arten an den IKSR-Probestellen X und XI im nördlichen Oberrhein 187
Abb. 43: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an den IKSR-Probestellen III – IX im südlichen Oberrhein 193

Abb. 44: Laichverhalten limnischer Fischarten an den IKSR-Probestellen III – IX im südlichen Oberrhein 194
Abb. 45: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an der IKSR-Probestelle X im nördlichen Oberrhein 195
Abb. 46: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an der IKSR-Probestelle XI im nördlichen Oberrhein 196
Abb. 47: Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße 219
Abb. 48: Hakenbuhne und ökologisch optimiertes Leitwerk: Im Bereich der Mittleren Elbe werden zur Zeit verschiedene neue Formen von Strombauwerken in ihren ökologischen Auswirkungen untersucht und optimiert. 225
Abb. 49: Wellengeschützter Nebenarm am Main mit Mindestströmung durch Leitwerksgestaltung 227
Abb. 50: Beispiel für die Umgestaltung einer Steinschüttung und Buhnengruppe zur Schaffung von ökologisch wirksamen Flachwasserzonen mit mildem Strömungsklima 228
Abb. 51: Beispiel zur Schaffung eines kleinräumigen, naturnahen Uferprofils durch die Anlage von Schlenzen (Projektträger HPA, Hamburg Port Authority) 229
Abb. 52: Zusammenhang zwischen dem ökologischen Zustand, der Nutzung Wasserstraße und den Handlungsmöglichkeiten zur gewässerökologischen Verbesserung 257
Abb. 53: Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße 262
Abb. 54: Relationships between the ecological status quo, the use as a waterway and the options for actions on improving the ecology of water bodies 268
Abb. 55: Model of an ecologically integrated federal waterway 273

TABELLEN

Tab. 1: Klassifizierung der Abundanz 51
Tab. 2: Biotopbindung von Rundmäulern und Fischarten (a) und (b) 65
Tab. 3: Darstellungsrahmen zur Qualität der Fischfauna 68

Tab. 4:	Bewertungsrahmen Fischarteninventar	69
Tab. 5:	Bewertungsrahmen Abundanz	69
Tab. 6:	Bewertungsrahmen ökologische Gruppen	69
Tab. 7:	Autochthone limnische Fischarten der Mittleren Elbe	84
Tab. 8:	Autochthone euryhaline Fischarten der Mittleren Elbe	84
Tab. 9:	Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten der Mittleren Elbe	86
Tab. 10:	Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten der Mittleren Elbe	87
Tab. 11:	Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten der Mittleren Elbe	88
Tab. 12:	Autochthone Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe	89
Tab. 13:	Strömungsverhalten autochthoner Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe	90
Tab. 14:	Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe	91
Tab. 15:	Ernährungsverhalten autochthoner Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe	92
Tab. 16:	Strömungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten der Mittleren Elbe	93
Tab. 17:	Laichverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten der Mittleren Elbe	94
Tab. 18:	Ernährungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten der Mittleren Elbe	94
Tab. 19:	Veränderungen der autochthonen Fischfauna im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung	102
Tab. 20:	Veränderungen im Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung	103
Tab. 21:	Veränderungen im Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung	107
Tab. 22:	Veränderungen im Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung	109
Tab. 23:	Defizite der limnischen Fischfauna im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung	110

Tab. 24: Defizite der euryhalinen Fischfauna im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 113
Tab. 25: Fischarten der FFH-Anhänge im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 116
Tab. 26: Gefährdete Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 117
Tab. 27: Gefährdete Fischarten der Altwässer im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung 117
Tab. 28: Autochthone limnische Fischarten im Niederrhein 123
Tab. 29: Autochthone euryhaline Fischarten im Niederrhein 124
Tab. 30: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 125
Tab. 31: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 126
Tab. 32: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 127
Tab. 33: Strömungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten im Niederrhein 128
Tab. 34: Laichverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten im Niederrhein 129
Tab. 35: Ernährungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten im Niederrhein 129
Tab. 36: Veränderungen der autochthonen Fischfauna im Niederrhein 140
Tab. 37: Veränderungen im Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 141
Tab. 38: Veränderungen im Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 143
Tab. 39: Veränderungen im Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein 144
Tab. 40: Defizite der limnischen Fischfauna im Niederrhein 145
Tab. 41: Defizite der euryhalinen Fischfauna im Niederrhein 147
Tab. 42: Fischarten der FFH-Anhänge im Niederrhein 148
Tab. 43: Gefährdete Fischarten im Niederrhein nach der Roten Liste 149
Tab. 44: Autochthones limnische Fischarten im Mittelrhein 154
Tab. 45: Autochthone euryhaline Fischarten im Mittelrhein 155
Tab. 46: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im

	Mittelrhein	157
Tab. 47:	Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein	158
Tab. 48:	Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein	158
Tab. 49:	Limnische Fischarten im Mittelrhein – Fänge an den IKDR-Probestellen XII und XIII	165
Tab. 50:	Veränderungen der autochthonen Fischfauna im Mittelrhein	168
Tab. 51:	Veränderungen im Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein	170
Tab. 52:	Veränderungen im Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein	171
Tab. 53:	Veränderungen im Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein	172
Tab. 54:	Defizite der limnischen Fischfauna im Mittelrhein	173
Tab. 55:	Defizite der euryhalinen Fischfauna im Mittelrhein	174
Tab. 56:	Fische der FFH-Anhänge im Mittelrhein	175
Tab. 57:	Autochthone limnische Fischarten im Oberrhein	183
Tab. 58:	Autochthone euryhaline Fischarten im Oberrhein	184
Tab. 59:	Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Oberrhein	189
Tab. 60:	Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Oberrhein	190
Tab. 61:	Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Oberrhein	191
Tab. 62:	Autochthone euryhaline Fischarten im Oberrhein	198
Tab. 63:	Fischpass Iffezheim am Oberrhein. Fänge vom 0.8.2000 – 06.07.2001 (nach IKSR 2002, verändert)	200
Tab. 64:	Defizite der limnischen Fischfauna im Oberrhein	202
Tab. 65:	Defizite der autochthonen euryhalinen Fischfauna im Oberrhein	204
Tab. 66:	Mortalitätsrate von über Turbinen abwandernden Lachsen und Aalen im Oberrhein (nach IKSR 2005)	206
Tab. 67:	Fischarten der FFH-Anhänge im Oberrhein	206
Tab. 68:	Gefährdete Fischarten im Oberrhein	207
Tab. 69:	Gefährdete Fischarten im Oberrhein	208

1 AUFGABE DER WASSERRAHMENRICHTLINIE, AKTUELLER ZUSTAND DER BUNDESWASSERSTRASSEN

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zielt darauf ab, bis zum Jahr 2015 für Oberflächengewässer und Grundwasser mindestens den „guten Zustand“ zu erreichen (vgl. Art. 4 Abs. 1 WRRL). In diese Zustandsbewertung fließen chemische, gewässerstrukturelle und biologische Kriterien ein.

Bisher wurde der Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland weitgehend über chemische Qualitätskriterien bewertet, insbesondere das Vorhandensein und die Konzentration von Stoffen im Wasser. Die WRRL geht in ihrem Verständnis deutlich über diese Betrachtungsweise hinaus. Sie stellt den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer in den Mittelpunkt, über den die Lebens- und Habitatbedingungen der aquatischen und überflutungsgeprägten Tier- und Pflanzengemeinschaften wesentlich geprägt werden.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Realisierung dieses guten ökologischen Zustandes ist die Struktur der Oberflächengewässer, die 2001 erstmals für das gesamte Bundesgebiet als Gewässerstrukturkarte ermittelt wurde.
Im Ergebnis zeigt diese Bestandsaufnahme (Abb. 1), dass die hier im Mittelpunkt stehenden großen Flüsse in den vergangenen Jahrzehnten für Schifffahrt, Energiegewinnung, Hochwasserschutzmaßnahmen und Nutzungsintensivierung in den ehemaligen Auen erheblich verändert wurden. In der Konsequenz dieser Entwicklung ist der überwiegende Teil der auch heute noch intensiv befahrenen Bundeswasserstraßen den Strukturklassen 5 (stark verändert), 6 (sehr stark verändert) und 7 (vollständig verändert) zuzuordnen.

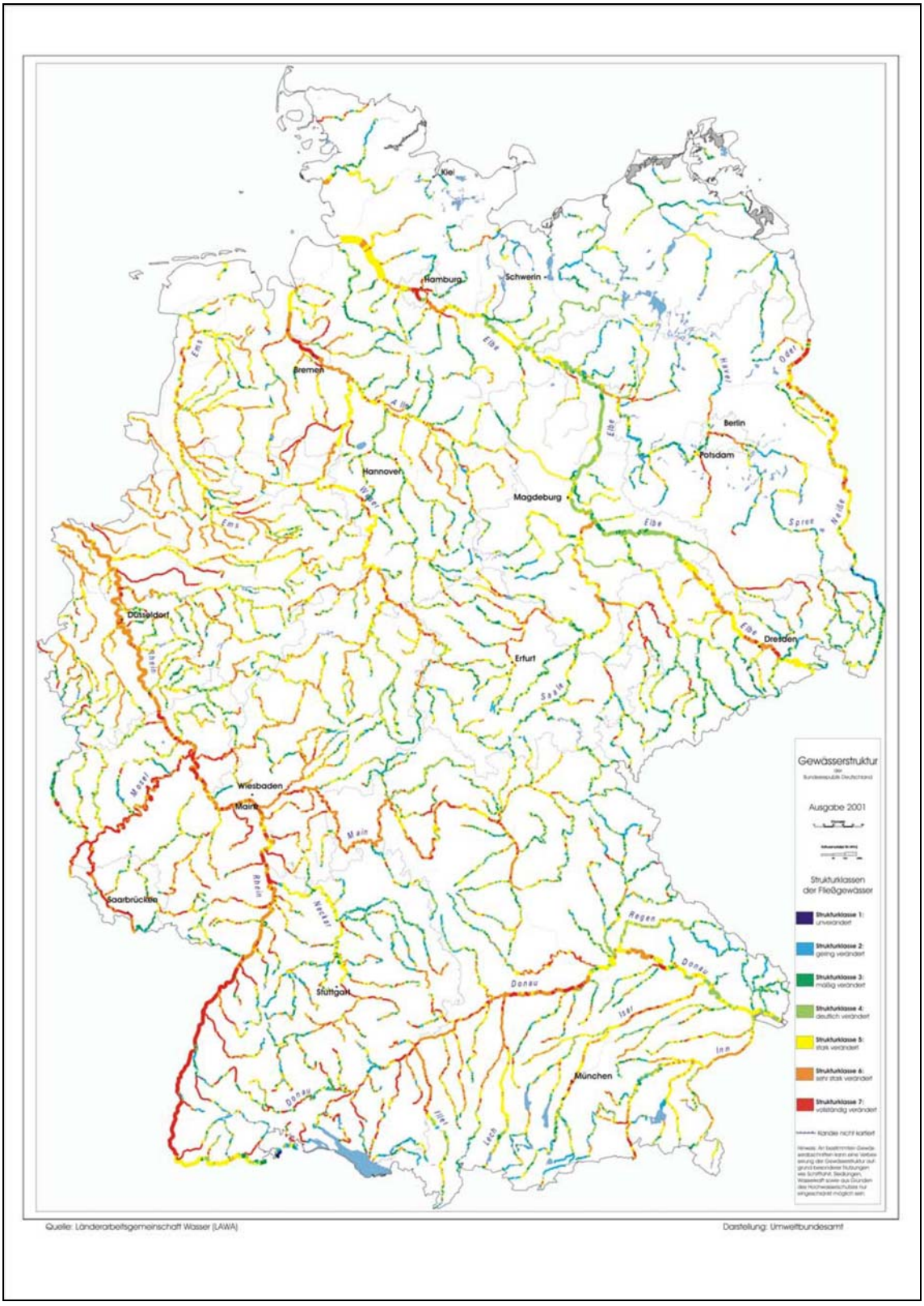


Abb. 1: Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001)

Aus diesem Rahmen fällt die Mittlere Elbe, die in weiten Streckenabschnitten noch den Strukturklassen 3 (mäßig verändert) und 4 (deutlich verändert) zugeordnet wird. Zu nennen sind in dieser positiven Abweichung auch Streckenabschnitte der Donau ober- und unterhalb der Isarmündung.

Die Ergebnisse dieser Bestandssituation fasst SOMMER, M. (2003) in der Aussage zusammen, „dass Bundeswasserstraßen in hydromorphologischer Hinsicht sehr unterschiedlich einzustufen sind, dass sie aber über weite Strecken stark gestört sind."

Die Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie fokussieren auf die biologische, chemische und hydromorphologische Gewässerqualität im gesamten Einzugsgebiet. Die Bewirtschaftung der Bundeswasserstraßen muss daher in einer Art und Weise erfolgen, die diesen Zielen nicht entgegensteht. Konzeption von Maßnahmen zur Verbesserung der hydromorphologischen Randbedingungen und damit der biologischen Ausstattung ist in eine umfassende und langfristige Bewirtschaftungsplanung zu integrieren. Eine enge Kooperation zwischen den Fachbehörden des Bundes und den Bundesländern ist demzufolge unerlässlich.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die natürlichen Fließgewässer wie z. B. Rhein, Main, Elbe, die intensiv durch die Schifffahrt genutzt werden. Nicht behandelt werden Bundeswasserstraßen, wie z. B. Aller und Lahn, die von der Binnenschifffahrt als Massentransportstrecke nicht oder nur noch in untergeordnetem Umfang genutzt werden.

Unabhängig davon, ob im Wertungsrahmen der WRRL die einzelnen Streckenabschnitte der *noch intensiv befahrenen Bundeswasserstraßen* letztlich als natürliches oder erheblich verändertes Gewässer ausgewiesen werden, stellt sich die Frage, mit welchem praktisch handhabbaren Konzept diese Sanierungsaufgabe zur Realisierung eines guten ökologischen Zustandes bzw. guten ökologischen Potenzials bewältigt werden kann.

Aufgabe des vorliegenden F + E-Vorhabens ist es, vor dem Hintergrund von WRRL, Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), EG-Vogelschutzrichtlinie (VSch-RL) und Natura 2000 eine praxistaugliche Leitlinie für eine ökologisch verträgliche Unterhaltung

der Bundeswasserstraßen zu entwickeln. Das Konzept soll über die rein schifffahrtstechnische Unterhaltung hinausgehen und schrittweise einen guten ökologischen Zustand/ein gutes ökologisches Potenzial realisieren, *ohne* die Schifffahrt und anderenNutzungen der Bundeswasserstraße zu beeinträchtigen.

In einem ersten Schritt wird dazu die aktuelle Praxis der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung dargestellt.

In einem zweiten Schritt werden die prägenden Defizite der Habitate und der Artengemeinschaften am Beispiel der Fischfauna an ausgewählten Streckenabschnitten der Binnenwasserstraßen analysiert.

Im dritten Schritt werden vor dem Hintergrund der Entwicklungsziele (guter ökologischer Zustand, gutes ökologisches Potenzial) in einem Leitfaden zweckmäßige Maßnahmen vorgestellt.

2 AKTUELLE GRUNDSÄTZE UND PRAXIS DER BUNDESWASSERSTRASSENBEWIRTSCHAFTUNG

In diesem Kapitel wird der aktuell gültige Handlungsrahmen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung für die Bundeswasserstraßenbewirtschaftung dargestellt und an Praxisbeispielen dokumentiert.
Für die Natura 2000-Gebiete wird das Instrument der Managementpläne erläutert.

Die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Schifffahrt, Energiegewinnung, Hochwasserschutz und Naturschutz/Landschaftspflege haben im Hinblick auf die zweckmäßigen Gewässerstrukturen bereits zu einer entsprechenden Regelungsdichte zwischen den beteiligten Behörden und Nutzungsbeteiligten geführt. Die ökologische Ausrichtung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung betritt insoweit kein Neuland.
Mit den Inhalten von WRRL und Natura 2000 wird vielmehr ein noch stärker auf Ganzheitlichkeit und Nachhaltigkeit ausgerichteter Ansatz in die Bewirtschaftung aufgenommen.

Nachfolgend wird, in Anlehnung an die aktuelle Rechts- und Handlungspraxis und entsprechend den Veröffentlichungen der Arbeitsgruppe WSV-Elbländer (2004), die aktuelle Bewirtschaftungspraxis an den Bundeswasserstraßen dargestellt:

- Gemäß Artikel 89 Abs. 2 Satz 1 GG verwaltet der Bund die Bundeswasserstraßen durch eigene Behörden. Diese Verwaltungskompetenz des Bundes ist nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichtes auf die Bundeswasserstraßen als Verkehrswege, d. h. auf die Gewässer selbst und ihre Verkehrsfunktion, beschränkt.
- Der Bund ist nur dann zu Maßnahmen an Bundeswasserstraßen befugt, wenn die Zweckbestimmung einen direkten Bezug zum Schiffsverkehr hat. Die WSV besitzt damit keine Zuständigkeit für Maßnahmen mit selbstständiger Zweckbestimmung auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege oder der Wasserwirtschaft (vgl. Erlass vom 6. September 1991 – BW 16/52.01.00-0/58 VA 91).

2.1 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG)

Nach § 7 Abs. 1 WaStrG ist die Unterhaltung der Bundeswasserstraßen eine Aufgabe des Bundes.

Damit ist die WSV aber nicht von der Beachtung fachfremder, insbesondere landesrechtlicher Regelungen freigestellt. Die Bindung an diese Regelungen steht nämlich unter dem Vorbehalt, dass die im Einzelfall kollidierenden öffentlichen Interessen gegeneinander abzuwägen sind.

Diese Abwägung nimmt die WSV in eigener Zuständigkeit und Verantwortung vor.

Gemäß § 8 Abs. 1 Satz 1 WaStrG umfasst die Unterhaltung der Binnenwasserstraßen zum einen die Erhaltung eines ordnungsgemäßen Zustandes für den Wasserabfluss. Gegenstand der Unterhaltung ist der Abfluss des gewöhnlich zufließenden Wassers. Der Bund ist weder für den Wasserzufluss noch für den Hochwasserabfluss zuständig.

Die Maßnahmen im Interesse des gewöhnlichen Wasserabflusses müssen deshalb immer einen Verkehrsbezug haben. Zum anderen umfasst die Unterhaltung der Binnenwasserstraßen die Erhaltung der Schiffbarkeit.

Bei der Unterhaltung ist den Belangen des Naturhaushaltes Rechnung zu tragen, außerdem sind das Landschaftsbild und der Erholungswert der Gewässerlandschaft zu berücksichtigen. In der Summe sind die natürlichen Lebensgrundlagen zu bewahren.

Nach § 6 BNatSchG haben Behörden und öffentliche Stellen im Rahmen ihrer Zuständigkeit die Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu unterstützen. Vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind nach § 19 BNatSchG vom Verursacher des Eingriffs zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer zu bestimmenden Frist durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen.

Einschränkend wird dazu aber in § 63 BNatSchG ausgeführt, dass bei Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf Flächen, die ausschließlich oder überwiegend Zwecken der See- oder Binnenschifffahrt dienen oder in einem verbindlichen Plan für die genannten Zwecke ausgewiesen sind, die bestimmungsgemäße Nutzung gewährleistet bleiben muss.

Auf der Grundlage dieser Zuständigkeit sind in dem nachfolgend dargestellten „Ökologieerlass“ die aktuellen Regeln der Bewirtschaftung dargestellt.

2.2 Erlass vom 06.09.1991 – BW 16/52.01.00-0/58/VA 91 und die darauf aufbauende Handlungsanweisung für die Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen (HANATSCH – WSV). Einführungs-Erlass EW 24/EW 25/52.08.02/40 VA 99 v. 11.06.1999

Der sogenannte Ökologieerlass weist zunächst darauf hin, dass bei der Unterhaltung einer Bundeswasserstraße den ökologischen Belangen *„Rechnung zu tragen“* ist und diese *„zu berücksichtigen“* sind. Einschränkend wird darauf verwiesen, dass

- verkehrsbezogene Unterhaltungsmaßnahmen (z.B. Baggerungen in der Fahrrinne) vom Grundsatz her keine ökologischen Verbesserungen zum Ziel haben, da dies in die Zuständigkeit der Länder fällt;
- die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung keine eigenständige Verwaltungskompetenz für Maßnahmen auf dem Gebiet der Ökologie besitzt und bei der Unterhaltung eine die ökologischen Verhältnisse verbessernde Variante nur gewählt werden darf, wenn sie kostenneutral ist oder zukünftige Unterhaltungsaufwendungen reduziert. Das heißt, dass Aufwendungen für Investitionen, die dazu führen, dass längerfristig regelmäßige Unterhaltungskosten verringert werden, im Rahmen des „Ökologieerlasses“ möglich sind.
- Minimierung, Ausgleich und Kompensation von Eingriffen im Sinne von § 19 BNatSchG, die auch im Rahmen der Unterhaltung erforderlich werden können und zu Mehrkosten führen, sind nach dem Ökologieerlass im Rahmen des Ermessens möglich.

In der Summe überlagern sich, wie diese Ausführungen zeigen, die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der Bundeswasserstraßenverwaltung mit denen der Bundesländer zum Thema Gewässerökologie. Durch die WRRL und Natura 2000 ergibt sich deshalb auch an dieser Stelle ein Fortschreibungsbedarf.

Eine eindeutige Bündelung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für die zukünftigen Maßnahmen zur Wiederherstellung eines guten ökologischen Zustandes/Potenziales an den Bundeswasserstraßen erscheint vor diesem Hintergrund erforderlich.

Unter fachlichen Aspekten geht der Erlass detailliert auf die Bewirtschaftung verschiedener Vegetations- und Biotopbestände ein. Die Inhalte werden nachfolgend in Auszügen dargestellt:

2.3 Handlungsanweisungen zur Bewirtschaftung und Pflege von Vegetation: Grünland, Hochstauden, Röhricht und Wasserpflanzen

- **Grünland** ist regelmäßig zu mähen (mindestens einmal pro Jahr) bzw. zu beweiden. Es soll nicht vor dem 15. Juli eines Jahres gemäht werden (Grünland kann nur durch regelmäßige Mahd bzw. Beweidung erhalten bleiben. Aus ökologischen Gründen ist ein späte Mahd wünschenswert, damit möglichst viele Blütenpflanzen Samen ausbilden und nachfolgend Pflanzenbestände mit hoher Artenvielfalt entstehen können. Ein später Mahdtermin dient ferner dem Schutz von wiesenbrütenden Vogelarten).
- Soweit **Hochstaudenflächen** nicht der natürlichen Sukzession überlassen werden können, erfolgt die Mahd abschnittsweise in fünfjährigem Turnus jeweils außerhalb der Vegetationszeit (auf diese Weise bleiben immer ältere Bestände erhalten, die den Tieren als Rückzugs- und Überwinterungsbereiche dienen können).
- Bei **Röhricht** sind keine Pflegemaßnahmen erforderlich. Eine höchstens einmal im Jahr abschnittsweise durchgeführte Mahd darf nicht in der Vegetationsperiode erfolgen (auf diese Weise bleiben immer ältere Bestände erhalten, die den Tieren als Rückzugs- und Überwinterungsbereiche dienen können).
- Ansonsten sind Mäharbeiten in der Regel auf das unvermeidbare Maß zu beschränken. Sie sind nur durchzuführen, wenn dies die Kontrolle der Dämme und Deiche, die Sichtverhältnisse für die Schifffahrt, die Sichtbarkeit der Schifffahrtszeichen, Kilometrierungen, Vermessungspunkte und Pegel sowie die Verkehrssicherheit auf Verkehrsflächen erfordern.
- **Entkrautungsmaßnahmen** zur Vermeidung von Abflussbehinderungen sind möglichst abschnittsweise und über mehrere Jahre verteilt durchzuführen (auf diese Weise bleiben immer Rückzugsgebiete für Tiere erhalten).
- **Flächen, die der natürlichen Sukzession überlassen werden können, bedürfen keiner Mahd**. Falls abgestorbene Vegetation entfernt werden muss, sollte dies außerhalb der Vegetationszeit geschehen.
- **Anfallendes Mähgut** ist nicht zu verbrennen, sondern, soweit möglich, zum Mulchen bei Anpflanzungen von Gehölzen bzw. bei jüngeren Gehölzbeständen zu verwenden. Andernfalls ist das Mähgut entweder der geordneten Kompostierung auf hochwasserfrei gelegenen Betriebsflächen der WSV oder genehmigten Kompostierungsanlagen zuzuführen.

Gehölze

Die Unterhaltung und Pflege der Gehölze ist eine regelmäßig anfallende Aufgabe. Sie ist auf der Basis einer mehrjährigen Planung durchzuführen, die mit den Naturschutzbehörden abzustimmen ist.

Zur Erhaltung und Entwicklung vorhandener Gehölzbestände ist die Naturverjüngung besonders zu fördern. Standortgerechte Gehölze können in vielen Fällen dem Uferschutz dienen. Ein Ziel der Unterhaltung ist daher die Erhaltung und Entwicklung vorhandener Gehölze und, wo möglich und erforderlich, die Anpflanzung von Gehölzbeständen.

Im Bereich von Schifffahrtszeichen, Richtfunkstrecken und der Vermessung dienenden Punkten des Bundeswasserstraßenfestpunktfeldes sind höchstens niedrige Gehölze anzusiedeln. In Freihalteflächen erfolgen regelmäßige Rückschnittmaßnahmen, ggf. sogar die vollständige Entfernung vorhandener Gehölze.

Arbeiten an Gehölzbeständen sind in den nach den Landespflegegesetzen der einzelnen Bundesländer zugelassenen winterlichen Monaten durchzuführen.

Vorhandene Ufergehölze sollen von Zeit zu Zeit in unregelmäßigen räumlichen Abstand ausgelichtet und verjüngt werden. Dabei sind landschaftsprägende Altbäume, soweit sie den Hochwasserabfluss nicht behindern und die Standsicherheit der Böschung nicht gefährden, zu erhalten. Abgestorbene Bäume und Baumteile sind als Lebensräume mit besonderer Bedeutung nur dann zu entfernen, wenn Gründe der Verkehrssicherung dies erfordern.

Aus ökologischer Sicht sind Gehölzschnittmaßnahmen entbehrlich, da die Alterung der Gehölze ein natürlicher Prozess ist und alle Altersstadien von Gehölzen wichtige Lebensraumfunktionen im Naturhaushalt erfüllen. Die Auslichtung und der Rückschnitt von Ufergehölzen ist jedoch aus Gründen des Uferschutzes erforderlich, weil diese künstliche Verjüngung die Standsicherheit der Gehölze, insbesondere gegen Belastungen durch Hochwasser, langfristig sichert.

Strauchweiden im Uferbereich sind, soweit erforderlich, gruppenweise über mehrere Jahre verteilt (ca. alle 5 Jahre) während der Vegetationsruhe auf den Stock zu setzen.

Rankende Gehölze (z. B. Brombeeren) bedürfen keiner Pflege. Falls sie beseitigt werden müssen, so ist dies ausschließlich mechanisch durchzuführen.

Soweit anfallendes Gehölzschnittgut nicht als Nutzholz oder anderweitig (z. B. für Lebendbaumaßnahmen oder Benjeshecken) verwertet werden kann, soll es mit einem Häcksler (Buschhacker) zerkleinert und in überflutungsfreien Bereichen zum Mulchen

vorhandener Gehölzbestände verwendet werden.

Anderenfalls soll das zerkleinerte Schnittgut, ebenso wie Mähgut, an geeigneten Stellen kompostiert werden. Gehölzschnitt darf – außer in begründeten Ausnahmefällen unter Beachtung ökologischer Erfordernisse und landesrechtlicher Bestimmungen – nicht durch Verbrennen beseitigt werden. Insbesondere dürfen nur frisch aufgesetzte Haufen ohne Beeinträchtigung von Vegetation und Tierwelt verbrannt werden.

Bei *Neuanpflanzungen* sind die im Nachbarschaftsrecht der Länder festgelegten Abstände zu beachten.

Bei der *Ansiedlung von Gehölzen sind nur standortgerechte Arten zu verwenden.* Bei allen Bepflanzungsmaßnahmen ist sicherzustellen, dass wertvolle Pflanzenbestände (z. B. Röhrichte), die eine Beschattung nicht vertragen, durch Anpflanzung von Gehölzen nicht in ihrer Entwicklung beeinträchtigt werden. Dagegen können unerwünschte, *eingewanderte Pflanzenarten* (z. B. Topinambur, Indisches Springkraut, Japanknöterich) ggf. durch Gehölzansiedlung zurückgedrängt werden.

Bei der Entwicklungspflege von Neuanpflanzungen ist in den ersten Jahren der konkurrierende Gras- und Krautbewuchs durch Haken, Ausmähen und Mulchen klein zu halten bzw. zu beseitigen. Im erosionsgefährdeten Hochwasserbereich ist dagegen auf eine kurzgehaltene, geschlossene Vegetationsdecke zu achten. Sofern Neuanpflanzungen durch festgesetztes Treibgut in ihrer Entwicklung geschädigt werden können, ist das Treibgut zu entfernen.

Hybridpappelreihen, Pappelmonokulturen sowie andere standortfremde Gehölzbestände sind bei fehlender Naturverjüngung mit ergänzenden Anpflanzungen durch standortgerechte, gemischtaltrige, mehrstufige und artenreiche Gehölzpflanzungen abschnittsweise zu ersetzen. Die Wurzelstöcke sollten zweckmäßigerweise gerodet oder bis 0,5 m unter Geländeoberkante ausgefräst werden. Durch die Entfernung der Wurzelstöcke werden Stockaustriebe verhindert. Nur so kann ein Erfolg der Ersatzanpflanzung bzw. Naturverjüngung durch Ausschaltung von Konkurrenz gewährleistet werden.

Zur Ansiedlung von *Weiden* an Bundeswasserstraßen ist das Pflanzgut möglichst aus vorhandenen Beständen zu gewinnen.

Gehölze, welche abseits von Uferböschungen oder Verkehrsflächen stehen, den Wasserabfluss nicht behindern und sich im Eigentum der WSV befinden, sollten grundsätzlich sich selbst überlassen bleiben und keine Unterhaltung erfahren.

Sonstiges

Ein Abbrennen bzw. Abflämmen der Pflanzendecke ist nicht zulässig.

Düngemittel, mit Ausnahme von Kompost, sind auf Flächen der WSV nicht einzusetzen.

Chemische Pflanzenbehandlungsmittel, mit Ausnahme von Wundverschlussmitteln, sind auf Flächen der WSV untersagt.

Bei allen Begrünungs- und Bepflanzungsmaßnahmen ist auf die Verwendung von Torf und Torfprodukten zu verzichten. Diese Materialen stammen aus hochgradig bedrohten und unersetzbaren Ökosystemen und sind an Bundeswasserstraßen für die o. g. Zwecke ohne erkennbaren Vorteil.

Gewässer und bauliche Anlagen

Ufer und Uferrandstreifen

Auf eine Ufersicherung ist zu verzichten, soweit dies die örtlich vorherrschenden hydraulischen Belastungen (Wellenschlag, Schwall, Sunk, Schraubenstahl, Hochwasser, Rückströmung) zulassen. Ist eine Ufersicherung erforderlich, so sind solche Bauweisen zu verwenden, die neben den Erfordernissen der Sicherheit auch weitgehend ökologischen Belangen gerecht werden (z. B. Lebendbauweisen, Schüttsteindeckwerk), sofern sie kostenneutral sind oder den künftigen Unterhaltungsaufwand reduzieren, z. B. durch eine längere Lebensdauer oder eine weniger aufwendige Unterhaltung.

Röhrichte schützen die Ufer durch ihre abdeckende Wirkung, durch Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit im Uferbereich sowie durch Verflechtungen der oberen Bodenschichten durch Rhizome und Wurzeln.

Grünland kann aufgrund seines dichten Wurzelwerkes zur Befestigung von Ufern geeignet sein. Geeignete Gräsermischungen sind in DIN 19657 (Sicherung von Gewässern, Deichen und Küstendünen) zusammengestellt. Für den vorläufigen Oberflächenschutz sind Kräutermischungen, insbesondere Leguminosen, geeignet. Die Böschung muss in Abhängigkeit von Untergrund und äußerer Belastung einen geeigneten Aufbau haben. Bei größeren Belastungen sowie bei gefährdetem Untergrund sind u. U. statt Rasen andere Sicherungsarten wie z. B. Spreitlagen oder Steinschüttungen anzuwenden (DIN 19661, Teil 2: Richtlinien für Wasserbauwerke; Sohlenbauwerke ....).

Ufer- und Böschungsbewuchs sind i. d. R. der Sukzession zu überlassen. Nur in

begründeten Ausnahmefällen kann eine Initialpflanzung mit standorttypischem Pflanzenmaterial durchgeführt werden.
Bei beschädigten Uferabschnitten sollen, soweit Abflussverhältnisse und Wellenschlag dies zulassen und die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs gewährleistet sind, *vorhandene Abflachungen* und Unregelmäßigkeiten in der Linienführung erhalten bleiben. Unregelmäßigkeiten in der Gestalt der Ufer fördern die Lebensraumvielfalt strukturarmer Uferbereiche und erhöhen damit die Vielfalt der Lebensgemeinschaften und deren Stabilität gegen Umweltstörungen.
Uferabbrüche können nur zugelassen werden, sofern vorhandene Anlagen und Einrichtungen sowie Grundstücke Dritter nicht gefährdet werden und sie nicht einem angestrebten wasserbaulichen Regelungsziel entgegenwirken. Uferabbrüche können zugelassen werden, soweit nur das Grundeigentum der WSV betroffen ist. Soll ein bestehender Uferabbruch gegen weitere Auskolkung gesichert werden, so kann dies z. B. auch durch einen *vorgelagerten Steilwall* erfolgen.
Ufersicherungsarbeiten, welche die Vegetation und die Fauna beeinträchtigen, sind nach Möglichkeit in der Vegetationsruhephase und außerhalb der Fischschon-, Amphibienlaich- und Vogelbrutzeit durchzuführen.
In Pachtverträgen ist auszuschließen, dass Uferbereiche durch intensive Beweidung (z. B. Standweide, Pferchung) beschädigt werden können. Die stabilisierende Wirkung von Grünland ist gefährdet, wenn durch intensive Beweidung die Grasnarbe zerstört wird.

Gewässerbett

Für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen sind die HABAK-WSV (Küstenbereich) und die HABAB-WSV (Binnenbereich) maßgebend. Baggergut kann zur Schaffung wellengeschützter Flachwasserzonen und Stillwasserbereiche dienen. Buhnenfelder, Altwasser, Flachwasserzonen und Altarme sind nicht zu verfüllen. Auch größere Uferauskolkungen sollen, soweit sie die Sicherheit der Ufer nicht gefährden bzw. Regelungszwecken nicht entgegenstehen, erhalten bleiben. Die Standsicherheit von Bauwerken ist zu gewährleisten.

Besondere Gewässerbereiche

In schifffahrtsfreien *Wehrarmen, Altarmen, Altwassern und Flachwasserzonen* sind Unterhaltungsmaßnahmen auf den unbedingt erforderlichen Umfang zu beschränken.

Sofern Planfeststellungsbeschlüsse nichts anderes vorgeben, sind Sohlenaufhöhungen und Verlandungen nur zu beseitigen, wenn dies aus Gründen der Erhaltung des Wasserabflusses (§ 8, Abs. 1 WaStrG) oder der Erhaltung bestimmter Wasserspiegellagen erforderlich ist.

Dämme, Deiche und Dichtungsstrecken

Bei der Pflanzung und Unterhaltung von Gehölzen in Dichtungsstrecken bzw. an Dämmen und Deichen sind die Vorschriften des Erlasses vom 18.04.1979 (BW 21/52.08.00-02/21, BfG 79) sowie das BAW-Merkblatt „Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen“ zu beachten.

Sonstiges

Bei Ufergrundstücken an Bundeswasserstraßen im Eigentum der WSV, die als landwirtschaftliche Nutzflächen verpachtet sind, ist *die Extensivierung* oder Einstellung der Nutzung eines ca. 20 m (Binnenbereich) bzw. ca. 50 m (Tidebereich) breiten Uferrandstreifens anzustreben, wenn sich die Kosten der Uferunterhaltung unter Berücksichtigung der Pachtausfälle nicht erhöhen; nicht verpachtbare Restflächen sind einzubeziehen, als würden sie noch intensiv genutzt (Naturschutz auf Zeit).
Ein Erwerb von Ufergrundstücken in dem o. g. Umfang kann angestrebt werden, falls sich die Gesamtkosten (Unterhaltungskosten unter Einbeziehung der Erwerbskosten) reduzieren lassen.

Schutzgebiete und besonders geschützte Biotope

Die in den Schutzgebietsverordnungen enthaltenen Gebote und Verbote sind bei den Unterhaltungsmaßnahmen grundsätzlich zu beachten. Gemäß § 12 BNatSchG können Teile von Natur und Landschaft geschützt werden. Zuständig für die Unterschutzstellung, die i. d. R. durch Rechtsverordnung erfolgt, sind die Länder.
Im Interesse der Rechtssicherheit und Rechtsklarheit sollen die in einem Unterschutzstellungsverfahren beteiligten WSV-Behörden immer darauf hinwirken, dass die folgende Ausnahmeregelung für die hoheitliche Tätigkeit der WSV in die Schutzgebietsverordnung aufgenommen wird: „Unberührt bleiben die der Erfüllung der hoheitlichen Aufgaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes bezüglich der Bundeswasserstraße (Name der BWaStr.) dienenden Maßnahmen“.

Für die Unterhaltungsarbeiten in ausgewiesenen Schutzgebieten gelten in erster Linie die landesrechtlichen Regelungen zum Naturschutz und zur Landschaftspflege.
Dies bedeutet, dass auch bei Unterhaltungsarbeiten in Schutzgebieten die Bindung der WSV an die Schutzgebietsregelungen unter dem Vorbehalt steht, die im Einzelfall kollidierenden Interessen gegeneinander abzuwägen. Diese Abwägung nimmt die WSV in eigener Zuständigkeit und Verantwortung unter Berücksichtigung der Privilegierung in § 38, Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG vor. Dies gilt unabhängig davon, ob Ausnahmeregelungen zugunsten der WSV in den Schutzgebietsverordnungen enthalten sind.

Für Unterhaltungsarbeiten in Naturschutzgebieten gelten die Benehmensregelungen gemäß § 3, Abs. 2 und § 8, Abs. 5 BNatSchG (s. Abs. 13 ff.) in besonderem Maße. Landesseitige Erlaubnisse (z. B. Betretungserlaubnisse) benötigt die WSV grundsätzlich jedoch nicht, unabhängig davon, ob eine Ausnahmeregelung für sie besteht. Den ökologischen Belangen wird in Naturschutzgebieten bei der Abwägung allerdings besonderes Gewicht beizumessen sein. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass sich infolge verminderter Unterhaltungstätigkeit ein Zustand einstellen und verfestigen kann, der dann als „natürlich“ anzusehen ist. Liegt ein solcher neuer Zustand vor, stellt die Wiederherstellung des früheren Zustands in der Regel keine Unterhaltungsmaßnahme, sondern eine Ausbaumaßnahme dar. Unterhaltungsarbeiten werden aber nicht automatisch nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne zu Ausbaumaßnahmen. Erforderlich ist vielmehr, dass sich der Verkehrsweg durch jahrzehntelanges Brachliegenlassen so renaturiert hat, dass sich das Gelände in einem Zustand befindet, wie er annähernd vor der ursprünglichen, zu unterhaltenden Baumaßnahme bestand.
Die Beeinträchtigung eines wirksamen Biotopverbundes, insbesondere zwischen den Schutzgebieten und bei einzelnen Objekten, sollte möglichst vermieden werden.

Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung bestimmter Biotope führen können, sind unzulässig (§ 20c BNatSchG). Hierzu gehören u. a.:

- Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, naturnahe und unverbaute Bach- und Flussabschnitte, Verlandungsbereiche stehender Gewässer;

- offene Binnendünen, offene natürliche Block- und Geröllhalden, Zwergstrauch- und Wacholderheiden, Borstgrasrasen, Trockenrasen, Wälder und Gebüsche trocken-warmer Standorte;
- Bruch-, Sumpf-, Auwälder;
- Fels- und Steilküsten, Strandwälle sowie Dünen, Salzwiesen und Wattflächen im Küstenbereich.

Die Länder können weitere Biotope festlegen. Sie können darüber hinaus Ausnahmen zulassen, wenn die Beeinträchtigungen der Biotope ausgeglichen werden können oder die Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind. Bei Ausnahmen aus Gründen des Gemeinwohls können Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen angeordnet werden.
Besonderheiten können sich bei nach EG-Recht ausgewiesenen Schutzgebieten gemäß den Richtlinien des Rates vom 02.04.1979 (79/409 EWG, Vogelschutzrichtlinie) und vom 21.05.1992 (92/43 EWG, FFH-Richtlinie) ergeben.

Fischökologische Aspekte

In den Pachtverträgen der WSV für Fischereirechte ist zu vereinbaren, dass durch die Ausübung der Fischerei keine nachteiligen Auswirkungen auf den Naturhaushalt (z. B. Vegetationsschäden, Beunruhigung der Vogelwelt, Beschädigung der Ufer, Erosion, Bodenverdichtung, Gefährdung der aquatischen Lebensgemeinschaft durch dem Gewässertyp nicht angepassten Fischbesatz) entstehen dürfen. Eine umweltgerechte Unterhaltung der Bundeswasserstraßen muss auch den Schutz gefährdeter Fischarten beachten. Besatzmaßnahmen durch die Pächter dürfen insbesondere gefährdete Fischarten nicht beeinträchtigen. Sie sollen im Sinne einer Hege und Pflege des Fischbestandes vorgenommen werden und hinsichtlich der eingesetzten Fischarten und Fischmenge dem Gewässertyp angepasst und ökologisch ausgewogen sein.

Stauabsenkungen von mehr als 0,3 m zur Durchführung von routinemäßigen Unterhaltungsarbeiten sind möglichst zwischen Juli und Februar und damit außerhalb der Hauptlaichzeit der Fische (März bis Juni) vorzunehmen. Der Wasserspiegel soll nicht schneller als 0,1 m/h abgesenkt werden. Dadurch werden Schäden am Fischlaich und an der frisch geschlüpften Dottersackbrut sowie an der Benthosbesiedlung

vermieden.

Bei Unterhaltungsbaggerungen außerhalb der Fahrrinne soll auf vorhandene Laichplätze Rücksicht genommen werden. Die Erhaltung kiesgründiger Flussstrecken für Kieslaicher ist anzustreben. Wird feinkörniges Baggermaterial im Gewässer umgelagert, ist anzustreben, dass dieses Material nicht auf steinigem, kiesigem oder sandigem Untergrund aufgebracht oder angelagert wird bzw. Laichkrautzonen verschlammt.
Die Funktion der Fischpässe und Fischaufstiege ist durch regelmäßige Wartung sicherzustellen, falls die Unterhaltungslast bei der WSV liegt.

Bei der Unterhaltung sollte die fischökologische Funktion der Strauchweiden besonders berücksichtigt werden. Strauchweiden nahe der Mittelwasserlinie dienen durch ihre Wuchsform (z. B. wasserseitiges Wurzelgeflecht, in das Wasser herabhängende Weidenruten) häufig als Fischunterstand.

2.4 Beispiele für Unterhaltungspläne

Im Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost (Magdeburg) sind in den vergangenen Jahren für erste Referenzstrecken an Elbe und Oder von der BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2002) Unterhaltungspläne mit der oben dargestellten Zielsetzung ausgearbeitet worden.
Nachfolgend werden die Inhalte in ihren wesentlichen Grundzügen am Bespiel der Referenzstrecke Elbe-Abschnitt km 459,00 bis km 471,00 dargestellt. Die Intentionen der WRRL sind dabei sich in den zum Zeitpunkt der Ausarbeitung (Juni 2002) bekannten fachlichen Aussagen sicher eingeflossen, aber lassen noch Gestaltungsspielraum für weitere Festlegungen.

Unterhaltungsplan im Uferbereich für den Streckenabschnitt Elbe-km 459,0-471,0

Das Gebiet liegt unterhalb von Wittenberge im Bereich der Mittleren Elbe und reicht bis zur Einmündung der Müritz-Elde-Wasserstraße (s. Abb. 2).

Neben den in der Handlungsanweisung für die Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen (HANATSCH-WSV)

festgelegten Grundsätzen wurden bei der Ausarbeitung des Unterhaltungsplanes folgende Unterlagen ausgewertet:

- Grundsätze für die Unterhaltung an der Elbe,
- Handlungsempfehlungen der WSV und der Elbeanliegerländer,
- Ergebnisse der Voruntersuchung zum Regelungssystem der deutschen Binnenelbe.

(Quelle: BfG 2002)

Abb. 2: Unterhaltungsplan

Die Inhalte des Unterhaltungsplanes waren zum Zeitpunkt der Endberichterstellung für die Autoren noch nicht zugänglich. Die vorliegende Kurzfassung und darin enthaltene Kartenausschnitte geben einen Einblick:

Für die Mustergliederung des Unterhaltungsplanes gehen die Autoren von folgendem Muster aus:

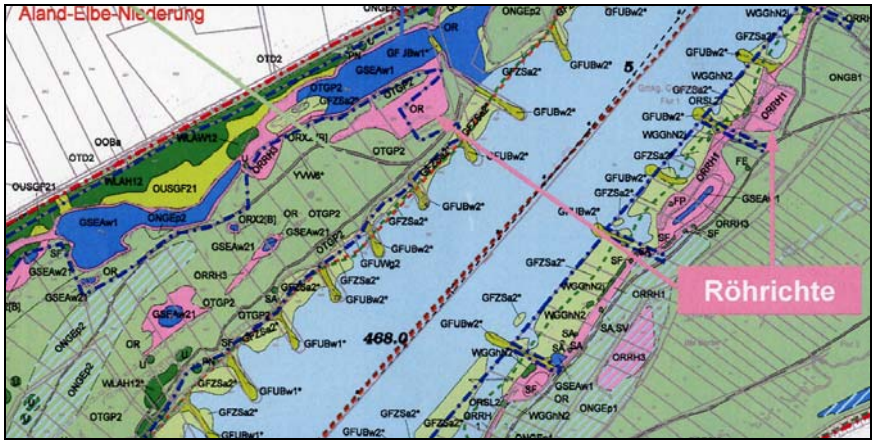
- Anlass und Zielsetzung
- Rechtsgrundlagen und sonstige Vorgaben für die Bearbeitung des Unterhaltungsplanes
- Geltungsbereich und Geltungsdauer
- Schifffahrtstechnische Forderungen an die Unterhaltung
- Ökologische Situationsbeschreibung
- Zielkonzeption
- Allgemeine Unterhaltungsanweisungen
- Spezielle Unterhaltungsanweisungen

- Literatur/Anhang

Für die Handhabung der inhaltlichen Schwerpunkte des Unterhaltungsplanes geben die nachfolgenden Kartenausschnitte erste Informationen.

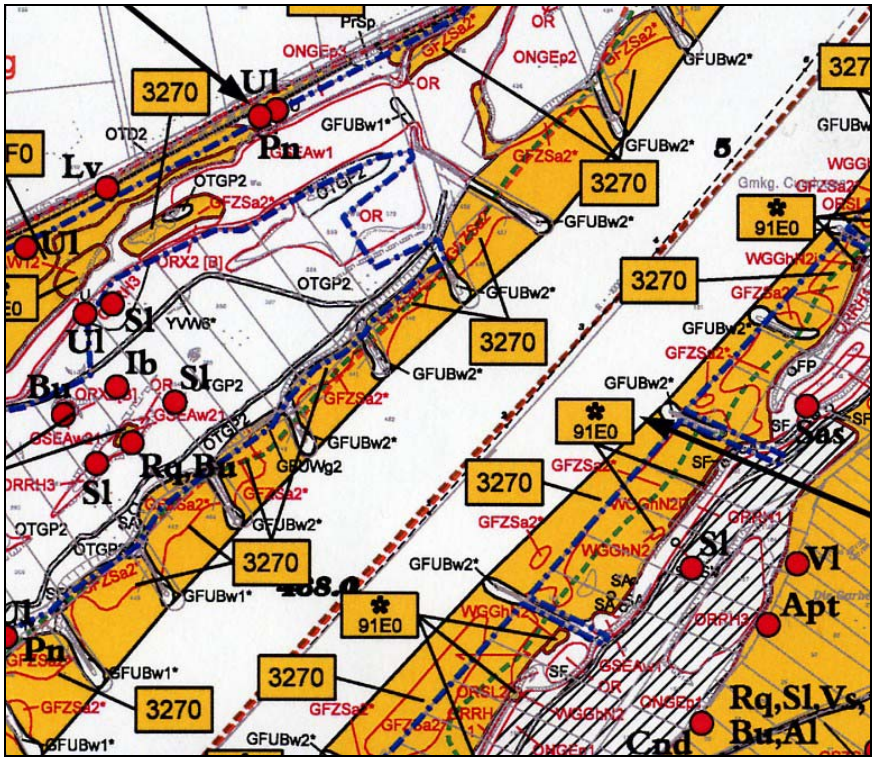
- Der aktuelle Zustand des Gewässerabschnittes wird in einem
  - Bestandsplan Biotoptypen und
  - Bestandsplan gefährdete/geschützte Arten, Biotope und FFH-Lebensräume sowie
  - Bestandsplan Fauna (Schwerpunkt Vögel/Amphibien) dargestellt.

Die Art der Erfassung und Darstellung entspricht dem methodischen Ansatz, wie er in der terrestrischen Biotopkartierung und Landschaftsplanung heute Standard ist. Die Abb. 3, Abb. 4 und Abb. 5 vermitteln einen Überblick.



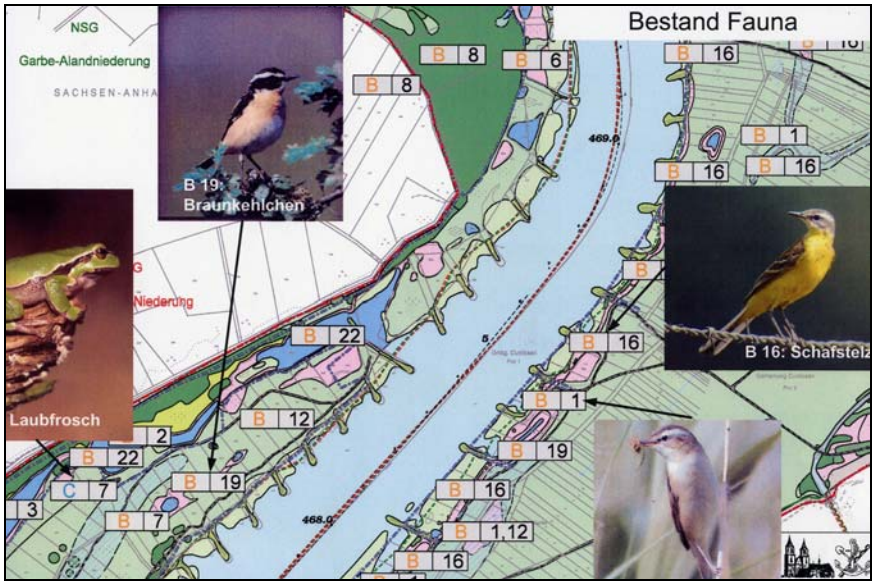
(Quelle: BfG 2002)

Abb. 3: Bestandsplan Biotoptypen



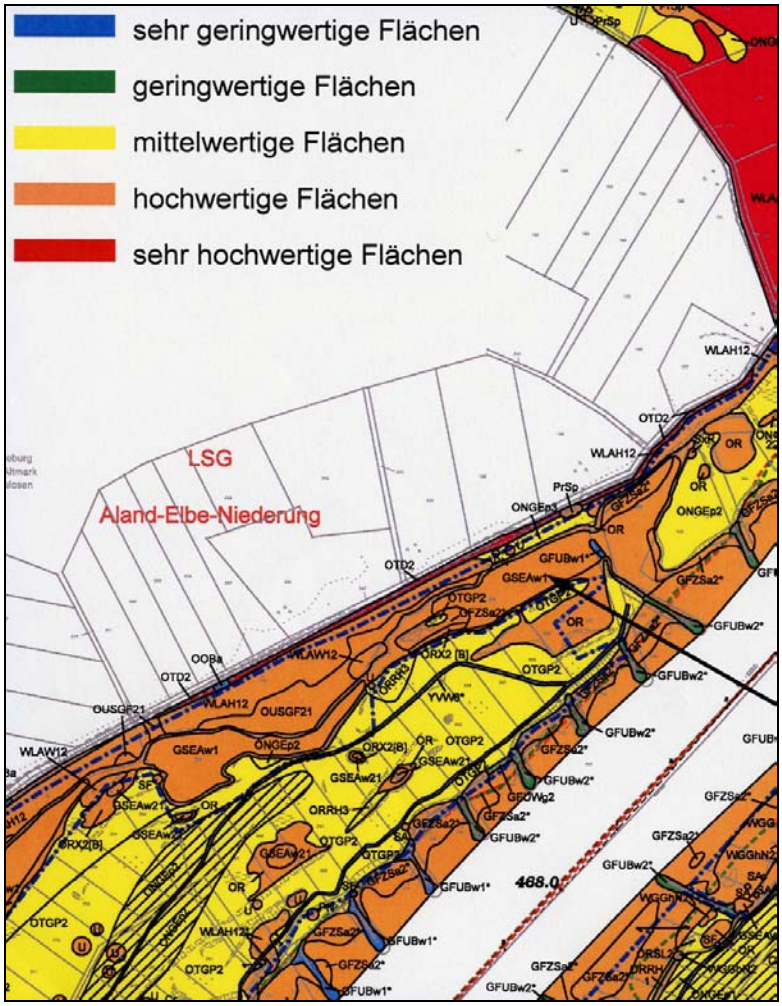
(Quelle: BfG 2002)

Abb. 4: Gefährdete Arten



(Quelle: BfG 2002)

Abb. 5: Bestand Fauna

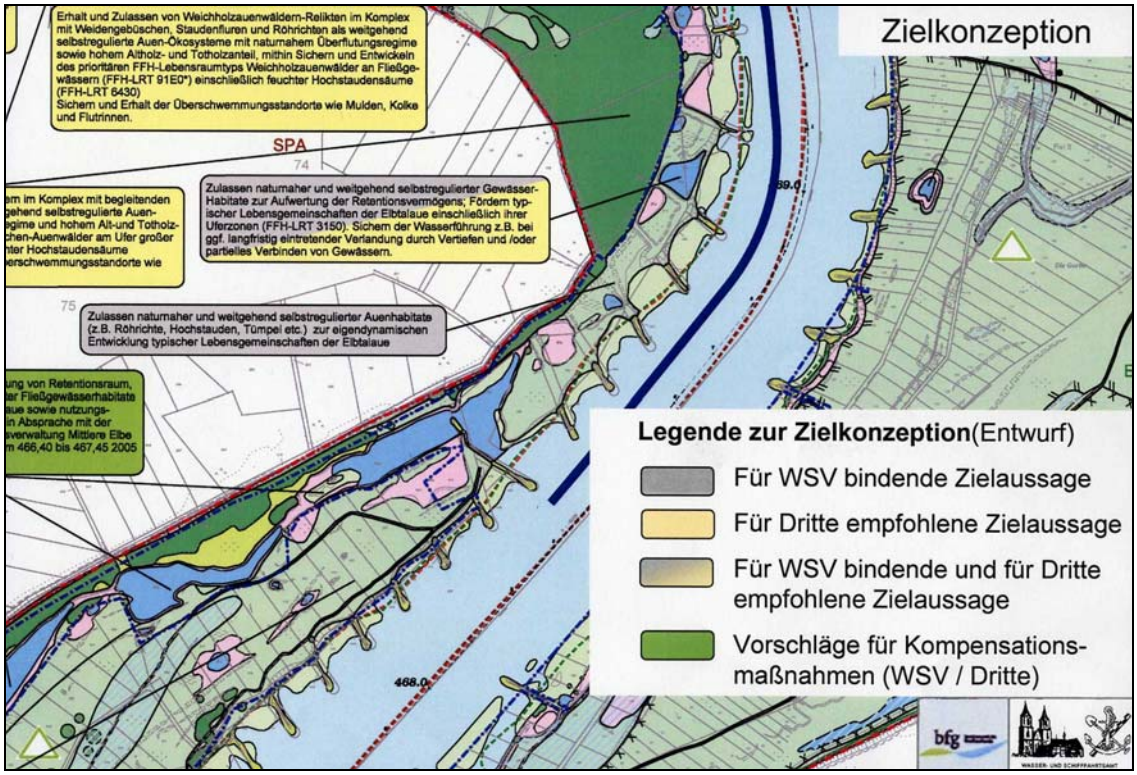


(Quelle: BfG 2002)

Abb. 6: Einschätzung der Biotoptypen

Die Bewertung der Ist-Situation wird in 5 Stufen flächig dargestellt. Sie reicht von „sehr geringwertigen Flächen“ über Zwischenstufen bis zu „sehr hochwertigen Flächen“ (vgl. Abb. 6).

Für **die Unterhaltungsmaßnahmen wird zwischen Zielaussagen und speziellen Unterhaltungsanweisungen** unterschieden. In den Zielaussagen werden fachliche Aussagen mit rechtlich bindenden bzw. empfehlenden Zielaussagen verknüpft.



(Quelle: BfG 2002)

Abb. 7: Zielkonzeption

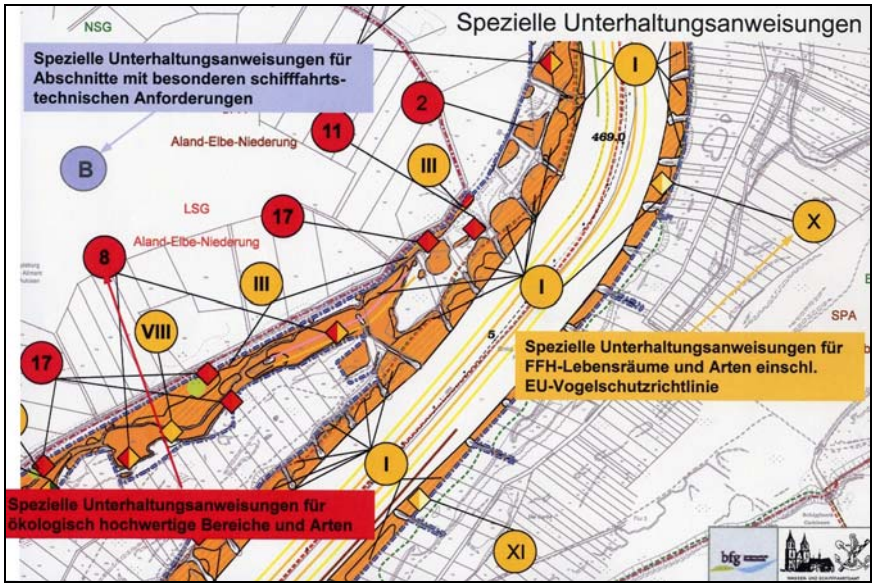
Beispiel: Als für **die WSV rechtlich bindende Zielaussage** wird dargestellt: „Zulassen naturnaher und weitgehend selbstregulierter Auenhabitate (z. B. Röhrichte, Hochstauden, Tümpel etc.) zur eigendynamischen Entwicklung typischer Lebensgemeinschaften der Elbtalaue."

Als für **Dritte empfohlene Zielaussage** (auf Privatflächen) wird beispielsweise dargestellt: „Erhalt und Zulassen von Weichholzauenwälder-Relikten im Komplex mit Weidengebüschen, Staudenfluren und Röhrichten als weitgehend selbstregulierte Auen-Ökosysteme mit naturnahem Überflutungsregime sowie hohem Altholz- und Totholzanteil, mithin Sichern und Entwickeln des prioritären FFH-Lebensraumtyps Weichholzauenwälder an Fließgewässern (FFH Art. 91 EO) ....".

Als für die **WSV bindende und für Dritte empfohlene Zielaussage** wird dargestellt: „Zulassen naturnaher und weitgehend selbstregulierter Gewässer-Habitate zur Aufwertung der Retentionsvermögen".....Fördern typischer Lebensgemeinschaften der Elbtalaue einschließlich ihrer Uferzonen..... Sichern der Wasserführung z. B. bei ggf. langfristig eintretender Verlandung durch Vertiefen und/oder partielles Verbinden von Gewässern."

In einer weiteren Zielkategorie werden **Vorschläge für Kompensationsmaßnahmen** für WSV und (private) Dritte zusammengefasst.
Neben diesen noch allgemeinen Zielaussagen beinhaltet der Unterhaltungsplan auch spezielle Unterhaltungsanweisungen für

- FFH-Lebensräume und Arten einschließlich EU-Vogelschutzrichtlinie
- ökologisch hochwertige Bereiche und Arten sowie
- Abschnitte mit besonderen schifffahrtstechnischen Anforderungen.



(Quelle: BfG 2002)

Abb. 8: Spezielle Unterhaltungsanweisungen

Ein Beispiel für die Kategorie FFH-Lebensräume und Arten, EU-Vogelschutzrichtlinie: Unterhaltungsmaßnahmen für die **Vogelart Eisvogel:**

- Belassen von Uferabbrüchen, Steilufern und Totholz in den Altarmen, Flutrinnen aber auch in den Buhnenfeldern
- Totholz dient u. a. als Ansitzwarte und kann im Rahmen von verkehrssichernden Maßnahmen an Gehölzen als eingriffsminimierend bewertet werden.

In einer ersten Anmerkung fällt auf, dass die Unterhaltungsmaßnahmen sich im Wesentlichen auf terrestrische und uferbezogene Maßnahmen konzentrieren und Handlungsanweisungen, welche sich auf die Gewässermorphologie im Ufer-, Flachwasser- und Fahrrinnenbereich des Hauptstromes Elbe beziehen, nur allgemein

angesprochen werden.

3 VORGABEN DURCH WRRL, FFH-RL UND VSCH-RL (NATURA 2000) AUF DIE ZUKÜNFTIGE BUNDESWASSERSTRASSENBEWIRTSCHAFTUNG

3.1 Wasserrahmenrichtlinie

Die **Wasserrahmenrichtlinie** strebt das Ziel an, innerhalb der Europäischen Union den guten Zustand der Grund- und Oberflächengewässer zu erreichen und eine Verschlechterung zu verhindern. Damit ist von vorn herein eine enge Verknüpfung mit Naturschutzgesichtspunkten und gewässerökologischen Fragestellungen gegeben. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässern und ihren Ufer- und Auenbereichen als ganzheitlichem Lebensraum für die daran gebundenen Tiere und Pflanzen zu.

Da zahlreiche dieser Auen- und Feuchtgebietsflächen aufgrund ihrer besonderen Standort- und Habitateigenschaften mit Tier- und Pflanzengemeinschaften besiedelt sind, die selten und deshalb besonders schutzwürdig sind, sind diese Gebiete oft Bestandteile des europäischen Netzes Natura 2000.

Die Berücksichtigung der **FFH-Richtlinie** und **EG-Vogelschutzrichtlinie (VSch-RL)** im Rahmen der WRRL ist deshalb kein Gegensatz, sondern ein Teilaspekt innerhalb einer ganzheitlichen Betrachtung.
Die Richtlinien umfassen in großer Zahl Schutzgebiete beidseitig der Bundeswasserstraßen, bei denen die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen dem Hauptstrom mit der Fahrrinne sowie den ökologisch bedeutsamen Flachwasser- und Uferzonen, Altwasserbereichen, Inseln und im Hochwasserüberflutungsbereich liegenden Weich- und Hartholzauen eine zentrale Rolle spielen. Ihre Funktionsfähigkeit ist im Wesentlichen an den Milieufaktor Wasser gebunden. Soweit dies auch ausgedehnte strömungsberuhigte Flachwasserbereiche (z. B. im Streckenabschnitt Inselrhein) oder großräumige Deichvorlandgrünländereien (z. B. am Niederrhein) betreffen, sind diese Landschaftsräume zugleich oft auch EG-Vogelschutzgebiete.
In Deutschland sind bereits über 4.000 FFH- und Vogelschutzgebiete erfasst und der Europäischen Kommission gemeldet worden. Bei diesen Gebieten muss regelmäßig der fachliche Bezug zu den Gewässern und die Signifikanz möglicher Auswirkungen auf Gewässerqualität und Wasserstand untersucht und dargestellt werden.
Der Naturschutz ist damit immanenter Teil der Wasserrahmenrichtlinie.

Erheblich veränderte Wasserkörper

Die Kartierungsergebnisse zur Gewässerstruktur (Abb.1) dokumentieren einen defizitären gewässermorphologischen Zustand, so dass die Bundesländer einen großen Teil der auch heute noch intensiv befahrenen Bundeswasserstraßen, soweit es sich um natürliche Fließgewässer handelt, der Kategorie „Zielerreichung unwahrscheinlich“ zugeordnet haben. Nur wenigen Teilabschnitten an den Bundeswasserstraßen Elbe, Oder und Donau wird die Aussage „Zielerreichung wahrscheinlich“ zugewiesen.

Auch wenn diese Beurteilung nur ein erstes Zwischenergebnis darstellt, so ist doch realistisch davon auszugehen, dass sich bis zur abschließenden Beurteilung keine wesentlichen Verschiebungen in den Beurteilungen der Bundeswasserstraßen ergeben werden. In der Folge werden sicher große Streckenabschnitte dieser Bundeswasserstraßen auch in der abschließenden Beurteilung als erheblich veränderte Oberflächengewässer unter die Sonderregelung fallen.

Art. 4 der WRRL gibt Vorgaben für diese Sonderregelung. Dies hat für natürliche Gewässer, die als erheblich verändert ausgewiesen sind, Folgen in der Zielsetzung und Maßnahmenplanung.

Die zeitlichen und qualitativen Ausnahmevorschriften des Art. 4 einschließlich der Einstufung „erheblich verändertes Oberflächengewässer“ sind immer dann geboten, wenn aufgrund der benachbarten Siedlungsbereiche, der Hochwasserschutzeinrichtungen, der Schifffahrt oder andere Nutzungsansprüche erhebliche ökologische Auswirkungen bestehen und der gute ökologische Zustand unter den gegebenen Rahmenbedingungen praktisch auch langfristig nicht erreicht werden kann.

Referenzzustand für diese Gewässer ist das *maximale ökologische Potenzial.* Er beschreibt einen Zustand, der nach Durchführung *aller praktikablen Verbesserungsmaßnahmen* (sog. mitigation measures) erreichbar wäre. Das nach Art. 4 zu erreichende Umweltziel eines „guten ökologischen Potenzials“ weicht von diesem höchsten Potenzial nur *geringfügig* ab. Es orientiert sich an den *machbaren Möglichkeiten* und nicht, wie beim Umweltziel des „guten Zustands“, an einem weitgehend unbeeinflussten naturnahen Referenzzustand.

Das „gute ökologische Potenzial“ wird deshalb mit großer Wahrscheinlichkeit in seinen

ökologischen Strukturen von denen eines natürlichen Oberflächengewässers deutlich abweichen. *Dies eröffnet die Möglichkeit, dass strombauliche Bauwerke und Maßnahmen zu integrierten Bestandteilen des angestrebten guten ökologischen Potenziales werden.*

Für die hier im Mittelpunkt stehenden Fragen der praktischen Durchführung der Strukturverbesserungsmaßnahmen mündet dies in die Aussage: „Das gute ökologische Potenzial umfasst den Gewässerzustand und die Lebensgemeinschaften, die unter Beachtung aller zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen *machbar sind."*

Fragen der Flächenverfügbarkeit entlang der Gewässer und der Finanzierung notwendiger Maßnahmen sind in diesem Rahmen keine grundsätzlichen Ausschlusskriterien, sondern Fragen, innerhalb welcher Zeithorizonte die erforderlichen Maßnahmen langfristig realisiert werden.

Infolgedessen ist es in der Praxis der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung kaum vorstellbar, dass das „gute ökologische Potenzial" als Zielvorgabe der WRRL langfristig unter Einbeziehung von Strombauwerken und strombaulicher Unterhaltungsmaßnahmen nicht erreicht werden könnte.

Höchstes ökologisches Potenzial

Das höchste ökologische Potenzial kann zusammenfassend wie folgt charakterisiert werden:

- Die *Hydromorphologie* muss für die in der Bundeswasserstraße noch *vorkommenden - wenn auch in kleinen Fischpopulationen* - und *(mit Einschränkungen) ehemals vorkommenden Fischarten* zukünftig so beschaffen sein, dass nach Durchführung aller Maßnahmen eine bestmögliche Habitatstruktur im Hinblick auf die dauerhafte Erhaltung dieser Fischpopulation gewährleistet ist.

  Dies setzt voraus, dass alle für die Entwicklung der jeweiligen Fischart erforderlichen Milieubedingungen, vom Laichstadium über das Jungfischstadium bis zum Adultstadium in geeigneter Ausprägung in Raum und Zeit realisiert werden.
- Die *Hydromorphologie* muss für die noch vorkommenden und (ehemals vorkommenden) *Fischarten mit Wanderverhalten* so beschaffen sein, dass nach Durchführung aller Maßnahmen eine bestmögliche ökologische Durchgängigkeit im Hinblick auf die Wanderungen der aquatischen Fauna einschließlich geeigneter Einstandshabitate zur Unterbrechung der kraftzehrenden Langdistanz-

Wanderungen gegeben ist. Außerdem müssen geeignete Laich- und Aufzuchthabitate in den Zielgebieten der Fischwanderung vorhanden sein.

- Die *physikalisch-chemischen Kenngrößen* entsprechen „vollständig oder nahezu vollständig“ den Referenzbedingungen des Gewässertyps, der am ehesten mit dem erheblich veränderten Gewässer verglichen werden kann.

Unter diesen Rahmenbedingungen ist damit zu rechnen, dass sich im Gewässer ein Tier- und Pflanzenbestand ausbildet, der „soweit wie möglich“ dem Referenzzustand des natürlichen Gewässers entspricht, allerdings unter Berücksichtigung der nicht veränderbaren Nutzungen und der in diesem Rahmen erfolgten hydromorphologischen Gewässerveränderungen.
Bei der Wahl des anzustrebenden Gewässertyps ist der Milieurahmen zu berücksichtigen, der dem veränderten Gewässer am nächsten kommt. Ein aufgestautes Fließgewässer, wie z. B. der Main, ist deshalb *unter anderem* mit den Merkmalen eines Stillgewässers zu beschreiben, wobei die Durchgängigkeit über die Staustufen hinweg langfristig sichergestellt sein muss.

Für die Ausweisung bedeutet dies, dass der Typ und Charakter sowie die Verbesserungsmaßnahmen für jedes als HMWB ausgewiesene Gewässer individuell festgelegt werden müssen.
In der Zielfindung verbinden sich dabei der ehemalige ökologische Milieurahmen mit den technisch-konstruktiven, strombaulichen und unterhaltungsbedingten Veränderungen zu einem *neuen, überprägten Gewässerökosystem.* Im Ergebnis sollen dabei die biologischen Merkmale nur geringfügig von den Werten abweichen, die für das höchste ökologische Potenzial gelten.

3.2 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)

Ziel der Richtlinie ist die Erhaltung der biologischen Vielfalt innerhalb der Mitgliedsstaaten der EU. Im Anhang I und II der Richtlinie sind dazu Lebensraumtypen und wildlebende Tier- und Pflanzenarten genannt, für die Schutzgebiete gemeldet werden. Auf diesem Wege soll ein europaweites kohärentes ökologisches Netz (NATURA 2000) geschaffen werden.

In den Natura 2000-Gebieten darf sich der *Erhaltungszustand der Lebensraumtypen sowie der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten* entsprechend der Richtlinie nicht verschlechtern.
Dort, wo kein günstiger Erhaltungszustand der Lebensräume und Arten mehr vorhanden ist, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um diesen wiederherzustellen. Die Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung der Schutzgebiete sind in Managementplänen darzustellen. Die Umsetzungserfolge werden überwacht. Dazu werden in regelmäßigen Abständen Berichte der EU-Kommission vorgelegt.
Für die Bundeswasserstraßenbewirtschaftung ergeben sich aus dieser Richtlinie Anforderungen, weil oft beidseitig der Wasserstraße die Ufer-, Auen-, und Vorlandbereiche als FFH-Gebiete angemeldet und ausgewiesen wurden.
Die Grenzbereiche liegen meist im Uferbereich, in begründeten Fällen umfasst das FFH-Gebiet auch ausgedehnte Flachwasserbereiche und reicht damit weit in die Bundeswasserstraße hinein Die Fahrrinne liegt in der Regel in der FFH-Gebietsausweisung. Auch wenn durch diese räumliche Trennung ein formal geregeltes Nebeneinander möglich ist, ergeben sich über die hydraulischen und gewässermorphologischen Zusammenhänge starke Abhängigkeiten. Bei den zukünftigen Bewirtschaftungsmaßnahmen der Bundeswasserstraßen sind deshalb wechselseitige Abstimmungen erforderlich. Dies betrifft Schifffahrt, Energiegewinnung und Hochwasserschutz gleichermaßen.

Die Sicherung des Erhaltungszustandes der prioritären Lebensräume und Arten, verbunden mit dem Verschlechterungsverbot, ist dabei der *„FFH-Maßstab“,* mit dem Bewirtschaftungsmaßnahmen zukünftig abzustimmen sind. Ziel der FFH-Richtlinie ist es, in den ausgewiesenen Gebieten die noch vorhandene gewässertypische Biodiversität zu sichern.

Wesentliche Anhaltspunkte lassen sich aus den Erosions- und Sedimentationsvorgängen ableiten, welche die großen naturnahen Fließgewässer prägen. Die gewässerbegleitenden Lebensräume sind an diese wechselnden Standortverhältnisse angepasst und in der Umkehrung von ihrer Existenz abhängig. Im Ergebnis zeichnet sich die Vegetation im Gewässer und in den Weichholzauen durch ein hohes Regenerationspotenzial aus. In der Biotopstruktur der Uferzonen ergibt sich daraus ein räumlich enges Nebeneinander von Pionier- und Reifestadien der

Habitatentwicklung.
Die in diesem Milieu heimischen Tierarten haben sich diesen Verhältnissen angepasst und sind in ihrer Existenz oft von diesem Wechsel und Vorhandensein unterschiedlicher Entwicklungsstadien abhängig. Ein Beispiel sind die kies- und sandgeprägten Flachwasser- und Strominselbereiche als Laich- bzw. Brutareale.
Zur Förderung der biologischen Vielfalt ist deshalb die Gewährleistung der typischen Standortdiversität in den FFH-Gebieten entlang der Bundwasserstraßen ein zentrales Ziel. Das bedeutet: Sicherung der

- Flachwasserzonen und Wechselwasserzonen,
- naturnahen (unverbauten) Ufersäume,
- naturnahen Abfolge der Habitatstrukturen (z. B. Weich- und Hartholzauenwald) bis zur Grenze der Überflutungsräume.

3.3 Managementpläne für Natura 2000-Gebiete

Für die Umsetzung der Managementpläne im Rahmen von Natura 2000 liegen noch keine detaillierten Handlungsanweisungen im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der Bundeswasserstraßen vor.
Unabhängig davon gibt es jedoch bereits fachliche Vorschläge, wie durch eine integrierte Bearbeitung die Ziele von Natura 2000 und WRRL miteinander verbunden werden können.
Voraussetzung für die Ableitung gebietsspezifischer Erhaltungs- und Entwicklungsziele in dem jeweiligen Natura 2000-Gebiet ist die Kenntnis des aktuellen Erhaltungszustandes. Dazu gehören Daten über die wasserabhängigen Arten und Lebensgemeinschaften und der für ihr Vorkommen wesentlichen hydraulisch-hydrologischen, gewässermorphologischen und gewässerchemischen Rahmenbedingungen.
In der Regel werden auf diesen Grundlagendaten Managementpläne mit gewässerspezifischen Erhaltungszielen sowie den darauf ausgerichteten Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen aufgestellt.

Diese Managementpläne sind im Entwurf mit den von Bundes- und Landesbehörden geplanten Maßnahmen zur Realisierung eines guten ökologischen Zustandes/Potenzials abzustimmen. Kann bei der Abstimmung *keine* fachlich

einvernehmliche Maßnahmenplanung erreicht werden, sieht die WRRL (Art. 4 Abs. 2) vor, dass das jeweils *„weiterreichende Ziel“* Vorrang hat.
Für die Praxis der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung bedeutet dies, dass wenn für die Natura 2000-Gebiete keine spezifischen, über die Anforderungen nach WRRL hinausgehenden Ziele und Maßnahmen erfüllt werden müssen, die WRRL *hinsichtlich des Milieufaktors Wasser den gültigen Rahmen setzt.*
Nur dann, wenn für die Erhaltungsziele gemäß Natura 2000 im Managementplan sehr konkrete und räumlich differenzierte Erhaltungsmaßnahmen formuliert und begründet werden, *gelten diese im Verständnis einer fachbezogenen Spezialrichtlinie als „weiterreichendes Ziel“ und sind damit vorrangig.*

3.4 Vogelschutzrichtlinie (VSch-RL)

Ziel der Vogelschutzrichtlinie ist der Schutz aller natürlich vorkommenden Vogelarten in der EU. Nach den Bestimmungen sind darüber hinaus die in Anhang I aufgeführten Vogelarten sowie für Zugvogelarten geeignete Gebiete als *EU-Vogelschutzgebiete* auszuweisen. Den Feuchtgebieten von Internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention) kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

In zahlreichen Aufgaben und Maßnahmengruppen bestehen zwischen VSch-RL und FFH-Gebietsausweisungen identische Interessen. Differenzierungen ergeben sich oft nur aus der spezifischen Ausrichtung und Betonung avifaunistischer Habitatansprüche, die innerhalb der Naturschutzverwaltung abgestimmt werden müssen.
Typische Erhaltungsziele innerhalb ausgewiesener EU-Vogelschutzgebiete sind in diesem Zusammenhang:

- Erhaltung großflächiger, *störungsarmer* Deichvorländer, insbesondere Grünlandflächen.
- Sicherung der noch vorhandenen Gewässerdynamik mit Mäandern, Kolken, Uferabbrüchen, Steilwänden, Altarmen, Sand- und Kiesbänken.
- Erhaltung strukturreicher, unverbauter Gewässer und deren Ufer mit Verlandungs- und Röhrichtzonen.
- Sicherung *störungsfreier Schlaf- und Versammlungsplätze*.
- Erhaltung eines vielfältigen Biotopmosaiks mit Grünland, mehrjährigen Grünlandbrachen, Niedermooren, Auen- und Bruchwäldern mit hohem Anteil an

Altholz sowie stehendem und liegendem Totholz.

4 METHODIK DER IDENTIFIKATION ÖKOLOGISCHER VERÄNDERUNGEN UND DEFIZITE AN DEN DURCH DIE SCHIFFFAHRT INTENSIV GENUTZTEN BUNDESWASSERSTRASSEN

Es werden Veränderungen im Zusammenhang mit dem Ausbau der Fließgewässer zu den heutigen Bundeswasserstraßen dargestellt und ihre Auswirkungen auf die Fischpopulation analysiert.
Auf dieser Grundlage wird eine auf die praktische Anforderung der ökologischen Gewässerbewertung ausgerichtete Methodik vorgestellt.
In der Anwendung werden Handlungsmöglichkeiten und Ziele für die Bundeswasserstraßenbewirtschaftung formuliert.

Fließgewässer sind dynamische Systeme, deren lebensdienliche Strukturen durch Hydrologie und Morphologie entscheidend bestimmt werden. Das gilt auch in anthropogen überprägten Fließgewässern. Mit fortschreitender Überprägung geht dann allerdings nicht nur die Eigendynamik sowie die strukturelle Diversität und Qualität, sondern dementsprechend auch die biologische Vielfalt zunehmend verloren.

Nach Anhang V der WRRL sollen deshalb zur Erfassung und Einstufung des ökologischen Zustandes eines Oberflächengewässers biologische Qualitätskomponenten und zu ihrer Unterstützung auch hydromorphologische sowie chemische und physikalisch-chemische Komponenten berücksichtigt werden.

Im Gegensatz zu den positiven Veränderungen bei der Wassergüte spielen in den Flüssen die wasserbaulichen Maßnahmen – Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen – weiterhin eine erhebliche Rolle als Beeinträchtigung für die ökologische Gewässerqualität. Bei Binnenwasserstraßen beeinflusst der nutzungsbedingte Ausbau ganz entscheidend den ökologischen Zustand des Gewässers. Verlust und Qualitätsminderung hydromorphologischer Strukturen wirken sich entsprechend auf Artenspektrum und Lebensgemeinschaften aus. Bei einer ökologischen Defizitanalyse rückt damit die Fischfauna als wichtiger und sensibler Bioindikator für die lebensräumliche Bedeutung von Gewässerstrukturen in den Mittelpunkt.

4.1 Gewässerstruktur

Seit den 90er Jahren werden in Deutschland verstärkt Untersuchungen zur Gewässerstruktur durchgeführt. Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser hat dazu für kleinere und mittlere Gewässer ein Verfahren entwickelt (LAWA 2000). Auf die besonderen Bedingungen von schiffbaren großen Flüssen und Strömen ist ein von der BfG erweitertes Verfahren abgestimmt (BfG 2001; SOMMER, M. 2003). Erhoben werden verschiedene Einzelparameter aus den drei Strukturgruppen:

- Durchgängigkeit und Sohlebeschaffenheit
- Beschaffenheit und Dynamik der Ufer
- Überschwemmungsgeschehen und Gewässerbettverlagerung

Daraus werden sieben Strukturklassen nach Beeinträchtigungsgraden von unverändert (Klasse 1) bis vollständig verändert (Klasse 7) gebildet (Gewässerstrukturklassen LAWA 2001).

Die Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001) gibt zum ersten Mal einen Überblick über die vom Menschen vorgenommenen hydromorphologischen Veränderungen der Fließgewässer. „Nur 21 Prozent der deutschen Flüsse und Bäche überwiegend in weniger besiedelten Regionen sind noch in einem naturnahen Zustand, d.h. vom Menschen wenig bis mäßig verändert“ (LAWA 2001). In den anderen Fällen erfolgten durch Ausbau und Unterhaltungsmaßnahmen erhebliche strukturelle Veränderungen. Besonders deutlich wird dies an den großen Flüssen, die zugunsten der Schifffahrt und Wasserkraftnutzung ausgebaut wurden. Der überwiegende Teil zählt zu den Klassen stark verändert (5) bis vollständig verändert (7). Aus dem Rahmen fällt vor allem die Mittelelbe, die als deutlich verändert (Klasse 4) bis mäßig verändert (Klasse 3) eingestuft ist. Zu nennen ist zudem eine kleine Teilstrecke der Donau unterhalb der Isarmündung, die als deutlich verändert (Klasse 4) angegeben wird (LAWA 2001). Auch SOMMER, M. (2003) stellt dazu im Gewässermorphologischen Kolloquium 2002 in Koblenz fest, „dass Bundeswasserstraßen in hydromorphologischer Hinsicht sehr unterschiedlich einzustufen sind, dass sie aber über weite Strecken stark gestört sind“.

In dem entwickelten Verfahren gilt die Gewässerstruktur der Klasse 1 als Referenzzustand. Dazu bemerkt BINDER, W. (2002), „Bewertungsmaßstab ist die

natürliche Funktionsfähigkeit bzw. Naturnähe eines Fließgewässers, sein potenziell natürlicher Zustand, d. h. der Zustand, der sich bei Auflassen aller Nutzungen und Entnahme aller Einbauten heute wieder einstellen würde“. In Verbindung mit den Bundeswasserstraßen sollten diese Referenzbedingungen jedoch pragmatisch als jene historischen Strukturzustände verstanden werden, die für das jeweilige Gewässer die strukturellen Gegebenheiten vor seinem entscheidenden Ausbau repräsentieren.

Die im Vergleich zu den hydromorphologischen Referenzbedingungen feststellbaren Strukturverluste – ausgedrückt in den Strukturklassen 2 bis 7 – eignen sich zumindest im Zusammenhang mit den Binnenwasserstraßen nicht dafür, um unmittelbar daraus den aktuellen Handlungsbedarf abzuleiten. Der strukturelle Handlungsbedarf als ökologische Aussage lässt sich konsequenter Weise in erster Linie durch Bioindikation feststellen und dann unter Einbeziehung der Nutzung in Maßnahmen umsetzen.

4.2 Qualitätskomponente Fischfauna

Fische leben in einem Lebensraum hoher räumlicher Diversität und zeitlicher Variabilität. Im Laufe der Entwicklung haben sie dazu unterschiedliche Lebensstrategien ausgebildet. In der Artenzusammensetzung und den Verhaltensweisen der Fischarten eines Gewässers kommt deshalb gebündelt die ökologische Qualität des jeweiligen aquatischen Lebensraums zum Ausdruck. Die Fischfauna ist ein unmittelbarer Spiegel des ökologischen Potenzials in einem aquatischen Lebensraum und damit ein praktikabler Indikator, der einen direkten Zusammenhang zwischen Veränderungen in der Fischfauna, den auslösenden Ursachen und entsprechenden Verbesserungsmaßnahmen ermöglicht.

Die Grundüberlegung der Methode zur Identifikation ökologischer Veränderungen und Defizite in Verbindung mit Bundeswasserstraßen umfasst dazu folgende Kernpunkte:

- Der Zusammenhang zwischen der autochthonen Fischfauna und der Hydromorphologie steht im Vordergrund der Betrachtung.
- Durch den Vergleich zwischen der historischen (Referenzzustand) und der aktuellen Fischfauna werden auf Grund der Artenzusammensetzung und des Anspruchverhaltens der Fische die lebensräumlichen Veränderungen erkennbar.

- Die Handlungsmöglichkeiten zur fischökologischen Verbesserung werden durch die Nutzung Binnenwasserstraße mitbestimmt. Die Nutzung Binnenwasserstraße und die dazu erforderlichen Bedingungen bleiben für die Gewässersituation weiterhin relevant.
- Ein fischökologisch optimaler Zustand ist dann erreicht, wenn im Rahmen der Nutzung Binnenwasserstraße die strukturellen Verbesserungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind.

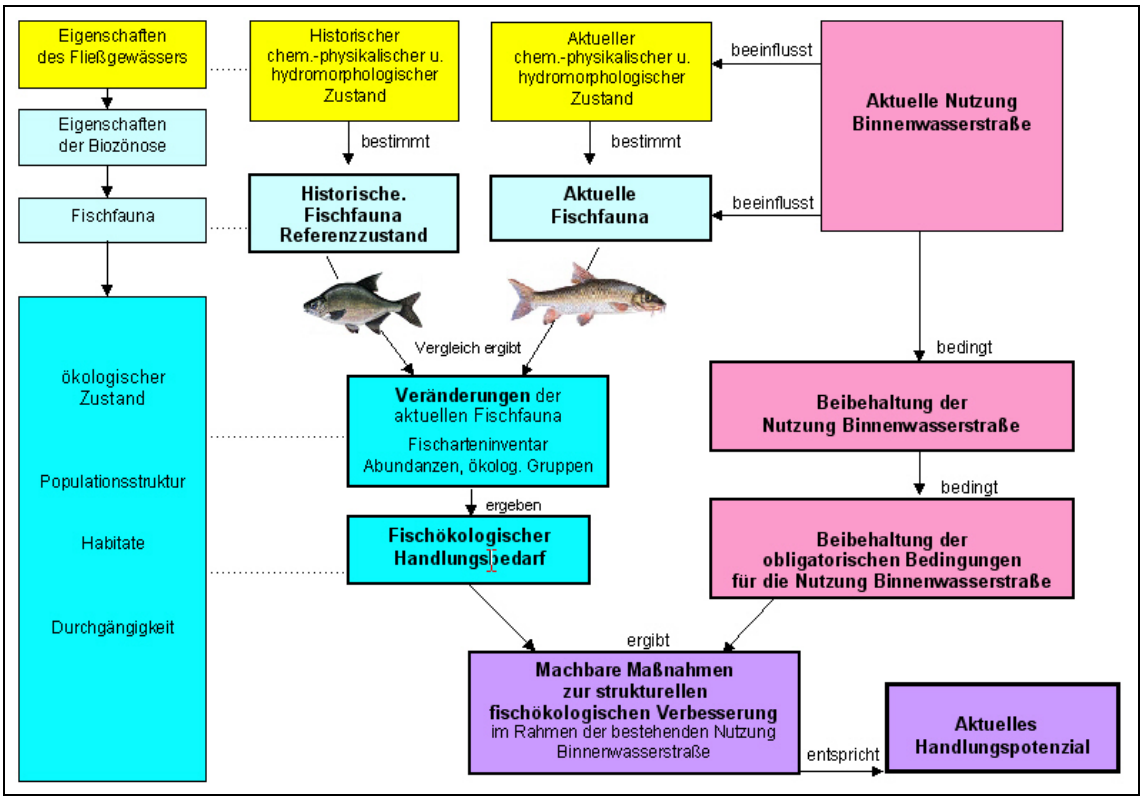


Abb. 9: Zusammenhang zwischen dem ökologischen Zustand, der Nutzung (Wasserstraße/Schifffahrt) und den Handlungsmöglichkeiten zur gewässerökologischen Verbesserung

4.2.1 Methodik der Beurteilung

Referenzzustand

Für die Einstufung eines Gewässers mittels der Qualitätskomponente Fischfauna ist eine Orientierungsgröße erforderlich, mit der sich durch Vergleich Abweichungen und Veränderungen im aktuellen Fischartenspektrum feststellen lassen.

Binnenwasserstraßen unterlagen im Laufe der Zeit durch den jeweiligen Ausbau mehr

oder weniger starken Veränderungen. Vor diesen wesentlichen ausbaubedingten Eingriffen bot eine noch weitgehend naturnahe hydromorphologische Situation der Fischfauna die lebensdienlichen Voraussetzungen. Auch die erforderliche Wasserqualität war in der Regel vergleichsweise noch gegeben.
Die Fischgemeinschaften dieser Zeit sind deshalb als Referenz eine brauchbare und praktikable Vergleichsgröße, durch die sich Abweichungen und Veränderungen in der aktuellen Fischfauna bestimmen lassen. Zudem sind die erforderlichen historischen Daten zur Fischfauna im Vergleich zu anderen aquatischen Organismusgruppen ausreichend verfügbar. Der Referenzzustand der Fischfauna ist für jedes Gewässer spezifisch.

Parameter

Nach der WRRL sind Arteninventar, Abundanz sowie Altersstruktur und Reproduktion wichtige Gesichtspunkte zur Einschätzung der Qualitätskomponente Fischfauna. Das ehemalige (= Referenzzustand) und aktuelle Artenvorkommen liefern die Datenbasis für die vergleichende fischökologische Analyse. Vor dem Hintergrund der Datenlage werden folgende Kriterien zur Charakterisierung der Fischfauna herangezogen:

- das **Arteninventar** als Indikator für die Fischgemeinschaft,
- die **Abundanz** bzw. **Häufigkeit** als Indikator für Fortpflanzung und Entwicklung einer Fischart,
- die **Habitatbindungen** als Indikatoren für die Anforderungen an die strukturellen und funktionellen Eigenschaften des Lebensraumes Gewässer.

Fischarteninventar

Das Artenvorkommen der Fische gibt Aufschluss darüber, inwieweit die aktuelle Fischgemeinschaft mit der vor den entscheidenden ausbaubedingten hydromorphologischen Veränderungen des Gewässers übereinstimmt, ob die vor dem Ausbau des Gewässers bekannten Arten aktuell noch nachweisbar sind. Der Vergleich bezieht sich auf:

- die Artenzahl insgesamt,
- die jeweils flussregionsspezifische Leitart und die typischerweise vorkommenden Begleitfischarten,
- die jeweils typspezifischen störungsempfindlichen Wanderfische.

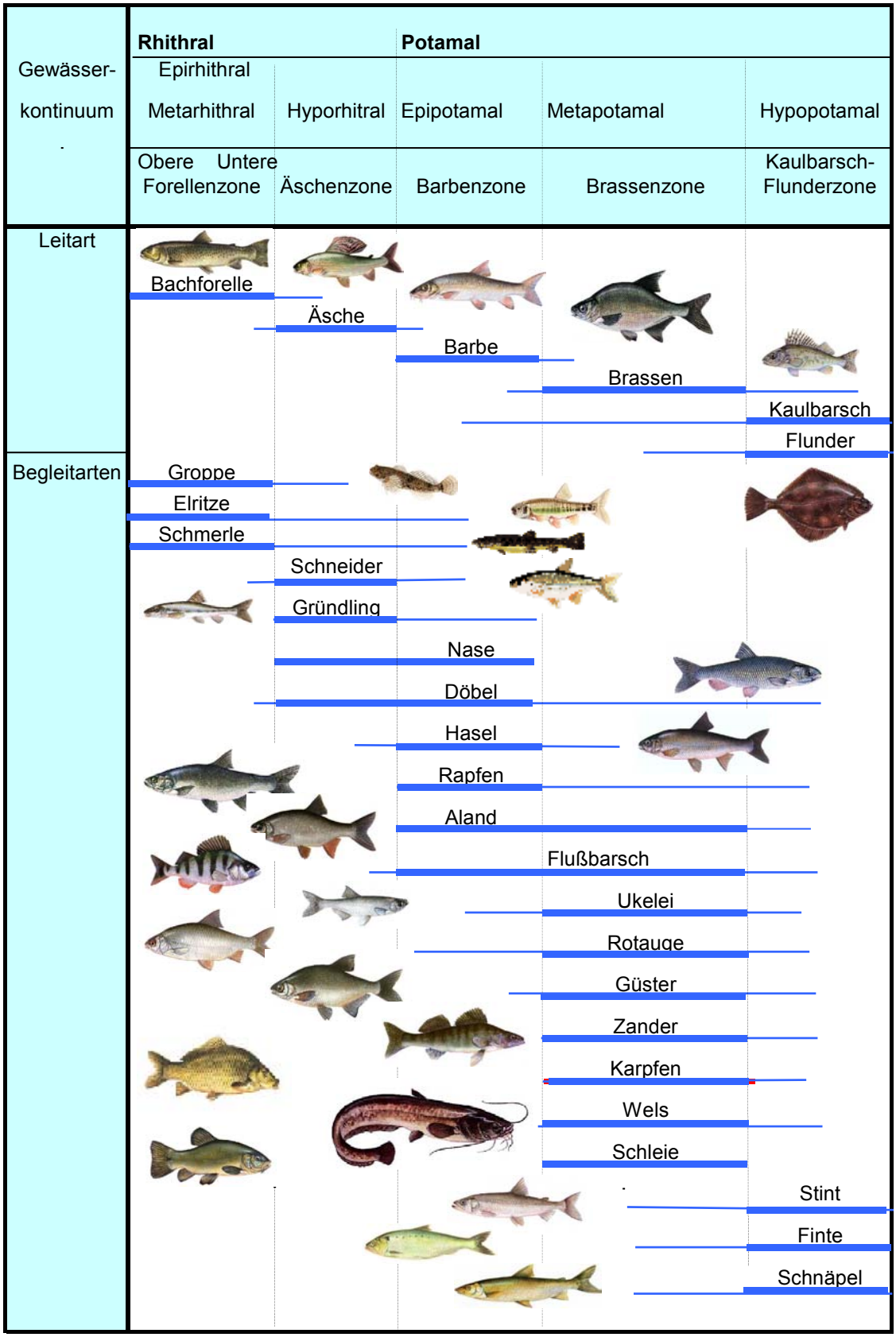


Abb. 10: Zonale Längsgliederung eines Fließgewässers und typische Fischarten

Abundanz

Die Abundanz bezeichnet die Anzahl der Individuen einer Art in einer Raumeinheit und ist eine Grundlage für die Analyse der Struktur und Entwicklung von Populationen. Bei der vergleichenden Betrachtung zwischen ehemaligem und aktuellem Artenvorkommen gibt die Abundanz bzw. Häufigkeit Auskunft darüber, ob und in welchem Umfang Veränderungen in der Individuendichte der an der Fischgemeinschaft beteiligten Arten eingetreten sind. Der Vergleich bezieht sich auf:

- die einzelnen Arten,
- den Anteil der einzelnen Fischarten am jeweiligen Fischbestand,
- den Anteil der jeweils flussregionspezifischen Leitart und typischerweise vorkommenden Begleitfischarten,
- den Anteil der jeweils typspezifischen störungsempfindlichen Wanderfische.

Je nach Datenlage bestehen zwei Möglichkeiten zur Klassifizierung: nach Dominanzstufen oder Häufigkeitsstufen. In den Dominanzstufen wird der Individuenanteil einer Art am Fischbestand prozentual ausgedrückt. Gezielte Fänge bilden die jeweilige Datenbasis. In den Häufigkeitsstufen wird das anzahlmäßige Vorkommen einer Art geschätzt und verbal formuliert.

Tab. 1: Klassifizierung der Abundanz

Häufigkeitsstufen
häufig
regelmäßig/verbreitet
selten
sehr selten/Einzelfunde

Dominanzstufen (Fangzahlen bilden die Basis)	
eudominant	≥ 10 % der Individuen eines Fischbestandes
dominant	≥ 5 %
subdominant	≥ 2 %
rezedent	≥ 1 %
subrezedent	< 1 %

Habitatbindungen

Fischarten zeigen die unterschiedlichsten Anforderungen an die Habitateigenschaften ihrer Lebensräume. In Fließgewässern lassen sich dazu zwei große Artengruppen unterscheiden:

- **euryhaline Arten**, deren Lebenszyklus jeweils eine Süßwasser- und eine Salzwasserphase umfasst;
- **limnische Arten**, deren Lebenszyklus sich im Süßwasser vollzieht.

Arten, die sich hinsichtlich ihres Leistungs- oder Anspruchsverhalten gegenüber ihren Habitaten gleich oder zumindest sehr ähnlich sind, lassen sich darüber hinaus zu **ökologischen Gruppen** bzw. **Gilden** zusammenfassen. Diese ökologischen Gruppen eignen sich als Bioindikatoren für entscheidende, lebenswichtige Habitateigenschaften eines Gewässers. Durch den Vergleich der Zeigerfunktionen zwischen Referenzfischfauna und vorgefundener aktueller Fischfauna werden Veränderungen im Vorkommen der ökologischen Gruppen sowie in der Artenzusammensetzung der einzelnen Gruppen erkennbar und damit gleichzeitig Veränderungen in der lebensräumlichen Ausprägung. Das Verhältnis und die Zusammensetzung der ökologischen Gruppen verschiebt sich kontinuierlich nicht nur je nach Flussregion und vom Hauptstrom über die Zuflüsse bis hin zu den Auegewässern. Ebenso deutlich drücken sich nutzungsbedingte strukturelle Habitatveränderungen im Anteil und in der Zusammensetzung solcher ökologischen Gruppen aus.

Zur strukturellen und funktionellen Kennzeichnung eines Fließgewässers eignen sich folgende Verhaltensweisen der Fischarten :

- **Strömungsverhalten**
- **Laichverhalten**
- **Ernährungsverhalten**
- **Wanderverhalten.**

Strömungsverhalten

Das Strömungsverhalten der Fischarten gibt Aufschluss darüber, welche Präferenzen die einzelnen Arten für die Strömungsverhältnisse in einem Gewässer haben.
Hinsichtlich des Strömungsverhalten werden unterschieden:

- **Rheophile Arten A** = Arten, deren gesamter Lebenszyklus sich in durchströmten Wasserbereichen vollzieht;
- **Rheophile Arten B** = Arten, die durchströmte Bereiche bevorzugen, gewisse Lebensphasen aber in ruhigeren Gewässerabschnitten verbringen;
- **Eurytope Arten** = anpassungsfähige Arten, die keine Präferenz hinsichtlich der Strömungsverhältnisse aufweisen;
- **Stagnophile Arten** = Arten, deren gesamter Lebenszyklus sich im Stillwasserbereich vollzieht.

Die Klassifizierung nach dem Strömungsverhalten erfolgt in Anlehnung an SCHIEMER, F.; WEIDBACHER, H. (1994)/ THIEL, R.; BOS, A. (1998) und THIEL, R.; GINTER, R. (2002). An sieben Beispielen werden Situationen zum Strömungsverhalten modellhaft erläutert:

Modell 1: Natürlicher Fluss

Fluss und Aue besitzen eine ausgeprägte Morphodynamik mit den dafür typischen Strukturelementen: differenzierte Strömungsverhältnisse, strukturierte pflanzenreiche Ufer, pflanzenreiche Flachwasserbereiche, Kies- und Sandbänke, verschiedenartige und unterschiedlich an den Fluss angeschlossene Nebengewässer, ausgedehnte Aue mit entsprechender Vegetationszonierung. Vorhanden ist ein differenziertes Angebot von Adult-, Jungfisch- und Laichhabitaten für limnische rheophile, eurytope und stagnophile Arten als Grundlage für eine artenreiche Fischfauna.

Die Durchgängigkeit für wandernde limnische und euryhaline Fischarten ist gegeben, ferner sind Ruhehabitate bzw. auch Laich- und Aufwuchshabitate vorhanden.

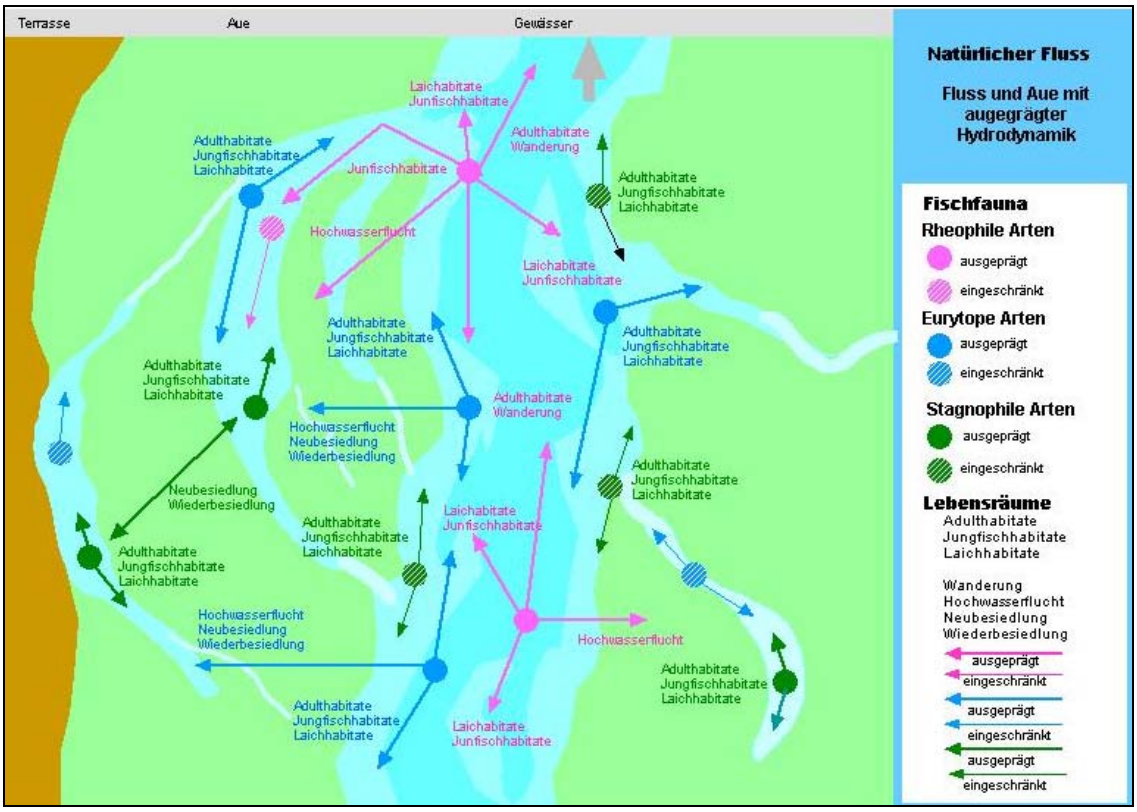


Abb. 11: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 1: Natürlicher Fluss

Modell 2: Eingedeichter Fluss mit hohem Aueanteil

Ein Deich begrenzt die umfangreiche Aue. Fluss und Aue unterliegen einer noch ausreichenden Morphodynamik. Die Ufer sind strukturiert und pflanzenreich mit Flachwasserbereichen. Sand- und Kiesbänke werden noch gebildet. Altwässer sind teils an den Fluss angebunden oder schon abgehängt und werden nur noch bei Hochwasser durchströmt. Die Aue zeigt die hydrologisch abhängige Vegetationszonierung. Die Situation bietet in den verschiedenen Gewässerbereichen ein noch ausreichend differenziertes Angebot an Adult-, Jungfisch- und Laichhabitaten für limnische rheophile, eurytope und stagnophile Arten und somit für eine artenreiche Fischfauna.

Die Durchgängigkeit für wandernde limnische und euryhaline Fischarten ist gegeben, ferner sind Ruhehabitate sowie Laich- und Aufwuchshabitate für die euryhalinen rheophilen und meist lithophilen Arten vorhanden.

Die ausgedeichte (ehemalige) Aue und ihre Altwässer stehen auch bei Hochwasser mit dem Fluss nicht mehr in Verbindung. Die Altwässer erfordern mit der Zeit auf Grund ihrer Verlandung eine entsprechende Sanierung.

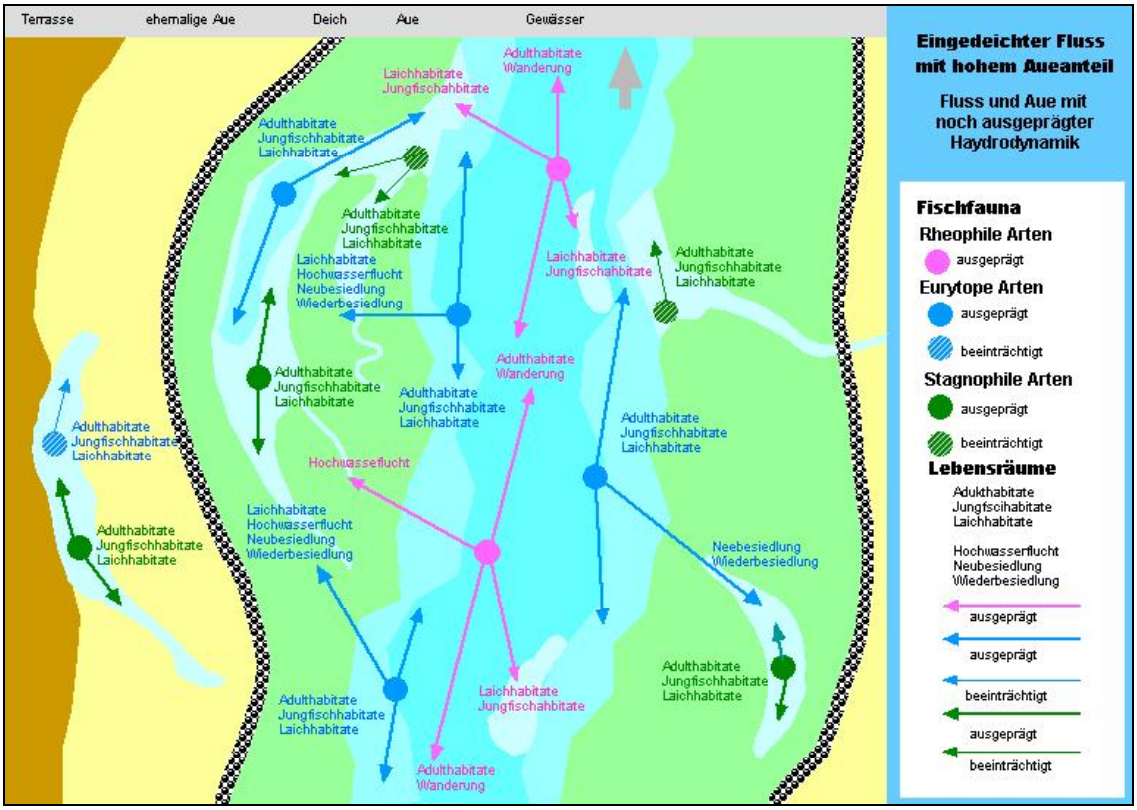


Abb. 12: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 2: Eingedeichter Fluss mit hohem Aueanteil

Modell 3: Eingedeichter, begradigter Fluss mit noch hohem Aueanteil

Der Fluss ist eingedeicht und begradigt. Er besitzt eine ausgebaute Fahrrinne, von der sich bis zum Ufer weniger tiefe, kaum strukturierte Bereiche absetzen. Die Ufer sind mit Steinschüttungen befestigt. Der noch hohe Aueanteil umfasst sowohl an den Fluss angebundene als auch schon abgehängte, nur noch bei Hochwasser durchströmte Altwässer. Die Morphodynamik ist sehr eingeschränkt.

Begradigung und Uferbefestigung bedingen eine deutliche Verminderung von Adult-, Jungfisch- und Laichhabitaten. In der Fischartenzusammensetzung besteht eine deutlichere Trennung zwischen dem Fluss und den Altwässern der Aue. Insbesondere für limnische lithophile Arten sind die Laich- und Aufwuchsmöglichkeiten im Fluss sehr eingeschränkt. Die mangelnde Strukturierung, insbesondere der Mangel an Pflanzenstrukturen wirkt sich dort auch für eurytope Arten nachteilig aus. Für stagnophile Arten sind die strömungsberuhigten Bereiche der Nebengewässer die bevorzugten Lebensräume.

Die Durchgängigkeit für wandernde limnische und euryhaline Fischarten ist gegeben. Doch Ruhehabitate sowie Laich- und Aufwuchshabitate für die euryhalinen rheophilen und meist lithophilen Arten sind nicht vorhanden.

Die ausgedeichte (ehemalige) Aue und ihre Altwässer stehen auch bei Hochwasser mit dem Fluss nicht mehr in Verbindung. Die Altwässer erfordern mit der Zeit auf Grund ihrer Verlandung eine entsprechende Sanierung.

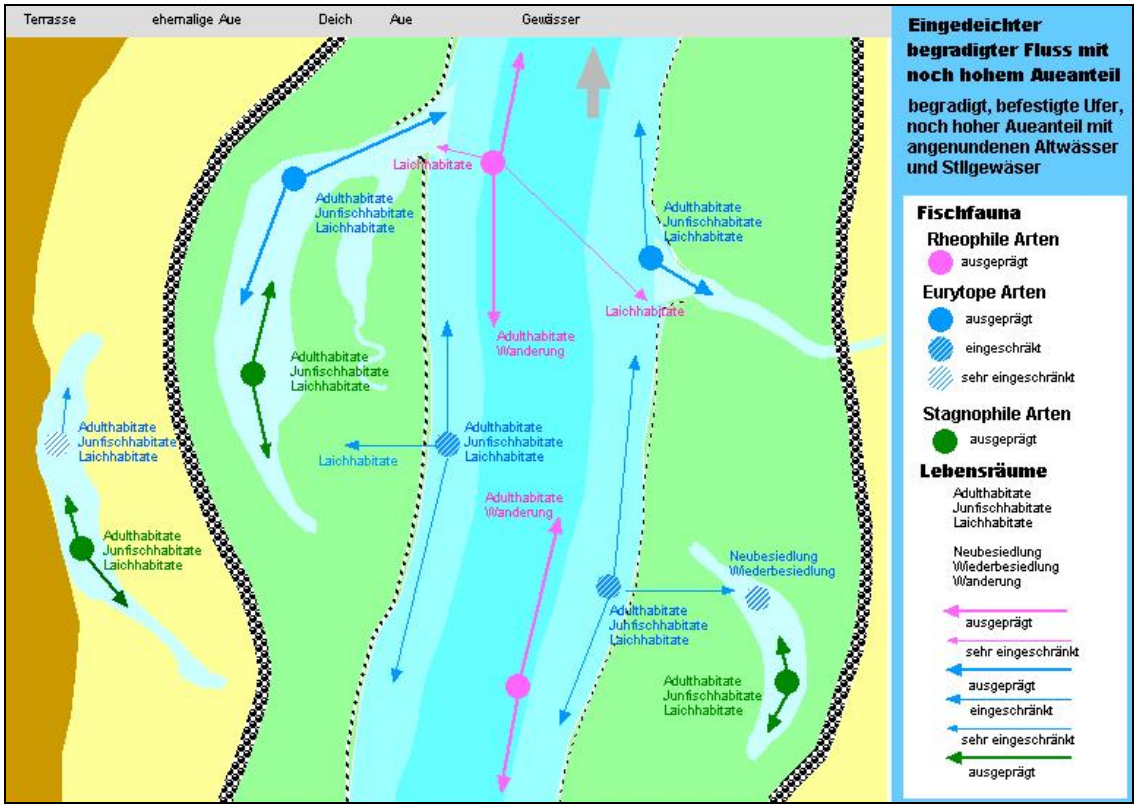


Abb. 13: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 3: Eingedeichter, begradigter Fluss mit noch hohem Aueanteil

Modell 4: Eingedeichter, begradigter Fluss ohne nennenswerten Aueanteil

Der Fluss ist eingedeicht und begradigt. Er besitzt eine ausgebaute Fahrrinne, von der sich bis zum Ufer weniger tiefe, kaum strukturierte Bereiche absetzen. Die Ufer sind mit Steinschüttungen befestigt. Eine Aue ist nicht mehr vorhanden.

Die Flussdynamik ist aufgehoben. Begradigung und Uferbefestigung sowie das Fehlen von Altwässern bedingen eine deutlichen Reduktion von Adult-, Jungfisch- und Laichhabitaten und somit eine Artenverringerung. Insbesondere für limnische lithophile Arten sind die Laich- und Aufwuchsmöglichkeiten im Fluss sehr eingeschränkt. Die mangelnde Strukturierung, insbesondere der Mangel an pflanzenreichen Flachwasserbereichen, wirkt sich auch auf die phytophilen und phytolithophilen Arten nachteilig aus. Für stagnophile Arten bieten sich kaum lebensräumliche Möglichkeiten. Die Durchgängigkeit für wandernde limnische und euryhaline Fischarten ist gegeben. Doch Ruhehabitate sowie Laich- und Aufwuchshabitate für die euryhalinen rheophilen und meist lithophilen Arten sind nicht vorhanden.

Die ausgedeichte (ehemalige) Aue und ihre Altwässer stehen auch bei Hochwasser mit

dem Fluss nicht mehr in Verbindung. Die Altwässer erfordern mit der Zeit auf Grund ihrer Verlandung eine entsprechende Sanierung.

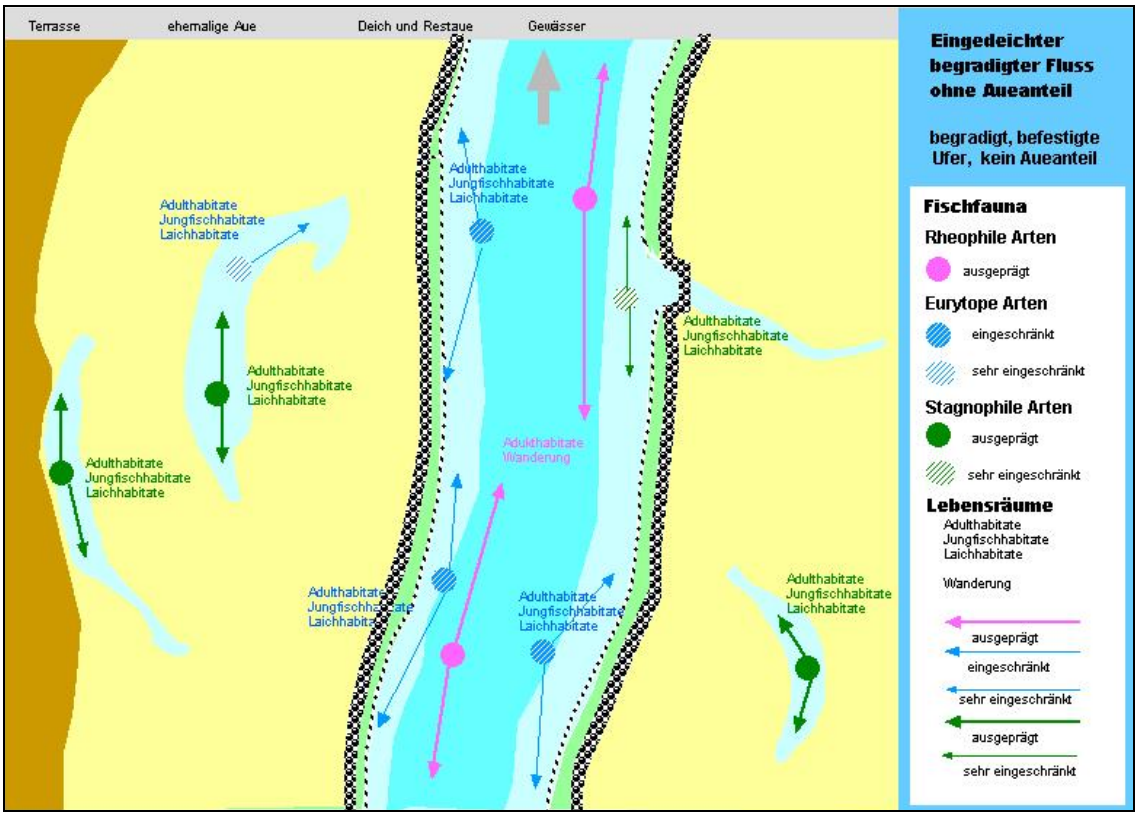


Abb. 14: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 4: Eingedeichter, begradigter Fluss ohne nennenswerten Auenanteil

Modell 5: Eingedeichter, begradigter Fluss mit Buhnen und nur geringem Aueanteil

Der Fluss ist eingedeicht und begradigt. Von der ausgebauten Fahrrinne setzt sich ein weniger tiefer Bereich ab, der mit Steinschüttungen befestigten Ufern und davon ausgehenden Buhnen ausgestattet ist. Der Aueanteil ist gering und ohne Altwässer. Die Flussdynamik ist sehr eingeschränkt.

Begradigung, Uferbefestigung und das Fehlen der Altwässer führen zur Artenverringerung durch die deutliche Reduktion von Adult-, Jungfisch- und Laichhabitaten. Die vorhandenen Buhnen bilden nur eine unzureichende Kompensation, wenn – wie im vorliegenden Fall angenommen – die sandig-schlammigen Anlandungen in den Buhnenfeldern schon bei Mittelwasser, immer aber bei Niedrigwasser weitgehend trocken fallen. Die wenig strukturierten und

pflanzenarmen Buhnenfelder bedeuten selbst für eurytope Arten lebensräumliche Einschränkungen und sind für limnische rheophile Arten als Laich- und Aufwuchshabitate sowie als Lebensraum für stagnophile Arten ungeeignet. Die Durchgängigkeit für wandernde limnische und euryhaline Fischarten ist gegeben. Doch Ruhehabitate sowie Laich- und Aufwuchshabitate für die euryhalinen rheophilen und meist lithophilen Arten sind nicht vorhanden.

Die ausgedeichte (ehemalige) Aue und ihre Altwässer stehen auch bei Hochwasser mit dem Fluss nicht mehr in Verbindung. Die Altwässer erfordern mit der Zeit auf Grund ihrer Verlandung eine entsprechende Sanierung.

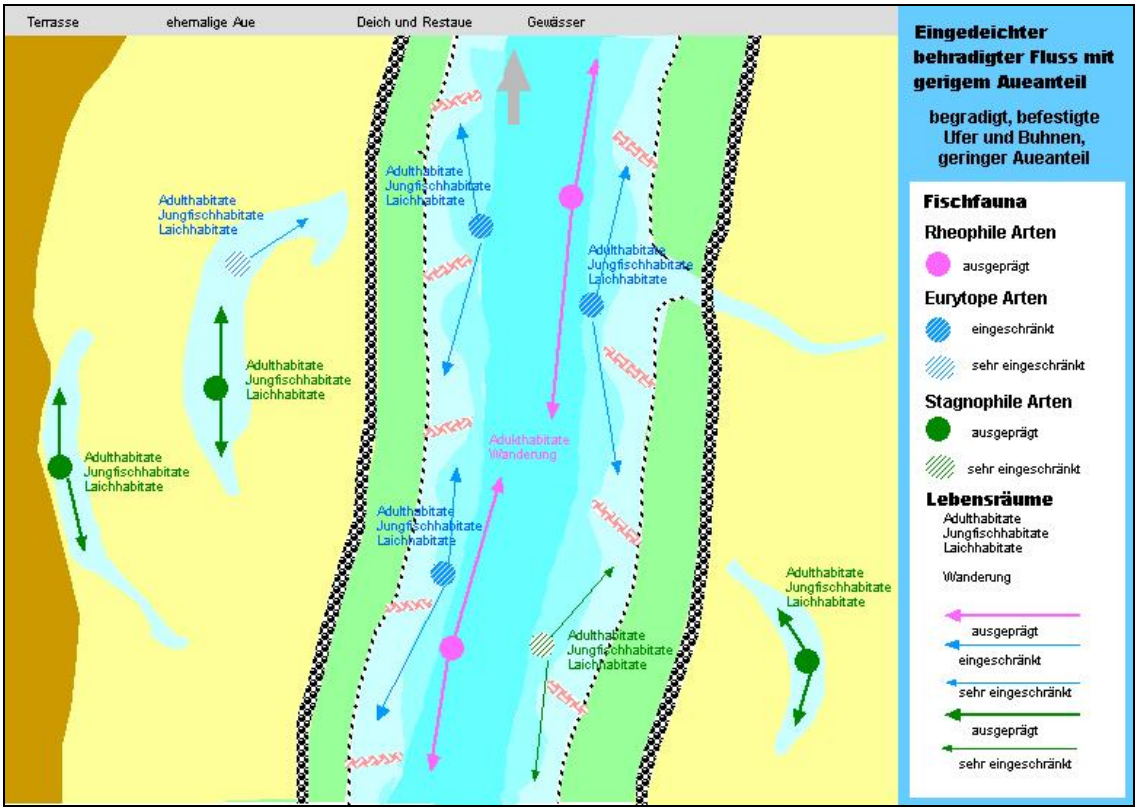


Abb. 15: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 5: Eingedeichter, begradigter Fluss mit Buhnen und nur geringen Aueanteil

Modell 6: Eingedeichter, begradigter Fluss mit Längsbauwerken und ohne nennenswerten Aueanteil

Der Fluss ist eingedeicht und begradigt. Von der ausgebauten Fahrrinne setzt sich bis zum Ufer ein weniger tiefer Bereich ab. Das Ufer ist mit Steinschüttungen befestigt. Längsbauwerke begrenzen diesen Bereich zur Fahrrinne. Der Aueanteil ist gering und

ohne Altwässer. Die Flussdynamik ist stark eingeschränkt. Die Längsbauwerke schaffen strömungsmoderate Bereiche, tragen zur Differenzierung der Strömungsverhältnisse bei, verbessern damit das Angebot der Adult-, Jungfisch- und Laichhabitate und so auch die Fischartenzusammensetzung. Die strömungsberuhigteren, auch bei Niedrigwasser zugänglichen Bereiche mit teilweise submerser Vegetation begünstigen nicht nur eurytope Arten, sondern bieten ebenso stagnophilen Arten lebensräumliche Möglichkeiten. Eingeschränkt stehen auch Laich- und Aufwuchshabitate für rheophile limnische Arten zur Verfügung, sofern diese phytophiles bzw. phytolithophiles Verhalten zeigen. Die Durchgängigkeit für wandernde limnische und euryhaline Fischarten ist gegeben. Doch Ruhehabitate für euryhaline Arten sind nur bedingt vorhanden, Laich- und Aufwuchshabitate für die euryhalinen rheophilen und meist lithophilen Arten sind nicht verfügbar.

Die ausgedeichte (ehemalige) Aue und ihre Altwässer stehen auch bei Hochwasser mit dem Fluss nicht mehr in Verbindung. Die Altwässer erfordern mit der Zeit auf Grund ihrer Verlandung eine entsprechende Sanierung.

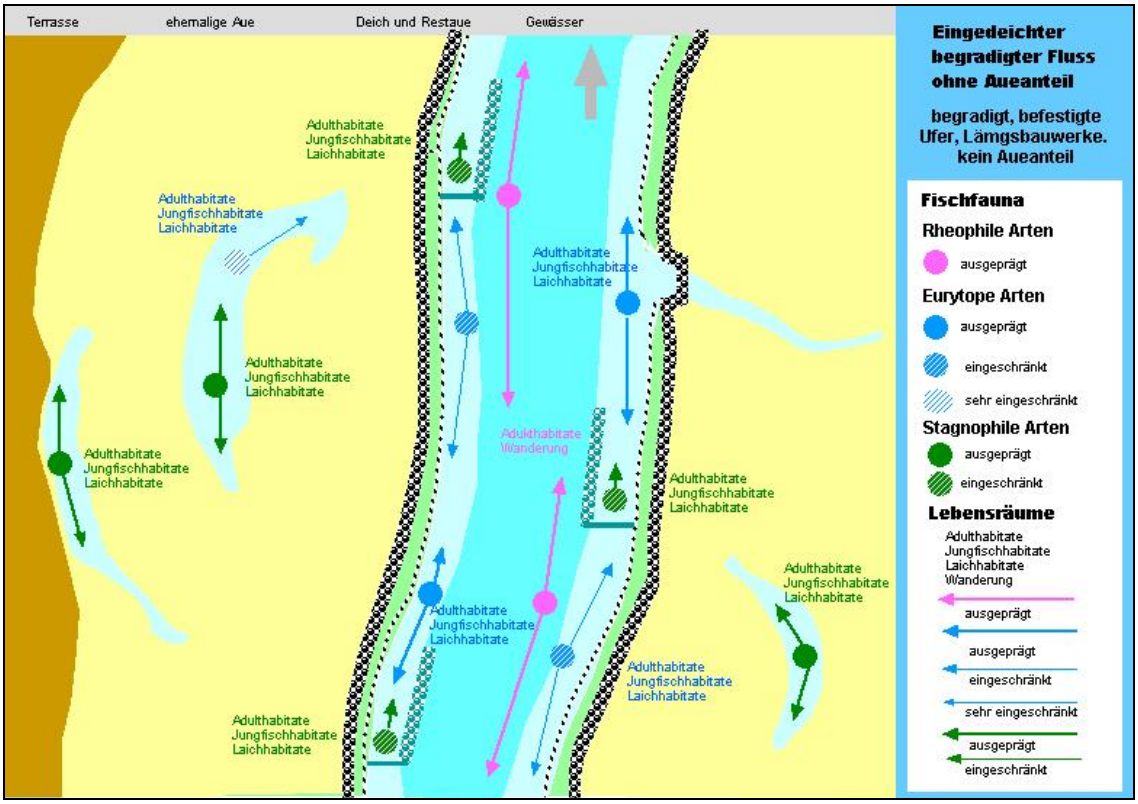


Abb. 16: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 6: Eingedeichter, begradigter Fluss mit Längsbauwerken und ohne nennenswerten Aueanteil

Modell 7: Eingedeichter, aufgestauter Fluss

Der Fluss wird durch eine mit einer Schleuse versehenen Stauanlage aufgestaut.

Unterhalb der Stauanlage ist der Fluss eingedeicht und begradigt, von der Schleuse führt die Fahrrinne weiter. Die Ufer sind mit Steinschüttungen befestigt. Der Vorlandanteil ist gering und ohne Altwässer. Unterhalb der Stauanlage herrschen relativ hohe Fließgeschwindigkeiten. Die Flussdynamik als solche ist jedoch, bis auf sehr lokale Materialverlagerungen, sehr eingeschränkt.

Die höheren Fließgeschwindigkeiten unterhalb der Stauanlage kommen zwar limnischen rheophilen Arten entgegen, doch durch Uferverbau, Begradigung und Fahrrinne sind für die lithophilen Arten Laich- und Aufwuchshabitate sehr eingeschränkt. Auch der durch den Ausbau bedingte Mangel an pflanzenreichen Flachwasserbereichen bedeutet für rheophile und eurytope Arten, die phytophiles und phytolithophiles Verhalten zeigen, entschiedene Nachteile. Für stagnophile Arten bieten sich keine lebensräumlichen Möglichkeiten.

Auch oberhalb der Stauanlage ist der Fluss eingedeicht und besitzt mit

Steinschüttungen befestigte Ufer. Der Vorlandanteil ist gering. Mit Annäherung an die Stauanlage erfolgt eine zunehmende Strömungsberuhigung. Uferbefestigung, eine fehlende ufernahe Vegetation sowie die Strömungsverhältnisse bedingen eine Verringerung von Adult-, Jungfisch- und Laichhabitaten sowie eine Verschiebung in der Artenzusammensetzung. Für limnische rheophile Arten fehlen die Habitatvoraussetzungen. Für eurytope phytophile und phytolithophile Arten bestehen durch den Mangel an pflanzenreichen Flachwasserbereichen lebensräumliche Einschränkungen. Obwohl für die stagnophilen Arten die moderaten Strömungsverhältnisse von Vorteil sind, bedeutet der Mangel an pflanzenreichen, flachen Uferpartien eine Einschränkung der lebensräumlichen Möglichkeiten.

Für die Durchgängigkeit wandernder limnischer und euryhaliner Arten ist ein Fischaufstieg vorhanden, dessen Möglichkeiten aber eine natürliche Durchgängigkeit nur unvollkommen ersetzen. Ruhehabitate für euryhaline Arten sind nur bedingt unterhalb der Stauanlage vorhanden, Laich- und Aufwuchshabitate für die euryhalinen rheophilen und meist lithophilen Arten sind nicht verfügbar.

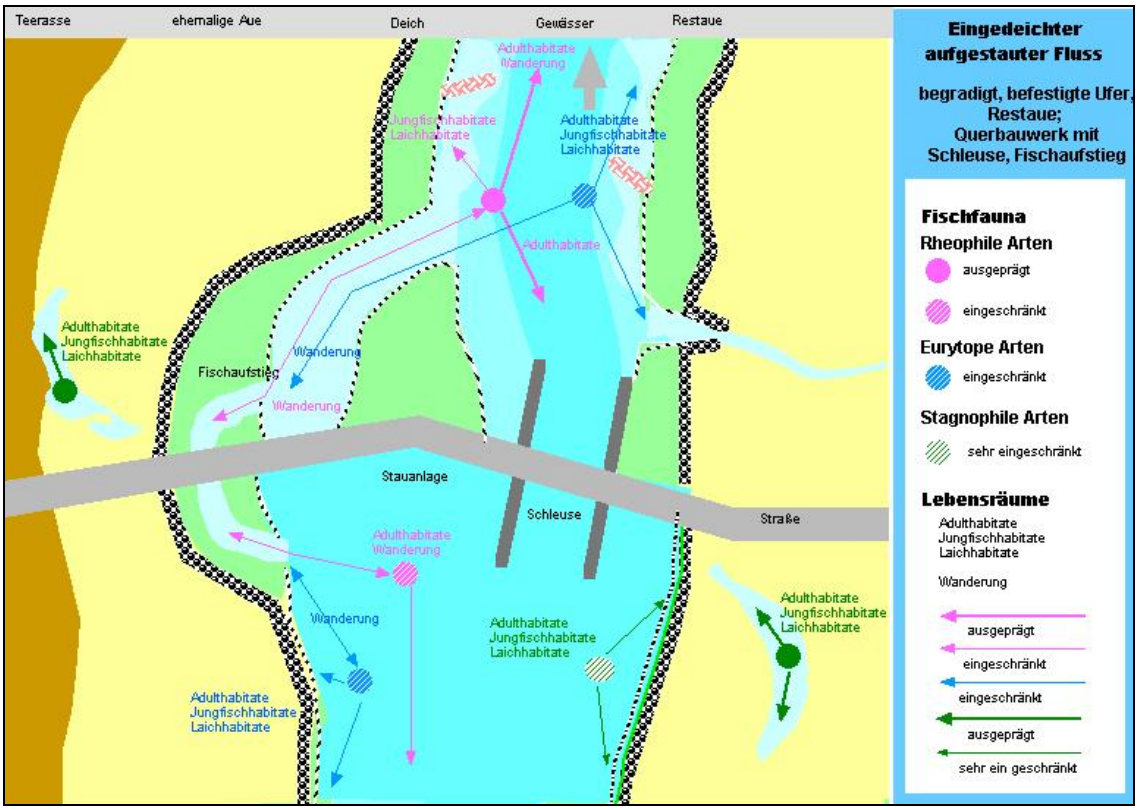


Abb. 17: Raumnutzung der Fischfauna – Modell 7: Eingedeichter, aufgestauter Fluss

Laichverhalten

Das unterschiedliche Laichverhalten der Fischarten und Rundmäuler lässt sich gleichfalls durch ökologische Gruppen kennzeichnen. Die entsprechenden Gruppen zum Laichverhalten erlauben Rückschlüsse auf die verfügbaren Laichhabitate und Fortpflanzungsmöglichkeiten in einem Gewässer. Die Unterscheidung erfolgt nach den Präferenzen für bestimmte Laichsubstrate bzw. spezifische Fortpflanzungsmöglichkeiten:

- **Phytophile Arten** = bevorzugen Pflanzen als Laichsubstrat;
- **Phytolithophile Arten** = keine Präferenz bezüglich des Laichsubstrats;
- **Lithophile Arten** = bevorzugen kiesiges bis kiesig-sandiges Laichsubstrat;
- **Psammophile Arten** = bevorzugen sandiges Laichsubstrat;
- **Pelagische Arten** = laichen im freien Wasser mit unterschiedlichem Untergrund ab;
- **Arten mit Sonderverhalten** = spezielles Laichverhalten wie Nestlaicher, Muschellaicher u. a.

Die Klassifizierung der Reproduktionsstrategien erfolgt nach BALON, F. K. (1975, 1981) und THIEL, R.; GINTER, R. (2002).

Ernährungsverhalten

Das Kriterium Ernährungsverhalten gibt Auskunft über die Nahrungspräferenzen im Adultstadium, Es bezieht Art und Örtlichkeit der Nahrung gleichermaßen mit ein. Als Ernährungstypen werden unterschieden:

- **Omnivore Arten** = zeigen keine Präferenz im Ernährungsverhalten;
- **Planktivore Arten** = ernähren sich von frei schwebendem pflanzlichen und tierischen Plankton;
- **Herbivore Arten** = ernähren sich von lebender Pflanzensubstanz;
- **Benthivore Arten** = ernähren sich von festsitzenden sowie beweglichen Lebewesen im Bodenbereich des Gewässers;
- **Piscivore Arten** = ernähren sich von anderen Fischarten.

Die Klassifizierung erfolgt nach Angaben von ELLIOTT, M.; DEWAILLY, F. (1995)/ THIEL, R. (2001) und THIEL, R.; GINTER, R. (2002).

Wanderverhalten

Das Vorkommen von Wanderarten ist ein wichtiges Kriterium vor allem zur Bioindikation der Durchgängigkeit eines Gewässers. Veränderungen in der Häufigkeit

oder Fehlen der Wanderarten kann ein Indiz dafür sein, dass das Flusskontinuum unterbrochen ist und/oder bauliche Einrichtungen zur Herstellung der Durchgängigkeit für Fische nicht oder nur unzulänglich funktionieren. Gründe können aber auch mangelnde Reproduktionsmöglichkeiten in bestimmten Gewässerabschnitten und/oder Nebengewässern sein oder weil Arten bereits ausgestorben, ausgerottet und verschollen sind.

Von besonderem Interesse sind dabei die über längere Distanzen wandernden Fischarten. Zu ihrer Charakterisierung dienen folgende Unterscheidungen:

- **Katadrome Wanderarten** = legen lange Wanderstrecken von den Laichgebieten im Meer zu den Lebensräumen im Süßwasser zurück;
- **Anadrome Wanderarten** = legen lange Wanderstrecken von den Lebensräumen im Meer zu den Laichgebieten im Süßwasser zurück;
- **Potadrome Wanderarten** = legen innerhalb der Flüsse zwischen den normalen Aufenthaltsbereichen und Laichplätzen und/oder Nahrungsgründen mehr oder weniger längere Wanderstrecken zurück.

Tab. 2: Biotopbindung von Rundmäulern und Fischarten (a) und (b)
Tab. (a)

Klassen, Familien und Arten		Ökologische Gruppen		
wiss. Bezeichnung	**Trivialname**	**Strömungs-verhalten**	**Ernährungs-verhalten**	**Laichver-halten**
Cyclostomata	**Rundmäuler**			
Petromyzonidae	**Neunaugen**			
Lampetra planari	Bachneunauge	rheophil A	benthivor	lithophil
Petromyzon marinus	Meerneunauge	rheophil A	piscivor	lithophil
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	rheophil A	piscivor	lithophil
Pisces	**Fische**			
Acipenseridae	**Störe**			
Acipenser sturio	Atlant. Stör	rheophil A	benthivor	pel.-lithophil
Huso huso	Hausen	rheophil A	benthivor	lithophil
Clupeidae	**Heringe**			
Alosa alosa	Maifisch	rheophil B	planktivor	lithopil
Alosa fallax	Finte	rheophil B	planktivor	lithopil
Salmonidae	**Lachsartige**			
Salmo salar	Atlant. Lachs	rheophil A	piscivor	lithophil
Salmo tutta f. trutta	Meerforelle	rheophil A	omnivor	lithophil
Salmo trutta f. fario	Bachforelle	rheophil A	omnivor	lithophil
Hucho hucho	Huchen	rheophil A	piscivor	lithophil
Osmeridae	**Stinte**			
Osmerus eperlanus	Stinte	rheophil B	planktivor	pel.-lithophil
Corigonidae	**Maränen**			
Corigonus oxyrhynchus	Schnäpel	rheophil B	planktivor	pel.-lithophil
Thymallidae	**Äschen**			
Thymallus thymallus	Äsche	rheophil A	benthivor	lithophil
Esocidae	**Hechte**			
Esox lucius	Hecht	eurytop	piscivor	phytophil
Cyprinidae	**Weißfische**			
Leuciscus leuciscus	Hasel	rheophil A	omnivor	phytophil
Leuciscus souffi agassizi	Strömer	rheophil A	omnivor	lithophil
Leuciscus cephalus	Döbel	rheophil A	omnivor	phytolithophil
Leuciscus idus	Aland	rheophil B	omnivor	phytolithophil
Rutilus rutilus	Plötze	eurytop	omnivor	phytolithophil
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	stagnophil	herbivor	phytophil
Phoxinus phoxinus	Ellritze	rheophil A	benthivor	lithophil
Aspius aspius	Rapfen	rheophil B	piscivor	lithophil
Leucaspius delineatus	Moderlieschen	stagnophil	planktivor	phytophil
Alburnus alburnus	Ukelei	eurytop	planktivor	phytolithophil

Tab. (b)

Klassen, Familien und Arten		Ökologische Gruppen		
wiss. Bezeichnung	**Trivialname**	**Strömungs-verhalten**	**Ernährungs-verhalten**	**Laichver-halten**
Pisces	**Fische**			
Cyprinidae	**Weißfische**			
Abramis brama	Brassen	eurytop	benthivor	phytolithophil
Abramis ballerus	Zope	rheophil B	planktivor	phytolithophil
Blicca bjoerkna	Güster	eurytop	benthivor	phytophil
Vimba viba	Zährte	rheophil A	benthivor	phytolithophil
Tinca tinca	Schleie	stagnophil	omnivor	phytophil
Chondrostoma nasus	Nase	rheophil A	omnivor	lithophil
Barbus barbus	Barbe	rheophil A	benthivor	lithophil
Gobio gobio	Gründling	rheophil B	benthivor	psam.-lithophil
Rhodeus amarus	Bitterling	stagnophil	omnivor	Sondernerh.
Carassius carassius	Karausche	stagnophil	omnivor	phytophil
Carassius gibelio	Giebel	eurytop	omnivor	phytophil
Cyprinus carpio	Karpfen	eurytop	benthivor	phytophil
Siluridae	**Welse**			
Silusus glanis	Wels	eurytop	piscivor	phytophil
Cobitidae	**Schmerlen**			
Barbatula baarbatula	Bachschmerle	rheophil A	benthivor	psam.-lithophil
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	stagnophil	benthivor	phytophil
Cobitis taenia	Steinbeißer	rheophil B	benthivor	phytophil
Anguillidae	**Flussaale**			
Anguilla anguilla	europ- Aal	eurytop	benthivor	pel.-phytophil
Gadidae	**Dorschartige**			
Lota lota	Quappe	rheophil B	piscivor	pel.-lithophil
Percidae	**Barsche**			
Perca fluviatilis	Flussbarsch	eurytop	piscivor	phytolithophil
Sander lucioperca	Zander	eurytop	piscivor	phytolphil
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	eurytop	benthivor	phytolithophil
Cottidae	**Groppen**			
Cottus gobio	Westgroppe	rheophil A	benthivor	lithophil
Pleuromecitidae	**Schollen**			
Platichthys flesus	Flunder	eurytop	benthivor	psammophil
Gasterostidae	**Stichlinge**			
Gasterosteus aculeatus	Dreist. Stichling	eurytop	benthivor	Sonderverh.
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling	stagnophil	omnivor	Sonderverh.

4.2.2 Methodik der Bewertung

Veränderungen/Defizite

Das methodische Konzept der Bewertung ergibt sich aus dem Vergleich der Artenspektren und Zeigerfunktionen zwischen dem Referenzzustand und dem aktuellen Zustand der Fischfauna und den dabei erkennbaren Veränderungen und Abweichungen bei der Artendiversität und Abundanz, in der Habitatbindung und im Habitatangebot sowie in der Durchgängigkeit der Gewässer.

Die vergleichende Analyse zeigt das Ausmaß der Veränderungen in der Zusammensetzung und Häufigkeit der Arten. Den Parametern Fischarteninventar, Abundanz bzw. Häufigkeit und Habitatbindung entsprechend werden Veränderungen zum Arteninventar, zu den Fischregion-Arten und zu den Zeigerfunktionen hinterfragt. Die nachfolgenden Tabellen zeigen einen Rahmen zur Darstellung der qualitativen Veränderungen der Fischfauna (Tab. 3) sowie entsprechende Bewertungsrahmen (Tab. 4, Tab. 5 und Tab. 6).
In Tab. 3 bedeutet Klasse 1 immer den Referenzzustand. Klasse x kennzeichnet den jeweils aktuellen Zustand.

Tab. 3: Darstellungsrahmen zur Qualität der Fischfauna

Flussabschnitt				
Fischarteninventar				
Datensatz			Autor Zeit/vor Ausbau	Autor Aktuell
Anteil historisch bekannter Arten				
Limnische Arten			Artenzahl/Anteil 100 %	Artenzahl/Anteil x %
Veränderung	Klasse		Klasse 1	Klasse x
Euryhaline Arten			Artenzahl/Anteil 100 %	Artenzahl/Anteil x %
Veränderung	Klasse		Klasse 1	Klasse x
Fischregion-Arten				
Leitart/Begleitarten			Artenzahl/Anteil 100 %	Artenzahl/Anteil x %
Veränderung	Klasse		Klasse 1	Klasse x
	Häufigkeit	häufig	Artenzahl	Artenzahl
		verbreitet	Artenzahl	Artenzahl
		selten	Artenzahl	Artenzahl
Wanderfische			Artenzahl / Anteil 100 %	Artenzahl/Anteil 100 %
Veränderung	Klasse		Klasse 1	Klasse x
Flussabschnitt				
Limnische Arten oder euryhaline Arten				
Ökologische Gruppen Anspruchsverhalten				
Datensatz			Autor Zeit/vor Ausbau	Autor Aktuell
Ökolog. Gruppe 1			Artenzahl/Anteil 100 %	Artenzahl/Anteil x %
Veränderung	Klasse		Klasse 1	Klasse x
	Häufigkeit	häufig	Artenzahl	Artenzahl
		verbreitet	Artenzahl	Artenzahl
		selten	Artenzahl	Artenzahl
Ökolog. Gruppe 2			Artenzahl/Anteil 100 %	Artenzahl/Anteil x %
Veränderung	Klasse		Klasse 1	Klasse x
	Häufigkeit	häufig	Artenzahl	Artenzahl
		verbreitet	Artenzahl	Artenzahl
		selten	Artenzahl	Artenzahl

Tab. 4: Bewertungsrahmen Fischarteninventar

Arteninventar					
Historisch bekannte Arten					
vorhandener Anteil	100 %	≥ 75 %	≥ 50 %	≥ 25 %	< 25 %
Arten der Fischregion					
Leitfisch	vorhanden				fehlt
Begleitfischarten	100%	≥ 75 %	≥ 50 %	≥ 25 %	< 25 %
Langdistanz-Wanderfische					
vorhandener Anteil	100%	≥ 75 %	≥ 50 %	≥ 25 %	< 25 %
Klasse	1 unverändert	2 wenig verändert	3 mäßig verändert	4 stark verändert	5 sehr stark verändert

Tab. 5: Bewertungsrahmen Abundanz

Abundanz					
Dominanz					
Leitfischart	≥ 10 %	≥ 5 %	≥ 2 %	≥ 1%	< 1 %
Begleitarten/Anzahl	≥ 10 %	≥ 5 %	≥ 2 %	≥ 1%	< 1 %
	eudominant	dominant	subdominant	rezedent	subrezedent
	Anzahl/Name	Anzahl/Name	Anzahl/Name	Anzahl/Name	Anzahl/Name
Vorhandener Anteil					
Leit-/Begleitfischarten	100 %	≥ 75 %	≥ 50 %	≥ 25 %	< 25 %
Klasse	1 unverändert	2 wenig verändert	3 mäßig verändert	4 stark verändert	5 sehr stark verändert

Tab. 6: Bewertungsrahmen ökologische Gruppen

Ökologische Gruppen					
Arten einer Gruppe					
vorhandener Anteil	100 %	≥ 75 %	≥ 50 %	≥ 25 %	< 25 %
Klasse	1 unverändert	2 wenig verändert	3 mäßig verändert	4 stark verändert	5 sehr stark verändert

Die vergleichende Analyse zwischen der Fischfauna vor dem entscheidenden Ausbau und der jetzigen Fischfauna zeigt lediglich das Ausmaß der Veränderungen in der Zusammensetzung und Häufigkeit der Arten.

4.2.3 Artenschutz

Ein weiteres Qualitätskriterium der Fischfauna ist die Schutzbedürftigkeit von Arten. Für die Einstufung nach ihrer Schutzbedürftigkeit sind die Vorgaben der FFH-Richtlinie sowie der Roten Listen des Bundes und der jeweiligen Bundesländer heranzuziehen.

In den Anhängen II, IV und V zur FFH-Richtlinie sind die Arten angeführt, für die auf Grund ihrer Gefährdung besondere Schutzvorkehrungen getroffen werden sollen.

Anhang II umfasst Tier- und Pflanzenarten, für die Schutzgebiete im NATURA 2000-Netz eingerichtet werden müssen.
Darunter fallen die folgenden Fischarten und Rundmäuler:

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Bachneunauge	*Lampetra planeri*
Bitterling	*Rhodeus amarus*
Donau-Kaulbarsch	*Gymnocephalus baloni*
Donau-Neunauge	*Eudontomyzon danfordi*
Finte	*Alosa fallax*
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*
Frauennerfling	*Rutilus pigus virgo*
Groppe	*Cottus gobio*
Huchen	*Hucho hucho*
Lachs	*Salmo salar*
Maifisch	*Alosa alosa*
Mairenke	*Chalcalburnus chalcoides mento*
Meerneunauge	*Petromyzon marinua*
Nordseeschnäpel	*Corigonus oxyrhynchus*
Perlfisch	*Rutilus frisii meidingeri*
Rapfen	*Aspius aspius*
Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*
Schrätzer	*Gymnocephalus schraetzer*
Steinbeißer	*Cobitis taenia*
Steingreßling	*Gobio uranoscopus*
Stör	*Acipenser sturio*
Streber	*Zingel streber*
Strömer	*Leuciscus souffia*
Weißfl. Gründling	*Gobio albipinnatus*
Ziege	*Pelecus cultratus*
Zingel	*Zingel zingel*

Anhang IV umfasst Tier- und Pflanzenarten, die unter dem besonderen Rechtsschutz der EU stehen, weil sie selten und schützenswert sind. Weil die Gefahr besteht, dass die Vorkommen dieser Arten für immer verloren gehen, dürfen ihre "Lebensstätten"

nicht beschädigt oder zerstört werden. Dieser Artenschutz gilt nicht nur in dem Schutzgebietsnetz NATURA 2000, sondern in ganz Europa.

Dazu zählen folgende Fischarten:

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Donau-Kaulbarsch	*Gymnocephalus baloni*
Nordseeschnäpel	*Corigonus oxyrhynchus*
Stör	*Acipenser sturio*

Anhang V umfasst Tier- und Pflanzenarten, für deren Entnahme aus der Natur besondere Regelungen getroffen werden können. Sie dürfen nur im Rahmen von Managementmaßnahmen genutzt werden.

Dazu werden folgende Fischarten und Rundmäuler angegeben:

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Äsche	*Thymallus thymallus*
Barbe	*Barbus barbus*
Finte	*Alosa fallax*
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*
Frauennerfling	*Rutilus pigus virgo*
Huchen	*Hucho hucho*
Lachs	*Salmo salar*
Maifisch	*Alosa alosa*
Mairenke	*Chalcalburnus chalcoides mento*
Perlfisch	*Rutilus frisii meidingeri*
Rapfen	*Aspius aspius*
Schrätzer	*Gymnocephalus schraetzer*
Zingel	*Zingel zingel*

In den Roten Listen der Bundesrepublik Deutschland und der jeweiligen Bundesländer sind die Fischarten aufgeführt, die als aktuell gefährdet gelten. Unterschieden werden folgende Kategorien:

Grundkategorien
Kategorie 0 = Art ausgestorben, verschollen, ausgerottet
Kategorie 1 = Art vom Aussterben bedroht
Kategorie 2 = Art stark gefährdet
Kategorie 3 = Art gefährdet.

Zusatzkategorien
Kategorie G = Gefährdung der Art anzunehmen
Kategorie R = Art ist von je her extrem selten (potenziell gefährdet)
Kategorie V = Art nimmt im Bestand ab/Vorwarnliste
Kategorie D = Eine Einstufung der Art ist nicht möglich/Informationsmangel.

Nach der Roten Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands (BINOT et al. 1998) gelten folgende Fischarten und Rundmäuler der Fließgewässer als gefährdet:

Deutscher Name	*Wissenschaftlicher Name*	Gefährdungskategorie
Aal	*Anquilla anquilla*	3 gefährdet
Aland	*Leuciscus idus*	3 gefährdet
Äsche	*Thymallus thymallus*	3 gefährdet
Bachforelle	*Salom trutta f. fario*	3 gefährdet
Bachneunauge	*Lampetra planeri*	2 stark gefährdet
Bachschmerle	*Barbatulka barbatula*	3 gefährdet
Barbe	*Barbus barbus*	2 stark gefährdet
Bitterling	*Rhodeus seric. amarus*	2 stark gefährdet
Donau-Kaulbarsch	*Gymnocephalus baloni*	R potenziell gefährdet
Donau-Neunauge	*Eudontomyzon danfordi*	R potenziell gefährdet
Elritze	*Phoxinus phoxinus*	3 gefährdet
Finte	*Alosa falax*	2 stark gefährdet
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*	2 stark gefährdet
Frauennerfling	*Rutilus pigus virgo*	2 stark gefährdet
Groppe	*Cottus gobio*	2 stark gefährdet
Große Maräne	*Coregonus lavaretus*	3 gefährdet
Hasel	*Leuciscus leuciscus*	3 gefährdet
Hecht	*Esox lucius*	3 gefährdet
Huchen	*Hucho hucho*	1 vom Aussterben bedroht
Karausche	*Carassius carassius*	3 gefährdet
Karpfen	*Cyprinus carpio*	2 stark gefährdet
Lachs	*Salmo salar*	1 vom Aussterben bedroht
Maifisch	*Alosa alosa*	1 vom Aussterben bedroht
Meerforelle	*Samo trutta*	2 stark gefährdet
Meerneunauge	*Petromyzon marinua*	1 vom Aussterben bedroht
Moderlieschen	*Leucaspius delineatus*	3 gefährdet
Nase	*Chondrostoma nasus*	2 stark gefährdet
Nordseeschnäpel	*Corigonus oxyrhinchus*	0 ausgestorben/verschollen
Perlfisch	*Rutilus frisii meidingeri*	1 vom Aussterben bedroht
Quappe	*Lota lota*	2 stark gefährdet
Rapfen	*Aspius aspius*	3 gefährdet
Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	3 gefährdet
Schrätzer	*Gymnocephalus schraetzer*	2 stark gefährdet
Steinbeißer	*Cobitis taenia*	2 stark gefährdet
Steingreßling	*Gobio uranoscopus*	1 vom Aussterben bedroht
Sterlet	*Acipenser ruthenus*	0 ausgestorben/verschollen
Stör	*Acipenser sturio*	0 ausgestorben/verschollen
Streber	*Zingel streber*	1 vom Aussterben bedroht
Strömer	*Leuciscus souffia*	1 vom Aussterben bedroht
Weißfl.Gründling	*Gobio albipinnatus*	2 stark gefährdet
Wels	*Silurus glanis*	2 stark gefährdet
Zährte	*Vimba vimba*	2 stark gefährdet
Ziege	*Pelecus cultratus*	1 vom Aussterben bedroht
Zingel	*Zingel zingel*	1 vom Aussterben bedroht
Zobel	*Abramis sapa*	3 gefährdet
Zope	*Abramis ballerus*	3 gefährdet

4.3 Handlungsbedarf/Handlungsmöglichkeiten

4.3.1 Strukturrelevanter Handlungsbedarf und Handlungsziele für die Fischfauna

Rückläufige Bestandsentwicklung der Fischfauna und ihre Ursachen

Die rückläufigen Bestandsentwicklungen der meisten euryhalinen und vieler limnischer, besonders der rheophilen und stagnophilen Arten, liegen in der Diskrepanz zwischen den Ansprüchen der Fischfauna an ihren Lebensraum und den real existierenden Eingriffen und bereits jahrzehntelang andauernden Veränderungen in und an den Bundeswasserstraßen begründet. In der Summe kann für alle noch aktiv befahrenen Binnenwasserstraßen ein qualitativer und quantitativer Verlust wichtiger Habitatstrukturen festgestellt werden.

Fische stellen während ihrer Lebenszyklen folgende Grundansprüche an die Qualität und Quantität der aquatischen und semiaquatischen Habitatstrukturen:

- Ungehinderte, bzw. weitgehend ungehinderte Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Flusskontinuum bis in die Oberläufe und Quellbereiche,
- strukturierte Uferbereiche des Hauptstroms mit unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten, Substraten und Wassertiefen als Laich- und Aufwuchshabitate, die bei jedem Wasserstand (auch bei Niedrigwasser) erreichbar sein müssen,
- unterschiedlich strukturierte Nebengewässer (Altarme, Schluten, Priele, angeschlossene Baggerseen in der Aue u. a.) und hohe Vernetzung mit dem Hauptfluss auch bei niedrigen Wasserständen als notwendige Winter-, Ruhe- und Jungfischhabitate für rheophile, eurytope und stagnophile Arten,
- Uferbereiche und Nebengewässer mit reichem Pflanzenaufwuchs, flach auslaufenden Ufern und Stillwassercharakter als notwendige Voraussetzung für die Reproduktion stagnophiler Arten,
- Bereiche mit Hartsubstraten (z. B. Sand- und Kiesbänke) und geringer Schwebstoffsedimentation, ausreichender Durchlichtung, Durchspülung und Sauerstoffverfügbarkeit als Laichgründe rheophiler Arten.

Durch gewässermorphologische Eingriffe kam es hingegen zu folgenden strukturellen Veränderungen:

- Einfluss auf den Hochwasserabfluss (kanalisierende Effekte sowie Stauhaltungen),
- Vereinheitlichung der Sohlenbereiche und Sohlenstruktur,
- Minimierung der Erosions- und Sedimentationsprozesse im Gewässer durch Festlegung (Versteinerung) der Ufer- und Gewässersohlbereiche,
- Reduzierung der Strukturvielfalt durch Befestigung der Uferbereiche,
- Reduzierung der Überschwemmungsflächen,
- Reduzierung der Aue-Nebengewässer,
- Reduzierung der Vernetzung (durch Abtrennung sowie bei niedrigen und mittleren Wasserständen) zwischen Fluss und Auegewässern,
- Reduzierung bzw. Beseitigung strukturgebender Faktoren wie Sand- und Kiesbänke oder Inseln, um die Nutzung als Wasserstraße zu verbessern.

Strukturrelevante fischökologische Handlungsziele

Um Defizite einer Binnenwasserstraße auszugleichen und künftig eine positive Entwicklung zu vielfältigeren und stabilen Fischgemeinschaften zu fördern, sind zur Habitatverbesserung für die einzelnen Artengruppen folgende Grundforderungen maßgebend:

Handlungsziele für euryhaline/diadrome Arten:

- Gewährleistung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Fließgewässerkontinuum für alle diadromen Fischarten und Rundmäuler während ihrer Laich- und Nahrungswanderungen;
- Vorhandensein von überströmten Flächen mit kiesigen/sandigen Substraten, geringer Schwebstoffsedimentation, ausreichender Durchlichtung, Durchspülung und Sauerstoffverfügbarkeit als Laichhabitate in den Uferzonen des Hauptstroms und/oder der Nebenflüsse;
- Gewährleistung der Erreichbarkeit der Laichhabitate im Hauptstrom und in den Nebenflüssen;
- Verhinderung/Minderung weiterer Sohleneintiefung.

Handlungsziele für rheophile Arten:

- Gewährleistung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Fließgewässerkontinuum für potadrome Fischarten während ihrer Habitatwechsel;
- Vorhandensein von überströmten Bereichen mit kiesigen/sandigen Substraten, geringer Schwebstoffsedimentation, ausreichender Durchlichtung, Durchspülung und Sauerstoffverfügbarkeit als Laichhabitate in der Uferzone des Hauptstroms und/oder der vorhandenen, durchströmten Nebengewässer;
- Vorhandensein von Flachwasserbereichen mit einem gewissen Pflanzenaufwuchs, unterschiedlichen Substraten und moderater Strömung als Laich- und insbesondere Aufwuchshabitate, die auch bei Mittel- und Niedrigwasser erreichbar sind, in den Uferzonen des Hauptstroms und/oder der vorhandenen, angebundenen Auegewässer;
- Vernetzung zwischen Hauptstrom und vorhandenen Auegewässern durch Anbindung und/oder Überflutung, um den Artenaustausch zu ermöglichen und Verlandungstendenzen abzupuffern.

Handlungsziele für eurytope Arten:

- Vorhandensein strukturierter Bereiche mit reichlich Pflanzenbewuchs, unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten, Substraten und Wassertiefen als Nahrungs-, Aufwuchs- und Laichhabitate in der Uferzone des Hauptstromes und/oder der vorhandenen, angebundenen Auegewässer;
- Vorhandensein von Bereichen mit im Frühjahr überflutbaren Grünländereien als Laichhabitate;
- Vernetzung zwischen dem Hauptstrom und vorhandenen Auegewässern durch Anbindung und/oder Überflutung, um den Artenaustausch zu ermöglichen und Verlandungstendenzen abzupuffern.

Handlungsziele für stagnophile Arten:

- Vorhandensein strömungsberuhigter, flacher bis mitteltiefer Bereiche mit reichlich Pflanzenaufwuchs und unterschiedlichen Substraten als Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitate in der Uferzone des Hauptstromes und in den vorhandenen Auegewässern;
- Vernetzung zwischen dem Hauptstrom und vorhandenen Auegewässern durch

Anbindung und/oder Überflutung, um den Artenaustausch zu ermöglichen und Verlandungstendenzen abzupuffern.

4.3.2 Handlungsmöglichkeiten und fischökologische Optimierung

Die durch anthropogene Überprägung entstandenen strukturellen Defizite und die dadurch bedingten Veränderungen in der Zusammensetzung und Häufigkeit der Fischarten kennzeichnen den grundsätzlichen Handlungsbedarf. Die Veränderungen in der Zusammensetzung und den Häufigkeiten der Fischarten kennzeichnen den grundsätzlichen Handlungsbedarf und die daraus ableitbaren Handlungsziele. Die Handlungsmöglichkeiten selbst können hingegen durch die Funktion des Gewässers als Wasserstraße begrenzt werden. Unabhängig von dem angestrebten Zielzustand (Guter Zustand oder gutes Potenzial) wird jedoch das gleiche Maßnahmeninventar zur Anwendung und zur Umsetzung gebracht, da die Maßgebliche ökologische Effizienz einer Maßnahme von der Art der formalen Ausweisung des Gewässers unberührt bleibt.

Für den erforderlichen Prozess der Maßnahmenfindung sind in Abb. 18 die wichtigsten inhaltlichen Komponenten angeführt.

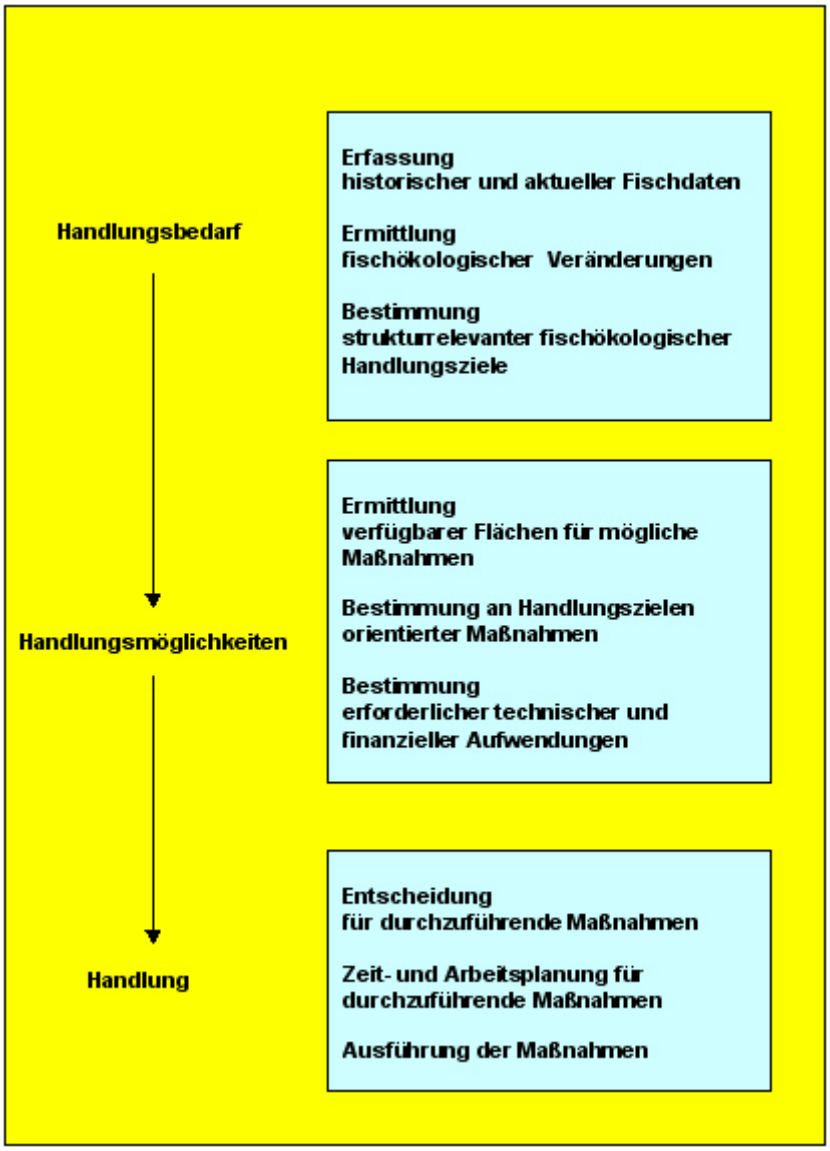


Abb. 18: Prozess der Maßnahmenfindung

Die strukturellen Verbesserungsmöglichkeiten können in folgenden Bereichen ansetzen:

- in der Fahrrinne
- zwischen Fahrrinne und Ufer
- im Vorland/in der Aue.

Jede Maßnahme folgt einer bestimmten Grundstruktur, die in Abb. 19 dargestellt ist. Das jeweils strukturrelevante fischökologische Handlungsziel einer Maßnahme bestimmt zusammen mit dem dafür erforderlichen arbeitstechnischen und finanziellen

Aufwand die Ausprägung und Dichte der anvisierten hydromorphologischen Strukturen. Im Kontext des Fließgewässers beeinflussen diese ihrerseits Art und Zeit der Besiedlung durch Fischfauna, Vegetation und andere biologische Komponenten. Die abiotischen und biotischen Komponenten bestimmen dabei durch ihre Dynamik, inwieweit das durch die Maßnahme entstandene Teilsystem in Sache und Zeit dem Handlungsziel entspricht oder technische Regenerationshilfen in kleineren oder größeren Intervallen erforderlich werden.

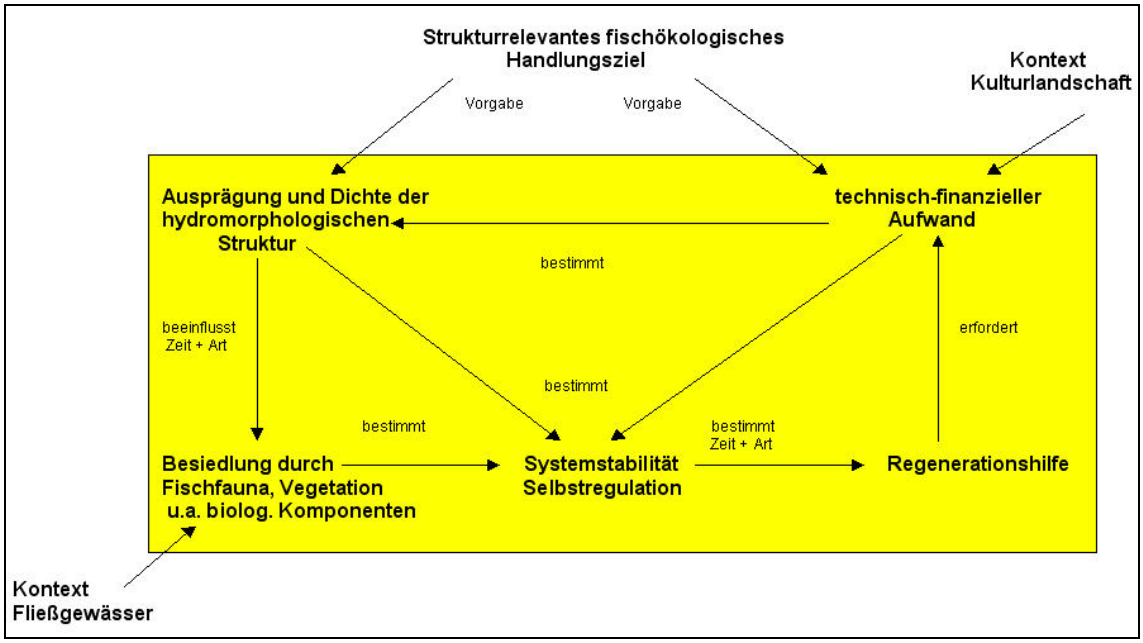


Abb. 19: Grundstruktur einer Maßnahme

Die Effizienz einer Maßnahme ergibt sich aus dem Vergleich der durch sie erreichten Wirkung auf Habitatstrukturen und Fischfauna mit der im Handlungsziel beabsichtigten Wirkung (vgl. Abb. 20). Dabei lassen sich drei Aspekte der Effizienz unterscheiden:

- inwieweit konnten sich Arten einstellen und welche Ansprüche/Funktionen konnten erfüllt werden;
- inwieweit ist die Größe, Anzahl und räumliche Verteilung der Maßnahme sowie ihr Kontext mit anderen Maßnahmen ausreichend;
- inwieweit entspricht der tatsächliche technische, zeitliche und finanzielle Aufwand den prognostizierten Vorgaben.

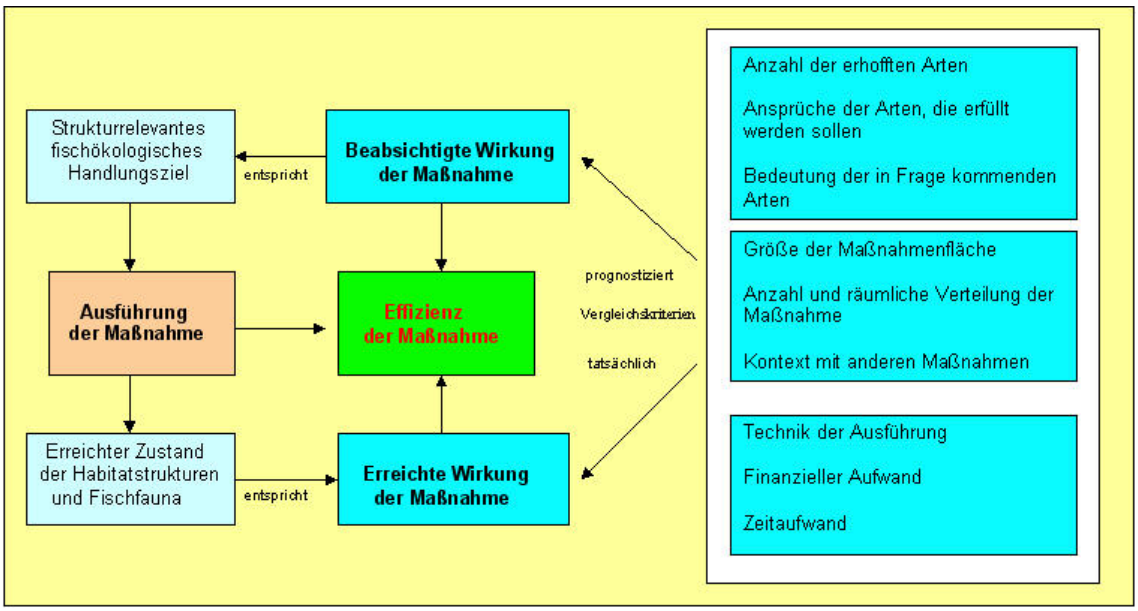


Abb. 20: Wirkung und Effizienz einer Maßnahme

Durch die strukturellen Verbesserungen sollen Habitate, flussdynamische Prozesse und die Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Gewässerkontinuum entwickelt, optimiert und dadurch die Fischfauna gefördert und stabilisiert werden. Ein optimaler Zustand ist dann erreicht, wenn im Rahmen der Nutzung Wasserstraße die strukturellen Verbesserungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind.

5 DEFIZITE IN DER FISCHFAUNA, DARGESTELLT AN AUSGEWÄHLTEN STRECKENABSCHNITTEN DER BUNDESWASSERSTRASSEN

Das entwickelte Methodenkonzept wird an ausgewählten Streckenabschnitten der Bundeswasserstraßen angewendet und die bestehenden Defizite in der Fischpopulation analysiert. Darauf aufbauend werden die ökologischen Defizite im aquatischen Milieurahmen und den gewässermorphologischen Strukturen abgeleitet und erste Ziele zur Herstellung eines guten ökologischen Potenzials formuliert.

Die ausgewählten Streckenabschnitte sind Mittlere Elbe, Niederrhein, Mittelrhein und Oberrhein.

5.1 Mittlere Elbe

Flusstrecke zwischen Saale- und Muldemündung

Die ausgewählte Flussstrecke umfasst das Teilstück von der Muldemündung bei Dessau bis zur Saalemündung. Die Gewässer und landseitigen Überflutungsbereiche sind, insbesondere im linksseitigen Bereich, noch in einem sehr naturnahen Zustand. Bereits seit den 90er Jahren ist der gesamte Landschaftsraum Biosphärenreservat. Zur Zeit wird für das Gebiet ein Pflege- und Entwicklungsplan aufgestellt. Ein zentrales Anliegen dieses Planes ist es, größere Teile der bisher ausgedeichten Auestandorte wieder an die Überflutungsdynamik der Elbe anzubinden.

Der Streckenabschnitt wurde ausgewählt, weil in den Planungsüberlegungen des Pflege- und Entwicklungsplans der Wasserkörper des Elbstroms bislang nicht unter den Gesichtspunkten der WRRL betrachtet wurde.

5.1.1 Hydromorphologie

Ehemaliger Zustand

Das verfügbare historische, aber maßstäbliche Kartenmaterial aus der Zeit vor dem ersten Elbeausbau ergibt für die ausgewählte Flussstrecke folgendes Bild:

Der Flussverlauf war gewunden, aber ohne wesentliche Verzweigungen. Die Ufer waren unbefestigt. An den Gleitufern hatten sich oft ausgedehnte Kiesbänke ausgebildet. Die Gewässerbreite unterlag insbesondere in den Abtragungs- und Anlandungsbereichen in Ufernähe einer größeren Schwankung. Strominseln waren jedoch selten. Die Hochwässer konnten sich beidseitig des Flusses ungehindert ausbreiten und erreichten die bei Niedrigwasser abgehängten Altwässer bereits bei

mittlerem Hochwasser. Im Mittelwasserbereich hatte sich eine weitgehend geschlossene Weichholzaue entwickelt, auf den weniger häufig überfluteten Flächen eine strukturierte Hartholzaue.

Aktueller Zustand

Im Flussabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung besitzt die Elbe noch einen gewundenen, aber gänzlich unverzweigten Verlauf. Sehr vereinzelt sind Sand- und Kiesbankreste vorhanden. Die Ufer sind beidseitig und fast durchgehend mit Steinschüttungen befestigt und werden auf weiten Strecken von Buhnenfeldern begleitet. Die Gewässerbreite ist durch die Anforderungen der Schifffahrt auf eine Regelbreite festgelegt. Den Fluss charakterisieren im Wesentlichen zwei Tiefenbereiche: die flacheren Bereiche zwischen Ufer und Fahrrinne (a) und die tieferen Bereiche der Fahrrinne (b). Das Verhältnis zwischen diesen Bereichen zeigt ebenfalls eine weitgehende Regelmäßigkeit. Bei beidseitigen Buhnenfeldern liegt das Verhältnis von a:b bei etwa 1:1,5. Bei nur auf einer Seite befindlichen Buhnenfeldern ist das Verhältnis von a:b etwa 1:3. Die Buhnenfelder weisen sehr oft hohe Anlandungen auf, die zugleich erheblichen Wasserstandsschwankungen unterliegen. Nur bei Mittelwasser entsprechen sie Flachwasserbereichen mit sandig-schlickigem Grund. Bei niedrigerem Wasser fallen sie trocken und bilden rasch ausgedehnte annuelle Flussuferfluren. Bei Hochwasser werden Vegetation und Buhnen ganz überflutet. Längs- und Querbauwerke sind nicht vorhanden. Beidseitige Hochwasserschutzdeiche oder streckenweise auch die in Ufernähe stehende Niederterrasse begrenzen die Hochwässer auf den engeren Strombereich. Große Teile der ehemaligen Aue werden nicht mehr überflutet. Die Vegetation hat sich entsprechend angepasst.

Die Altwässer liegen – mit Ausnahme des Goldberger Sees – im ausgedeichten Bereich, werden von den periodischen Überflutungen der Elbe nicht mehr erreicht und stehen teilweise nur noch hydraulisch mit der Elbe in Verbindung. Aber auch der Goldberger See wird nur unregelmäßig in Überflutungen einbezogen. Die Altwässer weisen daher einen hohen Verlandungsgrad auf (Terminalphase). Eine Ausnahme bildet der Kühnauer See, der in den 90er Jahren entschlammt wurde (MICHELS, U.; ZUPPKE U. 2005/ REICHHOFF, L. et al. 2005).

Der Flussabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung ist in der Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001) in Teilbereichen der

Klasse 3 - mäßig verändert - und der Klasse 4 - deutlich verändert - zugeordnet.

5.1.2 Autochthone Fischfauna

5.1.2.1 Datensätze

Für die Einschätzung der Fischfauna wurden Datensätze und Angaben verschiedener Autoren herangezogen. Umfassende historische und aktuelle Artenlisten für den Bereich Mittlere Elbe bietet die Veröffentlichung von GAUMERT (2000). Eine Zusammenstellung zur historischen und aktuellen Situation nach Arten und ihren Häufigkeiten liegt auch von KAMMERAD (2004) vor. Den Anmerkungen nach gelten die Daten auch für den Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung. Sofern Langdistanz-Wanderarten elbeaufwärts nur bis zur Havelmündung oder bis Magdeburg gelangen, wird dieses besonders vermerkt. Historische und aktuelle Daten für die Mittlere Elbe stehen auch durch den Abschlussbericht der Untersuchung über die ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschafts- und Lebensraumstrukturen der Elbe (ELFI 2002) zur Verfügung. Das Untersuchungsgebiet umfasst dabei den Abschnitt der Mittleren Elbe zwischen Geesthacht und Magdeburg. Aktuelles Datenmaterial für den ausgewählten Elbeabschnitt zwischen Mulde- und Saalemündung liefern die im Zusammenhang mit dem Pflege- und Entwicklungsplan für das Biosphärenreservat Mittelelbe durchgeführten Untersuchungen (REICHHOFF et al. 2005) sowie Auflistungen und Darstellungen nach Arten und Häufigkeiten von ZUPPKE (2005) und MICHELS & ZUPPKE (2000).

5.1.2.2 Ehemalige Fischfauna - Referenz

Fischgemeinschaft

Für die ehemalige Fischfauna der mittleren Elbe führt KAMMERAD, B. (2004) 42 Arten auf, davon 31 limnische und 11 euryhaline Arten. Doch lediglich 6 euryhaline Arten kommen auch für den Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung in Frage. Die Auflistung nach Arten und Häufigkeiten ist bei ELFI (2002) vergleichbar (vgl. Datensatz Referenz 1 und Datensatz Referenz 2 in Tab. 7 und Tab. 8).

Tab. 7: Autochthone limnische Fischarten der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Fluss

Fischarteninventar
Limnische Arten

Datensatz Autor Vorkommen		Gaumert 00 bis 1900	ELFI 02 historisch Referenz 1	Kammarad 04 vor Ausbau Referenz 2	Gaumert 00 bis 1999	ELFI 02 1997-2002 Altuell 1	Kammarad 04 2002 Aktuell 2	Zuppke 05 2005 Aktuell 3
wiss.Artname	*deutsch.Artname*							
Abramis brama	Brassen	#	+++	+++	#	+++	+++	+++
Blicca bjoerkna	Güster	#	++	+++	#	+++	++	+++
Rutilus rutilus	Plötze	#	+++	+++	#	+++	+++	+++
Leuciscus idus	Aland	#	+++	+++	#	++	+++	++
Aspius aspius	Rapfen	#	+++	+++	#	++	++	++
Esox lucius	Hecht	#	++	+++	#	+	++	++
Perca fluviatilis	Flußbarsch	#	+++	+++	#	++	++	+++
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch	#	++	+++	#	++	++	+
Gobio gobio	Gründling	#	++	+++	#	++	+++	++
Abramis ballerus	Zope	#	(+)	+++	#	(+)	+	+
Lota lota	Quappe	#	++	+++	#	(+)	+	+
Vimba vimba	Zährte	#	+++	+++	#	(-)	+	
Alburnus alburnus	Ukelei	#	+++	++	#	+++	++	+++
Leuciscus leuciscus	Hasel	#	++	++	#	(+)	++	++
Leuciscus cephalus	Döbel	#	++	++	#	(+)	+	++
Barbus barbus	Barbe	#	++	++	#	(-)	+	+
Silurus glanis	Wels	#	++	++	#	(-)	+	+
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	#	+	++	#	(+)	+	
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	#	++	++	#	(+)		
Cobitis taenia L.	Steinbeißer		?	++	#	(+)	+	
Stizostedion lucioperca	Zander	#	++	+	#	+	+++	+
Carassius auratus gibelio	Giebel	#	+	+	#	+	+	+
Cyprinus carpio	Karpfen	#	+	+	#	+	+	+
Tinca tinca	Schleie	#	+	+	#	(+)	+	
Carassius carassius	Karausche	#	+	+	#	(+)	+	
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling	#	+	+	#	(+)	+	
Chondrostoma nasus	Nase	#		+	#		+	
Rhodeus sriceus amarus	Bitterling	#	(+)	+	#	(-)	+	
Phoxinus phoxinus	Elritze	#	(+)	+	#	(-)		
Cottus gobio	Groppe	#	(+)	+	#	(-)		
Pungitius pungitius	Neun.Stichling	#	+	+	#	(-)		
Leucaspius delineatus	Moderlieschen		?		#	(+)		
Barbatula barbartula	Bachschmerle		?		#	(+)		
Albumoides bipunctatus	Schneider		?					
Lampetra planeri	Bachneunauge				#			
Salmo trutta f. fario	Bachforelle				#			
Thymallus thymallus	Äsche				#			
	Artenzahl	30	33	31	36	32	27	19

Tab. 8: Autochthone euryhaline Fischarten der Mittleren Elbe

Fischarteninventar
Euryhaline Arten

Datensatz Autor Vorkommen		Gaumert 00 bis 1900	ELFI 02 hitorisch Refrenz 1	Kammerad 04 vor Ausbau Referenz 2	Gaumert 00 bis 1999	ELFI 02 1997-2002 Aktuell 1	Kammerad 04 2002 Aktuell 2	Zuppke 05 2005 Aktuell 3
wiss.Artname	*deutshc.Artname*							
Anguilla anguilla	Aal	#	+++	+++	#	(+)	+	++
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	#	+++	+++	#	(+)	+	+
Salmo salar L.	Lachs	#	++	++	#	(-)	+	+
Petromyzon marinus	Meerneunauge	#	+	+	#	(-)		
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	#	+	+	#	(-)		
Alosa alosa	Maifisch	#	+	++		(-)		
Platichthys flesus	Flunder	#	(+)	++M	#	(-)	+	
Osmerus eperlanus	Stint	#	(+)	+ H	#	(+)		
Acipenser sturio	atlant.Stör	#	++	++M				
Alosa fallax	Finte	2		+ M				
Coregonus oxyrhynchus	Nordseeschnäpel	#	+++	+++M		(-)		
	Artenzahl	11	10	11	7	9	4	3

+++ häufig
++ regelmäßig / verbreitet
+ selten
(+) sehr selten
(-) vereinzelt
? Keine Daten, Vorkommen anzunehmen
Befund ohne Häufigkeitsangabe
M Aufstieg meist nur bis Magdeburg
H Aufstieg höchstens bis zur Havelmündung

Die Fischgemeinschaft im betreffenden Flussabschnitt entspricht der Brassenregion mit 32,3 % regionstypischen Arten. Mit einem relativ hohen Artenanteil von 22,5 %, jedoch geringeren Häufigkeiten, beteiligen sich ebenso Arten der Barbenregion an der Fischgemeinschaft.

Limnische Arten/Fluss

Die für den Flussabschnitt von KAMMERAD, B. (2004) (Datensatz Referenz 2) angegeben 31 autochthonen limnischen Arten lassen sich folgenden Familien zuordnen: *Cobitidae* 2 Arten, *Cottidae* 1 Art*, Cyprinidae* 20 Arten, *Esocidae* 1 Art, *Gadidae* 1 Art, *Gasterosteidae* 2 Arten, *Siluridae* 1 Art. Bei den Arten dominieren demnach mit 64,5 % die *Cyprinidae* (Karpfenartige). Auf die *Percidae* (Barsche) entfallen 9,7 %, auf die *Cobitidae* (Schmerlen) und *Gasterosteidae* (Stichlinge) noch jeweils 6,5 %. Die anderen Familien sind mit jeweils 3,2 % Artenanteilen vertreten.

Bezogen auf das Strömungsverhalten überwiegt die **rheophile Gruppe** mit 42 %, davon Arten der Gruppe A mit 22,6 % und der Gruppe B mit 19,4 % Artenanteilen. Von den 7 Arten der Gruppe A wird die Zährte als häufig geführt, während Hasel, Barbe, Döbel als verbreitet, Nase, Elritze und Groppe als selten gelten. In der Gruppe B wird davon ausgegangen, dass die 5 Arten Aland, Rapfen, Quappe, Gründling und Zope häufig sind, der Steinbeißer hingegen selten vorkommt. Die **eurytope Gruppe** bildet mit 12 Arten und 38,7 % Artenanteilen die zweithäufigste Artengruppe. Davon sind Brasse, Plötze, Güster, Hecht, Flussbarsch und Kaulbarsch häufig vertreten, Ukelei und Wels sind verbreitet, Giebel, Flusskarpfen, Zander und Dreistachliger Stichling hingegen selten. Die **stagnophile Gruppe** besitzt einen Anteil von 19,4 % an der ehemaligen limnischen Fischfauna. Von den 6 Arten sind Schlammpeitzger und Rotfeder verbreitet, während Schleie, Bitterling, Karausche und Neunstachliger Stichling selten vorkommen (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 9).

Tab. 9: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten der Mittleren Elbe

Fischarteninventar								
Limnische Arten								
Datensatz Autor		Gaumert 00	ELFI 02	Kammarad 04	Gaumert 00	ELFI 02	Kammarad 04	Zuppke 05
Vorkommen		bis 1900	historisch	vor Ausbau	bis 1999	1997-2002	2002	2005
			Referenz 1	Referenz 2		Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3
wiss.Artname	*deutsch.Artname*							
Abramis brama	Brassen	#	+++	+++	#	+++	+++	+++
Blicca bjoerkna	Güster	#	++	+++	#	+++	++	+++
Rutilus rutilus	Plötze	#	+++	+++	#	+++	+++	+++
Leuciscus idus	Aland	#	+++	+++	#	++	+++	++
Aspius aspius	Rapfen	#	+++	+++	#	++	++	++
Esox lucius	Hecht	#	++	+++	#	+	++	++
Perca fluviatilis	Flußbarsch	#	+++	+++	#	++	++	+++
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch	#	++	+++	#	++	++	+
Gobio gobio	Gründling	#	++	+++	#	++	+++	++
Abramis ballerus	Zope	#	(+)	+++	#	(+)	+	+
Lota lota	Quappe	#	++	+++	#	(+)	+	+
Vimba vimba	Zährte	#	+++	+++	#	(-)	+	
Alburnus alburnus	Ukelei	#	+++	++	#	+++	++	+++
Leuciscus leuciscus	Hasel	#	++	++	#	(+)	++	++
Leuciscus cephalus	Döbel	#	++	++	#	(+)	+	++
Barbus barbus	Barbe	#	++	++	#	(-)	+	+
Silurus glanis	Wels	#	++	++	#	(-)	+	+
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	#	+	++	#	(+)	+	
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	#	++	++	#	(+)		
Cobitis taenia L.	Steinbeißer		?	++	#	(+)	+	
Stizostedion lucioperca	Zander	#	++	+	#	+	+++	+
Carassius auratus gibelio	Giebel	#	+	+	#	+	+	+
Cyprinus carpio	Karpfen	#	+	+	#	+	+	+
Tinca tinca	Schleie	#	+	+	#	(+)	+	
Carassius carassius	Karausche	#	+	+	#	(+)	+	
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling	#	+	+	#	(+)	+	
Chondrostoma nasus	Nase	#		+	#		+	
Rhodeus sriceus amarus	Bitterling	#	(+)	+	#	(-)	+	
Phoxinus phoxinus	Elritze	#	(+)	+	#	(-)		
Cottus gobio	Groppe	#	(+)	+	#	(-)		
Pungitius pungitius	Neun.Stichling	#	+	+	#	(-)		
Leucaspius delineatus	Moderlieschen		?		#	(+)		
Barbatula barbartula	Bachschmerle		?		#	(+)		
Albumoides bipunctatus	Schneider		?					
Lampetra planeri	Bachneunauge				#			
Salmo trutta f. fario	Bachforelle				#			
Thymallus thymallus	Äsche				#			
	Artenzahl	30	33	31	36	32	27	19

Im Laichverhalten weist die **phytophile Gruppe** mit 32,2 % auf einen hohen Artenanteil in der ehemaligen limnischen Fischfauna. Von den 10 Arten sind Güster und Hecht häufig, Hasel, Wels, Rotfeder und Schlammpeitzger verbreitet, doch Giebel, Karpfen, Schleie und Karausche nur selten. Der Anteil der **phytolithophile Gruppe** liegt mit 35,5 % ein wenig höher. Von den 11 Arten sind Brasse, Plötze, Aland, Flussbarsch, Kaulbarsch, Zope und Zährte häufig, Ukelei und Döbel verbreitet und nur der Zander ist selten. Mit 22,6 % ist auch der Artenanteil der ausgesprochen **lithophilen Gruppe** relativ hoch. Von den 7 Arten sind Rapfen, Quappe und Gründling häufig, die Barbe ist verbreitet, Nase, Elritze und Groppe sind selten. Die **Gruppe mit Sonderverhalten** besitzt einen Anteil von 9,7 %. Die 3 Arten Bitterling, Dreistachliger Stichling und Neunstachliger Stichling sind aber selten (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 10).

Tab. 10: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Fluss

Laichverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen		**phytophil**					**phytolithophil**					**lithophil**					**Sondervrh**
Datensatz		Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1
wiss.Artname	*deutsch. Artname*																
Blicca bjoerkna	Güster	+++	+++	++	++	+++											
Esox lucius	Hecht	++	+++	+	++	++											
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	(+)	++	++											
Silurus glanis	Wels	++	++	(-)	+	+											
Carassius gibelio	Giebel	+	+	+	+	+											
Cyprinus carpio	Karpfen	+	+	+	+	+											
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	+	++	(+)	+												
Tinca tinca	Schleie	+	+	(+)	+												
Carassius carassius	Karausche	+	+	(+)	+												
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	++	++	(+)													
Leucaspius delineatus	Moderlieschen	?		(+)													
Rutilus rutilus	Plötze						+++	+++	+++	+++	+++						
Abramis brama	Brasse						+++	+++	++	+++	+++						
Leuciscus idus	Aland						+++	+++	++	+++	++						
Perca fluviatilis	Flußbarsch						+++	+++	++	++	+++						
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch						++	+++	++	++	+						
Alburnus alburnus	Ukelei						+++	++	+++	++	+++						
Leuciscus cephalus	Döbel						++	++	(+)	+	++						
Stizostedion lucioperca	Zander						++	+	+	+++	+						
Abramis ballerus	Zope						(+)	+++	(+)	+	+						
Vimba vimba	Zährte						+++	+++	(-)	+							
Cobitis taenia	Steinbeißer						+	++	(+)	+							
Gobio gobio	Gründling											++	+++	++	+++	++	
Aspius aspius	Rapfen											+++	+++	++	++	++	
Lota lota	Quappe											++	+++	(+)	+	+	
Barbus barbus	Barbe											++	++	(-)	+	+	
Chondrostoma nasus	Nase												+		+		
Phoxinus phoxinus	Elritze											(+)	+	(-)			
Cottus gobio	Groppe											(+)	+	(-)			
Barbatula barbatula	Bachschmerle											?		(+)			
Albumoides bipunctatus	Schneider											?					
Rhodeus amarus	Bitterling																(+)
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling																+
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling																(+)
	Artenzahl	11	10	11	9	6	11	11	11	11	9	8	7	7	5	4	3

Die Arten der ehemaligen limnischen Fischfauna lassen sich den folgenden Ernährungstypen zuordnen: Mit 12 Arten und 38,7 % Artenanteil ist die **benthivore Gruppe** am meisten vertreten. Brasse, Güster, Kaulbarsch, Gründling und Zährte kommen häufig vor, Barbe und Schlammpeitzger sind verbreitet, Karpfen, Dreistachliger Stichling, Steinbeißer, Elritze und Gruppe gelten als selten. Der **omnivoren Gruppe** entspricht ein Artenanteil von 32,2 %. Von den betreffenden 10 Arten sind Plötze und Aland häufig, Hasel und Döbel verbreitet und Giebel, Nase, Schleie, Bitterling, Karausche und Neunstachliger Stichling selten. Relativ gut vertreten ist die **piscivore Gruppe** mit 6 Arten und 19,4 % Artenanteil. Rapfen, Hecht, Flussbarsch und Quappe sind häufig, der Wels ist verbreitet, der Zander hingegen selten. Die **planktivore Gruppe** hat mit 2 Arten nur ein Artenanteil von 5,5 %. Allerdings ist die Zope häufig, die Ukelei verbreitet anzutreffen. Die **herbivore Gruppe** ist lediglich mit 1 Art und einem Artenanteil von 3,2 % vertreten. Die Rotfeder ist verbreitet (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 11).

Tab. 11: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Fluss

Ernährungsverhalten
Limnische Arten

Ökolohische Gruppen		**omnivor**					**planktivor**					**herbivor**					**benthivor**
Datensatz		Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1
wiss.Artname	*deutsch.Artname*																
Rutilus rutilus	Plötze	+++	+++	+++	+++	+++											
Leuciscus idus	Aland	+++	+++	++	+++	++											
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	(+)	++	++											
Leuciscus cephalus	Döbel	++	++	(+)	+	++											
Carassius auratus gibelio	Giebel	+	+	+	+	+											
Chondrostoma nasus	Nase	+	+	+	+												
Tinca tinca	Schleie	+	+	(+)	+												
Rhodeus sericeus amarus	Bitterling	(+)	+	(-)	+												
Carassius carassius	Karausche	+	+	(+)	+												
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling	+	+	(-)													
Albumoides bipuntatus	Schneider	?															
Alburnus alburnus	Ukelei						+++	++	+++	++	+++						
Abramis ballerus	Zope						(+)	+++	(+)	+	+						
Leicaspius delineatus	Moderlieschen						?		(+)								
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder											+	++	(+)	+		
Abramis brama	Brassen																+++
Blicca bjoerkna	Güster																++
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch																++
Gobio gobio	Gründling																++
Barbus barbus	Barbe																++
Cyprinus carpio	Karpfen																
Vimba vimba	Zährte																+++
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling																+
Cobitis taenia L.	Steinbeißer																?
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger																++
Phoxinus phoxinus	Elritze																(+)
Cottus gobio	Groppe																(+)
Barbatula barbatula	Bachsxchmerle																?
Aspius aspius	Rapfen																
Esox lucius	Hecht																
Perca fluviatilis	Flußbarsch																
Lota lota	Quappe																
Silurus glanis	Wels																
Stizostedion lucioperca	Zander																
	Artenzahl	11	10	10	9	5	3	2	3	2	2	1	1	1	1	0	12

Limnische Arten/Altwässer

In den Altwässern lassen sich die ehemaligen autochthonen 26 limnischen Arten und die 1 euryhaline Art den folgenden Familien zuordnen: *Aqullidae* 1 Art, *Cobitidae* 2 Arten, *Cyprinidae* 16 Arten, *Esocidae* 1 Art, *Gadidae* 1 Art, *Gasterostidae* 2 Arten, *Percidae* 3 Arten und *Siluridae* 1 Art. Artenmäßig dominieren somit die *Cyprinidae* (Karpfenartige) mit 61,5 % Artenanteile. An zweiter Stelle folgen die *Percidae* (Barsche) mit 11,5 %. *Cobitidae* (Schmerlen) und *Gasterostidae* (Stichlinge) haben noch einen Artenanteil von jeweils 7,7 %, *Esozidae* (Hechte), *Siluridae* (Welse) und *Gadidae (*Dorschartige) lediglich von jeweils 3,8 % (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 12).

Tab. 12: Autochthone Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Altwässer

Fischarteninventar
Limnische Arten

Datensatz	Autor		Kammerad	Kammerad	Zuppke
	Vorkommen		vor Ausbau	2002	2005
			Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Wiss. Artname		*deutsch.Artname*			
Abramis brama		Brasse	+++	+++	+++
Rutilus rutilus		Plötze	+++	+++	+++
Blicca bjoerkna		Güster	+++	+++	+++
Perca fluviatilis		Flußbarsch	+++	+++	+++
Esox lucius		Hecht	+++	+++	++
Misgurnus fossilis		Schlammpeitzger	+++	+	++
Scardinius erythrophthalmus		Rotfeder	++	++	+++
Carassius auratus gibelio		Giebel	++	++	+
Stizostedion lucioperca		Zander	++	++	+
Gymnocephalus cernua		Kaulbarsch	++	++	+
Cobitis taenia		Steinbeißer	++	+	++
Silurus glanis		Wels	++	+	+
Rhodeus sericeus amarus		Bitterling	++	+	+
Carassius carassius		Karausche	++	+	+
Alburnus alburnus		Ukelei	++	+	+
Pungitius pungitius		Neunst. Stichling	++	+	+
Gasterosteus aculeatus		Dreist.Stichling	+	+	+
Tinca tinca (L.)		Schleie	+	+	++
Leucaspius delineatus		Moderlieschen	+	+	++
Cyprinus carpio		Karpfen	+	+	+
Leuciscus cephalus		Döbel	+	+	x
Leuciscus idus		Aland	+	+	x
Abramis ballerus		Zope	+++	++	
Lota lota		Quappe	++	+	
Aspius aspius		Rapfen	+	+	
Gobio gobio		Gründling	+	+	
		Artenzahl	26	26	22

Fischarteninventar
Euryhaline Arten

Datensatz	Autor		Kammerad	Kammerad	Zuppke
	Vorkommen		vor Ausbau	2002	2005
			Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Wiss. Artname		*deutsch.Artname*			
Anguilla anguilla		Aal	+++	++	++
		Artenzahl	1	1	1

Hinsichtlich des Strömungsverhaltens überwiegt die **eurytope Gruppe** mit 53,8 % Artenanteilen. Von den 14 Arten sind Plötze, Güster, Brasse, Flussbarsch, Hecht und Zope häufig, Giebel, Zander, Kaulbarsch, Wels, Ukelei und Neunstachliger Stichling verbreitet sowie Karpfen und Dreistachliger Stichling selten. Die **stagnophile Gruppe** umfasst mit 6 Arten 23,1 % der ehemaligen limnischen Fischfauna in den Altwässern. Der Schlammpeitzger ist häufig, Rotfeder, Bitterling und Karausche sind verbreitet, Schleie und Moderlieschen sind selten. Auch die **rheophile Gruppe** ist in der gleichen Größenordnung vertreten, davon mit 3,8 % und 1 Art die Gruppe A und 19,2 % und 5 Arten die Gruppe B. Der Döbel in Gruppe B ist selten. In der Gruppe B sind Steinbeißer und Quappe verbreitet, jedoch Rapfen, Aland und Gründling selten (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 13).

Tab. 13: Strömungsverhalten autochthoner Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Altwässer

Strömungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen			**rheophil**			**eurytop**			**stagnophil**		
Datensatz			Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
wiss.Artname	*deutsch.Artname*										
Leuciscus cephalus	Döbel	A	+	+	x						
Cobitis taenia	Steinbeißer	B	++	+	++						
Leuciscus idus	Aland	B	+	+	x						
Abramis ballerus	Zope	B	+++	++							
Lota lota	Quappe	B	++	+							
Aspius aspius	Rapfen	B	+	+							
Gobio gobio	Gründling	B	+	+							
Rutilus rutilus	Plötze					+++	+++	+++			
Blicca bjoerkna	Güster					+++	+++	+++			
Abramis brama	Brasse					+++	+++	+++			
Perca fluviatilis	Flußbarsch					+++	+++	+++			
Esox lucius	Hecht					+++	+++	++			
Carassius gibelio	Giebel					++	++	+			
Stizostedion lucioperca	Zander					++	++	+			
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch					++	++	+			
Silurus glanis	Wels					++	+	+			
Alburnus alburnus	Ukelei					++	+	+			
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling					++	+	+			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling					+	+	+			
Cyprinus carpio	Karpfen					+	+	+			
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder								++	++	+++
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger								+++	+	++
Rhodeus amarus	Bitterling								++	+	+
Carassius carassius	Karausche								++	+	+
Tinca tinca	Schleie								+	+	++
Leucaspius delineatus	Moderlieschen								+	+	++
	Artenzahl		7	7	3	13	13	13	6	6	6

Strömungsverhalten
Euryhaline Arten

Ökologische Gruppen		**eurytop**		
Datensatz		Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
wiss.Artname	*deutsch.Artname*			
Anguilla anguilla	Aal	+++	++	++
	Artenzahl	1	1	1

Im Laichverhalten ist es die **phytophile Gruppe,** die mit 11 Arten und 42,3 % Artenanteilen an erster Stelle steht. Güster, Hecht, Schlammpeitzger und Zope sind häufig, Rotfeder, Giebel, Karausche und Wels verbreitet, Schleie, Moderlieschen und Karpfen hingegen selten. Nur geringfügig kleiner ist die **phytolithophile Gruppe** mit 10 Arten und 38,5 % Artenanteilen. Plötze, Brasse und Flussbarsch sind häufig, Steinbeißer, Zander, Kaulbarsch und Ukelei verbreitet, Döbel, Aland und Gründling selten. Mit 3 Arten besitzt die **Gruppe mit Sonderverhalten** 11,5 % Artenanteile. Bitterling und Neunstachliger Stichling sind verbreitet, der Dreistachlige Stichling ist selten. Den geringsten Anteil besitzt die **lithophile Gruppe** mit 2 Arten und nur 7,7 %. Die Quappe ist verbreitet, der Rapfen selten (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 14).

Tab. 14: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Altwässer

Laichverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen		**phytophil**			**phytolithophil**			**lithophil**			**Sonderverhalten**		
Datensatz		Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
wiss.Artname	*deutsch.Artname*												
Blicca bjoerkna	Güster	+++	+++	+++									
Esox lucius	Hecht	+++	+++	++									
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	++	++	+++									
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	+++	+	++									
Tinca tinca	Schleie	+	+	++									
Leucaspius delineatus	Moderlieschen	+	+	++									
Carassius gibelio	Giebel	++	++	+									
Carassius carassius	Karausche	++	+	+									
Silurus glanis	Wels	++	+	+									
Cyprinus carpio	Karpfen	+	+	+									
Rutilus rutilus	Plötze				+++	+++	+++						
Abramis brama	Brasse				+++	+++	+++						
Perca fluviatilis	Flußbarsch				+++	+++	+++						
Cobitis taenia	Steinbeißer				++	+	++						
Stizostedion lucioperca	Zander				++	++	+						
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch				++	++	+						
Alburnus alburnus	Ukelei				++	+	+						
Leuciscus cephalus	Döbel				+	+	x						
Leuciscus idus	Aland				+	+	x						
Abramis ballerus	Zope				+++	++							
Gobio gobio	Gründling				+	+							
Aspius aspius	Rapfen							+	+				
Lota lota	Quappe							++	+				
Rhodeus amarus	Bitterling										++	+	+
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling										++	+	+
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										+	+	+
	Artenzahl	10	10	10	11	11	9	2	2	0	3	3	3

Bei den Ernährungstypen teilen sich zwei Gruppen den ersten Platz. Die **omnivore Gruppe** umfasst mit 8 Arten 30,8 % Artenanteile. Die Plötze ist häufig, Giebel, Bitterling, Karausche und Neunstachliger Stichling sind verbreitet, Schleie, Döbel und Aland sind selten. In der gleichen Größenordnung präsentiert sich die **benthivore Gruppe**. Dort sind Güster, Brasse und Schlammpeitzger häufig, Kaulbarsch und Steinbeißer verbreitet, Karpfen, Gründling und Dreistachliger Stichling selten. Die **piscivore Gruppe** besitzt mit 6 Arten und 23,1 % einen beachtlichen Anteil. Hecht und

Flussbarsch sind häufig, Zander, Wels und Quappe verbreitet, der Rapfen ist selten. Mit 3 Arten umfasst die **planktivore Gruppe** 11,5 %. Die Zope ist häufig, die Ukelei verbreitet und das Moderlieschen selten. Der **herbivoren Gruppe** kann nur 1 Art mit einem Artenanteil von 3,8 % zugeordnet werden. Die Rotfeder ist verbreitet (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 15).

Tab. 15: Ernährungsverhalten autochthoner Fischarten in Altwässern der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Altwässer

Ernährungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Guppen		**omnivor**			**planktivor**			**herbivor**			**benthivor**			**piscivor**		
Datensatz		Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Wiss. Artname	*deutsch.Artname*															
Rutilus rutilus	Plötze	+++	+++	+++												
Carassius auratus gibelio	Giebel	++	++	+												
Rhodeus sericeus amarus	Bitterling	++	+	+												
Carassius carassius	Karausche	++	+	+												
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling	++	+	+												
Tinca tinca (L.)	Schleie	+	+	++												
Leuciscus cephalus	Döbel	+	+	x												
Leuciscus idus	Aland	+	+	x												
Leucaspius delineatus	Moderlieschen				+	+	++									
Alburnus alburnus	Ukelei				++	+	+									
Abramis ballerus	Zope				+++	++										
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder							++	++	+++						
Blicca bjoerkna	Güster										+++	+++	+++			
Abramis brama	Brasse										+++	+++	+++			
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger										+++	+	++			
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch										++	++	+			
Cobitis taenia	Steinbeißer										++	+	++			
Cyprinus carpio	Karpfen										+	+	+			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										+	+	+			
Gobio gobio	Gründling										+	+				
Perca fluviatilis	Flußbarsch													+++	+++	+++
Esox lucius	Hecht													+++	+++	++
Stizostedion lucioperca	Zander													++	++	+
Silurus glanis	Wels													++	+	+
Lota lota	Quappe													++	+	
Aspius aspius	Rapfen													+	+	
	Artenzahl	8	8	8	3	3	2	1	1	1	8	8	7	6	6	4

Ernährungsverhalten
Euryhaline Arten

Ökologische Gruppen		**benthivor**		
Datensatz		Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Wiss. Artname	*deutsch.Artname*			
Anguilla anguilla	Aal	+++	++	++
	Artenzahl	1	1	1

Euryhaline Arten

Für die Mittlere Elbe wird von ehemals 11 Langdistanz-Wanderfischen ausgegangen (GAUMERT, T. 2000; ELFI 2002; KAMMERAD, L. 2004). Die Arten zählen zu folgenden Familien: *Acipenseridae* 1 Art, *Aquillidae* 1 Art, *Clupeidae* 2 Arten, *Coregonidae* 1 Art, *Osmeridae* 1 Art, *Petromyzontidae* 2 Arten, *Pleuromecitidae* 1 Art und *Salmonidae* 2 Arten. Drei Familien sind mit jeweils 2 Arten, fünf Familien nur jeweils mit einer Art vertreten. KAMMERAD B. (2004) schränkt allerdings die Zahl der Arten, die auch im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung angetroffen werden, erheblich ein. Von den 11 Arten sind es nur 6, die auch in diesen Bereich aufsteigen. Häufige Arten sind Aal und Flussneunauge, verbreitet sind Lachs und Maifisch, selten hingegen Meerneunauge und Meerforelle. Von den anderen 5 Arten ist der Stint selten und steigt höchsten bis zur Havelmündung auf. 4 Arten erreichen noch

den Bereich um Magdeburg. Davon ist der Nordseeschnäpel die häufigste Art, Flunder und Atlantischer Stör sind verbreitet und die Finte ist selten (vgl. Tab. 8).

Von den für den Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung in Betracht gezogenen 6 euryhalinen Arten zählt lediglich der Aal auf Grund seines Strömungsverhaltens zur **eurytopen Gruppe**. Alle anderen können mit einem Artenanteil von 83,3 % der **rheophilen Gruppe** zugerechnet werden, davon 4 Arten mit einem Artenanteil von 66,6 % der Gruppe A und 1 Art mit einem Anteil von 16,7 % der Gruppe B. In der Gruppe A ist das Flussneunauge häufig, der Lachs verbreitet, Meerneunauge und Meerforelle sind selten. In der Gruppe B ist der Maifisch verbreitet (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 16).

Tab. 16: Strömungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe												
Fluss												
Strömungsverhalten												
Euryhaline Arten												
Ökologische Gruppen			**rheophil**					**eurytop**				
Datensatz			Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3
wiss. Artname	*deutsch.Artname*											
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	A	+++	+++	(+)	+	+					
Salmo salar	Lachs	A	++	++	(-)	+	+					
Petromyzon marinus	Meerneunauge	A	+	+	(-)							
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	A	+	+	(-)							
Acipenser sturio	atlant.Stör	A	++	++ M								
Alosa alosa	Maifisch	B	+	++	(-)							
Alosa fallax	Finte	B		+ M								
Coregonus lavaretus	Nordseeschnäpel	B	+++	+++ M	(-)							
Osmerus eperlanus	Stint	B	(+)	+ H	(+)							
Anguilla anguilla	Aal							+++	+++	(+)	+	++
Platichthys flesus	Flunder							(+)	'++ M	(-)	+	
	Artenzahl		8	9	7	2	2	2	2	2	2	1

Bezogen auf das Laichverhalten gilt der Aal als katadrome[1] Art. Die anderen 5 Arten sind anadrome[2] Arten und lassen sich der lithophilen Gruppe zurechnen. Das Flussneunauge ist häufig, Lachs und Maifisch sind verbreitet, Meerneunauge und Meerforelle sind selten (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 17).

[1] Katadrome Wanderarten = legen lange Wanderstrecken von den Laichgebieten im Meer zu den Lebensräumen im Süßwasser zurück (vgl. Kap. 4).

[2] Anadrome Wanderarten = legen lange Wanderstrecken von den Lebensräumen im Meer zu den Laichgebieten im Süßwasser zurück (vgl. Kap. 4).

Tab. 17: Laichverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Fluss

Laichverhalten
Euryhaline Arten

Ökologische Gruppen		**marin**					**lithophil**				
Datensatz		Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3
wiss.Artname	*deutsch.Artname*										
Anguilla anguilla	Aal	+++	+++	(+)	+	++					
Platichthys flesus	Flunder	(+)	++ M	(-)	+						
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge						+++	+++	(+)	+	+
Salmo salar	Lachs						++	++	(-)	+	+
Alosa alosa	Maifisch						+	++	(-)		
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle						+	+	(-)		
Petromyzon marinus	Meerneunauge						+	+	(-)		
Coregonus lavaretus	Nordseeschnäpel						+++	+++ M	(-)		
Acipenser sturio	atlant.Stör						++	++ M			
Osmerus eperlanus	Stint						(+)	+ H	(+)		
Alosa fallax	Finte							+ M			
	Artenzahl	2	2	2	2	1	8	9	7	2	2

Bei den Ernährungstypen liegt ein etwas breiteres Spektrum vor. Die Meerforelle ist selten und gehört zur omnivoren Gruppe. Der Maifisch ist verbreitet und kann der planktivoren Gruppe zugerechnet werden. Zur benthivoren Gruppe zählt der häufig vorkommende Aal. Der piscivoren Gruppe können 3 Arten zugeordnet werden. Davon ist das Flussneunauge häufig, der Lachs verbreitet und das Meerneunauge selten (vgl. Datensatz Referenz 2 in Tab. 18).

Tab. 18: Ernährungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten der Mittleren Elbe

Mittlere Elbe
Fluss

Ernährungsverhalten
Euryhaline Arten

Ökolohische Gruppen		**omnivor**					**planktivor**					**benthivor**					**piscivor**
Datensatz		Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1	Referenz 2	Aktuell 1	Aktuell 2	Aktuell 3	Referenz1
wiss.Artname	*deutshc.Artname*																
Salmo trutta f.trutta	Meerforelle	(+)	+	(-)													
Alosa alosa	Maifisch						+	++	(-)								
Osmerus eperlanus	Stint						(+)	+ H	(+)								
Alosa fallax	Finte							+ M									
Coregonus oxyrhynchus	Nordseeschnäpel						+++	+++ M	(-)								
Anguilla anguilla	Aal											+++	+++	(+)	+	++	
Platichthys flesus	Flunder											(+)	++M	(-)	+		
Acipenser sturio	atlant.Stör											++	++ M				
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge																+++
Salmo salar L.	Lachs																++
Petromyxon marinus	Meerneunauge																+
	Artenzahl	1	1	1	0	0	3	4	3	0	0	3	3	2	2	1	3

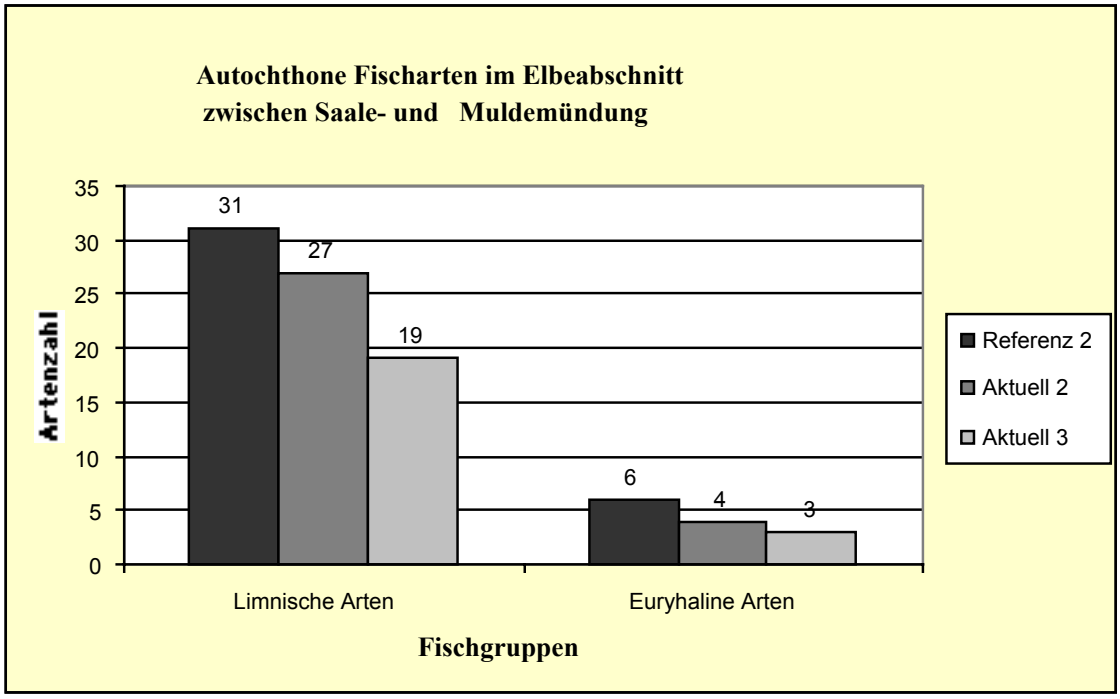


Abb. 21: Autochthone Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

5.1.2.3 Aktuelle Fischfauna

Das artenreichere Fischartenspektrum für die Mittlere Elbe liefert die durchgeführte Untersuchung “Ökologie der Elbefische“ (ELFI 2002) mit 36 limnischen und 9 euryhalinen Arten. Die Untersuchung erfolgte im Elbeabschnitt zwischen Geesthacht und Magdeburg und ist jedoch auf die obere Mittlere Elbe nicht ohne weiteres übertragbar. Das von KAMMERAD B. (2004) angegebene Artenspektrum mit 27 limnischen und 4 euryhalinen Arten erscheint für den oberen Teil der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt zutreffender. Von gleicher Bedeutung ist eine von ZUPPKE, U. (2005) zusammengestellte Artenliste für den Elbeabschnitt, “Biosphärenreservat“, die verdeutlicht, dass Teilstrecken im Bereich eines größeren Flussabschnittes in ihrer Artenzusammensetzung erheblich abweichen können. Das Artenspektrum umfasst nur 19 limnische und 3 euryhaline Arten (vgl. Datensatz Aktuell 1, Aktuell 2 und Aktuell 3 in Tab. 7 und Tab. 8).

Fischgemeinschaft

Die aktuelle Fischgemeinschaft im betreffenden Flussabschnitt entspricht nach Leitart und typischen Begleitarten mit 47,4 % Artenanteilen der Brassenregion. Brasse

(häufig), Ukelei (häufig), Plötze (häufig), Güster (häufig) sowie Flussbarsch (häufig) und Aland (verbreitet) dominieren. Mit einem relativ hohen Anteil von 31,6 % beteiligen sich ebenso Arten der Barbenregion an der Fischgemeinschaft. Döbel, Hasel und Rapfen sind verbreitet, die Barbe ist selten.

Limnische Arten/Fluss

Die von ZUPPKE, U. (2005) aufgeführten 19 autochthonen limnischen Arten können folgenden Familien zugeordnet werden: *Cyprinidae* 13 Arten, *Esocidae* 1 Art, *Gaddae* 1 Art, *Percidae* 3 Arten, *Siluridae* 1 Art.

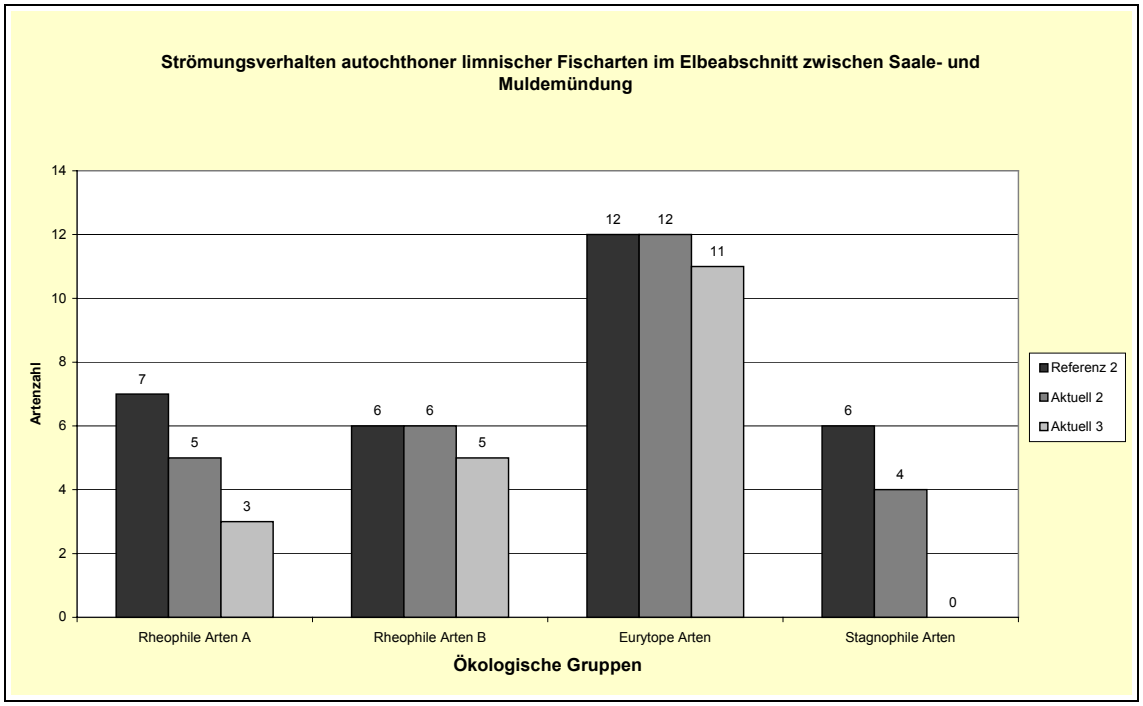


Abb. 22: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Im Strömungsverhalten der Fische lassen sich nur zwei ökologische Gruppen unterscheiden. Die **eurytope Gruppe** dominiert mit 11 Arten und 57,9 % Artenanteile. Brasse, Plötze, Güster, Ukelei und Flussbarsch sind häufig, der Hecht ist verbreitet und Kaulbarsch, Wels, Zander, Giebel sowie Karpfen sind selten. Die **rheophile Gruppe** umfasst mit 8 Arten noch 42,1 % Artenanteile, wobei 3 Arten mit 15,8 % zur Gruppe A und 5 Arten mit 26,3 % zur Gruppe B zählen. Aus der Gruppe A sind Hasel und Döbel verbreitet, die Barbe ist selten. Aus der Gruppe B sind Aland, Rapfen und Gründling verbreitet, Quappe und Zope selten (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 9).

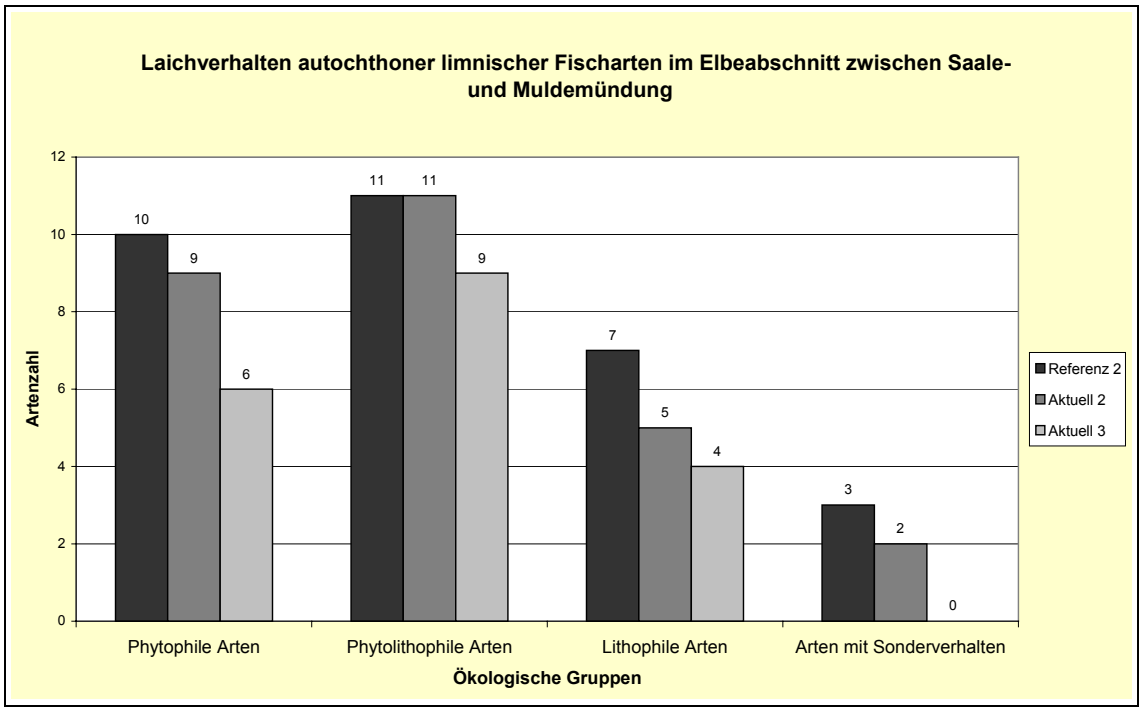


Abb. 23: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Im Zusammenhang mit dem Laichverhalten steht die **phytolithophile Gruppe** mit 9 Arten und einem Artenanteil von 47,4 % an erster Stelle. Von den entsprechenden Fischarten sind Plötze, Brasse, Ukelei und Flussbarsch häufig, Aland und Döbel verbreitet und Kaulbarsch, Zander und Zope selten. Der Umfang der **phytophilen Gruppe** ist mit 6 Arten und 31,6 % Artenanteilen etwas kleiner. Häufig ist der Güster, verbreitet sind Hasel und Hecht und selten Wels, Giebel und Karpfen. Die **lithophile Gruppe** ist lediglich mit 4 Arten und 21 % Artenanteilen vertreten. Von den Arten sind Rapfen und Gründling verbreitet, Quappe und Barbe sind selten (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 10).

Bei den Nahrungstypen besitzt die **planktivore Gruppe** mit 2 Arten lediglich einen Anteil von 10,5 %. Die Ukelei ist häufig, die Zope hingegen selten. Mit 5 Arten und 26,3 % Artenanteilen zeigt sich die **omnivore Gruppe** bereits umfangreicher. Die Plötze ist häufig, Aland, Hasel und Döbel sind verbreitet, der Güster ist selten. 6 Arten und 31,6 % zeichnet die **benthivore Gruppe** aus. Von den Arten sind Güster und Brasse häufig, der Gründling ist verbreitet, Kaulbarsch, Barbe und Karpfen sind selten.

Der gleichen Größenordnung entspricht auch die **piscivore Gruppe.** Hier ist der Flussbarsch häufig, sind Rapfen und Hecht verbreitet und Quappe, Wels und Zander selten (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 11).

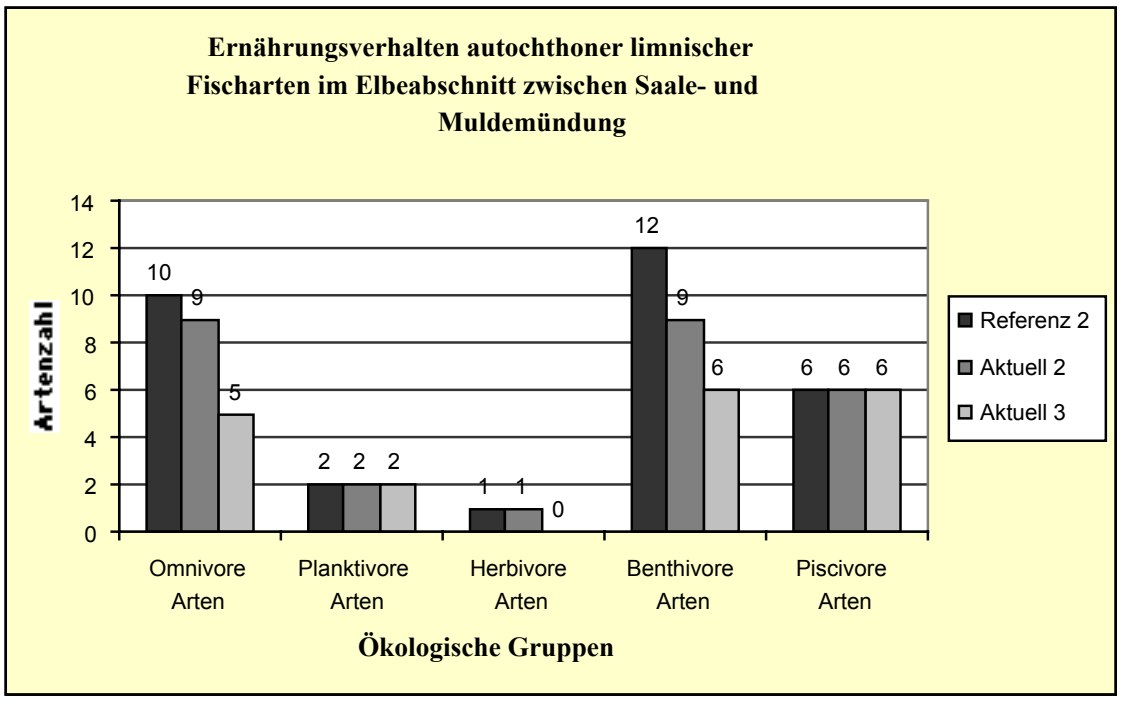


Abb. 24: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Limnische Arten/Altwässer

Für die Altwässer im Bereich des Biosphärenreservates Mittelelbe liegen Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Pflege- und Entwicklungsplan (REICHHOFF, L. et al. 2005) vor. ZUPPKE, U. (2005) hat das Fischartenspektrum nochmals zusammenfassend dargestellt (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 12).

Die 22 autochthonen limnischen Arten können folgenden Familien zugeordnet werden: *Cobitidae* 2 Arten, *Cyprinidae* 13 Arten, *Esocidae* 1 Art, *Gasterostidae* 2 Arten, *Percidae* 3 Arten, *Siluridae* 1 Art.

Bei den ökologischen Gruppen für das Strömungsverhalten dominiert die **eurytope Gruppe** mit 13 Arten und einem Artenanteil von 59,1 %. Plötze, Güster, Brasse und Flussbarsch sind häufig, der Hecht ist verbreitet, Güster, Zander, Kaulbarsch, Ukelei, Wels, Karpfen, Neunstachliger und Dreistachliger Stichling sind selten. Die

stagnophile Gruppe vertreten 6 Arten mit 27,3 % Artenanteilen. Die Rotfeder ist häufig, Schlammpeitzger, Schleie und Moderlieschen sind verbreitet, Bitterling und Karausche sind selten. Die **rheophile Gruppe** besitzt mit 3 Arten und 13,6 % den geringsten Anteil. Zur Gruppe A zählt der Döbel, der selten ist. Ähnliches gilt für den Aland, der zur Gruppe B gehört und ebenfalls selten ist. Der Steinbeißer aus der Gruppe B ist verbreiteter (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 13).

Hinsichtlich des Laichverhaltens ist die **phytophile Gruppe** mit 10 Arten und 45,5 % Artenanteil die artenreichste. Güster und Rotfeder sind häufig, Hecht, Schleie, Schlammpeitzger und Moderlieschen verbreitet, Giebel, Karausche, Wels und Karpfen selten. Die **phytolithophile Gruppe** ist mit 9 Arten und 40,9 % kaum weniger umfangreich. Dort sind Brasse, Flussbarsch und Plötze häufig, der Steinbeißer ist verbreitet und Zander, Kaulbarsch, Ukelei sowie Döbel und Aland sind selten. Rheophile Arten wie Aland und Döbel gelangen von der Elbe nur durch größere Hochwasserereignisse gelegentlich in die Altwässer und können dort aber keine reproduktionsfähigen Bestände bilden. Die 3 Arten Bitterling, Neunstachliger und Dreistachliger Stichling, die selten sind, gehören zur **Gruppe mit Sonderverhalten** beim Laichen (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 14).

Die in den Altwässern vorkommenden Fischarten zeigen bezüglich der Nahrungstypen eine relativ breite Fächerung. Die **omnivore Gruppe** mit 8 Arten und einem Anteil von 36,4 % steht an erster Stelle. Die Plötze ist häufig, die Schleie ist verbreitet und Giebel, Bitterling, Karausche, Neunstachliger und Dreistachliger Stichling sind selten. Fast gleich groß ist die **benthivore Gruppe** mit 7 Arten und einem Artenanteil von 31,8 %. Häufig sind hier Güster und Brasse, verbreitet sind Schlammpeitzger und Steinbeißer, selten sind Kaulbarsch, Karpfen und Dreistachliger Stichling. Mit 4 Arten und 18,2 % hat die **piscivore Gruppe** noch einen beachtlichen Anteil an der Fischgemeinschaft. Der Flussbarsch ist häufig, der Hecht verbreitet, Zander und Wels sind selten (vgl. Datensatz Aktuell 3 in Tab. 15).

Euryhaline Arten

Die euryhalinen Langdistanz-Wanderarten sind in der Mittleren Elbe aktuell nur in geringem Umfang an der Fischgemeinschaft beteiligt. Für die untere Mittlere Elbe weist die Untersuchung von ELFI (2002) zwar 9 Arten aus, die aber als sehr selten oder nur

vereinzelt eingestuft werden. KAMMERAD, B. (2004) gibt für die obere Mittlere Elbe lediglich die 4 Arten Aal, Flussneunauge, Lachs und Flunder an und klassifiziert sie ebenfalls als selten. Die Lachsfunde stammen aus Besatzmaßnahmen. Ob es sich bei der Flunder um Angaben handelt, die nur für den Elbeabschnitt unterhalb Magdeburgs gelten, ist unklar. Für den Flussabschnitt entlang des Biosphärenreservates Mittelelbe führt ZUPPKE, U. (2005) nur noch Aal, Flussneunauge und Lachs auf. Flussneunauge und Lachs werden ebenfalls als selten, der Aal hingegen als verbreitet eingestuft (vgl. Datensatz Aktuell 1, Aktuell2 und Aktuell 3 in Tab. 8).

Die 3 Arten gehören zu den Familien der *Aquillidae*, *Petromyzontidae* und *Salmonidae.* Die euryhalinen Arten sind lediglich mit 13,6 % Artenanteil an der aktuellen Fischgemeinschaft beteiligt.

Lachs und Flussneunauge sind anadrome Arten, zählen als **rheophile Arten** zur **Gruppe A** und verhalten sich **lithophil** und **piscivor**. Der Aal ist eine katadrome Art, zeigt hinsichtlich der Strömung ein **eurytopes Verhalten** und gehört der **benthivoren Gruppe** an (vgl. Datensatz 3 in Tab. 16, Tab. 17 und in Tab. 18).

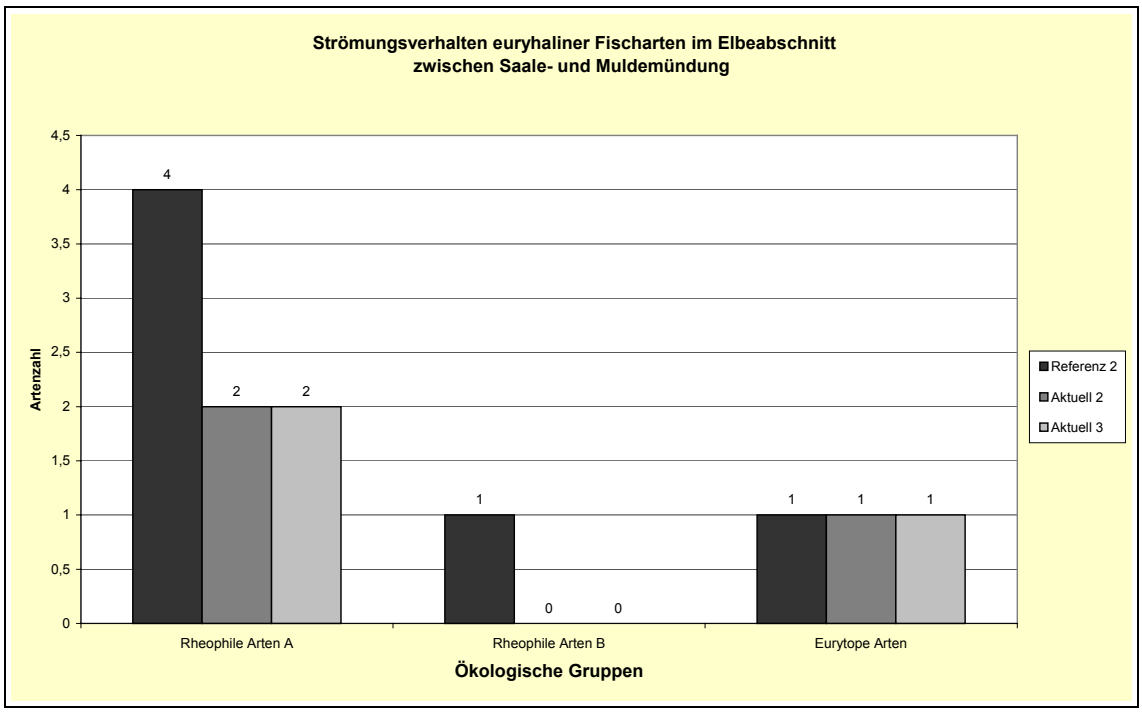


Abb. 25: Strömungsverhalten euryhaliner Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

5.1.3 Defizite

Das aktuelle Arteninventar der Rundmäuler und Fischarten im Elbeabschnitt zwischen der Saalemündung und der Muldemündung bei Dessau lässt im Vergleich mit dem historischen Arteninventar der oberen Mittleren Elbe deutliche Veränderungen erkennen (vgl. Datensatz Referenz 2 und Aktuell 3 in Tab. 7 und Tab. 8).

Limnische Arten/Fluss

Der Vergleich zeigt, dass von den ursprünglich 31 limnischen Fischarten für die obere Mittlere Elbe noch aktuell 27 Arten (87 %) angeführt werden, für den Teilabschnitt der Elbe zwischen Saale- und Muldemündung jedoch nur noch 19 Arten (61 %). Trotz der deutlichen Artenreduktion ist der Charakter als Brassenregion geblieben, weil die hierfür typischen Arten nicht betroffen sind. Die hinsichtlich Strömungs- und Laichverhalten euryöken Arten Brasse, Plötze, Güster, Ukelei und Flussbarsch bestimmen durch ihre Häufigkeit die Fischgemeinschaft (vgl. Tab. 19).

Tab. 19: Veränderungen der autochthonen Fischfauna im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Mittlere Elbe

Fluss / Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Rundmäuler und Fischarten

Datensatz	Autor		Kammarad 04	Kammarad 04	Zuppke 05
	Vorkommen		vor Ausbau	2002	2005
			Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Anteil historisch bekannter Arten					
Limnische Arten					
Artenzahl/Anteil			31/100 %	27/87 %	19/61 %
Veränderung	Klasse		1	2	3
	Häufigkeit	häufig	12	5	5
		verbreitet	8	7	6
		selten	11	15	8
Euryhaline Arten					
Artenzahl/Anteil			6/100 %	4/66 %	3 /50 %
Veränderung	Klasse		1	3	3
	Haufigkeit	häufig	2	-	-
		verbreitet	2	-	1
		selten	2	4	2
Fischregion-Arten					
Brassenregion: Leitfisch/Begleitfischarten					
Artenzahl / Anteil			10 /100 %	10/100 %	9/90 %
Veränderung	Klasse		1	1	2
	Häufigkeit	häufig	5 Arten	4 Arten	5 Arten
		verbreitet	2	3	1
		selten	3	3	3
Barbenregion: Leitfisch/Begleitfischarten					
Artenzahl / Anteil			7/100 &	7/100 %	6/86 %
Veränderung	Klasse		1	1	2
	Häufigkeit	häufig	3 Arten	1 Art	1 Art
		verbreitet	3	3	4
		selten	1	3	1

Die entsprechenden Klassen sind auf Seite 69 (Tab. 4, Tab. 5 und Tab. 6) erläutert.

Die über die Artenzahl hinaus gehenden Defizite werden durch Veränderungen der ökologischen Gruppen sichtbar.

Bei den ökologischen Gruppen für das Strömungsverhalten sind die deutlichsten

Veränderungen hinsichtlich Artenzahl und Häufigkeit offensichtlich bei den Gruppen erfolgt, die spezielle Präferenzen aufweisen, bei der **rheophilen Gruppe** und der **stagnophilen Gruppe**. Die Standardisierung der Strömungsbereiche durch Fahrrinne und Buhnenfelder lässt wenig Spielraum für eine Differenzierung der Lebens- und Aufwuchsräume (vgl. Tab. 20).

Tab. 20: Veränderungen im Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Mittlere Elbe
Fluss / Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Ökologische Gruppen /Limnische Arten

Strömungsverhalten

Datensatz	Autor		Kammarad 04	Kammarad 04	Zuppke 05
	Vorkommen		vor Ausbau	2002	2005
			Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Rheophile Arten A					
Artenzahl/Anteil			7/100 %	5/71 %	3/43 %
Veränderung	Klasse		1	3	4
	Häufigkeit	häufig	1 Art	-	-
		verbreitet	3	1	2
		selten	3	4	1
Rheophile Arten B					
Artenzahl/Anteil			6/100 %	6/100 %	5/83 %
Veränderung	Klasse		1	1	2
	Häufigkeit	häufig	5 Arten	2 Arten	-
		verbreitet	1	1	3
		selten	-	3	2
Eurytope Arten					
Artenzahl/Anteil			12/100 %	12/100 %	11/85 %
Veränderung	Klasse		1	1	2
	Häufigkeit	häufig	6 Arten	3 Arten	5 Arten
		verbreitet	2	5	1
		selten	4	4	5
Stagnophile Arten					
Artenzahl/Anteil			6/100 %	4/67 %	0 %
Veränderung	Klasse		1	3	5
	Häufigkeit	häufig	-	-	-
		verbreitet	1 Art	-	-
		selten	5	4	-

Von ehemals 7 Arten der **rheophilen Gruppe A** sind nur noch 3 (43 %) der Arten anzutreffen. Davon sind Hasel und Döbel noch verbreitet, die Barbe ist jedoch bereits selten. Die für die betroffenen Arten erforderlichen durchströmten Habitate mit unterschiedlichen Wassertiefen sind durch die über Uferbefestigung, Buhnenfelder und Fahrrinne bedingte Kanalisierung weggefallen.

Nach dem völligen Zusammenbruch des Barbenbestandes in der Elbe erfolgt gegenwärtig eine zögernde Wiederbesiedlung vermutlich aus Reliktvorkommen (REICHHOFF, L. et al. 2005). Vom Elbeabschnitt am Biosphärenreservat liegt kein aktueller Nachweis vor (wegen fehlender Erfassungen), doch in unmittelbar angrenzenden Bereichen sind Barbenfänge, auch von juvenilen Tieren, erfolgt (ZUPPKE, U. unveröfftl. nach REICHHOFF, L. et al. 2005).

Barbe *Barbus barbus*

Die ehemals im Gebiet der Mittelelbe vorkommende und sogar wirtschaftlich genutzte Zährte gilt seit etwa 1960 aus der Elbe als verschwunden (ABSP 2001). Nach SPIEß, H.-J. et al. 1994 konnten die von 1985 und 1988 aus Altarmen im Bereich der Saalemündung angegebenen Vorkommen in den Folgejahren nicht wieder bestätigt werden. REICHHOFF, L. et al. (1986) geben für die Zährte drei Vorkommen an, in denen sie ebenfalls danach nicht wieder gefunden wurde. ZUPPKE, U. (1993) vermutet, dass es sich dabei um kleinere, inzwischen erloschene Restbestände des ehemaligen häufigen Vorkommens gehandelt hat.

Zährte *Vimba vimba*

Von der **rheophilen Gruppe B** sind noch 5 der ehemaligen 6 Arten (83 %) vorhanden. Bei der Häufigkeit ist jedoch ebenfalls eine deutliche Veränderung erkennbar. Die ehemals häufigen Arten Aland, Rapfen und Gründling sind nur noch verbreitet, die ebenfalls einst häufigen Arten Quappe und Zope nur noch selten anzutreffen.

Der Bestand des Rapfen nimmt nach der Verbesserung der Wassergüte in der Elbe zu. Er besiedelt aber nur den Strom und die Unterläufe der großen Nebenflüsse. Vom Strombereich am Biosphärenreservat liegen nur ganz vereinzelte Nachweise vor (REICHHHOFF, L. et al. 2005).

Rapfen *Aspius aspius*

Nach dem Schließen des Wehres in Geesthacht brach der Bestand der Quappe in der Mittelelbe bis auf individuenarme Restpopulationen in den Nebenflüssen völlig zusammen. Seit etwa 1994 erfolgt eine Wiederbesiedlung der Elbe, die auch im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung stattfindet, allerdings erst durch sehr vereinzelte Nachweise belegt (ABSP 2001).

Quappe *Lota lota*

Der Bestand der Zope ist Mitte des 20. Jahrhunderts zusammengebrochen. Nach 1990 zeichnet sich in der Elbe allgemein eine Wiederbesiedlung aus Restbeständen ab, die vermutlich in den Altarmen überlebt haben. Im Elbeabschnitt am Biosphärenreservat erfolgten bisher nur Nachweise an zwei Stellen der Elbe (ABSP 2001).

Zope *Abramis ballerus*

Der bis 1990 in Sachsen-Anhalt als verschollen geltende Steinbeißer wurde in den Folgejahren im Mittelelbegebiet wieder nachgewiesen (ZUPPKE, U. 1994a), so auch im Kühnauer See (SPIEß, H.-J. et al. 1994, ZUPPKE, U. 1994b). Nachweise aus der Stromelbe, wie sie verschiedentlich angegeben werden (ABSP 2001), erfolgten aus diesem Abschnitt der Elbe noch nicht (REICHHOFF, L. et al. 2005).

Steinbeißer *Cobitis taenia*

Die **stagnophile Gruppe** ist total ausgefallen. Von den vormals 6 Arten wird keine mehr angeführt. Durch den Ausbau sind strömungsberuhigte, pflanzenreiche Bereiche

weggefallen. Die ausgedehnten Buhnenfelder entlang der Elbe bieten auf Grund ihrer wechselnden Wasserstände und Strömungsverhältnisse offenbar keinen adäquaten Lebensraum für diese Arten.

Der allgemein schwierig nachweisbare Schlammpeitzger kommt in flachen Gewässern der Elbeaue vor, wo er im Bodenschlamm verborgen mittels seiner "akzessorischen Darmatmung" kurze Trockenperioden überstehen kann. Im Gebiet war er bisher aus dem Kühnauer See bekannt (ZUPPKE, U. 1997).

Schlammpeitzger *Misgurnus fossilis*

Auf Grund seiner Fortpflanzungsstrategie kommt der Bitterling nur in Gewässern mit Muschelbeständen vor. Er weist in Sachsen-Anhalt einen Vorkommensschwerpunkt in der Mittelelbe auf. Aus dem Gebiet sind Vorkommen im Kühnauer See (ZUPPKE, U. 1997) und aus dem Saalemündungsgebiet (SPIEß, H.-J. et al. 1994; KAMMERAD, B. et al. 1997) bekannt.

Bitterling *Rhodeus sericeus amarus*

Bei der **eurytopen Gruppe** machen sich Veränderungen in der Artenzahl und Häufigkeit wenig bemerkbar. Der Dreistachlige Stichling fehlt und Kaulbarsch sowie Wels sind inzwischen selten.

Der Wels gehörte ehemals zum festen Inventar der Elbe. Sein Bestand war jedoch in den 1950er Jahren völlig zum Erliegen gekommen. 1992 wurde mit 1939 Welsen eine Wiederbesiedlung versucht, die mit dem Nachweis von Jungwelsen seit 1993 (PARZYK, R. 1994) als erfolgreich angesehen werden kann. Einzelne Fänge durch Angler im Gebiet sind aber nicht dokumentiert (REICHHOFF, L. et al. 2005) (vgl. Tab. 20).

Wels *Silurus glanis*

Tab. 21: Veränderungen im Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Mittlere Elbe

Fluss / Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Ökologische Gruppen /Limnische Arten

Laichverhalten

Datensatz	Autor		Kammarad 04 vor Ausbau Referenz 2	Kammarad 04 2002 Aktuell 2	Zuppke 05 2005 Aktuell 3
	Vorkommen				
Phytophile Arten					
Artenzahl/Anteil			10/100 %	9/90 %	6/60 %
Veränderung	Klasse		1	2	3
	Häufigkeit	häufig	2 Arten	-	1
		verbreitet	4	3	2
		selten	4	6	3
Phytolithophile Arten					
Artenzahl/Anteil			11/100 %	11/100 %	9/82 %
Veränderung	Klasse		1	1	2
	Häufigkeit	häufig	7 Arten	4 Arten	4
		verbreitet	3	3	2
		selten	1	4	3
Lithophile Arten					
Artenzahl/Anteil			7/100 %	5/71 %	4/57 %
Veränderung	Klasse		1	3	3
	Häufigkeit	häufig	3 Arten	1	-
		verbreitet	1	1	2
		selten	3	3	2
Arten mit Sonderverhalten					
Artenzahl/Anteil			3/100 %	2/67	0/0 %
Veränderung	Klasse		1	3	5
	Häufigkeit	häufig	-	-	-
		verbreitet	-	-	-
		selten	3	2	-

Auf Ursachen im Flussausbau weisen auch die Veränderungen der ökologischen Gruppen der Laichtypen. Nur noch 6 (60 %) von den ehemalige 10 **phytophilen Arten** werden erwähnt. Hecht und Hasel sind noch verbreitet, Karpfen Güster und Wels sind allerdings selten. Uferbegradigung mit Steinschüttung und Buhnen haben strukturarme Ufer geschaffen und den Zusammenhang mit dem Vorland unterbrochen. Aus dem

gleichen Grund werden **Arten mit Sonderverhalten,** wie Bitterling, Dreistachliger und Neunstachliger Stichling, die beruhigte Wasserbereiche präferieren, nicht mehr angetroffen. Auch für die **lithophilen Arten** bedeutete der Ausbau den Verlust entscheidender Habitatstrukturen. Sand- und Kiesbänke als überströmte, gut mit Sauerstoff versorgte Laichgründe gingen verloren. Von 7 Arten werden nur noch 4 Arten (57 %) angetroffen. Davon sind die ehemals häufigen Arten Rapfen und Gründling noch verbreitet, die einst häufige Quappe und auch die früher verbreitete Barbe sind nur noch selten (vgl. Tab. 21).

In der Zusammensetzung der Nahrungstypen sind ebenfalls erhebliche Veränderungen festzustellen, die allerdings meist mit den geänderten Strömungs- und Laichbedingungen korrespondieren. Das trifft bei den **omnivoren Arten** zu. Von 10 Arten werden 5 Arten (50 %) nicht mehr erwähnt, darunter Nase, Schleie, Bitterling, Karausche und Neunstachliger Stichling. In gleicher Weise betroffen ist die einzige **herbivore Art**, die Rotfeder. Bei den **benthivoren Arten** ist eine Minderung um 50 % erkennbar, von ehemals 10 Arten sind noch 5 vorhanden. Auch hier sind es in erster Linie die Veränderungen der Strömungsverhältnisse und/oder der erforderlichen Laichsubstrate, so dass Zährte, Elritze, Groppe, Steinbeißer, Dreistachliger Stichling und Schlammpeitzger entfallen. Die Gruppe der **piscivoren Arten** zeigt noch die gleiche Artenzusammensetzung. Allerdings hat ihre Häufigkeit abgenommen. Während der Flussbarsch weiterhin häufig ist, sind Rapfen und Hecht nur noch verbreitet, die Quappe aber lediglich selten. Der früher verbreitete Wels ist inzwischen selten ebenso wie der Zander (vgl. Tab. 22).

Tab. 22: Veränderungen im Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Mittlere Elbe

Fluss / Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Ökologische Gruppen /Limnische Arten

Ernährungsverhalten

Datensatz	Autor		Kammarad 04	Kammarad 04	Zuppke 05
	Vorkommen		vor Ausbau	2002	2005
			Referenz 2	Aktuell 2	Aktuell 3
Omnivore Arten					
Artenzahl/Anteil			10/100 %	9/90 %	5/50 %
	Gütestufe		1	2	3
	Häufigkeit	häufig	2 Arten	2 Arten	1 Art
		verbreitet	2	1	3
		selten	6	6	1
Planktivore Arten					
Artenzahl/Anteil			2/100 %	2/100 %	2/100 %
	Gütestufe		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	1 Art	-	1 Art
		verbreitet	1	1	-
		selten	-	1	1
Herbivore Arten					
Artenzahl/Anteil			1/100 %	1/100 %	0/0 %
	Gütestufe		1	1	5
	Häufigkeit	häufig	-	-	-
		verbreitet	1	-	-
		selten	-	1	-
Benthivore Arten					
Artenzahl/Anteil			12/100 %	9/75 %	6/50 %
	Gütestufe		1	2	3
	Häufigkeit	häufig	5 Arten	2 Arten	2 Arten
		verbreitet	2	2	1
		selten	5	5	3
Piscivore Arten					
Artenzahl/Anteil			6/100 %	6/100 %	6/100 %
	Gütestufe		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	4 Arten	1 Art	1 Art
		verbreitet	1	3	2
		selten	1	2	3

Tab. 23: Defizite der limnischen Fischfauna im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Mittlere Elbe **Fluss / Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung**		Veränderung der Artenzahl
		Klasse
Fischarten		
Limnische Arten	noch 19 von 31 Arten / 61 % Häufigkeitsabnahme 5 Arten häufig, 6 Arten verbreitet, 8 Arten selten	3
Strömungsverhalten		
Rheophile Arten A	noch 3 von 7 Arten / 43 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten verbreitet, 1 Art selten	4
Rheophile Arten B	noch 5 von 6 Arten / 83 % Häufigkeitsabnahme 3 Arten verbreitet, 2 Arten selten	2
Eurytope Arten	noch 11 von 13 Arten / 85 % Häufigkeitsabnahme 5 Arten häufig, 1 Art verbreitet, 5 Arten selten	2
Stagnophile Arten	0 von 6 Arten / 0 %	5
Laichverhalten		
Phytophile Arten	noch 6 von 10 Arten / 60 % Häufigkeitsabnahme 1 Art häufig, 2 Arten verbreitet, 3 Arten selten	3
Phytolithophile Arten	noch 9 von 11 Arten /82 % Häufigkeitsabnahme 4 Arten häufig, 2 Arten verbreitet, 3 Arten selten	2
Lithophile Arten	noch 4 von 7 Arten / 57 % deutliche Häufigkeitsabnahme 2 Arten verbreitet, 2 Arten selten	3
Arten mit Sonderverh.	0 von 3 Arten / 0 %	5
Ernährungsverhalten		
Omnivore Arten	noch 5 von 10 Arten / 50 % Häufigkeitsabnahme 1 Art häufig, 3 Arten verbreitet, 1 Art selten	3
Planktivore Arten	noch 2 von 2 Arten/ 100 % 1 Art häufig, 1 Art selten	1
Herbivore Arten	0 von 1 Art / 0 %	5
Benthivore Arten	noch 6 von 12 Arten / 50 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten häufig, 1 Art verbreitet, 3 Arten selten	3
Piscivore Arten	noch 6 von 6 Arten/ 100 % Häufigkeitsabnahme 1 Art häufig, 2 Arten verbreitet, 3 Arten selten	1

Limnische Arten/Altwässer

Für die Altwässer werden von den ehemals 26 Fischarten noch 22 Arten (85 %) erwähnt. Die 4 fehlenden Arten Quappe, Rapfen, Zope und Gründling sind **rheophile**

Arten, wovon in ihrem Laichverhalten jeweils 2 Arten zur Gruppe der **phytolithophilen bzw. lithophilen Arten** zählen. Vereinzelt festgestellte Exemplare der rheophilen Arten Aland oder Döbel stammen von extremen Hochwassersituationen, haben aber keine Vermehrungschancen. Plötze, Güster, Brasse, Flussbarsch und Rotfeder sind häufige Arten und bestimmen die Fischgemeinschaft. Bei allen anderen noch vorkommenden Arten ist hingegen auch eine teils deutliche Abnahme ihrer Häufigkeit zu sehen. Den ursächlichen Hintergrund bilden Uferausbau und Deichbau, durch welche die direkten Verbindungen zwischen Fluss und Altwässer unterbrochen und Überflutungen extrem eingeschränkt wurden. Die Altwässer – ausgenommen der Kühnauer See, der in den 90er Jahren entschlammt wurde – zeigen daher eine starke Verlandungstendenz (MICHELS, U.; ZUPPKE, U. 2005/ REICHHOFF, L. et al. 2005) (vgl. Tab. 23).

Euryhaline Arten/Fluss

Von den 6 diadromen Wanderarten – Aal, Flussneunauge, Atlantischer Lachs, Meerneunauge, Meerforelle und Maifisch – die ehemals in der Flusstrecke entlang des Biosphärenreservates Mittelelbe zu finden waren, um elbaufwärts und in die Nebenflüsse der Elbe zu gelangen, sind es nur noch die 3 Arten Aal, Flussneunauge und Lachs (50 %), die diese Wanderschiene wieder benutzen (vgl. Tab. 19).

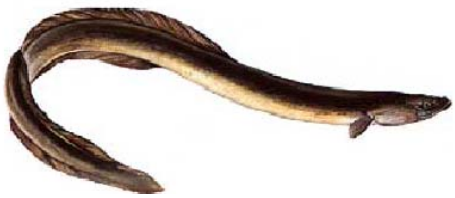
Das ehemals häufige Flussneunauge (KAMMERAD, B. 2004) gilt heute als selten (KAMMERAD, B. 2004/ ZUPPKE, U. 2005). Doch offenbar durchwandert es inzwischen wieder die Mittlere Elbe beim Laichaufstieg. Die Funktionsüberprüfung im Fischaufstieg am Elbewehr Geesthacht (SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. 2000) belegt einen Individuenanteil von 3,8 % an der dabei insgesamt ermittelten Individuenanzahl. Das Flussneunauge wird allerdings als unterrepräsentiert angesehen, weil während der Laichwanderung widrige Witterungs- und Abflussverhältnisse das Stellen der Reusen hinderten. Die Untersuchung zur Ökologie der Elbfische (ELFI 2002) stuft das Vorkommen der Art in der unteren Mittleren Elbe als sehr selten ein. Doch Laichzüge wurden in den letzten Jahren bis zur Muldemündung nachgewiesen (GAUMERT T.; ZUPPKE, U. 2003/ KAMMARAD, B. 2004).

Flussneunauge *Lampetra fluviatilis*

Der Lachs war ehemals verbreitet (KAMMERAD, B. 2004). Seit Anfang/Mitte des 20. Jahrhunderts war die Art jedoch aus der Elbe verschwunden. Seit 1994/95 erfolgt in sächsischen Nebenbächen der Elbe eine Wiederbesiedlung mit Junglachsen aus irischen und südschwedischen Flüssen (FÜLLNER, G. et al. 2001/ KAMMERAD, B. 2004), von denen ab 1998 einzelne abgewanderte Lachse immer wieder zurückkehren. Bei der Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegsanlage Geesthacht (SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. 2000) wurde ein Lachsanteil von 0,03 % der insgesamt erfassten Fischindividuen festgestellt. Die Untersuchung zur Ökologie der Elbfische (ELFI 2002) stuft den Lachs als eine Art ein, die vereinzelt vorkommt. KAMMERAD, B. (2004) und ZUPPKE, U. (2005) bezeichnen sein Vorkommen als selten. Insgesamt gesehen gilt der Lachs weiterhin als eine Art, deren Entwicklung immer noch fraglich ist.

Lachs *Salmo salar*

Der ehemals häufige Aal (KAMMERAD, B. 2004) ist heute im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung nur verbreitet (ZUPPKE, U. 2005) mit offenbar weiter abnehmender Häufigkeit. Obwohl bei der Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegsanlage Geesthacht für den Aal ein Anteil von 32 % an den insgesamt erfassten Fischindividuen festgestellt wurde (SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. 2000), gilt sein Bestand in der Elbe als "erschreckend gering" (ABSP 2001). Aus dem betreffenden Elbeabschnitt liegen nur wenige aktuelle Nachweise vor (REICHHOFF et al. 2005). In der Roten Liste von Sachsen-Anhalt gilt der Flussaal ohne Besatzmaßnahmen als gefährdete Art.



Flussaal *Anguilla anguilla*

Die früher bis über die Saalemündung hinaus vorkommende Flunder (KAMMERAD, B.; WÜSTEMANN, O.; ZUPPKE, U. 2004), der ehemals verbreitete Maifisch und die damals schon seltenen Arten Meerforelle und Meerneunauge (KAMMERAD, B. 2004) fehlen heute in der oberen Mittleren Elbe (KAMMERAD, B. 2004/ ZUPPKE, U. 2005). Bei der Funktionsprüfung der Fischaufstiegsanlage Geesthacht wurde für das Meerneunauge ein Anteil von 0,04 % für die Meerforelle ein Anteil von 0,009 % an der

insgesamt festgestellten Individuenanzahl ermittelt. Der Maifisch wird nicht angegeben. In der Untersuchung zur Ökologie der Elbfische (ELFI 2002) werden für die drei Arten vereinzelte Vorkommen in der unteren Mittleren Elbe erwähnt (vgl. Tab. 24).

Tab. 24: Defizite der euryhalinen Fischfauna im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Mittlere Elbe **Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung** Fluss		Veränderung der Artenzahl Klasse
Rundmäuler und Fischarten		
Euryhaline Arten	noch 3 von 6 Arten / 50 % 1 Art verbreitet, 2 Arten selten	3
Strömungsverhalten		
Rheophile Arten A	noch 2 von 4 Arten / 50 % deutliche Häufigkeitsabnahme 2 Arten selten	3
Rheophile Arten B	O von 1Art / 0 %	5
Eurytope Arten	noch 1 von 1 Art / 100 % 1 Art verbreitet	1
Laichverhalten		
Lithophile Arten	noch 2 von 5 Arten / 40 % deutliche Häufigkeitsabnahme 2 Arten selten	4
Ernährungsverhalten		
Omnivore Arten	0 von 1 Art / 0 %	5
Planktivore Arten	O von 1 Art / 0 %	5
Benthivore Arten	noch 1 von 1 Art/ 100 % 1 Art verbreitet	1
Piscivore Arten	noch 2 von 3 Arten/ 67 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten selten	3
Wanderverhalten		
Katadrome Arten	noch 1von 1 Art /100 % 1 Art verbreitet	1
Anadrome Arten	noch 2 von 5 Arten / 40 % Häöufigkeitsabanhme 2 Arten selten	4

Durchgängigkeit/Wehr Geesthacht

Dem Wehr Geesthacht kommt als Schnittstelle zwischen Tideelbe und tidefreier Elbe eine Schlüsselstellung zu. Das 1960 in Betrieb genommene Wehr ist wegen der Fallhöhe von 1,3 – 1,9 m und einer Strömungsgeschwindigkeit von ca. 3 m/s bei mittleren Tidewasserständen selbst für leistungsstarke Fische ein unüberwindliches Hindernis. Es ist das einzige Aufstiegshindernis auf bundesdeutschem Gebiet (SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. 2000). Das Wehr Geesthacht ist deshalb für die Zugänglichkeit stromaufwärts wandernder Fischarten zu der Mittleren und Oberen Elbe und ihren Nebengewässern von entscheidender Bedeutung. Am Wehr bestehen zwei Aufstiegsmöglichkeiten. Die Schiffschleuse leistet nur einen sehr unzulänglichen Beitrag für den Fischaufstieg. Im April 1998 wurden deshalb zwei ebenfalls als unzureichend erkannte Fischaufstiege durch eine neue Anlage ersetzt. Die Funktionsüberprüfung der neuen Fischaufstiegsanlage hat ohne Frage eine Verbesserung der Durchgängigkeit ergeben. Doch trotz der erfreulichen Resultate der Funktionsüberprüfung gilt die Situation an der Staustufe Geesthacht als noch nicht ausreichend und bedarf einer weiteren Optimierung (SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. 2000).

Durchgängigkeit/Sauerstoffhaushalt Tideelbe

In den 1980er Jahren traten jährlich Sauerstoffdefizite mit entsprechendem Fischsterben in der Tideelbe unterhalb von Hamburg auf. „Nach der Wiedervereinigung Deutschlands erfolgte durch Industriestilllegungen und insbesondere durch den Neubau vieler Abwasserbehandlungsanlagen in den neuen Bundesländern ein bemerkenswerter Rückgang der Belastung der Elbe, auch der sauerstoffzehrenden Substanzen. Die mehr als halbierten Mengen der sauerstoffzehrenden Stoffe führte zunächst gerade in kritischen Zeiten zu einer deutlichen Erhöhung der Sauerstoffgehalte bei Hamburg/Wedel. Regelmäßige Fischsterben fanden nicht mehr statt. Seit etlichen Jahren allerdings wird diese Wirkung teilweise aufgehoben. Die immer noch recht hohen Nährstoffgehalte im Bereich der relativ flachen Mittleren Elbe führen im Frühjahr und im Sommer zu periodischen Algenmassenentwicklungen, die zwar bei Tageslicht erhebliche Mengen an biogenem Sauerstoff produzieren, gleichzeitig aber in Dunkelheit, also während der Nacht und bei größeren Wassertiefen, durch Atmung Sauerstoff verbrauchen. Gelangen diese Algenmengen über das Wehr Geesthacht in den seeschifftiefen Bereich der Tideelbe, so reichen dort

die kurzen Aufenthaltszeiten der pflanzlichen Schweborganismen im durchlichteten oberflächennahen Wasserkörper nicht für eine positive Photosynthesebilanz aus. Bedingt durch Turbulenzen gelangen die Organismen immer wieder in den lichtlosen, tieferen Bereich. Mangels ausreichender Lichtversorgung sterben diese Organismen schließlich ab und belasten durch ihren Abbau wiederum den Sauerstoffhaushalt der Tideelbe (Sekundärverschmutzung). Entsprechend bewegten sich die Sauerstoffminima heute zwischen 1 und 5 mg/l O2. Diese Entwicklung trat allmählich ein. Erst mit allmählicher Verbesserung der Abwasserreinigung mit Nitrifikation in den neuen Bundesländern und in Tschechien gelangten viele Nährstoffe direkt nutzbar ins Gewässer. Sie sind jetzt wesentlich leichter bioverfügbar. Ehe es zur heutigen Massenentwicklung kam, profitierte auch die Tideelbe von der Sauerstoffhaushaltsverbesserung. Heutzutage finden sich in der Mittleren Elbe während der Sommermonate am Tag teilweise deutliche Sauerstoffübersättigungen.
Bei kritischen Sauerstoffwerten sind die Jungfischbestände – insbesondere die empfindlichen Jungstinte – und die bodennah lebenden Kleinorganismen direkt betroffen. Aber auch die Wanderfischarten, wie Aal, Lachs, Meerforelle, Flunder, Fluss- und Meerneunauge werden in ihrem Wanderverhalten eingeschränkt. Sie können die sauerstoffarme Zone auf dem Wege zu ihren Laichgebieten nicht durchschwimmen. Stehen in der Nähe des Sauerstofftals keine sauerstoffreicheren Flachwasserbereiche als Fluchtbiotope zur Verfügung, treten Fischsterben auf“ (ARGE ELBE 2004).

Artenschutz

Die Listen der FFH-Anhänge II und V enthalten 7 der 22 für den Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung (Aktuell 3) erfassten Arten.
Aus dem Anhang II sind es für den Fluss Flussneunauge, Lachs und Rapfen, für die Altwässer Bitterling, Schlammpeitzger und Steinbeißer. Aus dem Anhang V sind es wiederum Flussneunauge, Lachs und Rapfen, hinzu kommt die Barbe (vgl. Tab. 25).

Tab. 25: Fischarten der FFH-Anhänge im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Datensatz	Aktuell 3	FFH-Richtlinie/Anhänge		
		II		V
Limnische Arten				
	Rapfen	*	-	*
	Bitterling	*	-	-
	Schlammpeitzger	*	-	-
	Steinbeißer	*	-	-
	Barbe	-	-	*
Euryhaline Arten				
	Flussneunauge	*	-	*
	Lachs	*	-	*

In der Roten Liste der Fische und Rundmäuler des Landes Sachsen-Anhalt (2004) werden 9 der 22 im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung ermittelten Arten erwähnt, 6 limnische und 3 euryhaline Arten.
Von den limnischen Arten zählen 3 rheophile Arten und 2 eurytope Arten zur Gefährdungskategorie 2 und 1 rheophile Art zur Gefährdungskategorie 3. Bei den euryhalinen Arten handelt es sich um je 1 rheophile Art der Gefährdungskategorie 0 bzw. 1 und um 1 eurytope Art der Gefährdungskategorie 3 (vgl. Tab. 26).

Von den 23 für die Altwässer im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung erfassten Fischarten werden 6 limnische Arten und 1 euryhaline Art in der Roten Liste der Fische und Rundmäuler des Landes Sachsen-Anhalt (2004) geführt. Die limnischen Arten umfassen 1 rheophile Art, 1 eurytope Art und 2 stagnophile Arten jeweils der Gefährdungskategorie 2 sowie 2 stagnophile Arten der Gefährdungskategorie 3 (vgl. Tab. 27).

Tab. 26: Gefährdete Fischarten im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Datensatz Aktuell 3/Fluss		Rote Liste Sachsen-Anhalt Gefährdungskategorien			
		0	1	2	3
Limnische Arten					
Barbe	rheophil A	-	-	*	-
Rapfen	rheophil B	-	-	*	-
Quappe	rheophil B	-	-	*	-
Zope	rheophil B	-	-	-	*
Wels	eurytop	-	-	*	-
Flusskarpfen	eurytop	-	-	*	-
Euryhaline Arten					
Lachs	rheophil A	*	-	-	-
Flussneunauge	rheophil A	-	*	-	-
Aal	eurytop	-	-	-	*

Tab. 27: Gefährdete Fischarten der Altwässer im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung

Datensatz Aktuell 3 / Altwasser		Rote Liste Sachsen-Anhalt Gefährdungskategorien			
		0	1	2	3
Limnische Arten					
Steinbeißer	rheophil B	-	-	*	-
Wels	eurytop	-	-	*	-
Schlammpeitzger	stagnophil	-	-	*	-
Bitterling	stagnophil	-	-	*	-
Karausche	stagnophil	-	-	-	*
Moderlieschen	stagnophil	-	-	-	*
Euryhaline Arten					
Aal	eurytop	-	-	-	*

5.1.4 Handlungsbedarf

Die Ausprägung einer Fischgemeinschaft wird in einem Fluss in erster Linie durch abiotische und biotische Faktoren bestimmt. Von besonderer Bedeutung sind einerseits Wasserführung und Wassergüte, andererseits die Gewässermorphologie und die daran geknüpften Habitatstrukturen. Nach dem Zusammenbruch der DDR reduzierten sich die Schadstoff- und Abwassereinleitungen erheblich. Bei der Schadstoffbelastung ist seit etwa 1990 ein positiver Trend zu beobachten (MÖLLER et al. 1992, ARGE ELBE 1997, ATV-DVWR 2000). Die strukturellen Verluste, die der einstige Ausbau bewirkte, konnten aber offenbar durch die nur notdürftige Instandhaltung der Flussregulierungsbauten während des zweiten Weltkrieges und in der Zeit der DDR im Elbeabschnitt zwischen Saale- und Muldemündung nicht kompensiert werden.

Die festgestellten Defizite ergeben einen Handlungsbedarf zur Verbesserung und Bereitstellung lebenswichtiger Voraussetzungen und Habitatstrukturen insbesondere für

- limnische rheophile Fischarten,
- limnische stagnophile Fischarten,
- euryhaline Fischarten.

Strukturverbesserungen für limnische rheophile Arten

Anzustreben im Fluss ist sowohl die Stabilisierung von Populationen der noch vorhandenen Arten Hasel, Döbel, Barbe sowie Aland, Rapfen, Quappe, Zope und Gründling als auch die Wiederbesiedlung durch die Arten Zährte, Nase, Elritze, Groppe und Steinbeißer.

Entscheidende Voraussetzungen dafür ist eine Erhöhung der Anzahl und eine entsprechende Verteilung sand- und kiesreicher, überströmter Flachwasserbereiche als Laichgründe, Jungfischaufwuchsbereiche und Nahrungshabitate. Ebenso notwendig sind auch flache, strömungsberuhigte Uferbereiche mit sandig-kiesigem Substrat als Aufwuchsräume der Brut.

Eine bessere Anbindung der Auegewässer an den Fluss wäre eine wesentliche Voraussetzung, um einen Artenaustausch zu erreichen und Auegewässer auch für rheophile Arten als Nahrungs-, Rückzugs- und Aufwuchsraum nutzbar zu machen.

Strukturverbesserungen für limnische stagnophile Arten

Anzustreben sind in den Uferbereichen wieder Populationen der Arten Rotfeder, Schleie, Karausche, Schlammpeitzger, Bitterling und Neunstachliger Stichling.

Voraussetzung sind strömungsberuhigte, pflanzenreiche Ufer mit nicht allzu starken Schwankungen der Wasserstände, die als Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Aufenthaltshabitate dienen können.

Pflanzenreiche, strukturierte Ufer dienen gleichzeitig der Stabilisierung und Förderung eurytoper phytophiler Arten wie Giebel, Wels und Karpfen.

Eine bessere Anbindung der Auegewässer an den Fluss fördert nicht nur einen Artenaustausch, sondern hilft auch die lebensräumlichen Bedingungen der stagnophilen und auch der eurytopen Arten zu stabilisieren. Ansonsten sind Sanierungsmaßnahmen wie im Kühnauer See erforderlich.

Strukturverbesserungen für euryhaline Rundmäuler und Fische

Anzustreben ist die Stabilisierung der Populationsentwicklung der diadromen Arten Aal, Flussneunauge und Lachs sowie die Förderung der bislang ausgebliebenen diadromen Arten Meerforelle, Meerneunauge und Maifisch durch geeignete Habitatstrukturen.

Weniger die mangelnde Durchgängigkeit als das starke Abfischen der aufstiegsbereiten Glas- und Jungaale bereits im Elbeästuar dürfte ein wesentlicher Grund für den geringen Aalbestand sein. Nur über Besatzmaßnahmen ist dieser in seinem Umfang zu erhalten.

Für den Lachs sind ebenfalls die Besatzmaßnahmen in den Oberläufen der Nebengewässer der Mittleren und Oberen Elbe fortzusetzen. Das Flussneunauge gilt hingegen bereits als eine Art mit erkennbarer positiver Entwicklung.

Flussneunauge und Lachs sind rheophile Arten, die in sandig-kiesigen bzw. kiesigen, überströmten Flachwasserbereichen laichen. Die Vergrößerung und Verteilung solcher Sand- und Kiesgründe, im entsprechenden Elbeabschnitt als Trittsteine und temporäre Einstandsmöglichkeiten auf der Wanderung und als Laichplatz in der Oberelbe und ihren Nebenflüssen, sind eine entscheidende strukturelle Verbesserung der Lebensmöglichkeiten. Entsprechende Strukturen sind ebenso geeignete Habitate für Meerforelle, Meerneunauge und Maifisch.

Durchgängigkeit/Wehr Geesthacht

Eine der Breite und dem Einzugsgebiet des Stroms angemessene und entscheidende Verbesserung der Durchgängigkeit an der Staustufe Geesthacht würde durch die Errichtung einer zweiten Fischaufstiegsanlage am Nordufer des Wehres erreicht. „Dadurch könnte die Quote erfolgreich aufsteigender Fische erhöht, Zeitverluste der Fische beim Suchen eines Aufstiegsweges verringert und auch bei überhöhten Abflussmengen den am Nordufer anstehenden leistungsschwachen Individuen, wie z.B. den Stinten, der weitere Aufstieg ermöglicht werden“ (SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. 2000).

Durchgängigkeit/Sauerstoffhaushalt Tideelbe

Anzustreben ist eine weitere Reduktion der Nährstoffeinträge im Einzugsgebiet der Elbe, um die Algenproduktion in den Sommermonaten in der Elbe herabzusetzen.
Mit der Entwicklung von Flachwasserbereichen in der Unteren Tideelbe würden strukturelle Voraussetzungen geschaffen, die von Wanderfischen und auch anderen Fischarten bei defizitären Sauerstoffsituationen als Ausweich- und Fluchthabitate genutzt werden können.

Gutes ökologisches Potenzial

Die zur Strukturverbesserung erforderlichen Maßnahmen sind nach Art, Umfang und Lage im Einklang mit der Nutzung Binnenwasserstraße durchzuführen. Das gute ökologische Potenzial ist dann gegeben, wenn im Rahmen der Nutzung Binnenwasserstraße die machbaren strukturellen Verbesserungen ausgeschöpft sind.

5.2 Niederrhein (von Duisburg bis zur niederländischen Grenze)

Das entwickelte Methodenkonzept wird am Streckenabschnitt des Niederrheins angewendet und die Defizite in der Fischpopulation analysiert. Im Ergebnis wird nachgewiesen, dass durch die Schaffung unterschiedlicher Gewässerstrukturen und Strömungsverhältnisse das Arteninventar und die Populationsdichte der Fischfauna verbessert werden kann.

5.2.1 Hydromorphologie

Ehemaliger Zustand

Der Niederrhein fließt als Tieflandfluss stark mäandrierend mit breitem Bett durch eine ausgedehnte Aue mit typischer Vegetation und vielen Verzweigungen, Nebengerinnen, Altarmen und Altwässern unterschiedlichen Alters. Das Sohlensubstrat besteht aus relativ feinem Material. Neben Kies-, Feinkies- und Sandbereichen kommt es auch zu großflächigen Schlammablagerungen.

Aktueller Zustand

Wasserbauliche Maßnahmen in Verbindung mit entsprechenden strukturellen Veränderungen setzten im Niederrhein frühzeitig ein. Mitte des 15. Jahrhundert wurden die ersten flussparallelen Deiche angelegt, die später erhöht und ergänzt wurden. Bereits um 1800 bestand ein umfassendes Deichsystem. Ab Mitte des 18. Jahrhunderts wurde der planmäßige Ausbau des Niederrheins vorangetrieben, die Befestigung der Ufer, der Verbau von Seitenarmen und die Einbindung der Inseln in das Ufer. Ende des 18. Jahrhunderts bis Anfang des 19. Jahrhunderts wurden verschiedene Kanäle und Durchstiche gebaut, die ebenfalls zur Verkürzung und Begradigung des Flusslaufes beitrugen. Seit 1925 hat der Niederrhein ein festes Bett. Ende des 19. Jahrhunderts wurde eine Mittelwasser-Regulierung durchgeführt, um eine Fahrrinnenvertiefung zu erreichen. In der Neuzeit war es unter anderem der umfangreiche Kiesabbau, der Veränderungen in der hydrologischen Struktur bewirkte.

Das Gewässer zeigt inzwischen einen weniger mäandrierenden und mehr gewundenen Verlauf. Die Fließgeschwindigkeit insgesamt ist reduziert. Den stärker strömenden Fahrrinnenbereich begleitet beidseitig ein langsamer strömender Bereich wechselnder Breite. Die verstärkte Tendenz des Flusses zur Sedimentation äußert sich

in stark sandigen Ufern. Seitenrinnen sind nur als Restrhein oder z. T. stark verlandende Altarme erhalten. Schlamm-, Sand- und Kiesbänke sind nur im Restrhein oder in Überflutungsbereichen anzutreffen. Die Ufer sind mit massiver Steinschüttung befestigt. Durch die Eindeichung sind verhältnismäßig wenig Vordeichflächen als überflutete Aue geblieben. Ausgedehnte Wasserflächen sind jedoch durch großflächige Auskiesungen entstanden, die oft keinen direkten Anschluss an den Rhein haben.
Der Niederrhein ist in der Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001) fast durchgängig der Klasse 5 – sehr stark verändert – zugeordnet.

5.2.2 Autochthone Fischfauna

5.2.2.1 Datensätze

Die Grundlage für die Einschätzung der Fischfauna im Niederrhein bilden im Wesentlichen die von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) veröffentlichten Informationen und Datensätze (Referenz und Aktuell 1) sowie die von der IKSR (2002) erfolgte Zusammenstellung der von 1996 – 2000 nachgewiesenen Fischarten (Aktuell 2). Die Angaben zur aktuellen Fischfauna weichen in den jeweiligen Datensätzen Aktuell 1 und Aktuell 2 teilweise von einander ab. Bei den Veränderungen gegenüber dem Referenzzustand werden beide Defizitwerte angeführt, um einen Vergleich zu haben.
An der einzigen IKSR-Probestelle XIV in der deutschen Niederelbe konnten im Jahr 2000 offenbar auf Grund einer zu geringen Zahl an Proben nur 9 Arten gegenüber 14 Arten im Jahr 1995 nachgewiesen werden (IKSR-Bericht 2002).

5.2.2.2 Ehemalige Fischfauna - Referenz

Fischgemeinschaft

TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) führen für den Niederrhein 40 Arten an, davon 29 limnische und 11 euryhaline Arten (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 28 und in Tab. 29).
Als Tieflandfluss mit insgesamt 29 Arten zählt der Niederrhein mit einem Artenanteil von 28 % zur Brassenregion. Einen hohen Anteil mit 24 % besitzen aber auch noch Barbenregion-Arten. Die entsprechenden Habitatstrukturen befinden sich in einem ausgeglichenen Verhältnis.

Ein ähnliches Bild für den Referenzzustand als Brassenregion ergibt im Rahmen der Bestandsaufnahme NRW die Dokumentation der wasserwirtschaftlichen Grundlagen

(Entwurf 2004). Als Begleitarten für den südlichen Stromabschnitt werden Barbe, Nase, Güster und Aland, für die nördlichen Stromabschnitt Barbe, Nase und Aland angegeben. Für die Nebengerinne werden Hecht, Schleie, Rotfeder, Moderlieschen, Bitterling und für die Altwässer Karausche, Bitterling und Schlammpeitzger angeführt.

Tab. 28: Autochthone limnische Fischarten im Niederrhein

Limnische Arten							
Datensatz	Autor	Tittizer/Krebs 96				IKSR 02	
	Vorkommen	-1815	-1920	-1950	-1989	2000	
		Referenz			Aktuell 1	Aktuell 2	
wiss. Artname	*deutsch. Artname*						
Abramis brama	Brassen	+++	+++	+++	+++	#	
Abramis bjoerkna	Blicke	+++	+++	+++	+++	#	
Alburnus alburnus	Ukelei	+++	+++	+++	+++	#	
Rutilus rutilua	Plötze	++	++	+++	+++	#	
Leuciscus cephalus	Döbel	++	++	++	++	#	
Esox lucius	Hecht	++	++	++	++	#	
Perca fluviatilis	Flußbarsch	++	++	++	++	#	
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	++	++	++	++	#	
Leuciscus idus	Aland	++	++	++	+	#	
Chonstrostoma nasus	Nase	++	++	++	+	#	
Barbus barbus	Barbe	++	++	++	+	#	
Lota lota	Quappe	++	++	++	+	#	
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	++	++	++	+	#	
Cyprinus carpio	Karpfen	++	++	++	+	#	
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	++	++	#	
Gobio gobio	Gründling	++	++	++	++	#	
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling	++	++	++	+	#	
Tinca tinca	Schleie	++	++	++	++		
Alburnoides bipunctatus	Schneider	++	++	++	+		
Carassius carassius	Karausche	++	++	++	+		
Barbatula barbatula	Schmerle	++	++	++	+		
Leucaspius delineatus	Moderlieschen	?	?	?	(+)		
Rhodeus sericeus amarus	Bitterling	++	++	++			
Cobitis taenia	Steinbeißer	++	++		(+)		
Carassius gibelio	Giebel	?	?		+		
Aspius aspius	Rapfen	?	?		(+)	#	
Cottus gobio	Groppe	+	++			#	
Phoxinus phoxinus	Elritze	++	++			#	
Pungitius pungitius	Zwergstichling	++	++				
Sander lucioperca	Zander			+	+	#	
Silurus glanis	Wels				+		
	Artenzahl	29	29	24	27	21	

Tab. 29: Autochthone euryhaline Fischarten im Niederrhein

Niederrhein
Fluss

Fischarteninventar
Euryhaline Arten

Datensatz Autor / Vorkommen		Tittizer/Krebs 96				IKSR 02
		-1815	-1920	-1950	-1989	2000
		Referenz			Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch. Artname*					
Anguilla anguilla	Aal	++	++	++	+++	#
Petromyzon marinus	Meerneunauge	++	++	++	+	(#)
Lampetrsa fuviatilis	Flußneunauge	++	++	++	+	#
Platichthis flesus	Flunder	++	++	+	+	#
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	++	++	+	+	(#)
Salmo salar	Lachs	+++	+++	+	(+)	#
Coregonus oxyrhynchus	Nordseeschnäpel	++	++	+		(#)
Alosa alosa	Maifisch	+++	+++	+		(#)
Osmerus eperiianus	Stint	(+)	(+)		(+)	(#)
Alosa falx	Finte	++	++	+		(#)
Acipenser sturio	Atl.Stör	++	++	+		
	Artenzahl	11	11	10	7	10

+++ haufig bis massenhaft
++ verbreitet
+ selten
(+) sehr selten / Einzelfunde
? Befund fraglich oder Daten fehlen
Befund ohne Häufigkeitsangabe
(#) möglicherweise Einzelexemplare

Limnische Arten

Die von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) erwähnten 29 autochthonen limnischen Arten können folgenden Familien zugeordnet werden: *Cobitidae* 2 Arten, *Cottidae* 1 Art, *Cyprinidae* 20 Arten, *Esocidae* 1 Art, *Gadidae* 1 Art, *Gasterostidae* 2 Arten, *Percidae* 2 Arten. Bei den Arten dominieren mit 69 % die *Cyprinidae* (Weißfische). Auf die *Cobitidae* (Schmerlen), *Gasterostidae* (Stichlinge) und *Percidae* (Barsche) entfallen jeweils 6,9 %. Die *Cottisae* (Groppen), *Esicidae* (Hechte) und *Gadidae* (Dorschartige) sind mit jeweils 3,4 % vertreten.

In der Kategorie Strömungsverhalten überwiegt die **rheophile Gruppe** mit 13 Arten und 44,8 % Artenanteile. Davon entfallen auf die Gruppe A 8 Arten mit 27,8 % und auf die Gruppe B 5 Arten mit 17,2 % Artenanteile. Von den 9 Arten der Gruppe A sind Hasel, Döbel, Nase, Barbe, Schneider, Schmerle und Elritze verbreitet, die Groppe hingegen ist selten. Aus der Gruppe B sind Aland, Quappe, Grundling und Steinbeißer verbreitet. Das Vorkommen des Rapfen ist fraglich. Die **eurytope Gruppe** bildet mit 10

Arten und 34,5 % Artenanteilen die zweithäufigste Artengruppe. Von den dazu gehörigen Arten sind Brassen, Ukelei und Blicke häufig, Plötze, Hecht, Flussbarsch, Kaulbarsch, Karpfen und Dreistachliger Stichling selten. Das Vorkommen des Giebel ist fraglich. Die **stagnophile Gruppe** umfasst mit 6 Arten einen Artenanteil von 20,7 %. Von den jeweiligen Arten sind Rotfeder, Schleie, Karausche, Bitterling und Zwergstichling verbreitet, das Vorkommen des Moderlieschen hingegen ist fraglich (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 30).

Tab. 30: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Niederrhein
Fluss

Strömungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen			**rheophil**			**eurytop**			**stagnophil**		
Datensatz			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch. Artname*										
Leuciscus leuciscus	Hasel	A	++	++	#						
Leuciscus cephalus	Döbel	A	++	++	#						
Chondrostoma nasus	Nase	A	++	+	#						
Barbus barbus	Barbe	A	++	+	#						
Albumoides bipunctatus	Schneider	A	++	+							
Barbatula barbatula	Schmerle	A	++	+							
Cottus gobio	Groppe	A	+		#						
Phoxinus phoxinus	Elritze	A	++		#						
Gobio gobio	Gründling	B	++	++	#						
Leuciscus idus	Aland	B	++	+	#						
Lota lota	Quappe	B	++	+	#						
Cobitis taenia	Steinbeißer	B	++	(+)							
Aspius aspius	Rapfen	B	?	(+)	#						
Alburnus alburnus	Ukelei					+++	+++	#			
Abramis brama	Brassen					+++	+++	#			
Abramis bjoerkna	Blicke					+++	+++	#			
Rutilus rutilus	Plötze					++	+++	#			
Esox lucius	Hecht					++	++	#			
Perca fluviatilis	Flussbarsch					++	++	#			
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch					++	+	#			
Cyprinus carpio	Karpfen					++	+	#Zucht			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling					++	+	#			
Carassius gibelio	Giebel					?	+				
Sanderlucioperca	Zander						+	#			
Silurus glanis	Wels						+				
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder								++	++	#
Tinca tinca	Schleie								++	++	
Carassius carassius	Karausche								++	+	
Leucaspius delineatrus	Moderlieschen								?	(+)	
Rhodeus sericeus amarus	Bitterling								++		
Pungitius pungitius	Zwergstichling								++		
	Artenzahl		13	11	10	10	12	10	6	4	1

Im Rahmen des Laicherhaltens besitzt die **phytophile Gruppe** mit 34,5 % die höchsten Artenanteile. Von den 10 Arten ist die Blicke häufig, sind Hasel, Hecht, Rotfeder, Karpfen, Schleie, Karausche und Steinbeißer verbreitet. Die Vorkommen von Giebel und Moderlieschen sind fraglich. Die **phytolithophile Gruppe** umfasst 8 Arten und 27,6 % Artenanteile. Ukelei und Brassen sind häufig, Plötze, Döbel, Flussbarsch,

Gründling, Aland und Kaulbarsch sind verbreitet. 8 Arten und 27,6 % Artenanteile weist auch die **lithophile Gruppe** auf. Von den dazu gehörigen Arten sind Nase, Barbe, Quappe, Schneider, Schmerle und Elritze verbreitet. Das Vorkommen der Groppe ist selten, das des Rapfen fraglich. Die **Gruppe mit Sonderverhalten** umfasst nur 3 Arten mit einem Artenanteil von 10,3 %. Dreistachliger Stichling, Zwergstichling und Bitterling sind verbreitet (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 31)

Tab. 31: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Niederrhein													
Fluss													
Laichverhalten													
Limnische Arten													
Ökologische Gruppen		**phytophil**			**phytolithophil**			**lithophil**			**Sonderverhalten**		
Datensatz		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*Deutsch. Artname*												
Abramis bjoerkna	Blicke	+++	+++	#									
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	#									
Esox lucius	Hecht	++	++	#		RL	3						
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder	++	++	#									
Cyprinus carpio	Karpfen	++	+	#Zucht									
Tinca tinca	Schleie	++	++			RL	V						
Carassius carassius	Karausche	++	+			RL	2						
Cobitis taenia	Steinbeißer	++	(+)			RL	2						
Carassius gibelio	Giebel	?	+										
Leucaspius delineatus	Moderlieschen	?	(+)			RL	3						
Silurus glanis	Wels		+			RL	1						
Alburnus alburnus	Ukelei				+++	+++	#						
Abramis brama	Brassen				+++	+++	#						
Rutilus rutilus	Plötze				++	+++	#						
Leuciscus cephalus	Döbel				++	++	#						
Perca fluviatilis	Flußbarsch				++	++	#						
Gobio gobio	Gründling				++	++	#						
Leuciscus idus	Aland				++	+	#						
Gymnocephalus crnuus	Kaulbarsch				++	+	#						
Sander lucioperca	Zander					+	#						
Chondrostoma nasus	Nase							++	+	#			
Barbus barbus	Barbe							++	+	#			
Lota lota	Quappe							++	+	#			
Albumoides bipunctatus	Schneider							++	+				
Barbatula barbatula	Schmerle							++	+				
Aspius aspius	Rapfen							?	(+)	#			
Cottus gobio	Groppe							+		#			
Phoxinus phoxinus	Elritze							++		#			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										++	+	#
Pungitius pungitius	Zwergstichling										++		
Rhodeus sericeus amarus	Bitterling										++		
	Artenzahl	10	11	5	8	9	9	8	6	6	3	1	1

Bei den Ernährungstypen ist die **omnivore Gruppe** mit 11 Arten und 37,9 % Artenanteilen mit am häufigsten vertreten. Plötze, Döbel, Aland, Nase, Hasel, Schleie, Schneider, Karausche, Bitterling und Zwergstichling sind verbreitet. Lediglich das Vorkommen des Giebel ist fraglich. Von gleicher Größenordnung mit 11 Arten und 37,9 % Artenanteilen ist die **benthivore Gruppe.** Von den jeweiligen Arten sind Brassen und Blicke häufig, Barbe, Kaulbarsch, Karpfen, Gründling, Dreistachliger Stichling, Schmerle, Steinbeißer und Elritze sind verbreitet. Die Groppe ist selten. Die **piscivore Gruppe** umfasst 4 Arten mit 13,8 % Artenanteilen. Hecht, Flussbarsch und Quappe sind verbreitet. Das Vorkommen des Rapfen ist fraglich. Mit 2 Arten besitzt die

planktivore Gruppe lediglich einen Artenanteil von 6,9 %. Die Ukelei ist häufig, das Vorkommen des Moderlieschen ist fraglich. Die **herbivore** Gruppe ist mit 1 Art und 3,4 % Artenanteilen vertreten. Die Rotfeder ist verbreitet (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 32).

Tab. 32: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Niederrhein Fluss																	
Ernährungsverhalten Limnische Arten																	
Ökologische Gruppen		**omnivor**			**planktivor**			**herbivor**			**benthivor**			**piscivor**			
Datensatz		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	
wiss. Artname	*deutsch. Artname*																
Rutilus rutilua	Plötze	++	+++	#													
Leuciscus cephalus	Döbel	++	++	#													
Leuciscus idus	Aland	++	+	#													
Chonstrostoma nasus	Nase	++	+	#													
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	#													
Tinca tinca	Schleie	++	++														
Alburnoides bipunctatus	Schneider	++	+														
Carassius carassius	Karausche	++	+														
Carassius gibelio	Giebel	?	+														
Rhodeus sericeus amarus	Bitterling	++															
Pungitius pungitius	Zwergstichling	++															
Alburnus alburnus	Ukelei				+++	+++	#										
Leucaspius delineatus	Moderlieschen				?	(+)											
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder							++	++	#							
Abramis brama	Brassen										+++	+++	#				
Abramis bjoerkna	Blicke										+++	+++	#				
Barbus barbus	Barbe										++	+	#				
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch										++	+	#				
Cyprinus carpio	Karpfen										++	+	# Zucht				
Gobio gobio	Gründling										++	++	#				
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										++	+	#				
Barbatula barbatula	Schmerle										++	+					
Cobitis taenia	Steinbeißer										++	(+)					
Cottus gobio	Groppe										+		#				
Phoxinus phoxinus	Elritze										++		#				
Esox lucius	Hecht													++	++	#	
Perca fluviatilis	Flußbarsch													++	++	#	
Lota lota	Quappe													++	+	#	
Aspius aspius	Rapfen													?	(+)	#	
Sander lucioperca	Zander														+	#	
Silurus glanis	Wels														+		
	Artenzahl	11	9	5	2	2	1	1	1	1	11	9	9	4	6	5	

Für TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) waren Brassen und Blicke die dominierenden Arten, gefolgt von Plötze, Ukelei und Rotfeder. Barbe und Nase kamen noch in nennenswerter Zahl vor, häufig waren ebenso Ukelei, Döbel, Aland und Hasel. Auch Quappe, Hecht, Flussbarsch und Dreistachliger Stichling waren verbreitet, weniger verbreitet waren Schneider, Bitterling und Kaulbarsch. Karpfen, Karausche und Schleie hatten ihre Schwerpunkte in Altwässern. Offensichtlich herrschte eine vielfältige Lebensraumqualität.

Euryhaline Arten

Die von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) erwähnten 11 euryhalinen Arten gehören folgenden Familien an: *Acipenseridae* 1 Art, *Aquillidae* 1 Art, *Clupeidae* 2 Arten, *Coriginidae* 1 Art, *Petromyzonidae* 2 Arten, *Pleuromecitidae* 1 Art, *Salmonidae* 2 Arten und *Osmeridae* 1 Art.

Bezüglich des Strömungsverhaltens zählen 9 Arten mit 82 % Artenanteil zur **rheophilen Gruppe.** 5 Arten mit 45,5 % umfasste die Gruppe A. Der Lachs war häufig, Flussneunauge, Meerneunauge, Meerforelle und Atlantischer Stör waren verbreitet. 4 Arten mit 35 % Artenanteilen gehörten zur Gruppe B. Der Maifisch war häufig, Nordseeschnäpel und Finte waren verbreitet, der Stint war selten. Der **eurytopen Gruppe** gehören 2 Arten mit 18 % Artenanteilen an. Aal und Flunder kamen verbreitet vor (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 33).

Tab. 33: Strömungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten im Niederrhein

Niederrhein
Fluss

Strömungsverhalten
Euryhaline Arten

Ökologische Gruppen			**rheophil**			**eurytop**			
Datensatz			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	
wiss. Artname	*Deutsch. Artname*								
Lampetra fluviatilis	Flußneunauge	A	++	+	#				
Petromyzon marinus	Meerneunauge	A	++	+	(#)				
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	A	++	+	(#)				
Salmo salar	Lachs	A	+++	(+)	#				
Acipenser sturio	Atl.Stör	A	++						
Osmerus eperianus	Stint	B	(+)	(+)	(#)				
Alosa alosa	Maifisch	B	+++		(#)				
Coregonus oxyrhynchus	Nordseeschnäpel	B	++		(#)				
Alosa falx	Finte	B	++		(#)				
Anguilla anguilla	Aal					++	+++	#	
Platichthis flesus	Flunder					++	+	#	
	Artenzahl		9	5	8	2	2	2	8

Mit 9 Arten und 82 % Artenanteil dominiert die **lithophile Gruppe** in der Kategorie Laichverhalten. Häufig waren Lachs und Maifisch, verbreitet waren Flussneunauge, Meerneunauge, Meerforelle, Atlantischer Stör, Nordseeschnäpel und Finte, der Stint hingegen war selten. Die restlichen 2 verbreiteten Arten, Aal und Flunder, laichen im Meer und nutzten den Fluss als Lebensraum (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 34).

Tab. 34: Laichverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten im Niederrhein

Niederrhein
Fluss

Laichverhalten
Euryhaline Arten

Ökologische Gruppen		**marin**			**lithophil**		
Datensatz		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch. Artname*						
Anguilla anguilla	Aal	++	+++	#			
Platichthis flesus	Flunder	++	+	#			
Lampetra fluviatilis	Flußneunauge				++	+	#
Petromyzon marinus	Meerneunauge				++	+	(#)
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle				++	+	(#)
Salmo salar	Lachs				+++	(+)	#
Alosa alosa	Maifisch				+++		(#)
Coregonus oxyrhynchus	Nordseeschnäpel				++		(#)
Alosa falax	Finte				++		(#)
Acipenser sturio	Atl.Stör				++		
Osmerus eperianus	Stint				(+)	(+)	(#)
	Artenzahl	2	2	2	9	5	8

Die Nahrungstypen sind weiter gestreut. Mit 4 Arten und 36,4 % Artenanteilen kommt die **planktivore Gruppe** am häufigsten vor. Mit jeweils 3 Arten und 27,3 % Artenanteil folgen die **benthivore Gruppe** und die **piscivore Gruppe.** Die **omnivore Gruppe** ist nur mit 1 Art und einem Anteil von 9 % vertreten (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 35).

Tab. 35: Ernährungsverhalten autochthoner euryhaliner Fischarten im Niederrhein

Niederrhein
Fluss

Ernährungsverhalten
Euryhaline Arten

Ökologische Gruppen		**omnivor**			**planktivor**			**benthivor**			**piscivor**		
Datensatz		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch. Artname*												
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	++	+	(#)									
Coregonus oxyrhynchus	Nordseeschnäpel				++		(#)						
Alosa alosa	Maifisch				+++		(#)						
Alosa falx	Finte				++		(#)						
Osmerus eperiianus	Stint				(+)	(+)	(#)						
Platichthis flesus	Flunder							++	+	#			
Anguilla anguilla	Aal							++	+++	#			
Acipenser sturio	Atl.Stör							++					
Petromyzon marinus	Meerneunauge										++	+	(#)
Lampetrsa fuviatilis	Flußneunauge										++	+	#
Salmo salar	Lachs										+++	(+)	#
	Artenzahl	1	1	1	4	1	4	3	2	2	3	3	3

Nach Anzahl und Bestandsdichte hatten die Langdistanz-Wanderfische im Niederrhein große Bedeutung. Der Maifisch war mengenmäßig mit am stärksten vertreten, gefolgt

von Lachs, Finte und Nordseeschnäpel. Der Stint war weit weniger verbreitet und das Flussneunauge war häufiger als das Meerneunauge anzutreffen. Für alle Arten diente der Niederrhein als Laichgebiet. Auch der Atlantische Stör hatte sein Laichgebiet im Niederrhein. TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) vermuten, dass der Rhein – im Gegensatz zur Elbe – kein typisches Störgewässer war. Für den sehr häufigen Lachs und die verbreitete Meerforelle war der Niederrhein in erster Linie Teil der Wanderschiene. Der verbreiteten Flunder und dem häufigen Aal diente der Niederrhein als Teillebensraum (vgl. Abb. 26).

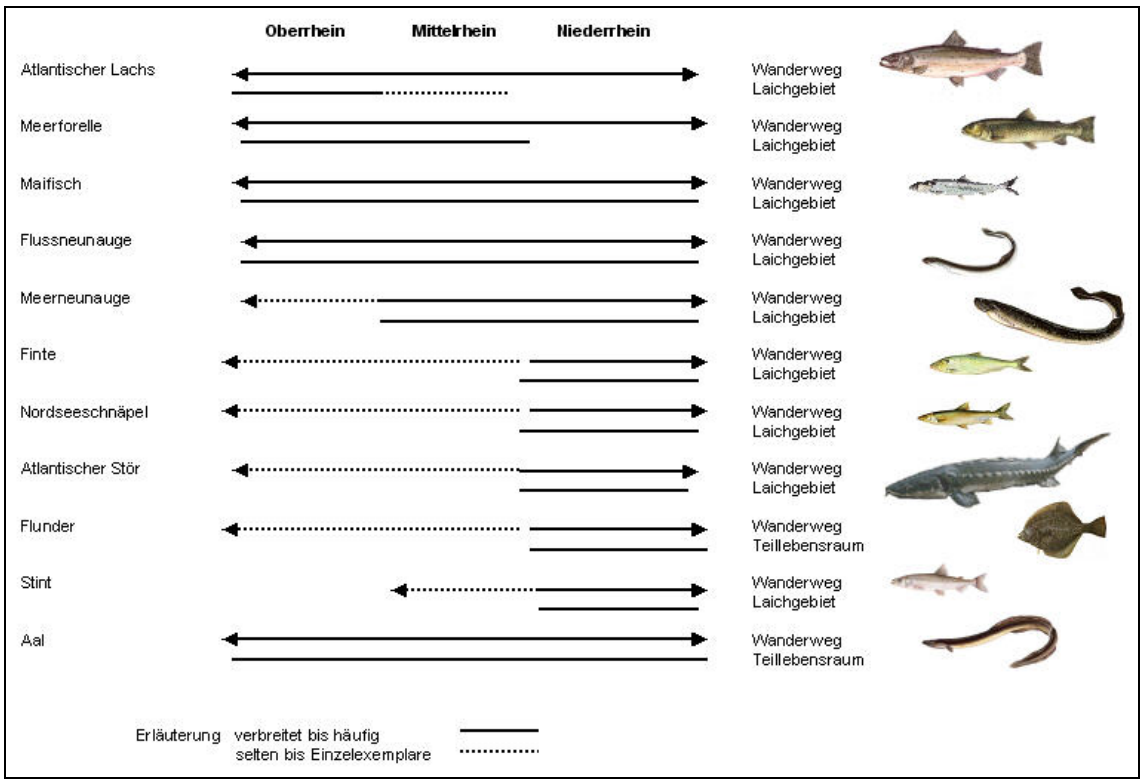


Abb. 26 Ehemalige Nutzung des Rheins durch euryhaline Wanderfische

5.2.2.3 Aktuelle Fischfauna

Fischgemeinschaft

Nach den von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Aktuell 1) und der IKSR (2002) (Aktuell 2) zusammengestellten Datensätzen entspricht die Artenzusammensetzung der Brassenregion. Die kennzeichnenden Arten umfassen von insgesamt 27 bzw. 21 Arten 37 % bzw. 38 % Artenanteile. Brasse, Plötze, Ukelei und Güster sind am häufigsten vertreten. Einen recht hohen Artenanteil mit 26 % bzw. 33,3 % besitzen

noch die Barbenregion-Arten, die aber weniger häufig sind.

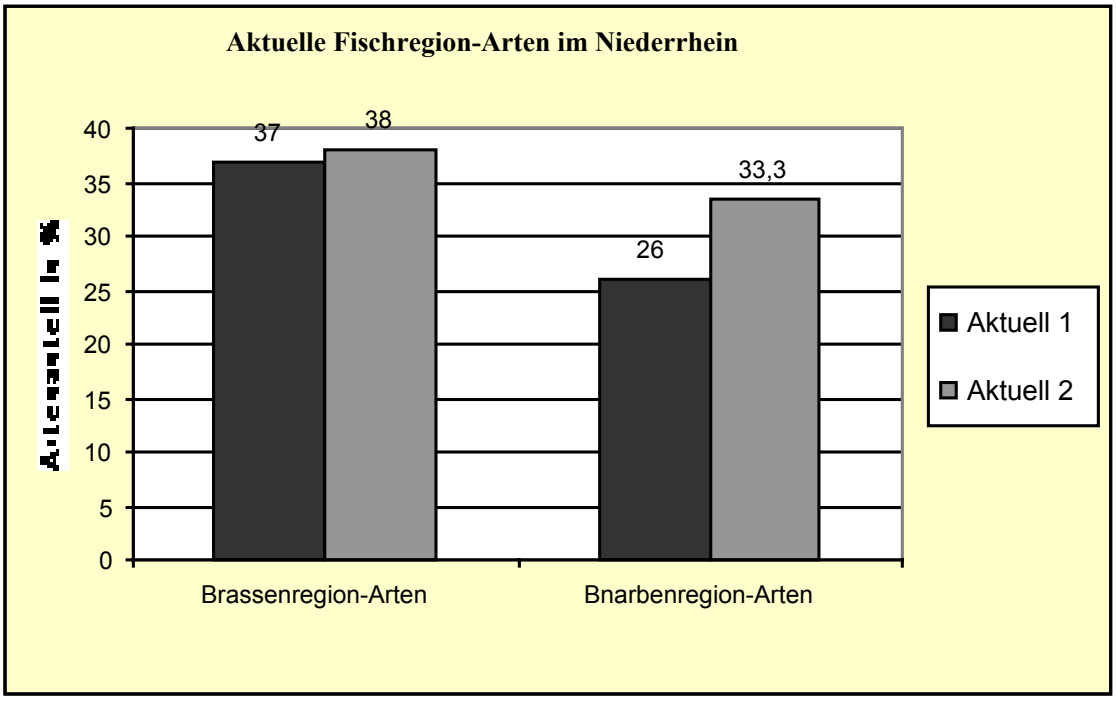


Abb. 27: Fischregion-Arten im Niederrhein

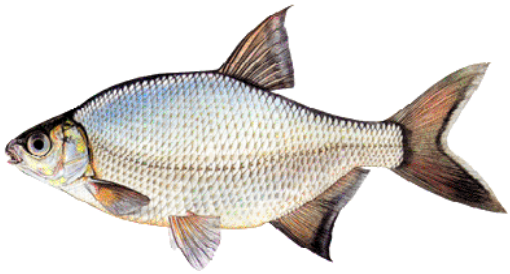
TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) stellen fest, dass sich gegenüber den fünfziger und sechziger Jahren des vorigen Jahrhundert vor allem die anspruchsloseren, euröken Arten erholt haben. Sie berufen sich dabei auf LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989), die Ukelei, Plötze und Brassen als dominierende Arten feststellen. Nennenswertere Bestände bilden auch Flussbarsch, Hasel, Gründling und Döbel. Anspruchsvollere Arten wie Barbe oder Nase sind hingegen selten.

Der IKSR-Bericht (2002) definiert den Niederrhein ebenfalls als Brassenregion, Die Brasse hat deutlich zugenommen und besitzt dort die höchste Individuendichte gegenüber anderen Rheinabschnitten. Plötze, Ukelei und Güster sind ebenfalls sehr häufig.

Brasse *Abramis brama*

Plötze *Rutilus rutilus*

Ukelei *Alburnus alburnus*



Güster *Blicca bjoerkna*

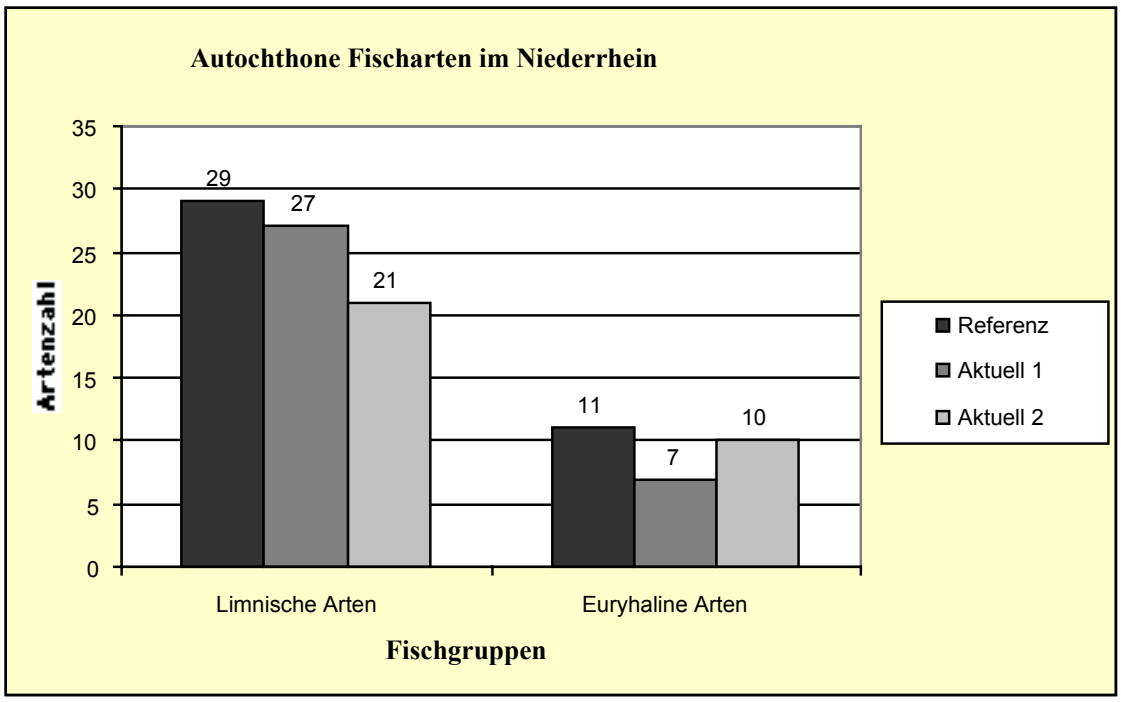


Abb. 28: Autochthone Fischarten im Niederrhein

Limnische Arten

Die in den Datensätzen von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Aktuell1) bzw. der IKSR 2002) (Aktuell 2) aufgeführten 27 bzw. 21 limnischen Arten, können folgenden Familien zugeordnet werden: *Cyprinidae* 18 bzw. 14 Arten; *Percidae* je 3 Arten; *Esocidae* je 1

Art; *Gadidae* je 1 Art; *Gasterotidae* je 1 Art; *Cobitidae* 2 bzw. 0 Arten; *Siluridae* 1 Art bzw. 0 Arten; *Cottidae* 1 Art bzw. 0 Arten.

In der Kategorie Strömungsverhalten dominiert die **eurytope Gruppe** mit 12 bzw. 10 Arten und 44,4 % bzw. 47,6 % Artenanteilen. Zu dieser Gruppe zählen Brasse, Plötze, Ukelei und Güster als die insgesamt häufigsten Arten. Einen ähnlichen Artenumfang besitzt die **rheophile Gruppe** mit 11 bzw. 10 Arten und 40,7 % bzw. 47,5 % Artenanteilen. Die Häufigkeit der in Frage kommenden Arten ist jedoch deutlich niedriger. Ein geringer Artenumfang mit 4 Arten bzw. 1 Art und 14,8 % bzw. 4,8 % Artenanteilen sowie eine geringe Häufigkeit der jeweiligen Arten kennzeichnen die **stagnophile Gruppe** (vgl. Abb. 29 sowie Datensatz Aktuell 1 und Datensatz Aktuell 2 in Tab. 30).

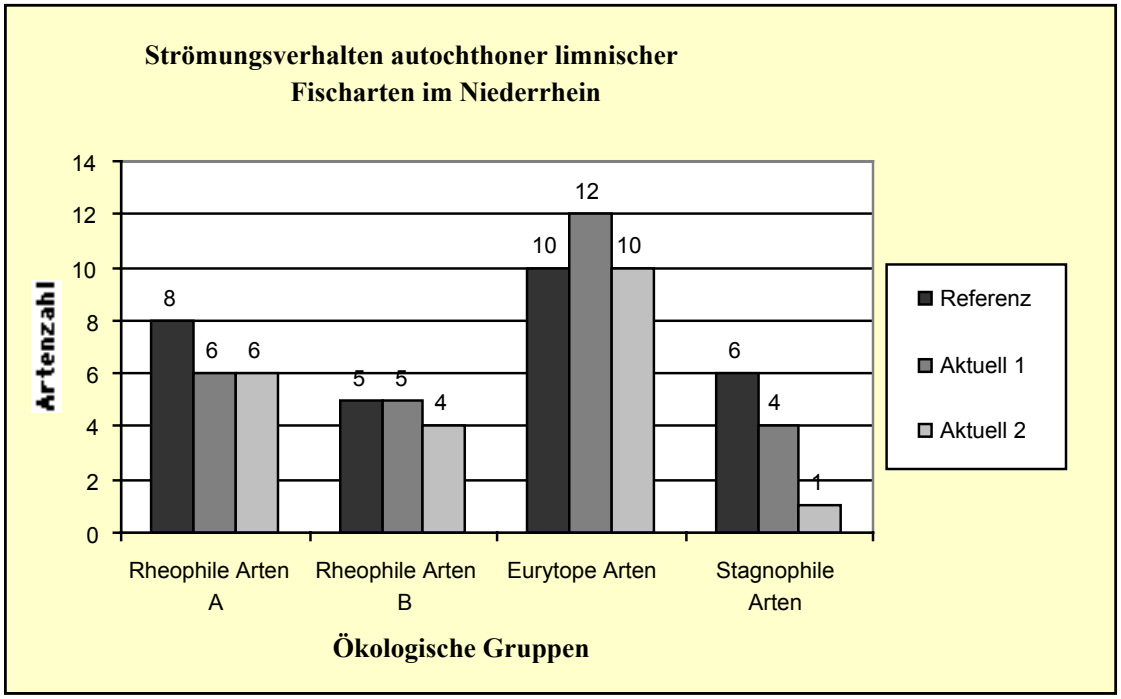


Abb. 29: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

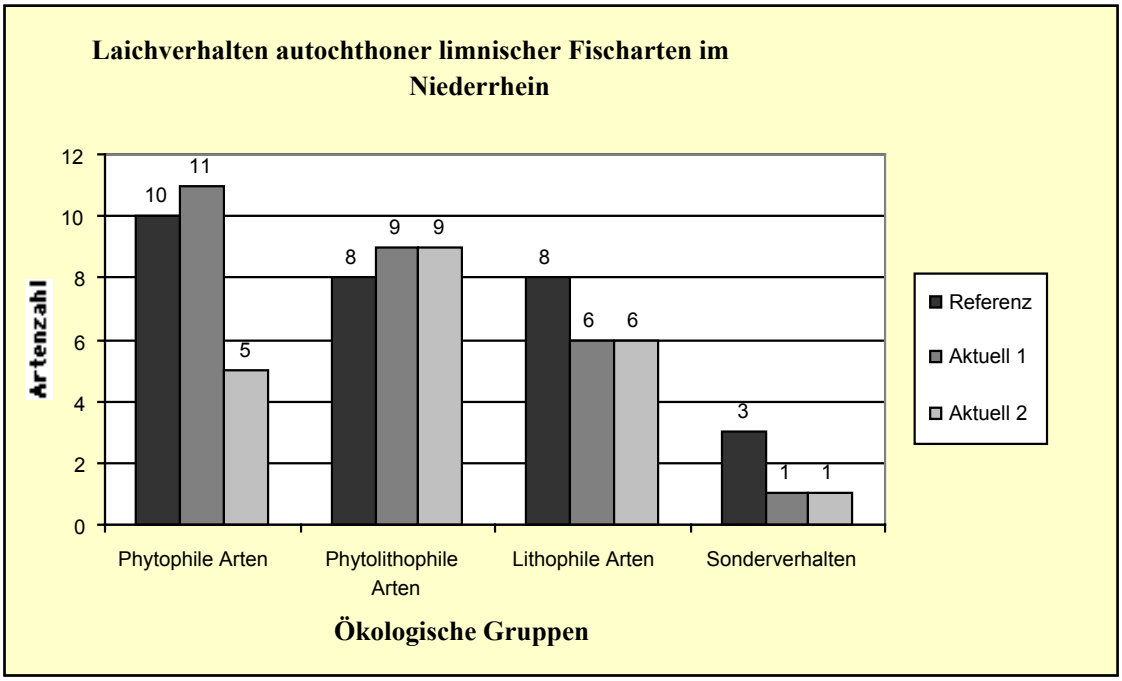


Abb. 30:Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

In Zusammenhang mit dem Laichverhalten bilden die **phytophile Gruppe** und die **phytolithophile Gruppe** zusammen mit 20 bzw. 14 Arten und 74 % bzw. 66,6 % den größten Anteil in der Fischgemeinschaft. Viele Arten sind außerdem häufig. Die **lithophile Gruppe** ist hingegen mit nur jeweils 6 Arten und 22,2 % bzw. 28,5 % Artenanteilen und geringen Häufigkeiten gering vertreten. Aus der **Gruppe mit Sonderverhalten** ist nur jeweils 1 Art angeführt mit 3,7 % bzw. 4,8 % Artenanteil und ebenso geringer Häufigkeit (vgl. Abb. 30 sowie Datensatz Aktuell 1 und Datensatz Aktuell 2 in Tab. 31).

Bei den Ernährungstypen sind die **benthivore Gruppe** und die **omnivore Gruppe** am stärksten vertreten. Die benthivore Gruppe umfasst jeweils 9 Arten mit 33,3 % bzw. 42,8 %, die omnivore Gruppe 9 bzw. 5 Arten mit 33,3 % bzw. 23,8 % Artenanteilen. Zu beiden Gruppen zählen Arten mit den häufigsten Vorkommen. Auch die **piscivore Gruppe** ist mit 6 bzw. 5 Arten, 22,2 % bzw. 23,8 % Artenanteilen und teilweise häufigerem Vorkommen noch recht umfangreich. Der **planktivore Gruppe** werden 2 Arten bzw. 1 Art zugerechnet mit nur 7,4 bzw. 4,8 % Artenanteilen. Davon ist aber die Ukelei eine der am häufigsten vorkommenden Arten. Das Vorkommen der Rotfeder, der einzigen Art der **herbivoren Gruppe,** ist hingegen weniger häufig (vgl. Abb. 31 Datensatz Aktuell 1 und Datensatz Aktuell 2 in Tab. 32).

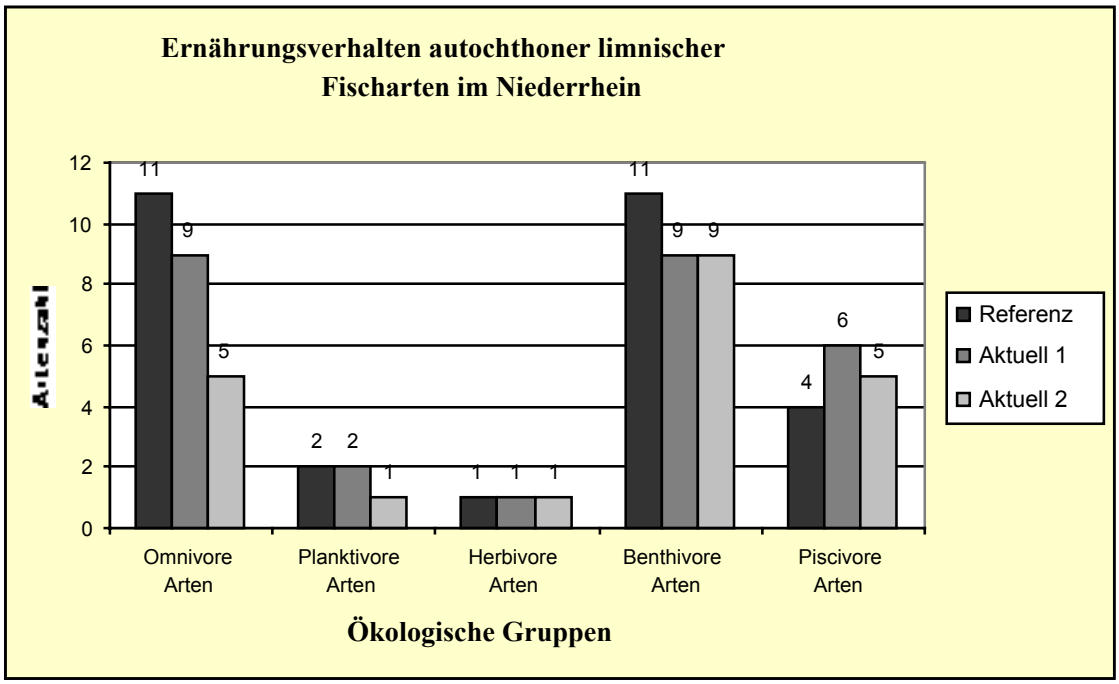


Abb. 31: Ernährungsverhalten autohthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Euryhaline Arten

Die anadromen Wanderfische blieben auch im Niederrhein nach und nach aus. Laut IKSR-Bericht (2002) kann zwar „ insgesamt von einer anhaltenden deutlichen Erholung der Wanderfischbestände ausgegangen werden. Allerdings liegen die Bestandszahlen noch immer auf niedrigem Niveau“. Für den Niederrhein, in dem ehemals 11 euryhaline Wanderfische entsprechend ihrer natürlichen Bestandsdichte vorkamen, ergibt sich heute ein differenziertes und zugleich eingeschränktes Bild.

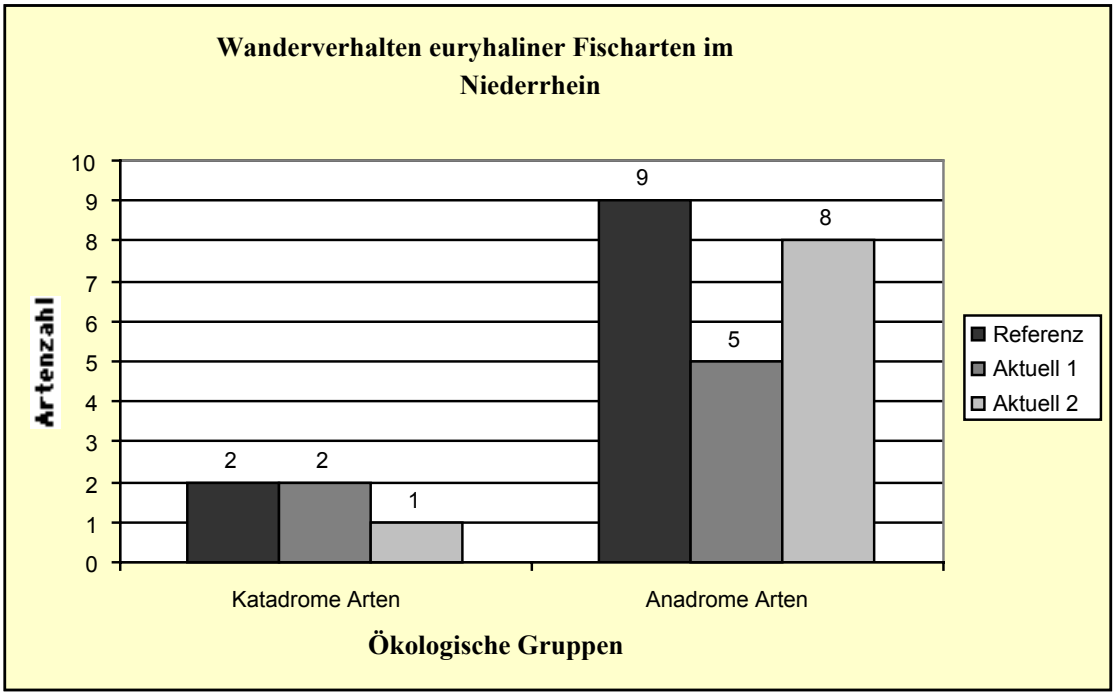


Abb. 32: Wanderverhalten euryhaliner Fischarten im Niederrhein

Die vorher stark zurück gegangenen Bestände des **Flussneunauges** (*Lampetra fluviatilis*) haben sich seit Anfang der 90er Jahre wieder erholt. Die Art besiedelt den gesamten nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt, pflanzt sich im Rhein fort und der Bestand erhält sich selbstständig (STAAS 1996).

Die **Flunder** (*Platichtis flesus*) wird im Niederrhein wieder regelmäßig gefangen (IKSR-Bericht 2002). „Die Entwicklung der Flunder ist.... als positiv zu bewerten. Seit 1990 ist die Art, die in den Zeiten der starken Rheinverschmutzung fast ganz verschwunden war, wieder regelmäßig anzutreffen. Vor allem in den Buhnenfeldern konnten in den letzten Jahren alle Altersstadien der Flunder festgestellt werden“ (Bestandsaufnahme NRW-Entwurf 2004).

Über das **Meerneunauge** (*Petromyzon marinus*) liegen aktuell nur wenige Informationen zum Bestand und zum Fortpflanzungsverhalten vor. Dass die Art zumindest in geringer Zahl immer wieder den Niederrhein durchwandert, darauf verweisen immerhin die Fänge und Beobachtungen an Oberrhein, Mittelrhein und in den entsprechenden Nebenflüssen.

Die Entwicklung des **Aals** (*Anguilla anguilla*) ist im letzten Jahrzehnt insgesamt negativ verlaufen. „Ein Blick auf die Längenverteilung beim Aal demonstriert Defizite im Altersaufbau. Die Gründe hierfür sind vielfältig und nicht allein auf den Zustand der Fließgewässer zurückzuführen. Vermutlich spielt der hohe fischereiliche Druck, sowohl auf adulte Tiere als auch auf die aus dem Sargassomeer zuwandernden Aallarven und Jungaale, eine wichtige Rolle. Es ist bisher nicht möglich, Aale künstlich zu vermehren, so dass der fischereiliche Druck auf die natürliche Aalpopulation nicht wie bei anderen Wanderfischarten durch Besatzmaßnahmen abgemildert werden kann“ (IKSR-Bericht 2002). Da aktuell nur wenige Daten zum Bestand vorliegen, ist eine Abschätzung der weiteren Entwicklung der Art schwierig.

Für die **Meerforelle** (*Salmo trutta f. trutta)* ist ein Trend zur Verbesserung zu verzeichnen. Die Fänge im Oberrhein, Mittelrhein und in den entsprechenden Nebenflüssen belegen, dass die Art den Strom wieder als Wanderschiene benutzt, um ihre Fortpflanzungshabitate in Mündungsgewässern bzw. deren Gewässersystemen zu erreichen. Der IKSR-Bericht (2002) verweist darauf, dass in den Niederlanden die Fänge der Meerforelle in den letzten 5 Jahren deutlich zugenommen haben.

Der **Lachs** (*Salmo salar*) benutzt in bescheidenem Umfang den Rhein wieder als Wanderweg. Die Befunde gehen sämtliche auf Besatzmaßnahmen zurück. „Für den Lachs mehren sich in Rheinland-Pfalz (seit 1999) und in Nordrhein-Westfalen (seit 1994) die Nachweise natürlicher Reproduktion durch den Aufstieg von zurückgekehrten Tieren zu den Laichplätzen in Sieg, Saynbach und Ahr“ (IKSR-Bericht 2002).

Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts soll der Aufstieg des **Maifisches** (*Alosa alosa*) nicht mehr über Mainz hinausgegangen sein. Im Laufe der Zeit gingen die Wanderzüge durch Wasserverschmutzung, Verlust von Laich- und Aufwuchshabitaten und nicht

zuletzt durch eine zu starke Befischung immer mehr zurück und blieben schließlich aus (TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996). „Nach dem Rückgang der Lachspopulation wurde der Maifisch bis zum Ende der 50er Jahre einer der ‚Brotfische', vor allem der niederländischen Ästuarfischerei. Beim Rückgang dieser Art kommt mit Sicherheit der Faktor Überfischung hinzu" (Bestandsaufnahme NRW-Entwurf 2004). Im Rahmen der IKSR-Fänge blieb der Maifisch in Holland ohne Nachweis. „Die geplante Änderung des Schleusenregimes im Abschlussbauwerk Haringvliet im Deltagebiet dürfte sich dabei positiv auf die gesamten Wanderfischbestände auswirken und besonders den Arten Finte, Maifisch und Stint, die als Jungfische im Brackwasser leben, geeignete Lebensräume wieder erschließen" (IKSR-Bericht 2002). Abgesehen von gelegentlichen Einzelnachweisen im Rhein zeigt der Maifisch eine sehr geringe Wiederbesiedlungstendenz.

Der **Nordseeschnäpel** (*Coregonus oxyrhynchus*) ist vor allem durch die Zerstörung seiner Laich- und Aufwuchshabitate und wahrscheinlich in der Vergangenheit durch die hohe Schadstoffbelastung stark beeinträchtigt worden. Nur noch gelegentliche Einzelbefunde weisen auf die in Deutschland von Aussterben bedrohte Art hin (IKSR-Bericht 2002; Bestandsaufnahme NRW Entwurf 2004).

Die **Finte** (*Alosa falx*) ist „natürlicherweise vom Meer aus bis in den Bereich Wesel eingewandert, um sich hier fortzupflanzen. Aktuell sind die Laichbestände dieser Art in dem Bereich ihrer natürlichen Verbreitung erloschen, rezent sind aber regelmäßige Einzelfänge bekannt" (Bestandsaufnahme NRW-Entwurf 2004).

Der heimische **Stint** (*Osmerus eperianus*) konnte 1995 nicht im Rhein nachgewiesen werden. In den Untersuchungen 2000 wurde der Stint dagegen sowohl bei Schleppnetz- als auch bei Elektrobefischungen im Deltarhein (IJssel) sehr häufig vorgefunden. Diese im IJsselmeer vorkommenden Individuen gehören jedoch zu einer nicht-migrierenden (land-locked) Population. Dass dieser Schwarmfisch 1995 nicht nachgewiesen wurde, dürfte auf einen Zufall zurückzuführen sein. Zusätzlich zur Binnenpopulation des IJsselmeeres existiert eine kleine migrierende Population (Wanderstinte). Diese Tiere verbringen vor der Geschlechtsreife ein bis mehrere Jahre im Küstenbereich. Dieser Population werden positive Entwicklungschancen eingeräumt" (IKSR-Bericht 2002).

Der **Atlantische Stör** (*Acipenser sturio*) blieb als einziger heimischer Wanderfisch in den vergangenen Jahren weiterhin verschollen. Es ist mehr als unwahrscheinlich, dass die Art den Rhein künftig wieder besiedeln wird. „Derzeit ist nur noch eine Restpopulation aus der französischen Garonne bekannt. Hier muss sogar das Aussterben der Art befürchtet werden. Förder- und Nachzuchtprogramme für den Stör im Rhein scheiterten bisher an der Verfügbarkeit von Eltern- und Besatzfischen“ (IKSR-Bericht 2002) (vgl. Abb. 33).

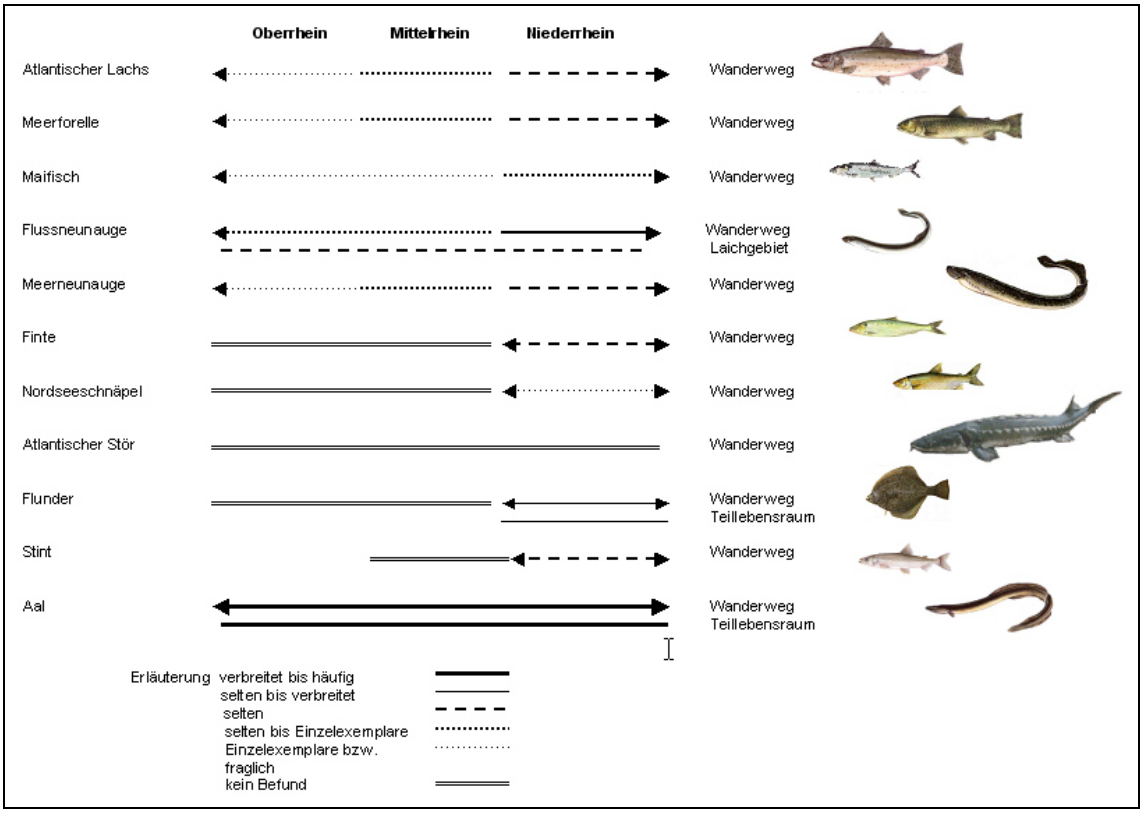


Abb. 33: Aktuelle Nutzung des Rheins durch euryhaline Wanderfische

5.2.3 Defizite

Limnische Arten

Der Vergleich mit dem Referenzzustand zeigt, dass von den ursprünglich 29 limnischen Fischarten im Niederrhein noch aktuell 27 (93 %) bzw. 21 Arten (72 %) angegeben werden. Der Charakter als Brassenregion ist geblieben. Die Fischgemeinschaft wird von den hierfür typischen Arten Brassen, Ukelei, Plötze, Güster sowie Flussbarsch dominiert. Der IKSR-Bericht (2002) definiert den Niederrhein ebenfalls als Brassenregion, in der Brassen deutlich zugenommen haben und dort die

höchste Individuendichte gegenüber anderen Rheinabschnitten besitzen. Plötze und Ukelei sind sehr häufig (vgl. Tab. 36).

Tab. 36: Veränderungen der autochthonen Fischfauna im Niederrhein

Niederrhein					
Fluss					
Fischarteninventar					
Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
Anteil historisch bekannter Arten					
Limnische Arten					
Artenzahl/Anteil			29/100 %	27/93 %	21/72 %
Veränderung	Klasse		1	2	3
Euryhaline Arten					
Artenzahl/Anteil			11/100 %	7/64 %	10/91 %
Veränerung	Klasse		1	3	2
Fischregion-Arten					
Brassenregion: Leitfisch/Begleitfischarten					
Artenzahl / Anteil			10 /100 %	10/100 %	8/80 %
Veränderung	Klasse		1	1	2
	Häufigkeit	häufig	3 Arten	4 Arten	Keine
		verbreitet	5	2	Angaben
		selten	2	4	
		sehr selten	-	-	
Barbenregion: Leitfisch/Begleitfischarten					
Artenzahl / Anteil			7/100 &	7/100 %	7/100 %
Veränderung	Klasse		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	-	-	Keine
		verbreitet	6 Arten	3	Angaben
		selten	1	4	
		sehr selten	-	-	
Langdistanz-Wanderfische					
Artenzahl / Anteil			11/100 %	7/64 %	10/91 %
Veränderung	Klasse		1	3	2

In der Kategorie Strömungsverhalten ist bei der **rheophilen Gruppe** eine deutliche Abnahme der Arten erkennbar. Von den ehemaligen 8 Arten der **Gruppe A** werden in beiden Datensätzen noch 6 Arten (75 %) angegeben. Zugleich ist eine deutliche Häufigkeitsabnahme festzustellen. Von den einst durchwegs verbreiteten Arten sind

noch zwei verbreitet, die anderen bereits selten.

Tab. 37: Veränderungen im Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Niederrhein						
Fluss						**Fluss**
Ökologische Gruppen / Limnische Arten						
Strömungsverhalten						
Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02	IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000	2000 Station XIV
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	
Rheophil A						
Artenzahl / Anteil			8/100 %	6/75 %	6/75 %	
	Klasse		1	2	2	
	Häufigkeit	häufig	-	-	keine	
		verbreitet	7 Arten	2	Abgaben	
		selten	1	4		
		sehr selten	-	-		
Rheophil B						
Artenzahl / Anteil			5/100 %	5/100 %	4 /80 %	
	Klasse		1	1	2	
	Häufigkeit	häufig	-	-		1 dominant
		verbreitet	4 Arten	1		1 rezident
		selten	1	4		
		sehr selten	-	-		
Eurytop						
Artenzahl / Anteil			10/100 %	12/100	10/100 %	
	Klasse		!	!	!	
	Häufigkeit	häufig	3 Arten	4		1 eudominant
		verbreitet	6	2		1 dominant
		selten	1	6		2 subdominan
		sehr selten	-	-		1 rezident
Stagnophil						
Artenzahl / Anteil			6/100 %	4/67 %	1/ 17 %	
	Klasse		1	3	5	
	Häufigkeit	häufig	-	-		
		verbreitet	5 Arten	2		
		selten	1	2		
		sehr selten	-	-		

Von der **Gruppe B** sind es von den ehemaligen 5 Arten noch alle Arten (100 %) bzw. noch 4 Arten (80 %), die erwähnt werden. Aber auch hier haben die einst verbreiteten Arten eine deutliche Häufigkeitsabnahme erfahren. Bei der **eurytopen Gruppe** hat sich die Artenzahl nicht geändert. Doch abgesehen von Brasse, Plötze, Güster, Flussbarsch und Hecht sind bei anderen Arten Häufigkeitsabnahmen zu bemerken.

Von den 6 Arten der **stagnophilen Gruppe** werden noch 4 Arten (67 %) bzw. wird nur noch 1 Art (17 %) nachgewiesen (vgl. Tab. 37).

Auch die Gruppen zum Laichverhalten zeigen in der Artenveränderung unterschiedliche Größenordnungen. Die **phytophile Gruppe** bleibt in der Artenzahl gleich (100 %) bzw. umfasst von 10 Arten noch 5 Arten (50 %). In der **phytolithophilen Gruppe** gibt es keine Artenveränderung (100 %) und auch nur eine geringfügige Häufigkeitsverschiebung. Defizite werden hingegen bei der **lithophilen Gruppe** erkennbar. Von den ehemaligen 8 Arten sind jeweils noch 6 Arten (75 %) vorhanden. Außerdem sind die vorher vorwiegend verbreiteten Arten inzwischen selten geworden. Auf Grund der geringen Artenzahl fallen die Veränderungen in der **Gruppe mit Sonderverhalten** noch deutlicher aus. Von den ehemals 3 Arten wird jeweils nur noch 1 Art (33 %) erwähnt, verbunden mit einer Häufigkeitsabnahme (vgl. Tab. 38).

Bei den Ernährungstypen umfasst die **omnivore Gruppe** noch 9 (82 %) bzw. 5 (45 %) von 11 Arten. Ersichtlich ist auch eine Häufigkeitsabnahme. Bei der **planktivoren Gruppe** sind beide Arten (100 %) bzw. ist nur noch 1 Art (50 %) vorhanden. Die **herbivore Gruppe** zeigt keine Veränderung. In der **benthivoren Gruppe** hält sich die Artenveränderung in Grenzen. Vorhanden sind noch 9 (82 %) bzw. 10 (91 %) von 11 Arten. Allerdings ist eine Veränderung in den Häufigkeiten festzustellen. 6 der einst verbreiteten Arten sind inzwischen selten. Die **piscivore Gruppe** hingegen hat sich um 2 Arten (Zander, Wels) bzw. um 1 Art (Zander) vergrößert (vgl. Tab. 39 u. Tab. 40).

Tab. 38: Veränderungen im Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Niederrhein **Fluss**						**Fluss**
Ökologische Gruppen / Limnische Arten						
Laichverhalten						
Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02	IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000	2000 Station XIV
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	
Phytophil						
Artenzahl / Anteil			10/100 %	11/100 %	5/50 %	
	Klasse		1	1	3	
	Häufigkeit	häufig	1 Art	1	keine	1 dominant
		verbreitet	7	4	Angaben	
		selten	-	4		
		sehr selten	2	2		
Phytolithophil						
Artenzahl / Anteil			8/100 %	9/100 %	9/100 %	
	Klasse		1	1	1	
	Häufigkeit	häufig	2 Arten	3		1 eudominant
		verbreitet	6	3		1 dominant
		selten	-	3		2 subdominan
		sehr selten	-	-		1 rezident
Lithophil						
Artenzahl / Anteil			8/100 %	6/75 %	6/75 %	
	Klasse		1	2	2	
	Häufigkeit	häufig	-	-		1 rezident
		verbreitet	6	-		
		selten	1	5		
		sehr selten	1	1		
Sonderverhalten						
Artenzahl / Anteil			3/100 %	1/33%	1/33%	
	Klasse		1	4	4	
	Häufigkeit	häufig	-	-		
		verbreitet	3 Arten	-		
		selten	-	1		
		sehr selten	-	-		

Tab. 39: Veränderungen im Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Niederrhein

Niederrhein

Fluss

Ökologische Gruppen / Limnische Arten

Ernährungsverhalten

Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
Omnivor					
Artenzahl / Anteil			11/100%	9/82%	5/45 %
	Klasse		1	2	4
	Häufigkeit	häufig	-	1	keine
		verbreitet	10 Arten	3	Angaben
		selten	-	5	
		sehr selten	1	-	
Planktivor					
Artenzahl / Anteil			2/100 %	2/100 %	1/50 %
	Klasse		1	1	3
	Häufigkeit	häufig	1 Art	1	
		verbreitet	-	-	
		selten	1	1	
		sehr selten	-	-	
Herbivor					
Artenzahl / Anteil			1/100 %	1/100 %	1/100 %
	Klasse		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	-	-	
		verbreitet	1	1	
		selten	-	-	
		sehr selten	-	-	
Benthivor					
Artenzahl / Anteil			11/100 %	9/82%	9/82 %
	Klasse		1	2	2
	Häufigkeit	häufig	2 Aeren	2	
		verbreitet	8	1	
		selten	1	5	
		sehr selten	-	1	
Piscivor					
Artenzahl / Anteil			4/100%	6/100%	5/100%
	Klasse		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	-	-	
		verbreitet	3 Arten	2	
		selten	-	3	
		sehr selten	1	1	

Tab. 40: Defizite der limnischen Fischfauna im Niederrhein

Niederrhein
von Duisburg bis niederländische Grenze

		Veränderung der Artenzahl Klasse
Fischarten		
Limnische Arten	Aktuell 1: noch 27 von 29 Arten / 93 %	2
	deutliche Haufigkeitsabnahme	
	4 Arten häufig, 7 Arten verbreitet, 13 Arten selten, 3 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 21 von 29 Arten / 72 %	3
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Strömungsverhalten		
Rheophile Arten A	Aktuell 1: noch 6 von 8 Arten/ 75 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme; 2 Arten verbreitet, 4 Arten selten	
	Aktuell 2: noch 6 von 8 Arten / 75 %	2
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Rheophile Arten B	Aktuell 1: noch 5 von 5 Arten/ 100 %	1
	Häufigkeitsabnahme; 1 Art verbreitet, 2 Arten selten. 2 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 4 von 5 Arten / 80 %;	2
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Eurytope Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	Häufigkeitsabnahme; 4 Arten häufig, 2 Arten verbreitet, 6 Arten selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Stagnophile Arten	Aktuell 1: noch 4 von 6 Arten / 67 %	3
	geringe Häufigkeitsveränderung; 2 Arten verbreitet, 1 Art selten, 1 Art sehr selten.	
	Aktuell 2: noch 1 von 6 Arten / 17 %	5
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Laichverhalten		
Phytophile Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	1 Art häufig, 4 Arten verbreitet, 4 Arten selten, 2 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 5 von 10 Arten / 50 %	3
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Phytolithophile Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	3 Arten häufig, 3 Arten verbreitet, 3 Arten selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Lithophile Arten	Aktuell 1: noch 6 von 8 Arten / 75 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme; 5 Arten selten, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: noch 6 von 8 Arten / 75 %	2
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Arten mit Sonderverh.	Aktuell 1: noch 1 von 3 Arten / 33 %	4
	1 Art selten	
	Aktuell 2; noch 1 von 3 Arten / 33 %	4
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Ernährungsverhalten		
Omnivore Arten	Aktuell 1: noch 9 von 11 Arten / 82 %	2
	1 Art häufig, 3 Arten verbreitet, 5 Arten selten	
	Aktuell 2: noch 5 von 11 Arten / 45 %	4
	keine Abgaben zur Häufigkeit	
Planktivore Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	Häufigkeitsabnahme; 1 Art häufig, 1 Art selten	
	Aktuell 2: noch 1 von 2 Arten / 50 %	3
	keine Abgaben zur Häufigkeit	
Herbivore Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	1 Art verbreitet	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Abgaben zur Häufigkeit	
Benthivore Arten	Aktuell 1: noch 9 von 11 Arten / 82 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme	
	2 Arten häufig, 1 Art verbreitet, 5 Arten selten, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: noch 10 von 11 Arten / 91 %	2
	keine Abgaben zur Häufigkeit	
Piscivore Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend/ 100 %	1
	Häufigkeitsabnahme; 2 Arten verbreitet, 3 Arten selten, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Abgaben zur Häufigkeit	

Euryhaline Arten

Die anadromen Wanderfische blieben auch im Niederrhein nach und nach aus. TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) führen nur noch folgende Nachweise auf: Meerneunauge mehrfach nachgewiesen (TITTIZER, T.; SCHLEUTER, M. 1987/ MICHLING, G. 1988); Flussneunauge nie ganz verschwunden (MICHLING, G. 1988); Meerforelle regelmäßig flussaufwärts bis Iffezheim (ROTH, J. 1987/ MICHLING, G. 1988); Flunder mehrfach nachgewiesen (MICHLING, G. 1988); die ersten Besatzlachse kehrten 1994 zum Laichen in die Sieg und Nebengewässer zurück. Immer handelt es sich um wenige Exemplare. Auch für Finte und Nordseeschnäpel werden im besten Fall einzelne Irrgäste vermutet. Seit langem fehlt jeglicher Nachweis für den Atlantischen Stör. Der katadrome Aal kommt hingegen häufig vor.

Laut IKSR-Bericht (2002) kann zwar „insgesamt von einer anhaltenden deutlichen Erholung der Wanderfischbestände ausgegangen werden. Allerdings liegen die Bestandszahlen noch immer auf niedrigem Niveau“. Für den Niederrhein, in dem ehemals alle euryhalinen Wanderfische entsprechend ihrer natürlichen Bestandsdichte vorkamen, ergibt sich heute ein differenziertes und zugleich eingeschränktes Bild.

Von den 11 ehemals diadromen Fischarten und Rundmäulern gilt der Stör als ausgestorben und seine Wiederbesiedlung ist mehr als unwahrscheinlich. Gegenüber dem ehemaligen Vorkommen zeigen aber auch die anderen 10 Arten vielfach Bestandszahlen auf äußerst niedrigem Niveau. Das gilt ebenso für Flussneunauge und Flunder, wobei für beide allerdings ein positiver Bestandstrend festgestellt wird. Für die Flunder ist der Niederrhein Teillebensraum, der Küstenbereich aber ihr Laichgebiet. Das Flussneunauge nutzt den Niederrhein heute wohl in erster Linie als Wanderweg zu den Laichgebieten in den Zuflüssen. Der Aal kommt von allen am häufigsten vor und nutzt den Niederrhein als Teillebensraum und Wanderschiene. Die Vorkommen von Lachs, Meerforelle und Meerneunauge sind selten und bedeuten, trotz Besatzmaßnahmen bei Lachs und Forelle, eine immer noch unsichere Bestandsentwicklung. Alle drei Arten nutzen den Rhein als Wanderweg. Von Maifisch, Finte, Nordseeschnäpel und Stint, Arten die ehemals den Niederrhein als Wanderweg und Laichgebiet nutzten, werden heute lediglich Einzelexemplare, gewissermaßen als Irrgäste, festgestellt. Die Arten zeigen kaum Tendenzen zur Wiederbesiedlung (vgl. Tab. 41).

Niederrhein
von Duisburg bis niederländische Grenze

		Veränderung der Artenzahl
		Klasse
Rundmäuler und Fischarten		
Euryhaline Arten	Aktuell 1: noch 7 von 11 Arten / 64 %	3
	deutliche Häufigkeitsabnahme: 1 Art häufig, 4 Arten selten, 2 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 10 von 11 Arten / 91 %	2
	Hinweis auf Einzelexemplare	
Strömungsverhalten		
Rheophile Arten A	Aktuell 1: noch 4 von 5 Arten / 80 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme: 3 Arten selten, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: noch 4 von 5 Arten / 80 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme: Einzelexemplare	
Rheophile Arten B	Aktuell 1: noch 1 von 4 Arten / 25 %	4
	deutliche Häufigkeitsabnahme: 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: noch 4 von 4 Arten / 100 %	1
	deutliche Häufigkeitsabnahme: Einzelexemplare	
Eurytope Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	1 Art häufig, 1 Art selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Laichverhalten		
Lithophile Arten	Aktuell 1: noch 5 von 9 Arten / 56 % und	4
	deutliche Häufigkeitsabnahme: 3 Arten selten, 2 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 8 von 9 Arten / 89 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme; Einzelexemplare	
Ernährungsverhalten		
Omnivore Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	1 Art selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	Einzelexemplare	
Planktivore Arten	Aktuell 1: noch 1 von 4 Arten / 25 %	4
	deutliche Häufigkeitabnahme; 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	deutliche Häufigkeitabnahme; Einzelexemplare	
Benthivore Arten	Aktuell 1: noch 2 von 3 Arten / 67 %	3
	1 Art häufig, 1 Art selten	
	Aktuell 2: noch 2 von 3 Arten / 67 %	3
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Piscivore Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	Häufigkeitsabnahme; 2 Arten selten, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Wanderverhalten		
Katadrome Arten	Aktuell 1: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	1 Art verbreitet	
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 %	1
	keine Angaben zur Häufigkeit	
Anadrome Arten	Aktuell 1: noch 6 von 10 Arten / 60 %	3
	deutliche Häufigkeitsabnahme; 4 Arten selten, 2 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 9 von 10 Arten / 90 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme; Einzelexemplare	

Tab. 41: Defizite der euryhalinen Fischfauna im Niederrhein

Die Situation der euryhalinen Arten im Niederrhein wird wie folgt eingeschätzt:

Art mit positiver Entwicklung:	Flunder Flussneunauge
Art mit gefährdeter Entwicklung:	Aal Lachs Meerforelle Meerneunauge
Art fehlt / Wiederbesiedlung fraglich:	Maifisch Finte Nordseeschnäpel
Art fehlt /Wiederbesiedlung unwahrscheinlich:	Stör

Artenschutz

Die Listen der FFH-Anhänge II, IV und V enthalten 9 der 31 im Niederrhein (Aktuell 3) erfassten Arten.

Im Anhang II werden die Arten Flussneunauge, Lachs, Meerneunauge, die gelegentlich durch Einzelfunde belegten Arten Maifisch, Finte und Nordseeschnäpel sowie Barbe und Groppe aufgeführt, in Anhang IV lediglich der Nordseeschnäpel. Im Anhang V handelt es sich um die Arten Flussneunauge, Lachs, Maifisch und Finte sowie um die Arten Rapfen und Barbe.

Tab. 42: Fischarten der FFH-Anhänge im Niederrhein

Niederrhein				
Datensatz	**Aktuell 3**	**FFH-Richtline/Anhänge**		
		II	IV	V
Limnische Arten				
	Rapfen	*	-	*
	Groppe	*	-	-
	Barbe	-	-	*
Euryhaline Arten				
	Flussneunauge	*	-	*
	Lachs	*	-	*
	Maifisch	*	-	*
	Finte	*	-	*
	Nordseeschnäpel	*	*	-
	Meerneunauge	*	-	-

In der Roten Liste der gefährdeten Fische und Rundmäuler in Nordrhein-Westfalen (1999) werden 13 der 31 im Niederrhein (Aktuell 2) erfassten Arten erwähnt, 6 limnische und 7 euryhaline Arten.

Von den limnischen Arten zählen 1 rheophile Art zur Kategorie 1 sowie 3 rheophile Arten, 1 eurytope und 1 stagnophile Art jeweils zu Kategorie 3. Von den euryhalinen Arten sind 3 rheophile Arten in die Kategorie 0, 2 rheophile Arten in die Kategorie 1 und jeweils 1 rheophile Art in die Kategorie 2 bzw. 3 eingestuft.

Tab. 43: Gefährdete Fischarten im Niederrhein nach der Roten Liste

Datensatz	**Aktuell 2**	**Rote Liste Nordrhein-Westfalen** Gefährdungskategorien			
		0	1	2	3
Limnische Arten					
Nase	rheophil A	-	-	-	*
Groppe	rheophil A	-	-		*
Elritze	rheophil A	-	-	-	*
Quappe	rheophil B	-	*	-	
Hecht	eurytop	-	-	-	*
Rotfeder	stagnophil	-	-	-	*
Euryhaline Arten					
Meerneunauge	rheophil A	-	*	-	-
Lachs	rheophil A	-	*	-	-
Flussneunauge	rheophil A	-	-	*	-
Meerforelle	rheophil A	-	-	-	*
Maifisch	rheophil B	*	-	-	-
Nordseeschnäpel	rheophil B	*	-	-	-
Finte	rheophil B	*	-	-	-
Gefährdete Arten		3	3	1	6

5.2.4 Handlungsbedarf

Die festgestellten Defizite ergeben einen Handlungsbedarf zur Verbesserung und Bereitstellung lebenswichtiger Voraussetzungen und Habitatstrukturen insbesondere für

- limnische rheophile Fischarten,
- limnische stagnophile Fischarten,
- euryhaline Rundmäuler und Fischarten.

Strukturverbesserungen für limnische rheophile Arten

Entscheidend für den Handlungsbedarf ist weniger die geringere Anzahl als vielmehr die geringen Häufigkeiten der jeweiligen Arten. Anzustreben ist deshalb eine Förderung und Stabilisierung der Populationen aller vorkommenden rheophilen Arten der Gruppen A und B, insbesondere der Arten Barbe, Nase, Quappe, Schneider, Schmerle und Rapfen.

Bedingung dafür ist eine Erhöhung der Anzahl und eine entsprechende Verteilung sand- und kiesreicher, überströmter flacher und mitteltiefer Bereiche als Laichgründe, Jungfischaufwuchsbereiche und Nahrungshabitate.

Ebenso notwendig sind auch flache, strömungsberuhigtere Uferbereiche mit sandigem Substrat und teilweise Pflanzenwuchs als Aufwuchshabitate der Brut.

Eine bessere Anbindung der Auen- und Nebengewässer an den Fluss dient dazu, einen Artenaustausch zu erreichen und die Gewässer auch für rheophile Arten als Nahrungs-, Rückzugs- und Aufwuchsraum nutzbar zu machen.

Strukturverbesserungen für limnische stagnophile Arten

Anzustreben sind in den Uferbereichen wieder stabile Populationen der Arten Rotfeder, Schleie, Karausche, Moderlieschen, Bitterling und Neunstachliger Stichling.

Voraussetzung für die Förderung bzw. Wiederansiedlung dieser Arten sind strömungsberuhigte, pflanzenreiche Uferpartien mit nicht allzu starken Schwankungen der Wasserstände, die sich als Laich-, Aufwuchs, Nahrungs- und Aufenthaltshabitate

eignen.

Pflanzenreiche, strukturierte Uferbereiche dienen gleichzeitig der Stabilisierung und Förderung eurytoper phytophiler Arten wie Giebel, Wels und Karpfen.

Bessere Anbindungen der Aue- und Nebengewässer an den Fluss sind nicht nur einem Artenaustausch förderlich, sondern dienen den stagnophilen wie auch eurytopen Arten zur Stabilisierung ihrer lebensräumlichen Bedingungen, indem sie Verlandungsprozesse verlangsamen.

Strukturverbesserungen für euryhaline Rundmäuler und Fische

Anzustreben ist die Stabilisierung der Populationsentwicklung der diadromen Arten Aal, Flussneunauge und Flunder sowie die Förderung der bislang selten und vereinzelt vorkommenden oder zeitweise ausgebliebenen diadromen Arten Lachs, Meerforelle, Meerneunauge, Maifisch, Finte, Nordseeschnäpel und Stint.

Der hohe fischereiliche Druck auf den Aal, sowohl auf adulte Tiere (zum Verzehr) als auch auf die im Ästuar zuwandernden Aallarven und Jungaale (für Besatzmaßnahmen) spielt für das ambivalente Bestandsproblem eine wichtige Rolle. Es ist bisher nicht möglich, Aale künstlich zu vermehren.

Die Flunder nutzt den Niederrhein als Teillebensraum, den sie zum Laichen in Richtung Küstengewässer wieder verlässt. Zur Verbesserung der lebensräumlichen Bedingungen dienen flache bis mitteltiefe Wasserbereiche mit unterschiedlicher Strömung und sandigem Grund.

Die anderen Arten sind ausgesprochen rheophil und benötigen immer mehr oder weniger stark durchströmte Gewässerbereiche. Zugleich sind es lithophile Arten, die über sandig-kiesigem Grund ablaichen. Bedingung für eine Förderung der Entwicklung bzw. Wiederbesiedlung dieser Arten ist folglich eine entsprechende Anzahl und Verteilung sand- und kiesreicher, überströmter flacher und mitteltiefer Bereiche als Laichgründe, Jungfisch-Aufwuchsbereiche und Aufenthalts- und Nahrungshabitate.

Für Lachs und Meerforelle dienen solche Habitate in erster Linie als Trittsteine und

temporäre Einstandsmöglichkeiten auf der Wanderung rheinaufwärts zu den Laichplätzen in den Nebenflüssen. Gleichzeitig sind die Besatzmaßnahmen dort fortzusetzen.

Guter ökologischer Zustand

Die zur Strukturverbesserung erforderlichen Maßnahmen sind nach Art, Umfang und Lage im Einklang mit der Nutzung Binnenwasserstraße durchzuführen. Der gute ökologische Zustand ist dann gegeben, wenn im Rahmen der Nutzung Binnenwasserstraße die machbaren strukturellen Verbesserungen ausgeschöpft sind.

5.3 Mittelrhein

Das entwickelte Methodenkonzept wird am Mittelrhein eingesetzt und die Defizite in der Fischpopulation analysiert.

5.3.1 Hydromorphologie

Ehemaliger Zustand

Der Mittelrhein besaß, ähnlich dem Hochrhein, Gebirgsflusscharakter mit wenigen Verzweigungen, felsigem Grund, starker Strömung und relativ geringem Aueanteil.

Aktueller Zustand

Das entscheidende wasserbauliche Ziel am Mittelrhein war eine regelmäßige, gerade Fahrrinne von Bingen bis Köln. Die Beseitigung von Felsriegel und Ausbaggerung einer Fahrrinne, die Beseitigung von Sand- und Kiesbänken, der Bau von Buhnen, Leitwerken und Uferbefestigungen sowie die Regulierung von Nebenflussmündungen drängten die ohnehin kleinflächigen Auen auf ein Minimum zurück. Außerdem bestand in dem engen Rheintal ein erheblicher Flächenbedarf für die Verkehrswege beiderseits des Rheins.

Der Mittelrhein ist in der Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland 2001 in wechselnden kleineren und größeren Abschnitten der Klasse 6 - sehr stark verändert - und der Klasse 7 – vollständig verändert – zugeordnet.

5.3.2 Fischfauna

5.3.2.1 Datensätze

Die Grundlage der Einschätzung bilden im Wesentlichen die von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) veröffentlichten Informationen und Daten (Referenz, Aktuell 1) sowie die von der IKSR (1997, 2002) herausgegebenen Berichte und Daten (Aktuell 2). Von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) und der IKRS (2002) liegen zusammengefasste Datensätze vor. Der Datensatz der IKSR (2000) ist ohne Häufigkeitsangaben. Außerdem sind Fangdaten der IKSR-Probestellen XII und XIII vorhanden.

5.3.2.2 Ehemalige Fischfauna

Fischregion

TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) nennen 41 Fischarten für den Mittelrhein, davon 31 limnische und 10 euryhaline Arten (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 44 und in Tab. 45).

Tab. 44: Autochthones limnische Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Fischarteninventar
Limnische Arten

Datensätze	Autor		Tittizer/Krebs 96				IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1920	-1950	-1989	-2000
			Referenz			Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname		*deutsch. Artname*					
Rutilus rutilus		Plötze	++	++	+++	+++	#
Alb urnus allburnus		Ukelei	++	++	++?	+++	#
Barbus barbus		Barbe	+++	+++	+++	+	#
Abramis bjoerkna		Blicke	++	++	++	+	#
Abramis brama		Brassen	++	++	++	++	#
Leuciscus sephalus		Döbel	++	++	++	+	#
Leuciscus leuciscus		Hasel	++	++	++	+	#
Esox lucius		Hecht	++	++	++	+	#
Perca fluviatilis		Flussbarsch	++	++	+	++	#
Chondrostoma nasus		Nase	++	+++	+	+	#
Gobio gobio		Gründling	++	++	++?	+	#
Gymnocephalus cernuus		Kaulbarsch	++	++	++?	+	#
Scadinius erythrophthalmus		Rotfeder	++	++	+	+	#
Salmo trutta f. fario		Bachforelle	++	++	+	+	#
Carassius carassius		Karausche	++	++	+?	+	#
Tinca tinca		Schleie	++	++	+?	+	#
Cyprinus carpio		Karpfen	++	++	?	+	# Zucht
Barbatula barbatula		Schmerle	++	++	++?		#
Leuciscus idus		Aland	++	++	++?		#
Rhodena sericeus amarus		Bitterling	++	++			#
Gasterosteus aculeatus		Dreist.Stichling	++	++			#
Lota lota		Quappe	++	++			#
Cottus gobio		Groppe	++	++			#
Pungitius pongitius		Zwergstichling	++	++			#
Aspius aspius		Rapfen	+?	+?			#
Silurus glanis		Wels	(+)	(+)			#
Misgurnus fossilis		Schlampeitzger	++	++		?	
Phoxinus phoxinus		Elritze	++	++			
Albumoides bipunctatus		Schneider	++	++			
Lampetra planeri		Bachneunauge	++	++			
Thymallus thymallua		Äsche	+	+			
Carassius gibelio		Giebel		?			#
Sander lucioperca		Zander			+	+	#
Leucaspius delineatus		Moderlieschen					#
Vimba vimba		Zährte					#
		Artenzahl	31	32	20	19	30

Tab. 45: Autochthone euryhaline Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Fischarteninventar
Euryhaline Arten

Datensätze	Autor		Tittizer/Krebs 96				IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1920	-1950	-1989	-2000
			Referenz			Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname		*deutsch. Artname*					
Anguilla anguilla		Aal	++	++	++	+++	#
Salmo salar		Lachs	+++	+++	+	(+)	#
Salmo trutta f. trutta		Meerforelle	++	++	+	+	#
Lampetra fluviatilis		Flussneunauge	++	++	+	?	#
Petromyzon marinus		Meerneunauge	+	+	+	?	#
Coregonus oxyrhynchus		Schnäpel	+	+	+?	?	
Platichthis flesus		Flunder	++	++		?	
Alosa alosa		Maifisch	+++	+++			
Alosa falax		Finte	++	++			
Acipenser sturio		Atlant. Stör	+	+			
		Artenzahl	10	10	6	7	5

+++ haufig bis massenhaft
++ verbreitet
+ selten
(+) sehr selten / Einzelfunde
? Befund fraglich oder Daten fehlen
Befund ohne Häufigkeitsangabe

Die höheren Wassertemperaturen mildern den Gebirgsflusscharakter und begünstigen nicht Forelle und Äsche sondern die Barbe als Leitart. Der Mittelrhein zählt demnach zur Barbenregion.

In den Angaben von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Referenz) liegt zwar der Artenanteil der Brassenregion-Arten mit 29 % etwas höher als der Artenanteil der Barbenregion-Arten mit 22,6 %. Die Ausprägung als Barbenregion wird jedoch durch die Häufigkeit der dafür typischen Arten deutlich. Unterstrichen wird dieser Fischregion-Charakter durch Äschenregion-Arten mit noch 16,1 % Artenanteil.

Limnische Arten

Die von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) angegebenen ehemaligen 31 Arten können folgenden Familien zugeordnet werden: *Cyprinidae* 18 Arten; *Percidae* 2 Arten*; Cobitidae* 2 Arten*; Cottidae* 2 Arten; *Gasterostidae* 2 Arten; *Esocidae* 1 Art; *Gadidae* 1 Art; *Silurida* 1 Art; *Petromyzonidae* 1 Art.

Für den Mittelrhein gibt es nur wenige weit zurück liegende Daten zur Fischfauna. TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) berufen sich bei ihren Ausführungen im Wesentlichen auf die mittelrheinische Fischfauna von MELSHEIMER (1878), die Fischfauna des ehemaligen Herzogtums Hessen-Nassau von KIRSCHBAUM, C. L. (1861) und die Angaben über Bestandsdichten einzelner Fischarten von BÜRGER, F. (1926). TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) bemerken dazu: „Da wasserbauliche Maßnahmen in diesem Rheinabschnitt kaum durchgeführt worden sind, spiegeln diese Angaben recht gut das damalige Artenspektrum wider“.
Auf Grund der sommerlichen Wassererwärmung waren Forelle und Äsche benachteiligt. Standfische waren Barbe, Nase und Döbel. Von der Nahe- bis zur Moselmündung war die Barbe mit rund 40 % am Fischbestand beteiligt. Von der Mosel- bis zur Siegmündung wurde die Barbe von der Nase als häufigstem Fisch abgelöst. In diesem Flussabschnitt waren Nase mit 25 %, Barbe mit 29 %, Döbel mit 10 % und die Sonstigen mit 45 % vertreten. Von den Raubfischen dominierte im südlichen Abschnitt der Flussbarsch, im nördlichen Abschnitt der Hecht.

Der Umfang der einzelnen Verhaltensgruppen unterstreicht den Charakter der Fischgemeinschaft. Die **rheophile Gruppe** umfasst mit 15 Arten, die häufig und verbreitet sind, einen Artenanteil von 48,4 %. Mit 11, aber auch verbreiteten Arten, besitzt die **eurytope Gruppe** noch 35,5 % Artenanteile. Die **stagnophile Gruppe** weist mit 5 Arten noch einen Anteil von 26,3 % auf (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 46).

Tab. 46: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Strömungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen			**reophil**			**eurytop**			**stagnophil**		
Datensatz			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch.Artname*										
Barbus barbus	Barbe	A	+++	+	#						
Leuciscus leuciscus	Hasel	A	++	+	#						
Chondrostoma nasus	Nase	A	++	+	#						
Leuciscus sephalus	Döbel	A	++	+	#						
Salmo trutta f. fario	Bachforelle	A	++	+	#						
Thymallus thymallua	Äsche	A	+		#						
Barbatula barbatula	Schmerle	A	++		#						
Cottus gobio	Groppe	A	++		#						
Albumoides bipunctatus	Schneider	A	++								
Lampetra planeri	Bachneunauge	A	++								
Phoxinus phoxinus	Elritze	A	++								
Vimba vimba	Zährte	A			#						
Gobio gobio	Gründling	B	++	+	#						
Lota lota	Quappe	B	++		#						
Leuciscus idus	Aland	B	+		#						
Aspius aspius	Rapfen	B	+?		#						
Alb urnus allburnus	Ukelei					++	+++	#			
Rutilus rutilus	Plötze					++	+++	#			
Abramis brama	Brassen					++	++	#			
Perca fluviatilis	Flussbarsch					++	++	#			
Abramis bjoerkna	Blicke					++	+	#			
Esox lucius	Hecht					++	+	#			
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch					++	+	#			
Cyprinus carpio	Karpfen					++	+	#Zucht			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling					++		#			
Silurus glanis	Wels					(+)		#			
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling					++					
Sander lucioperca	Zander						+	#			
Carassius gibelio	Giebel							#			
Tinca tinca	Schleie								++	+	#
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder								++	+	#
Carassius carassius	Karausche								++	+	#
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger								++	?	
Rhodena sericeus amarus	Bitterling								++		#
Leucaspius delineatus	Moderlieschen										#
	Artenzahl		15	6	13	11	9	12	5	4	5

In der Kategorie Laichverhalten belegen die 12 verbreiteten Arten der **phytophilen Gruppe** 38,7 % Artenanteile. Die mehr ambivalente **phytolithophile Gruppe** beteiligt sich mit 6 ebenfalls verbreiteten Arten und einem Artenanteil von 19,3 %. Dem Gewässercharakter entsprechend ist die **lithophile Gruppe** mit 10 Arten, die häufig und verbreitet sind, und einen Artenteil von 32,2 % vertreten (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 47).

Tab. 47: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Laichverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen		**phythophil**			**phytholithophil**			**lithophil**			**Sonderverhalten.**		
Datensatz		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch. Artname*												
Alb urnus allburnus	Ukelei	++	+++	#									
Abramis brama	Brassen	++	++	#									
Abramis bjoerkna	Blicke	++	+	#									
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	+	#									
Tinca tinca	Schleie	++	+	#									
Esox lucius	Hecht	++	+	#									
Cyprinus carpio	Karpfen	++	+	#Zucht									
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder	++	+	#									
Carassius carassius	Karausche	++	+	#									
Misgurnus fossilis	Schlampeitzger	++	?	#									
Barbatula barbatula	Schmerle	++		#									
Silurus glanis	Wels	(+)		#									
Carassius gibelio	Giebel			#									
Leucaspius delineatus	Moderlieschen			#									
Rutilus rutilus	Plötze				++	+++	#						
Perca fluviatilis	Flussbarsch				++	++	#						
Leuciscus sephalus	Döbel				++	+	#						
Gobio gobio	Gründling				++	+	#						
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch				++	+	#						
Leuciscus idus	Aland				++		#						
Sander lucioperca	Zander					+	#						
Vimba vimba	Zährte						#						
Barbus barbus	Barbe							+++	+	#			
Chondrostoma nasus	Nase							++	+	#			
Salmo trutta f. fario	Bachforelle							++	+	#			
Lota lota	Quappe							++		#			
Cottus gobio	Groppe							++		#			
Aspius aspius	Rapfen							+?		#			
Phoxinus phoxinus	Elritze							++					
Albumoides bipunctatus	Schneider							++					
Lampetra planeri	Bachneunauge							++					
Thymallus thymallua	Äsche							+					
Rhodena sericeus amarus	Bitterling										++		#
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										++		#
Pungitius pungitius	Neunst. Stichling										++		
	Artenzahl	12	10	14	6	6	8	10	3	6	3	0	2

Tab. 48: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein

Ernährungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen		**omnivor**			**planktivor**			**herbivor**			**benthivor**			**piscivor**		
Datensätze		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch. Artname*															
Rutilus rutilus	Plötze	++	+++	#												
Leuciscus sephalus	Döbel	++	+	#												
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	+	#												
Chondrostoma nasus	Nase	++	+	#												
Salmo trutta f. fario	Bachforelle	++	+	#												
Carassius carassius	Karausche	++	+	#												
Tinca tinca	Schleie	++	+	#												
Leuciscus idus	Aland	++		#												
Rhodena sericeus amarus	Bitterling	++		#												
Pungitius pongitius	Zwergstichling	++		#												
Albumoides bipunctatus	Schneider	++														
Carassius gibelio	Giebel			#												
Alb urnus allburnus	Ukelei				++	+++	#									
Leucaspius delineatus	Moderlieschen						#									
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder							++	+	#						
Barbus barbus	Barbe										+++	+	#			
Abramis bjoerkna	Blicke										++	+	#			
Abramis brama	Brassen										++	++	#			
Gobio gobio	Gründling										++	+	#			
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch										++	+	#			
Cyprinus carpio	Karpfen										++	+	# Zucht			
Barbatula barbatula	Schmerle										++		#			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										++		#			
Cottus gobio	Groppe										++		#			
Misgurnus fossilis	Schlampeitzger										++	?				
Phoxinus phoxinus	Elritze										++					
Lampetra planeri	Bachneunauge										++					
Thymallus thymallua	Äsche										+					
Vimba vimba	Zährte												#			
Esox lucius	Hecht													++	+	#
Perca fluviatilis	Flussbarsch													++	++	#
Lota lota	Quappe													++		#
Aspius aspius	Rapfen													+?		#
Silurus glanis	Wels													(+)		#
Sander lucioperca	Zander														+	#
	Artenzahl	11	7	11	1	1	2	1	1	1	13	7	10	5	3	6

Bei den Ernährungstypen liegt die **benthivore Gruppe** mit 13 häufigen und verbreiteten Arten und einem Anteil von 41,9 % an der Spitze. Es folgen die **omnivore Gruppe** mit 11 verbreiteten Arten und 35,5 % Artenanteil sowie die **piscivore Gruppe** mit 5 Arten geringerer Häufigkeit und einen Anteil von 16,1 %. Die **planktivore Gruppe** und die **herbivore Gruppe** sind jeweils nur mit 1 Art vertreten (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 48).

Euryhaline Arten

Nach TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) war der *Mittelrhein* einst „reicher an Wanderfischen als der Oberrhein“. Von den 10 euryhalinen Arten sind Lachs und Maifisch am häufigsten und nutzen den Mittelrhein als Wanderweg und Laichgebiet. Meerforelle, Neunaugen und Finte wandern zum Laichen zumindest bis in den Mittelrhein. Aber auch Arten, die vor allem im Niederrhein laichen, wie Stör, Nordseeschnäpel und Flunder, sind häufiger anzutreffen. Der Aal als katadromer Wanderfisch ist, wie in allen anderen Rheinabschnitten auch, reichlich vertreten (vgl. Abb. 26 und Tab. 44).

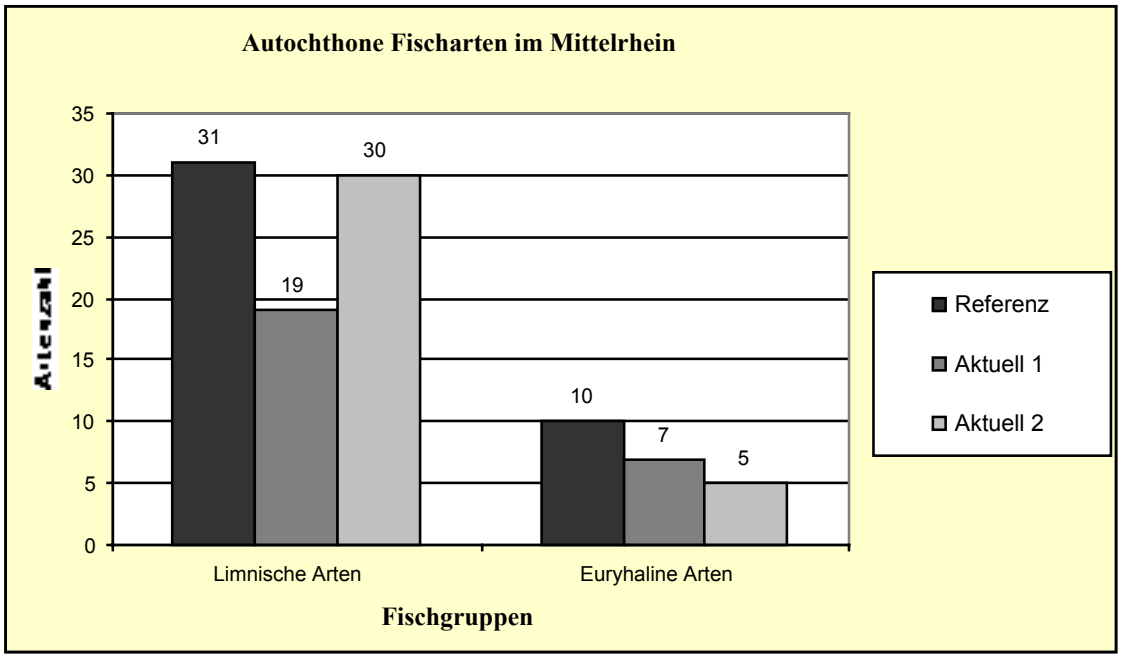


Abb. 34: Autochthone Fischarten im Mittelrhein

5.3.2.3 Aktuelle Fischfauna

Fischregion

Die Häufigkeit der einzelnen limnischen Fischarten entspricht nicht mehr den für den Referenzzustand angegebenen Werten. Die bisherige Leitart Barbe und die entsprechenden typischen Begleitfischarten haben ihre dominierenden Rollen im Fischbestand des Mittelrheins eingebüßt. Die Gewässerregion zeigt eine deutliche Übergangstendenz zur Brassenregion.

Von den 19 im Datensatz von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) angegebenen Arten (Aktuell 1) entfallen auf Brassenregion-Arten 42,1 % Artenanteile, auf Barbenregion-Arten noch 26,3 %. Von den 30 Arten in dem von der IKSR (2002) zusammengestellten Datensatz (Aktuell 2) nehmen die Brassenregion-Arten 33,3 % Artenanteile ein, die Barbenregion-Arten 23,3 %.

In den Fängen im Fluss an den IKSR-Probestellen XII und XIII umfassen die Brassenregion-Arten auch 40 % Artenanteile, die Barbenregion-Arten immerhin noch 35 %. Allerdings liegt der Individuenanteil der Brassenregion-Arten bei 68,1 %, der der Barbenregion-Arten lediglich bei 35,9 %.

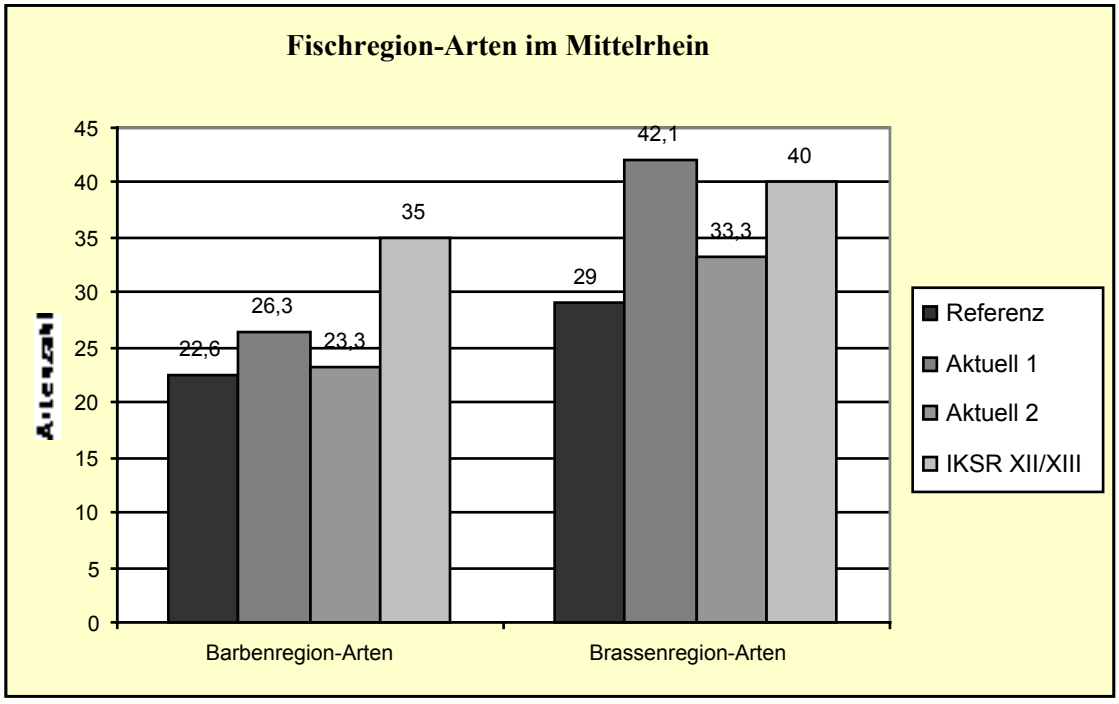


Abb. 35: Fischregion-Arten im Mittelrhein

Limnische Arten

TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) beschreiben die Fischfauna im Mittelrhein folgendermaßen: „Der Leitfisch der Region, die Barbe, bildete wohl nur noch bis in die fünfziger Jahre entsprechende Bestände (JENS, G. 1952). Bei elektrofischereilichen Untersuchungen im südlichen Mittelrhein (ROTH, J. 1987) und im nördlichen Mittelrhein (MICHLING, G. 1988) wurden hier keine bzw. nur wenige Barben gefunden. Nach LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989) ist die Ukelei die dominierende Art, gefolgt von Plötze, Brassen und Aal“.

Von den 19 Arten im Datensatz von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Aktuell 1) besitzt aus der Kategorie Strömungsverhalten die **eurytope Gruppe** mit 9 Arten und 47,3 % den größten Anteil. Die Gruppe umfasst mit Ukelei, Plötze, Brassen und Flussbarsch die häufigsten und verbreitetsten Arten. Geringe Häufigkeiten weisen Blicke, Hecht, Kaulbarsch, Karpfen und Neunstachliger Stichling auf. An zweiter Stelle folgt die **rheophile Gruppe** mit 6 Arten und 31,6 %. Die Arten Barbe, Hasel, Nase, Döbel, Bachforelle und Gründling sind jedoch nur mit geringer Häufigkeit vertreten. Die **stagnophile Gruppe** hat mit 4 Arten einem Artenanteil von 21,1 % Artenanteil. Die Häufigkeit von Schleie, Rotfeder und Karausche ist ebenfalls gering, Das Vorkommen des Schlammpeitzger ist fraglich (vgl. Datensatz Aktuell 1 in Tab. 46).
Die Veränderung wird ebenso im Laichverhalten deutlich. Die **phytophile Gruppe** und die **phytolithophile Gruppe** dominieren zusammen mit 16 Arten, ausgeglichenen Häufigkeiten und 84,2 % Artenanteilen. Die **lithophile Gruppe** erscheint hingegen mit 3 Arten, geringer Häufigkeit und 15,8 % Artenanteilen von nachgeordneter Bedeutung (vgl. Datensatz Aktuell 1 in Tab. 47).

Bei den Ernährungstypen sind die **omnivore Gruppe** und die **benthivore Gruppe** mit jeweils 7 Arten, die mehr oder weniger häufig sind, und entsprechenden Artenanteilen von 36,8 % vertreten. Zur **piscivoren Gruppe** zählen 3 Arten geringerer Häufigkeit und mit 15,8 % Artenanteilen. Zur **planktivoren Gruppe** und **herbivoren Gruppe** gehört jeweils 1 Art mit 5,3 % Artenanteilen. Bei der planktivoren Gruppe handelt es sich um die offenbar häufige Ukelei, bei der herbivoren Gruppe ist es die als selten angegebene Rotfeder (vgl. Datensatz Aktuell 1 in Tab. 48).

Im zusammengefassten Datensatz der IKSR (Aktuell 2) sind 30 Arten aufgelistet, allerdings ohne Angaben der Häufigkeit. Im Vergleich mit den Angaben bei TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Aktuell 1) erscheinen dadurch Angaben zu den Artenanteilen in einigen Gruppen zunächst im Widerspruch zu stehen. Doch die Untersuchungen an den IKSR-Probestellen XII und XIII (IKSR 2002) belegen ihrerseits deutlich den Übergang zur Brassenregion.

In dem zusammengefassten Datensatz der IKSR (Aktuell 2) entfallen auf die **rheophile Gruppe** 13 Arten mit 43,3 % Artenanteilen und auf die **eurytope Gruppe** 12 Arten mit 40 % Artenanteilen. Die **stagnophile Gruppe** ist mit 5 Arten und 16,7 % Artenanteil vertreten (vgl. Datensatz Aktuell 2 in Tab. 46).

Beim Laichverhalten stehen die phytophile Gruppe und die phytolithophile Gruppe mit zusammen 22 Arten und 73,4 % Artenanteil an erster Stelle. Die lithophile Gruppe besitzt mit 6 Arten nur noch 20 % Artenanteil, die Gruppe mit Sonderverhalten mit 2 Arten lediglich 6,7 % Artenanteil (vgl. Datensatz Aktuell 2 in Tab. 47).

In der Kategorie Ernährung besitzen die omnivore Gruppe mit 11 Arten und einem Artenanteil von 36,6 % und die benthivore Gruppe 10 Arten und 33,3 % Artenanteil fast die gleiche Größenordnung. Bei der piscivoren Gruppe mit 6 Arten liegt der Anteil bei 20 %. Gering vertreten sind die planktivore Gruppe mit 2 Arten und 6,7 % Artenanteil und die herbivore Gruppe mit 1 Art und 3,3 % Artenanteil (vgl. Datensatz Aktuell in Tab. 48).

An den IKSR-Probestellen XII und XIII umfasst von den 20 gefangenen limnischen Arten die rheophile Gruppe 10 Arten mit 50 % Artenanteil und 30,6 % Individuenanteil. Die eurytope Gruppe ist ebenfalls mit 10 Arten und 50 % Artenanteil beteiligt, zeigt aber mit 69,4 % einen viel höheren Individuenanteil.

Dem entsprechen im Laichverhalten die phytophile Gruppe und phytolithophile Gruppe mit zusammen 13 Arten, 65 % Artenanteil und 80,5 % Individuenanteil. Die lithophile Gruppe besitzt mit nur 6 Arten lediglich einen Artenanteil von 30 % und einen Individuenanteil von 19,4 %.

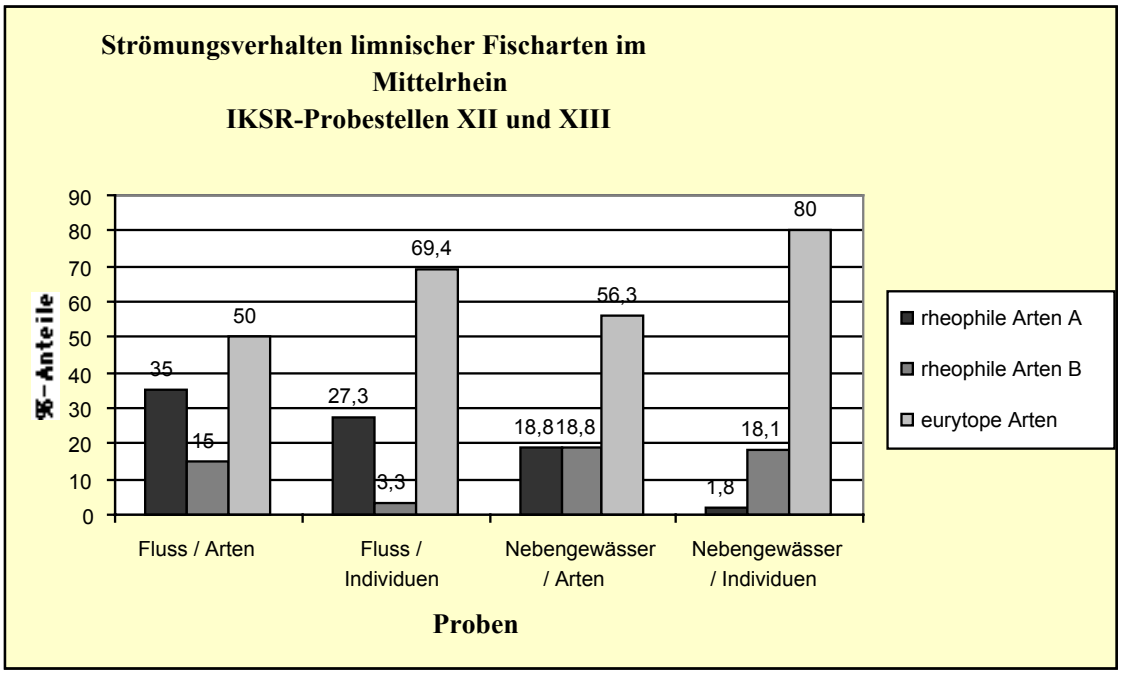


Abb. 36: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an den IKSR-Probestellen XII und XIII im Mittelrhein

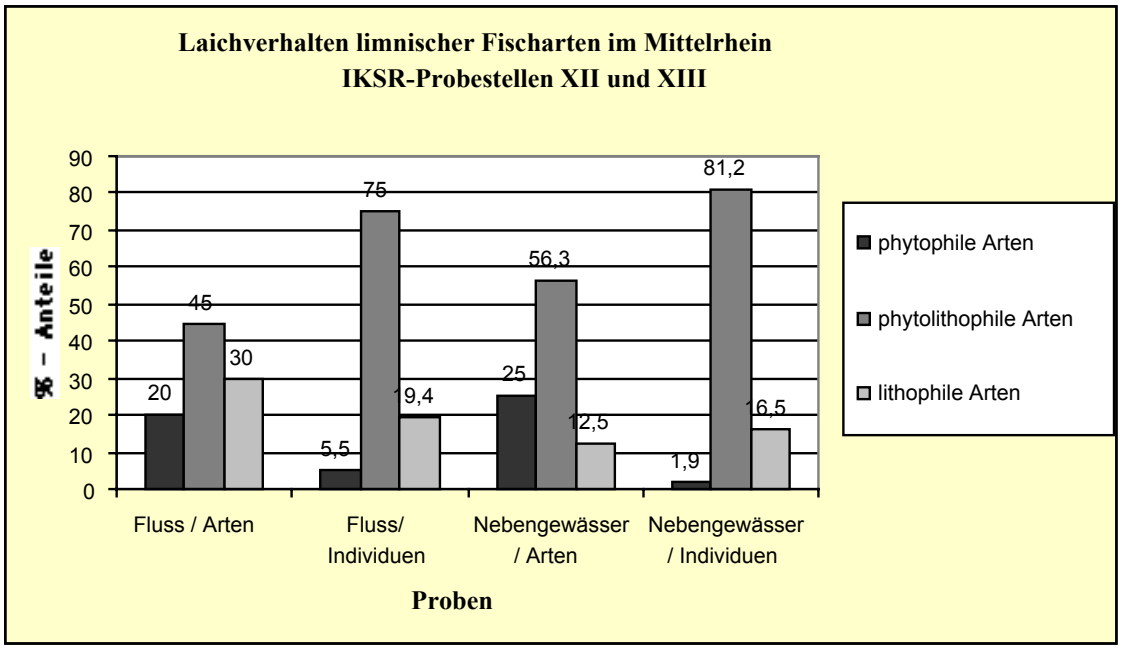


Abb. 37: Laichverhalten limnischer Fischarten der IKSR-Probestellen XII und XIII im Mittelrhein

Bei den Ernährungstypen ist die omnivore Gruppe mit 6 Arten und 30 % Artenanteil aber 60,1 % Individuenanteil offenbar die reproduktivere Gruppe. Die benthivore Gruppe ist zwar mit 9 Arten und 45 % artenreicher, umfasst aber nur 11,5 % Individuenanteile. Die piscivore Gruppe hat mit 4 Arten und 20 % Artenanteil immerhin noch einen Individuenanteil vom 10,2 % (vgl. Tab. 49).

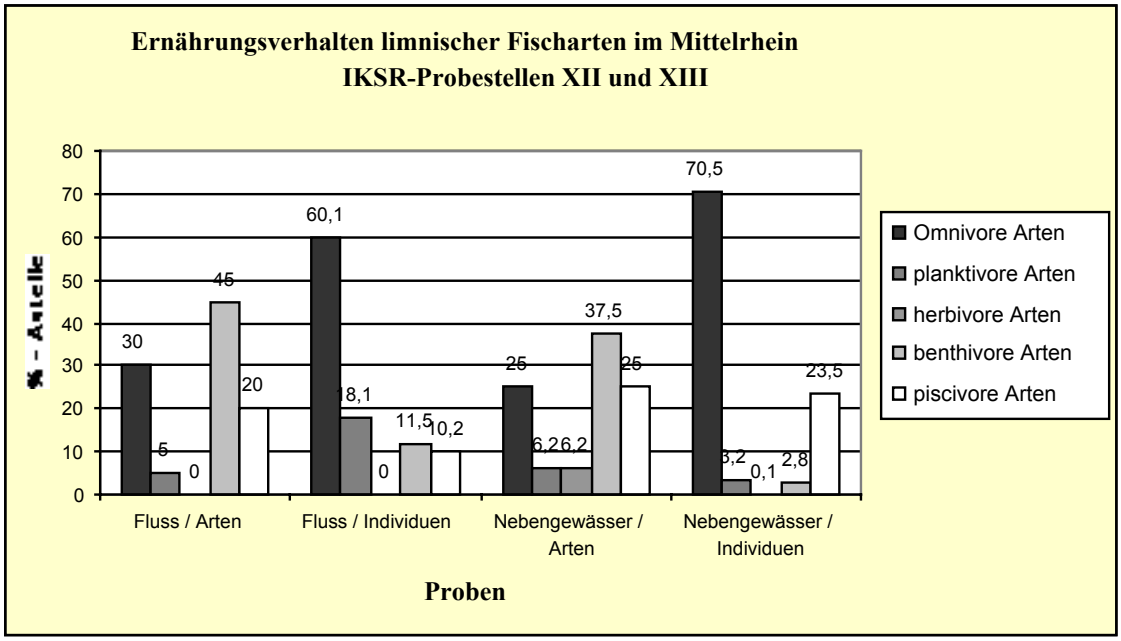


Abb. 38: Ernährungsverhalten limnischer Fischarten der IKSR-Probestellen XII und XIII im Mittelrhein

Demnach ist die Plötze die häufigste Art im Fluss und in den Nebengewässern, gefolgt von der Ukelei, die vor allem im Fluss einen hohen Anteil besitzt. Barbe und Nase erreichen lediglich im Vergleich mit anderen Rheinabschnitten noch höhere Individuendichten. Im nördlichen Mittelrhein nimmt die Häufigkeit der Brasse zu. Bemerkenswert ist außerdem der individuenstarke Jungfischanteil vor allem in den Hafenhabitaten. Neben Massenvorkommen insbesondere juveniler Plötzen erreichen auch Ukelei, Rapfen und Flussbarsch in diesen Habitaten ohne Strömung erhebliche Jungfischdichten (IKSR 2002).

Tab. 49: Limnische Fischarten im Mittelrhein – Fänge an den IKDR-Probestellen XII und XIII

Mittelrhein

Fluss
Probestellen XII und XII

Arten				**Individuen-zahl**	Rel. Häufigkeit (%)
Rotauge	eurytop	omnivor	phytolithophil	804	41,2
Ukelei	eurytop	planktivor	phytolithophil	355	18,2
Barbe	rheophil A	benthivor	lithophil	161	8,3
Nase	rheophil A	omnivor	lithophil	158	8,1
Flussbarsch	eurytop	piscivor	phyotolithophil	117	6
Döbel	rheophil A	omnivor	phytolithophil	109	5,6
Hasel	rheophil A	omnivor	phythophil	98	5
Rapfen	rheophil B	piscivor	lithophil	54	2,7
Zander	eurytop	piscivor	phytolithophil	24	1,2
Kaulbarsch	eurytop	benthivor	phytolithophil	21	1,1
Brassen	eurytop	benthivor	phytolithophil	21	1,1
Grundling	rheophil B	benthivor	phytolithophil	7	0,4
Hecht	eurytop	piscivor	phytophil	5	0,3
Blicke	eurytop	benthivor	phytophil	4	0,2
Aland	rheophil B	omnivor	phytolithophil	4	0,2
Groppe	rheophil A	benthivor	lithophil	4	0,2
Dreist. Stichling	eurytop	benthivor	Sonderverhalten	2	0,1
Karpfen	eurytop	benthivor	phytophil	1	0,05
Bachforelle	rheophil A	omnivor	lithophil	1	0,05
Bachschmerle	rheophil A	benthivor	lithophil	1	0,05

Nebengewässer
Probestellen XII

Arten				**Individuen-zahl**	Rel. Häufigkeit (%)
Rotauge	eurytop	omnivor	phytolithophil	1983	67,1
Rapfen	rheophil B	piscivor	lithopühil	483	16,4
Flussbarsch	eurytop	piscivor	phytolithophil	194	6,6
Ukelei	eurytop	planktivor	phytolithophil	95	3,2
Aland	rheophil B	omnivor	phytolithophil	50	1,7
Kaulbarsch	eurytop	benthivor	phytolithophil	32	1,1
Hasel	rheophil A	omnivor	phytophil	25	0,9
Döbel	rheophil A	omnivor	phytolithophil	22	0,8
Blicke	eurytop	benthivor	phytophil	20	0,7
Dreist.Stichling	eurytop	benthivor	Sonderverhalten	14	0,5
Zander	eurytop	piscivor	phytolithophil	10	0,3
Brassen	eurytop	benthivor	phytolithophil	9	0,3
Hecht	eurytop	piscivor	phytophil	5	0,2
Rotfeder	stagnophil	herbivor	phytophil	4	0,1
Barbe	rheophil A	benthivor	lithophil	4	0,1
Grundling	rheophil B	benthivor	phytolithophil	2	0,06

Euryhaline Arten

TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) stellen lapidar fest: „Die typischen Wanderfische sind verschwunden“. Von den angegebenen 5 anadromen Wanderfischen werden in dem entsprechenden Datensatz Aktuell 1 Meerforelle als selten und Lachs als sehr selten eingestuft. Die Befunde für Meerneunauge, Flussneunauge und Nordseeschnäpel sind fraglich. Für Finte, Maifisch und Stör gibt es keinen Nachweis mehr. Der katadrome Aal hingegen kommt sehr häufig vor, das Vorkommen der Flunder jedoch ist fraglich.

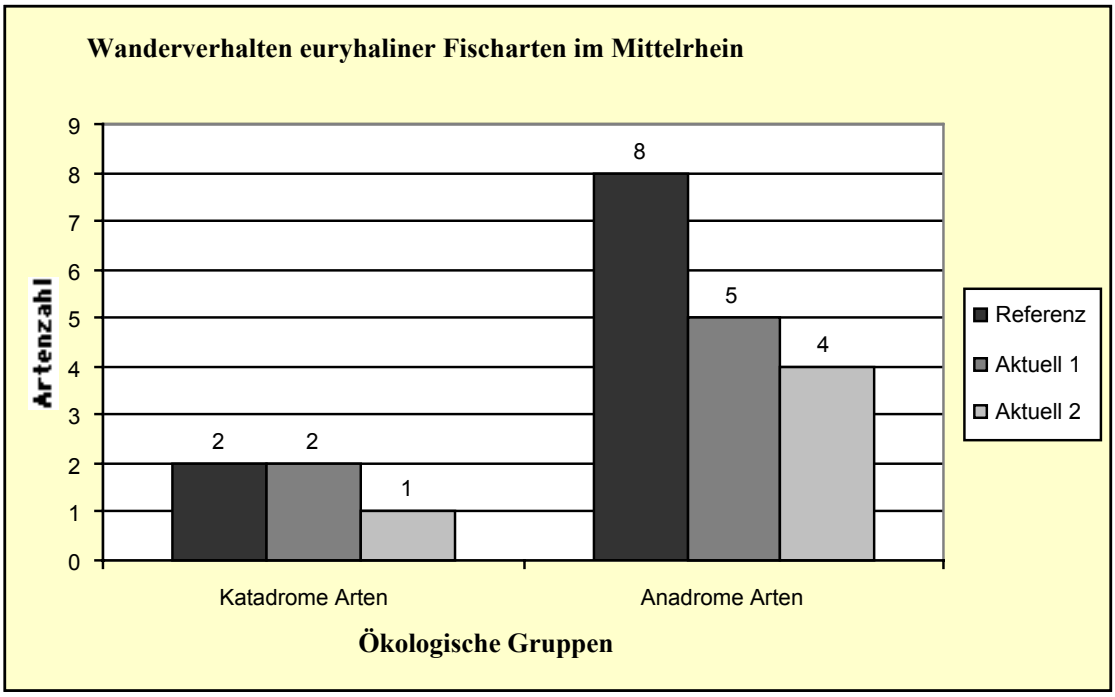


Abb. 39: Wanderverhalten euryhaliner Fischarten im Mittelrhein

Die Fänge an den IKSR-Probestellen sind für Wanderfische nicht repräsentativ. Denn „die vorgestellten Untersuchungen eignen sich methodisch jedoch nur bedingt für die Erfassung von Großsalmoniden, Neunaugen und Maifischen sowie anderen Wanderfischen“ (IKSR-Bericht 2002). Der Aal hingegen ist gut nachweisbar und in den Fängen mit einem relativ hohen Anteil vertreten. Aber inzwischen kann davon ausgegangen werden, dass der Mittelrhein zumindest in bescheidenem Umfang wieder als Wanderschiene von anadromen Arten genutzt wird. In einer seit Juni 2000 von NRW und Rheinland-Pfalz gemeinsam betriebenen Kontroll- und Fangstation an der Sieg bei Buisdorf wurden bis zum 31. Juli 2001 insgesamt 215 Lachse und 58 Meerforellen festgestellt. Für den Lachs mehren sich in Rheinland-Pfalz (seit 1999) und

in Nordrhein-Westfalen (seit 1994) die Nachweise natürlicher Reproduktion durch den Aufstieg von zurückgekehrten Tieren zu den Laichplätzen in Sieg, Saynbach und Ahr (IKSR-Bericht 2002). Desgleichen kann für Neunaugen angenommen werden. Darauf deuten Befunde in der am Oberrhein liegenden Kontrollstation Iffezheim. Auch im Mittelrhein wiesen NEMITZ, A. et al. (2000) im Rahmen von Kühlwasserbeprobungen (AKW Mühlheim-Kärlich) 10 Meerneunaugen und 182 Flussneunaugen (jeweils hauptsächlich Querder) nach (IKSR-Bericht 2002).

5.3.3 Defizite

Limnische Arten

Mit den verwendeten Informationen werden Veränderungen in der limnischen Fischfauna weniger über die Artenzahlen ersichtlich als vielmehr über Verschiebungen in den Häufigkeiten.

Die Anteile der Brassenregion–Arten liegen gegenüber den Barbenregion-Arten etwas höher. Die qualitative Veränderung der Fischgemeinschaft wird jedoch erst über die Häufigkeitsverhältnisse und somit über die Reproduktivität der Artengruppen sichtbar. Die Häufigkeiten der ehemals ebenso verbreiteten Barbenregion-Arten sind inzwischen deutlich geringer, während Brassenregion-Arten wie Plötze, Ukelei und Brassen als häufigste Arten die Fischgemeinschaft prägen (vgl. Tab. 50).

Tab. 50: Veränderungen der autochthonen Fischfauna im Mittelrhein

Mittelrhein					
Fluss					
Fischarteninventar					
Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
Historisch bekannte Arten					
Limnische Arten					
Artenzahl / Anteil			31/100 %	19/61 %	30/97 %
Veränderung	Klasse			3	2
Euryhaline Arten					
Artenzahl / Anteil			10/100 %	7/70 %	5/50 %
Veränderung	Klasse			3	3
Fischregion-Arten					
Brassenregion-Arten					
Artenzahl / Anteil			10/100 %	8/80 %	10/100 %
Veränderung	Klasse			2	1
	Häufigkeit	häufig	-	2 Arten	keine Angaben
		verbreitet	8	2	
		selten	-	4	
		sehr selten	2	-	
Barbenregion-Arten					
Artenzahl / Anteil			7/10 %	5/71 %	7/100 %
Veränderung	Klasse			3	1
	Häufigkeit	häufig	1 Art	-	
		verbreitet	5	1	
		selten	1	4	
		sehr selten	-	-	

In den ökologischen Gruppen spiegeln sich ebenso die relativ geringen Veränderungen im Artenspektrum und der deutliche Rückgang der Häufigkeiten bei den meisten Arten wider. Besonders herauszuheben aber ist die **rheophile Gruppe**, bei der mit der Häufigkeitsabnahme auch ein nennenswerter Artenrückgang verbunden ist. Da rheophile und lithophile Verhaltensweisen vielfach miteinander korrespondieren, kann eine vergleichbare Situation auch bei der **lithophilen Gruppe** beobachtet werden. Ähnliches gilt auch für die **benthivore Gruppe,** zumal sich alle drei ökologischen

Gruppen vielfach in ihrem Artenspektrum überschneiden (vgl. Tab. 51, Tab. 52 und Tab. 53).

Tab. 51: Veränderungen im Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Ökologische Gruppen / Limnische Arten

Strömungsverhalten

Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
Rheophile Arten A					
Artenzahl / Anteile			11/100 %	5 / 54,5 %	9/82 %
Veränderung	Klasse			3	2
	Häufigkeit	häufig	1	-	
		verbreitet	9	-	
		selten	1	5	
		sehr selten	-	1	
Rheophile Arten B					
Artenzahl / Anteile			4/100 %	1/25 %	4/100 %
Veränderung	Klasse			4	1
	Häufigkeit	häufig		-	
		verbreitet	2	-	
		selten	2	1	
		sehr selten	-	-	
Eurytope Arten					
Artenzahl / Anteile			11/100 %	9/82 %	12/100 %
Veränderung	Klasse			2	1
	Häufigkeit	häufig	10	2	
		verbreitet	-	2	
		selten	-	5	
		sehr selten	1	-	
Stagnophile Arten					
Artenzahl / Anteile			5/100 %	4/80 %	5/100 %
Veränderung	Klasse			2	1
	Häufigkeit	häufig	-	-	
		verbreitet	5	-	
		selten	-	3	
		sehr selten	-	1	

Tab. 52: Veränderungen im Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Ökologische Gruppen / Limnische Arten

Laichverhalten

Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
Phytophile Arten					
Artenzahl / Anteile			12/100 %	10/83 %	14/100 %
Veränderung	Klasse		1	2	1
	Häufigkeit	häufig	-	1	
		verbreitet	11	1	
		selten	-	7	
		sehr selten	1	1	
Phytolithophile Arten					
Artenzahl / Anteile			6/100 %	6/100 %	8/100 %
Veränderung	Klasse		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	-	1	
		verbreitet	6	1	
		selten	-	4	
		sehr selten	-	-	
Lithophile Arten					
Artenzahl / Anteile			10/100 %	3/30 %	6/60 %
Veränderung	Klasse		1	4	3
	Häufigkeit	häufig	1	-	
		verbreitet	7	-	
		selten	1	3	
		sehr selten	1	-	
Arten mit Sonderverhalten					
Artenzahl / Anteile			3/100 %	0 %	2/67 %
Veränderung	Klasse		1	5	3
	Häufigkeit	häufig	-	-	
		verbreitet	3	-	
		selten	-	-	
		sehr selten	-	-	

Tab. 53: Veränderungen im Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Mittelrhein

Mittelrhein
Fluss

Ökologische Gruppen / Limnische Arten

Ernährungsverhalten

Datensatz	Autor		Tittizer/Krebs 96		IKSR 02
	Vorkommen		-1815	-1999	2000
			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
Omnivore Arten					
Artenzahl / Anteile			11/100 %	7/64 %	11/100 %
Veränderung	Klasse		1	3	2
	Häufigkeit	häufig	-	1	
		verbreitet	11	-	
		selten	-	6	
		sehr selten	-	-	
Planktivore Arten					
Artenzahl / Anteile			1/100 %	1/100 %	1/100 %
Veränderung	Klasse		1	1	1
	Häufigkeit	häufig	_	1	
		verbreitet	1	-	
		selten	-	-	
		sehr selten	-	-	
Herbivore Arten					
Artenzahl / Anteile			1/100 %	1/100 %	1/100 %
Veränderung	Klasse			1	1
	Häufigkeit	häufig	-	-	
		verbreitet	1	-	
		selten	-	1	
		sehr selten	-	-	
Benthivore Arten					
Artenzahl / Anteile			13/100 %	7/54 %	10 / 77 %
Veränderung	Klasse			3	2
	Häufigkeit	häufig	1	-	
		verbreitet	11	1	
		selten	1	5	
		sehr selten	-	1	
Piscivore Arten					
Artenzahl / Anteile			5/100 %	3/60 %	6/100 %
Veränderung	Klasse		1	3	1
	Häufigkeit	häufig	-	-	
		verbreitet	3	2	
		selten	1	1	
		sehr selten	1	-	

Auch die von den IKSR-Probestellen XII und XIII ermittelten Werte deuten auf die Problematik der rheophilen Gruppe, bei der eine mangelnde Reproduktivität nicht auszuschließen ist. Diese Gruppe verzeichnet mit 30 % Individuenanteilen weniger als die Hälfte der Individuenanteile der eurytopen Gruppe. Gegenüber einem Individuenanteil von 80 % tritt der Individuenanteil der lithophilen Gruppe mit 19,4 % ebenso deutlich zurück. Auch der Individuenanteil der omnivoren Gruppe mit 61,1 % setzt sich klar von dem der benthivoren Gruppe mit nur 11,5 % ab (vgl. Tab. 54).

Tab. 54: Defizite der limnischen Fischfauna im Mittelrhein

Mittelrhein		
		Veränderung der Artenzahl
Limnische Fischarten Ernährungsverhalten		Klasse
Omnivore Arten	Aktuell 1: noch 7 von 11 Arten / 64 % Häufigkeitsabnahme 1 Art häufig, 6 Arten selten	3
	Aktuell 2: noch 11 von 11 Arten / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Planktivore Arten	Aktuell 1: noch 1 von 1 Art / 100 % 1 Art häufig	1
	Aktuell 2: noch 1 von 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Herbivore Arten	Aktuell 1: noch 1 von 1 Art / 100 % Häufigkeitsabnahme 1 Art selten	1
	Aktuell 2: noch 1 von 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Benthivore Arten	Aktuell 1: noch 7 von 13 Arten / 54 % deutliche Häufigkeitsabnahme 1 Art verbreitet, 5 Arten selten, 1 Art sehr selten	3
	Aktuell 2: noch 10 von 13 Arten / 77 % keine Häufigkeitsangaben	2
Piscivore Arten	Aktuell 1: noch 3 von 5 Arten / 60 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten verbreitet, 1 Art selten	3
	Aktuell 2: 5 + 1 zusätzliche Art keine Häufigkeitsangaben	1

Euryhaline Arten

Die Defizitsituation bei den euryhalinen Arten lässt sich relativ kurz beschreiben. Von den ehemals 10 diadromen Arten – davon 2 katadrome und 8 anadrome Arten – werden maximal nur noch 7 angegeben.

Lachs und Maifisch waren häufig, Aal, Meerforelle, Flussneunauge, Finte und Flunder verbreitet. Nordseeschnäpel und Atlantischer Stör waren hingegen seltener anzutreffen.

Inzwischen ist innerhalb des euryhalinen Artenspektrums der Aal die häufigste Art, während Flussneunauge, Lachs, Meerforelle und Meerneunauge selten bis sehr selten und teils nur durch Einzelbefunde belegt sind. Die Angaben zu den Arten Flunder und Nordseeschnäpel sind fraglich (vgl. Tab. 55).

Tab. 55: Defizite der euryhalinen Fischfauna im Mittelrhein

Mittelrhein		
		Veränderung der Artenzahl
Euryhaline Fischarten		Klasse
	Aktuell 1: noch 7 von 10 Arten / 70 %	3
	deutliche Häufigkeitsabnahme	
	1 Art häufig,1 Art selten, 5 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 5 von 10 Arten / 50 %	3
	keine Häufigkeitsangaben	
Strömungsverhalten		
Rheophile Arten A	Aktuell 1: noch 4 von 5 Arten / 80 %	2
	deutliche Häufigkeitsabnahme	
	1 Art selten, 3 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 4 von 5 Arten / 80 %	2
	keine Häufigkeitsangaben	
Rheophile Arten B	Aktuell 1: noch 1 von 3 Arten / 33 %	4
	deutliche Häufigkeitsabnahme	
	1 Art selten,	
	Aktuell 2: 0 von 3 Arten / 0 %	5
Eurytope Arten	Aktuell 1: noch 2 von 2 Arten / 100 %	1
	1 Art häufig, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: noch 1 von 2 Arten / 50 %	3
	keine Häufigkeitsangaben	
Laichverhalten		
Marine Arten	Aktuell 1: noch 2 von 2 Arten / 100 %	1
	1 Art häufig, 1 Art sehr selten	
	Aktuell 2: noch 1 von 2 Arten / 50 %	3
	keine Häufigkeitsangaben	
Lithophile Arten	Aktuell 1: noch 4 von 8 Arten / 50 %	3
	deutliche Häufigkeitsabnahme	
	1 Art selten, 4 Arten sehr selten	
	Aktuell 2: noch 4 von 8 Arten / 50 %	3
	keine Häufigkeitsangaben	

Die Situation der euryhalinen Arten im Mittelrhein wird wie folgt eingeschätzt:

Weiterentwicklung gegeben:	Aal
Art mit gefährdeter Entwicklung:	Lachs Meerforelle Meerneunauge
Wiederbesiedlung fehlt/fraglich:	Flunder Nordseeschnäpel

Artenschutz

Die Listen der FFH-Anhänge II, IV und V enthalten jeweils 6 der 26 (Aktuell 1) bzw. 36 (Aktuell 2) erfassten Arten, davon 2 bzw. 3 limnische Arten und 4 bzw. 3 euryhaline Arten.

Von den limnischen Arten werden jeweils 1 Art in Anhang II sowie in Anhang V bzw. 2 Arten in Anhang II und 1 Art in Anhang V aufgeführt. Von den euryhalinen Arten sind 4 Arten im Anhang II, 1 Art im Anhang IV sowie 2 Arten im Anhang V bzw. 3 Arten im Anhang II und 2 Arten im Anhang V enthalten.

Bei allen Arten handelt es sich um selten bis sehr seltene Vorkommen oder um Einzelbefunde.

Tab. 56: Fische der FFH-Anhänge im Mittelrhein

Mittelrhein							
Datensatz		Aktuell 1			Aktuell 2		
		FFH-Richtlinie/Anhänge			FFH-Richtlinie/Anhänge		
		II	IV	V	II	IV	V
Limnische Arten							
	Schlammpeitzger	*	-	-	-	-	-
	Groppe	-	-	-	*	-	-
	Bitterling	-	-	-	*	-	-
	Barbe	-	-	*	-	-	*
Euryhaline Arten							
	Meerneunauge	*	-	-	*	-	-
	Nordseeschnäpel	*	*	-	-	-	-
	Flussneunauge	*	-	*	*	-	*
	Lachs	*	-	*	*	-	*

5.3.4 Handlungsbedarf

Die festgestellten Defizite ergeben einen Handlungsbedarf zur Verbesserung und Bereitstellung lebenswichtiger Voraussetzungen und Habitatstrukturen insbesondere für

- limnische rheophile Fischarten,
- limnische lithophile Fischarten,
- limnische benthivore Fischarten
- euryhaline Rundmäuler und Fischarten.

Strukturverbesserungen für limnische Arten

Entscheidend für den Handlungsbedarf ist weniger die geringere Artenzahl als vielmehr die geringen Häufigkeiten der jeweiligen Arten. Anzustreben ist deshalb insbesondere eine Förderung und Stabilisierung der Populationen aller vorkommenden Arten der rheophilen Gruppen A und B, der lithophilen Gruppe und der benthivoren Gruppe.

Bedingung für die Förderung rheophiler und zugleich lithophiler Arten – Barbe, Nase, Quappe und Rapfen - ist eine Erhöhung der Anzahl und eine entsprechende Verteilung sand- und kiesreicher, überströmter flacher und mitteltiefer Bereiche als Laichgründe und Jungfischaufwuchsbereiche.

Für rheophile und zugleich phytophile bzw. phytolithophile Arten – Hasel, Schmerle, Döbel, Aland und Gründling - sind entsprechende, aber vegetationsreichere Bereiche als Laichplätze erforderlich. Ebenso notwendig sind aber auch flache, strömungsberuhigte Uferbereiche mit sandigem Substrat und teilweisem Pflanzenwuchs als Aufwuchshabitate der Brut.

Zur Stützung der weniger häufigen benthivoren Arten sind für die zugleich rheophilen Arten flachere bis mitteltiefe, durchströmte Bereiche mit Hartsubstraten Voraussetzung. Für entsprechende Arten, die sich zugleich phytophil oder phytolithophil verhalten, sind wechselnde Weich- und Hartböden mit Pflanzenwuchs erforderlich.

Mit diesen Habitatstrukturen ausgestattete Anbindungen von Auen- und Nebengewässern an den Fluss dienen dazu, einen Artenaustausch zu erreichen und diese Gewässer auch für die entsprechenden Arten als Nahrungs-, Rückzugs- und

Aufwuchsraum nutzbar zu machen.

Strukturverbesserungen für euryhaline Rundmäuler und Fische

Anzustreben ist die Unterstützung und Stabilisierung der Populationsentwicklung der diadromen Arten Aal und Flussneunauge sowie die Förderung der bislang selten und vereinzelt vorkommenden oder zeitweise ausgebliebenen diadromen Arten Lachs, Meerforelle und Meerneunauge. Eine Wiederbesiedlung durch Flunder und Nordseeschnäpel ist hingegen fraglich.

Dem Aal dient der Mittelrhein als Teillebensraum und Wanderweg. Der hohe fischereiliche Druck auf den Aal, sowohl auf adulte Tiere (zum Verzehr) als auch auf die im Rheinästuar zuwandernden Aallarven und Jungaale (für Besatzmaßnahmen) spielt für Aalvorkommen offenbar hier noch keine Rolle.

Die anderen Arten sind ausgesprochen rheophil und benötigen mehr oder weniger stark durchströmte Gewässerbereiche. Zugleich sind es lithophile Arten, die über sandig-kiesigem Grund ablaichen. Bedingung für eine Förderung der Entwicklung bzw. Wiederbesiedlung dieser Arten ist folglich eine entsprechende Anzahl und Verteilung sand- und kiesreicher, überströmter flacher und mitteltiefer Bereiche. Doch nur mit wenigen Ausnahmen werden diese Bereiche als Laichgründe und Jungfischaufwuchshabitate genutzt werden. Solche Habitate dienen hier in erster Linie als Trittsteine und temporäre Einstandsmöglichkeiten auf der Wanderung rheinaufwärts zu den eigentlichen Laichplatzen in den Nebenflüssen.

Die Besatzmaßnahmen für Lachs und Meerforelle sind in den Nebenflüssen fortzusetzen.

Guter ökologischer Zustand

Die zur Strukturverbesserung erforderlichen Maßnahmen sind nach Art, Umfang und Lage im Einklang mit der Nutzung Binnenwasserstraße durchzuführen. Der gute ökologische Zustand ist dann gegeben, wenn im Rahmen der Nutzung Binnenwasserstraße die machbaren strukturellen Verbesserungen ausgeschöpft sind.

5.4 Oberrhein

5.4.1 Hydromorphologie

Ehemaliger Zustand

Im früheren Oberrhein ließen sich grundsätzlich zwei Gerinnestrukturen unterscheiden. Der südliche Oberrhein, etwa die heutige Strecke zwischen Basel und Karlsruhe, entsprach einer breiten sog. Furkationszone, einem dynamischen Flussverlauf mit vielen, weit verzweigten und verästelten, sich immer wieder verlagernden Haupt- und Nebengerinnen. Die Wasserstände zeigten große Schwankungen, periodische Hochwässer überfluteten die Aue fast gänzlich, bei Niedrigwasser hingegen fielen zahlreiche Altrheine trocken.

Der nördliche Oberrhein, etwa die heutige Strecke von Karlsruhe bis Mainz, zeigte hingegen einen dynamischen, stark mäandrierenden Verlauf, wobei Flussschlingen immer wieder verlagert, vom Hauptstrom abgehängt oder auch wieder angeschlossen wurden. Kennzeichnend war eine ausgedehnte und ausgeprägte, von Überflutungshöhe und Überflutungszeitpunkt bestimmte Gliederung der Aue und ihrer Vegetation.

Aktueller Zustand

Die erste einschneidende wasserwirtschaftliche Veränderung am Oberrhein erfolgte durch die sog. TULLA'sche Rheinkorrektur in den Jahren 1817 bis 1885. Die dadurch erreichte Laufverkürzung und Laufeinengung bewirkte eine verstärkte Tiefenerosion sowie die Ausräumung von Inseln und Kiesbänken. Die Ufer wurden teilweise befestigt und Verbindungen zwischen Rhein und Nebenrinnen sowie Altwässern wurden nach und nach unterbrochen, wodurch diese verlandeten, weil sie nicht mehr durch die Strömung ausgeräumt wurden. Zugleich verringerten Landgewinnung und Hochwasserschutz die ehemals großflächigen Auen.

Durch die von HONSELL, M. (1885) eingeleitete Niedrigwasser-Regelung und die damit verbundenen Folgemaßnahmen wurden weitere Veränderungen ausgelöst. Austrocknungs- und Degenerationserscheinungen der Aue waren die Folge einer durch fortschreitende Sohlenerosion bedingten Absenkung des Rheinwasser- und Grundwasserspiegels.

Erneute tiefgreifende Veränderungen waren dann mit der Kanalisierung und dem Staustufenbau am südlichen Oberrhein verbunden. Zur Energiegewinnung und Nutzung für die Schifffahrt wurde zwischen Basel und Breisach (Beginn 1932 bzw. 1948) auf französischer Seite der 'Grand Canal d'Alsace' gebaut, eine abgedichtete Betonrinne, die dem Rhein einen Großteil seines Wassers entzieht. Damit wurden wasserbauliche Maßnahmen erforderlich, um die Wasserführung des Restrheins zu stützen und eine weitere Grundwasserabsenkung abzumildern. Um eine weitere Absenkung der Wasserstände des Restrheins zu verhindern, wurde bei Breisach ein Stausystem gebaut, das als Kulturwehr bekannt wurde (RAABE, W. 1968; FELKEL, K. 1972). Doch die unterhalb des Stausystems fortschreitende Sohlenerosion erforderte weitere Staustufen: Markolshein (1961), Rheinau (1963), Gerstheim (1967) und Straßburg (1971). Schließlich wurden noch zwei zusätzliche Staustufen notwendig: Gambsheim (1974) und Iffezheim (1977).

Der südliche Oberrhein ist in der Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001) der Klasse 7 – vollständig verändert – zugeordnet.
Der nördliche Oberrhein ist in der Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland (2001) in den meisten Bereichen der Klasse 6 – sehr stark verändert – zugeordnet, in einigen Bereichen auch der Klasse 7 – vollständig verändert – und nur in ganz wenigen kleinen Abschnitten der Klasse 5 – stark verändert.

5.4.2 Autochthone Fischfauna

5.4.2.1 Datensätze

Die Grundlage für die Einschätzung der Fischfauna im Oberrhein bilden im wesentlichen die von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) veröffentlichten Informationen und Datensätze (Referenz, Aktuell 1) sowie die von der IKSR 1997 und 2002 herausgegebenen Berichte und Daten (Aktuell 2). Von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) und der IKRS (2002) liegen die Informationen jeweils als zusammengefasster Datensatz für den gesamten Oberrhein vor. Der Datensatz der IKSR (2002) ist ohne Häufigkeitsangaben. Von der IKSR (2002) sind außerdem Daten, getrennt nach den

Fangstationen X und XI am nördlichen und den Fangstationen III - IX am südlichen Oberrhein, vorhanden und kommentiert.

5.4.2.2 Ehemalige Fischfauna - Referenz

Fischgemeinschaft

Der Oberrhein bildete auf Grund seiner unterschiedlichen strukturellen Ausprägung einen Übergang zwischen Salmoniden- und Cypriniden-Gewässern. In der ehemaligen hydromorphologischen Gliederung des Oberrheins in eine Furkationszone, eine Mäanderzone und eine sich daran anschließende noch strömungsberuhigtere Zone bis zum Beginn des Mittelrheins spiegelte sich auch die fischbiologische Gliederung dieses Rheinabschnittes wider. Zur Übergangszone zwischen Äschen-/Barbenregion zählte die Strecke zwischen Basel und Straßburg/Karlsruhe. Die Mäanderzone war als Barbenregion ausgeprägt. Der heutige Rheingau zwischen Mainz und Bingen entsprach hingegen der Brassenregion.

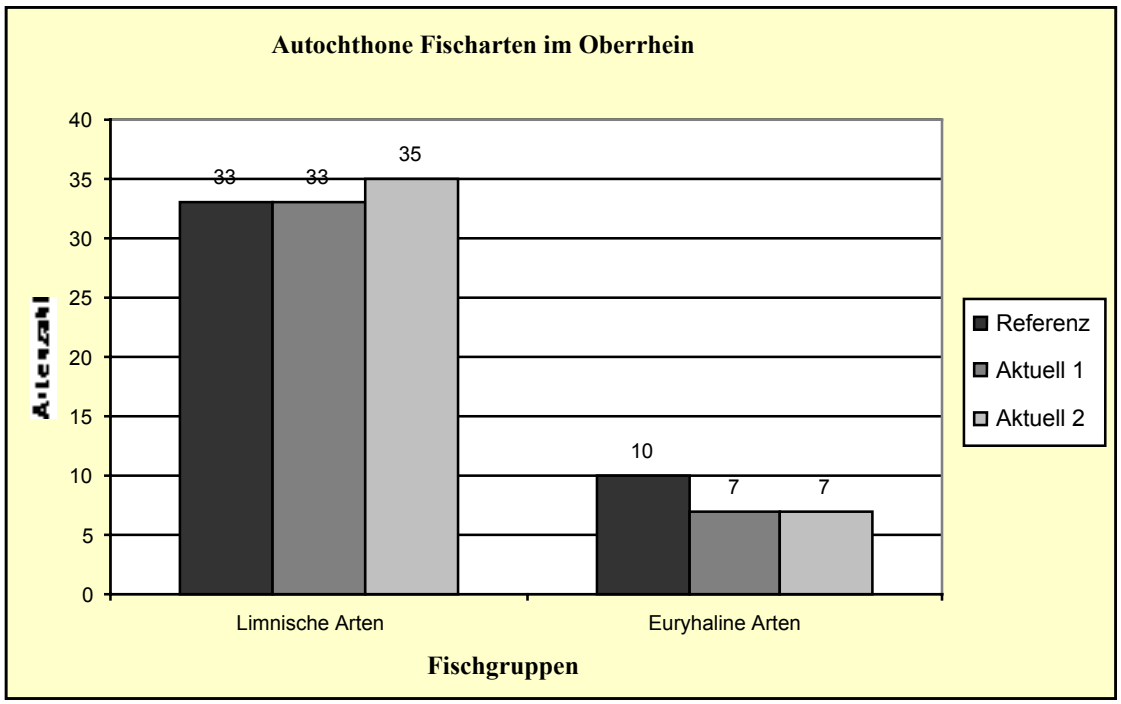


Abb. 40: Autochthone Fischarten im Oberrhein

Limnische Arten

Im ganzen Oberrhein waren typische Flussfische wie Barbe und Nase besonders häufig und Arten wie Döbel, Hasel, Ukelei, Schneider, Aland und Gründling verbreitet vertreten. Darüber hinaus kamen auch weitere rheophile Arten wie Quappe, Schmerle, Dreistachliger Stichling und Groppe vor. Die Äsche beschränkte sich auf den südlichen Oberrhein bis etwa Karlsruhe. Der im Hochrhein sehr verbreitete Strömer war im

südlichen Oberrhein gleichfalls anzutreffen. TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) weisen darauf hin, dass für verschiedene Autoren auch der Rapfen für den Oberrhein als ursprünglich gilt, weil für ihn im alten Badischen Fischereirecht nach FICKERT, C. (1894) ein Schonmaß angegeben wird.

Die Plötze besiedelte als häufigste eurytope Art sowohl Fließ- als auch Stillwasserbereiche. Blicke, Brasse, Karpfen, Steinbeißer und Giebel sowie Hecht, Flussbarsch und Kaulbarsch waren verbreitet.

Tab. 57: Autochthone limnische Fischarten im Oberrhein

Oberrhein
Fluss

Fischarteninventar
Limnische Arten

Datensatz Autor Vorkommen		Tittizer/Krebs 96 -1815 Referenz	1920	-1950	-1989 Aktuell 1	IKSR 2002 -2000 Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch.Artname*					
Barbus barbus	Barbe	+++	+++	++	+	#
Rutilus rutilus	Plötze	+++	++	+++	+++	#
Alb urnus allburnus	Ukelei	++	++	++	+++	#
Abramis bjoerkna	Blicke	++	++	++	+++	#
Abramis brama	Brassen	++	++	++	+++	#
Leuciscus sephalus	Döbel	++	++	++	++	#
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	++	++	#
Tinca tinca	Schleie	++	++	++	++	#
Esox lucius	Hecht	++	++	++	++	#
Perca fluviatilis	Flussbarsch	++	++	++	++	#
Cyprinus carpio	Karpfen	++	++	++	++	#
Chondrostoma nasus	Nase	++	++	++	+	#
Gobio gobio	Gründling	++	++	++	+	#
Thymallus thymallua	Äsche	++	++	++	+	#
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling	++	++	++	+	#
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder	++	++	+	+	#
Rhodena sericeus amarus	Bitterling	++	++	+	+	#
Carassius carassius	Karausche	++	++	+	+	#
Lota lota	Quappe	++	++	+	+	#
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	++	++	+	+	#
Salmo trutta f. fario	Bachforelle	++	++	+	+	#
Misgurnus fossilis	Schlampeitzger	++	++	+	?	#
Albumoides bipunctatus	Schneider	++	++	+?	+	#
Cobitis taenia	Steinbeißer	++	++	?	+	#
Phoxinus phoxinus	Elritze	++	++	?	+	#
Barbatula barbatula	Schmerle	++	++	?	+	#
Cottus gobio	Groppe	++	++	?	(+)	#
Carassius gibelio	Giebel	+	+	?	+	#
Leuciscus idus	Aland	+	+	+	+	#
Lampetra planeri	Bachneunauge	+	+	?	(+)	#
Silurus glanis	Wels	+	+	?	+	#
Aspius aspius	Rapfen	+?	+?		(+)	#
Leuciscus souffia agassizi	Strömer	++?	++	+		
Sander lucioperca	Zander			+	++	#
Leucaspius delineatus	Moderlieschen					#
Vimba vimba	Zährte					#
	Artenzahl	33	33	33(26)	33	35

Die zahlreichen Nebenarme und angeschlossenen Altwässer waren schwerpunktmäßig Lebensräume für Rotfeder, Schleie, Karausche, Schlammpeitzger und Bitterling (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 57).

Euryhaline Arten

Insgesamt sind es 10 Langdistanz-Wanderfischarten, die für den Oberrhein angegeben werden. Die einzige katadrome Art, der Aal, war häufig vertreten. Bei den anderen anadromen Wanderfischen ist es teilweise unsicher, in welcher Häufigkeit sie vorkamen. Der Maifisch hatte durch sein großes Vorkommen fischereiwirtschaftliche Bedeutung. In großen Scharen wurden auch laichreife Lachse angetroffen. Das Flussneunauge war offenbar häufiger als das Meerneunauge. Auch die Vorkommen der Finte und Meerforelle waren weniger häufig. Flunder und Atlantischer Stör müssen vereinzelt bis zum Oberrhein gelangt sein. Auch beim Nordseeschnäpel handelt es sich wohl eher um sehr seltene Irrgäste (TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (vgl. Datensatz Referenz in Tab. 58 außerdem Abb. 26).

Tab. 58: Autochthone euryhaline Fischarten im Oberrhein

Oberrhein
Fluss

Fischarteninventar
Euryhaline Arten

Datensatz Autor / Vorkommen		Tittizer/Krebs 96 -1815 Referenz	1920	-1950	-1989 Aktuell 1	IKSR 2002 -2000 Aktuell 2
wiss. Artname	*Deutsch. Artname*					
Anguilla anguilla	Aal	++	++	++	+++	#
Petromyzon marinus	Meerneunauge	+	+	(+)	(+)	#
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	++	++		(+)	#
Alosa alosa	Maifisch	+++	+++		(+)?	#
Coregonus oxyrhynchus	Schnäpel	(+)?	(+)		(+)?	#
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	++?	++		+	#
Platichthis flesus	Flunder	+	+		(+)	
Salmo salar	Lachs	+++?	+++			#
Acipenser sturio	Atlant. Stör	+	+			
	Artenzahl	10	10	2	7	7

+++ haufig bis massenhaft
++ verbreitet
+ selten
(+) sehr selten / Einzelfunde
? Befund fraglich oder Daten fehlen
Befund ohne Häufigkeitsangabe
(#) möglicherweise Einzelexemplare

5.4.2.3 Aktuelle Fischfauna

Fischgemeinschaft

In den von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Aktuell 1) und der IKSR 2002 (Aktuell 2) zusammengefassten Artenspektren kennzeichnen die jeweiligen Anteile regionsspezifischer Fischarten lediglich die grundsätzliche Ausprägung der Fischgemeinschaft in der Flussstrecke des Oberrheins. Die Brassenregion-Arten sind mit 30,3 % (Aktuell 1) bzw. 28,6 % (Aktuell 2), die Barbenregion-Arten mit 21,2 % bzw. 20 % und die Äschenregion-Arten mit 15,2 % bzw. 14,3 % im jeweiligen Artenspektrum vertreten. Eine regionale Verteilung ist daraus nicht ableitbar. Allerdings ist die Häufigkeit der entsprechenden Arten sehr unterschiedlich. Von den Brassenregion-Arten werden Brassen, Plötze, Ukelei und Güster als häufig, Flussbarsch, Zander, Karpfen und Schleie als verbreitet, Aland und Wels als selten eingestuft. Die Barbenregion-Arten Döbel, Hasel und Flussbarsch gelten als verbreitet, Barbe, Nase und Aland als selten und der Rapfen als sehr selten. Von den Äschenregion-Arten wird lediglich der Döbel als verbreitet angegeben, Äsche, Schneider, Gründling und Nase hingegen nur als selten (vgl. Datensatz Aktuell 1 und Aktuell 2 in Tab. 57 und Tab. 58).

TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) verweisen aber auch auf Untersuchungen von LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989), die für den nördlichen Oberrhein Rotauge, Ukelei und Brassen, für den südlichen Oberrhein Rotauge, Ukelei und Hasel als dominante Arten des Fischbestandes anführen.

Die in den IKSR-Probestellen III – XI (IKRS 2002) ermittelten Fischdaten ermöglichen ein differenziertes Bild.

Nach den Daten der IKSR-Probestellen III - IX (IKSR 2002) ist der ***südliche Oberrhein*** heute als Barbenregion anzusprechen, in der Brassenregion-Arten einen zunehmenden Anteil besitzen und die Äschenregion-Arten nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.

Die Fänge im Fluss an den Probestellen III, VII, VIII und IX (IKSR 2002) umfassen heute Anteile der Arten der Barbenregion, Brassenregion und Äschenregion mit 25 %, 25 % und 21 % in einer vergleichbaren Größenordnung. Bei der Individuenhäufigkeit sind die Barbenregion-Arten mit 29,8 %, die Brassenregion-Arten mit 20,1 % und die Äschenregion-Arten jedoch nur mit 9,6 % beteiligt.

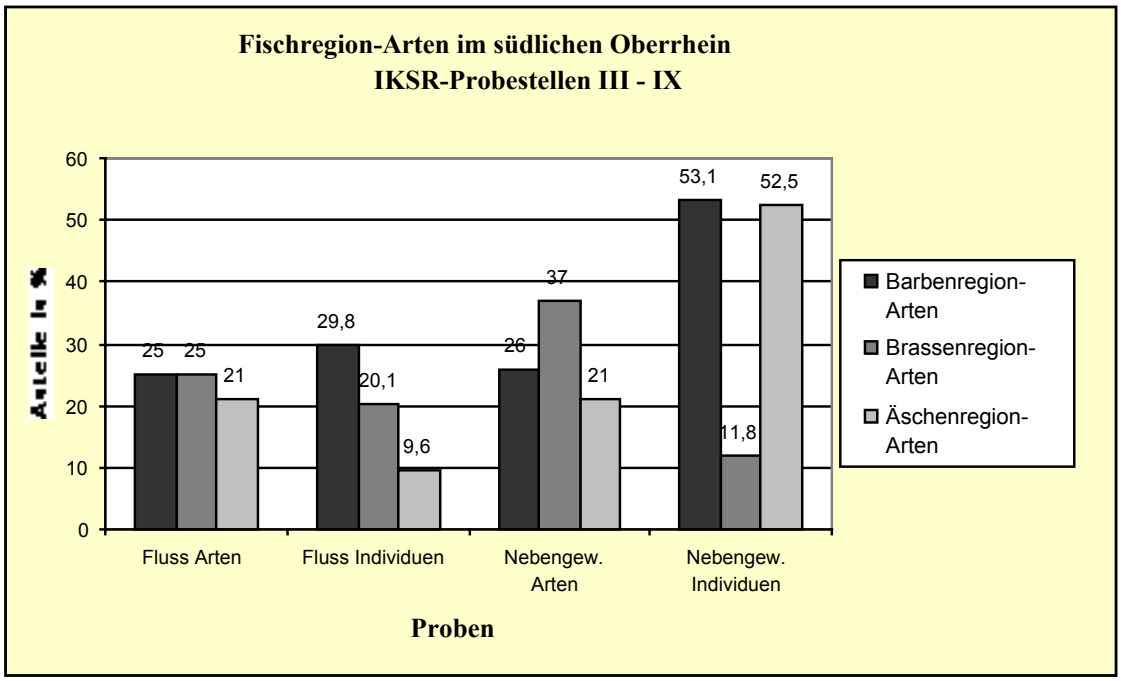


Abb. 41: Fischregion-Arten an den IKSR-Probestellen III – IX im südlichen Oberrhein

Von den Leitfischarten ist die Barbe dominant, Brassen und Äsche sind hingegen subrezedent. In den Nebengewässern sind die jeweiligen Artenanteile etwas höher. Den Brassenregion-Arten mit 37 % folgen die Barbenregion-Arten mit 26 % und die Äschenregion-Arten mit 21 %. Bei der Individuenhäufigkeit dominieren die Barbenregion-Arten mit 53,1 % und Äschenregion-Arten mit 52,5 % Anteilen gegenüber den Brassenregion-Arten mit 11,8 %. Die beiden hohen Werte werden jedoch durch den Döbel bestimmt, der jeweils als Begleitfischart gilt und mit mehr als die Hälfte der Individuen (wahrscheinlich vorwiegend Jungfische) dazu beiträgt.

Die Fischgemeinschaft im nördlichen Oberrhein hat sich ebenfalls deutlich verändert. Der gesamte nördliche Oberrhein kann heute der Brassenregion zugerechnet werden, in der noch Arten der einstigen Barbenregion vorkommen.
Die im Fluss an der IKSR-Probestelle X (IKSR 2002) ermittelten 15 Arten verteilen sich mit 46,7 % auf Brassenregion-Arten, mit 33,3 % auf Barbenregion-Arten und mit 19 % auf Äschenregion-Arten. Die Zugehörigkeit zur Brassenregion belegen auch die 63,9 % Individuenhäufigkeit der entsprechenden Arten. Die Barbenregion-Arten umfassen noch 30,9 % Individuenanteile, während die 2,7 % Individuenanteile der Äschenregion-Arten auf für sie ungünstige Bedingungen verweisen. Bei den 17 Arten in den

Nebengewässern wird ein ähnliches Verhältnis in der Arten- und Häufigkeitsverteilung angetroffen. Dominant sind die Brassenregion-Arten mit 53 %, gefolgt von Barbenregion-Arten mit 23,5 % und den Äschenregion-Arten mit 11,8 %. Auch in der Individuenhäufigkeit übertreffen die Brassenregion-Arten mit 82,1 % alle anderen Artengruppen.

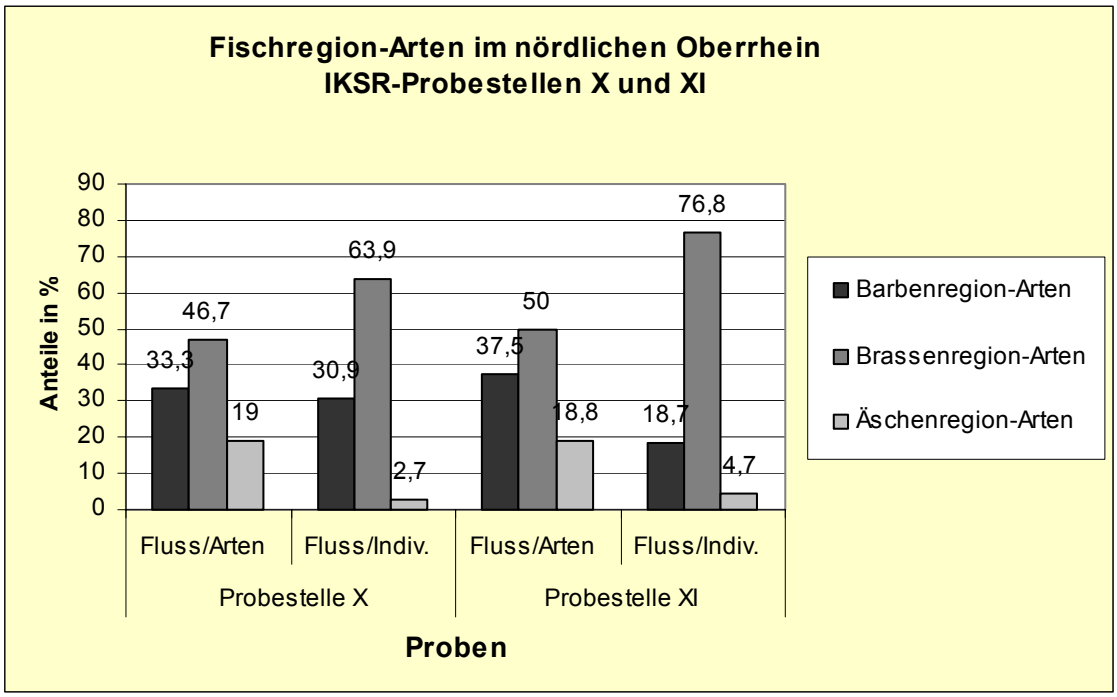


Abb. 42: Fischregion-Arten an den IKSR-Probestellen X und XI im nördlichen Oberrhein

Von den an der IKSR-Probestelle XI (IKSR 2002) im Fluss gefangenen 16 Arten verteilen sich 50 % auf Brassenregion-Arten, 37,5 % auf Barbenregion-Arten und 18,8 % auf Äschenregion-Arten. Bei der Individuenhäufigkeit wird mit 76,8 % Anteilen die Dominanz der Brassenregion-Arten noch deutlicher, während die Barbenregion-Arten mit 18,7 % und die Äschenregion-Arten mit nur 4,7 % zurücktreten. Bei den 17 aus den Nebengewässern stammenden Arten ist eine vergleichbare Verteilung im Artenspektrum und in der Individuenhäufigkeit gegeben.

Limnische Arten

Die in den Artenspektren TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Aktuell 1) bzw. von der IKSR (2002) (Aktuell 2) erwähnten 33 bzw. 35 Arten können folgenden Familien zugeordnet werden: *Cyprinidae* 19 bzw. 21 Arten; *Percidae* 3 Arten; *Cobitidae* 3 Arten; *Esocidae* 1 Art; *Thymolidae* 1 Art; *Gasterostidae* 1 Art; *Gadidae* 1 Art; *Cottidae* 1 Art;

Salmonidae 1 Art; *Siluridae* 1 Art; *Petromyzonidae* 1 Art.

Im Strömungsverhalten der Fischarten dominiert mit 48,4 % bzw. 48,5 % Artenanteilen die rheophile Gruppe. Die 11 bzw. 12 Arten weisen jedoch durchwegs geringe Häufigkeiten auf. Es folgt die eurytope Gruppe mit jeweils 5 Arten und 36,4 % bzw. 34,3 % Artenanteilen. Zu dieser Gruppe zählen die am häufigsten vorkommenden Arten Brassen, Plötze, Ukelei und Güster. Die stagnophile Gruppe umfasst mit 5 bzw. 6 Arten lediglich 15,1 % bzw. 17,1 % Artenanteil und Arten mit geringer Häufigkeit (vgl. Datensatz Aktuell 1 und Aktuell 2 in Tab. 59).

Tab. 59: Strömungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Oberrhein

Oberrhein
Fluss

Strömungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen			**reophil**			**eurytop**			**stagnophil**		
Datensatz			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch.Artname*										
Barbus barbus	Barbe	A	+++	+	#						
Leuciscus leuciscus	Hasel	A	++	++	#						
Leuciscus sephalus	Döbel	A	++	++	#						
Thymallus thymallua	Äsche	A	++	+	#						
Salmo trutta f. fario	Bachforelle	A	++	+	#						
Chondrostoma nasus	Nase	A	++	+	#						
Phoxinus phoxinus	Elritze	A	++	+	#						
Albumoides bipunctatus	Schneider	A	++	+	#						
Barbatula barbatula	Schmerle	A	++	+	#						
Cottus gobio	Groppe	A	++	(+)	#						
Lampetra planeri	Bachneunauge	A	+	(+)	#						
Leuciscus souffia agassizi	Strömer	A	++?								
Vimba vimba	Zährte	A			#						
Cobitis taenia	Steinbeißer	B	++	+	#						
Gobio gobio	Gründling	B	++	+	#						
Lota lota	Quappe	B	++	+	#						
Leuciscus idus	Aland	B	+	+	#						
Aspius aspius	Rapfen	B	+?	(+)	#						
Rutilus rutilus	Plötze					+++	+++	#			
Alb urnus allburnus	Ukelei					++	+++	#			
Abramis bjoerkna	Blicke					++	+++	#			
Abramis brama	Brassen					++	+++	#			
Esox lucius	Hecht					++	++	#			
Perca fluviatilis	Flussbarsch					++	++	#			
Cyprinus carpio	Karpfen					++	++	Wild/Zucht			
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch					++	+	#			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling					++	+	#			
Carassius gibelio	Giebel					+	+	#			
Silurus glanis	Wels					+	+	#			
Sander lucioperca	Zander						++	#			
Tinca tinca	Schleie								++	++	#
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder								++	+	#
Rhodena sericeus amarus	Bitterling								++	+	#
Carassius carassius	Karausche								++	+	#
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger								++	?	#
Leucaspius delineatus	Moderlieschen										#
	Artenzahl		17	15	17	11	12	12	5	5	6

Bei den Laichtypen überwiegt mit 14 bzw. 15 Arten mit 42,4 % bzw. 42,8 % Anteilen die **phytophile Gruppe**. Die ambivalente **phytolithophile Gruppe** umfasst mit 7 bzw.

6 Arten hingegen nur 21,2 % bzw. 22,8 % Artenanteil. Auf beide Gruppen verteilen sich die häufigsten Arten und alle verbreiteten Arten. Mit jeweils 10 Arten und 30,3 % bzw. 28,6 % Artenanteil zeigt die **lithophile Gruppe** noch einen relativ hohen Wert, doch die Häufigkeit der jeweiligen Arten ist gering. Die **Gruppe mit Sonderverhalten** umfasst jeweils 2 Arten mit lediglich 6,1 bzw. 5,7 % Artenanteilen und geringer Häufigkeit (vgl. Datensatz Aktuell 1 und Aktuell 2 in Tab. 60).

Tab. 60: Laichverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Oberrhein

Oberrhein													
Fluss													
Laichverhalten													
Limnische Arten													
Ökologische Gruppen		**phythophil**			**phytholithophil**			**lithophil**			**Sonderverhalten**		
Datensatz		Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch.Artname*												
Alb urnus allburnus	Ukelei	++	+++	#									
Abramis bjoerkna	Blicke	++	+++	#									
Abramis brama	Brassen	++	+++	#									
Leuciscus leuciscus	Hasel	++	++	#									
Tinca tinca	Schleie	++	++	#									
Esox lucius	Hecht	++	++	#									
Cyprinus carpio	Karpfen	++	++	#Wild/Zucht									
Cobitis taenia	Steinbeißer	++	+	#									
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder	++	+	#									
Carassius carassius	Karausche	++	+	#									
Barbatula barbatula	Schmerle	++	+	#									
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	++	?	#									
Carassius gibelio	Giebel	+	+	#									
Silurus glanis	Wels	+	+	#									
Leucaspius delineatus	Moderlieschen			#									
Rutilus rutilus	Plötze				+++	+++	#						
Leuciscus sephalus	Döbel				++	++	#						
Perca fluviatilis	Flussbarsch				++	++	#						
Gobio gobio	Gründling				++	+	#						
Leuciscus idus	Aland				+	+	#						
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch				++	+	#						
Sander lucioperca	Zander					++	#						
Vimba vimba	Zährte						#						
Barbus barbus	Barbe							+++	+	#			
Thymallus thymallua	Äsche							++	+	#			
Salmo trutta f. fario	Bachforelle							++	+	#			
Phoxinus phoxinus	Elritze							++	+	#			
Chondrostoma nasus	Nase							++	+	#			
Albumoides bipunctatus	Schneider							++	+	#			
Lota lota	Quappe							++	+	#			
Cottus gobio	Groppe							++	(+)	#			
Lampetra planeri	Bachneunauge							+	(+)	#			
Aspius aspius	Rapfen							+?	(+)	#			
Leuciscus souffia agassizi	Strömer							++?					
Rhodena sericeus amarus	Bitterling										++	+	#
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichling										++	+	#
	Artenzahl	14	14	15	6	7	8	11	10	10	2	2	2

Im Rahmen des Ernährungsverhaltens steht die **benthivore Gruppe** mit 14 bzw. 15 Arten und 42,4 % bzw. 42,8 % Artenanteilen an erster Stelle. Brassen und Güster kommen häufig vor, der Karpfen ist verbreitet. Alle anderen zugeordneten Arten sind mit geringer Häufigkeit angegeben. Die **omnivore Gruppe** ist mit jeweils 11 Arten und 33,3 % bzw. 31,4 % beteiligt. Das häufigste Vorkommen zeigt die Plötze, Döbel, Hasel und Schleie sind verbreitet. Die Häufigkeit der anderen 7 Arten ist gering. An dritter

Stelle steht die **piscivore Gruppe** mit jeweils 6 Arten und 18,2 bzw. 17,1 % Anteilen. Hecht, Flussbarsch und Zander werden als verbreitet angegeben, die Häufigkeit von Quappe, Rapfen und Wels als gering (vgl. Datensatz Aktuell 1 und Aktuell 2 in Tab. 61).

Tab. 61: Ernährungsverhalten autochthoner limnischer Fischarten im Oberrhein

Oberrhein
Fluss

Ernährungsverhalten
Limnische Arten

Ökologische Gruppen			**omnivor**			**planktivor**			**herbivor**			**benthivor**			**piscivor**		
Datensatz			Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2	Referenz	Aktuell 1	Aktuell 2
wiss. Artname	*deutsch.Artname*																
Rutilus rutilus	Plötze	o	+++	+++	#												
Leuciscus sephalus	Döbel	o	++	++	#												
Leuciscus leuciscus	Hasel	o	++	++	#												
Tinca tinca	Schleie	o	++	++	#												
Chondrostoma nasus	Nase	o	++	+	#												
Rhodena sericeus amarus	Bitterling	o	++	+	#												
Carassius carassius	Karausche	o	++	+	#												
Salmo trutta f. fario	Bachforelle	o	++	+	#												
Albumoides bipunctatus	Schneider	o	++	+	#												
Carassius gibelio	Giebel	o	+	+	#												
Leuciscus idus	Aland	o	+	+	#												
Leuciscus souffia agassizi	Strömer	o	++?														
Alb urnus allburnus	Ukelei	pl				++	+++	#									
Leucaspius delineatus	Moderlieschen							#									
Scadinius erythrophthalmus	Rotfeder	h							++	+	#						
Barbus barbus	Barbe	b										+++	+	#			
Abramis bjoerkna	Blicke	b										++	+++	#			
Abramis brama	Brassen	b										++	+++	#			
Cyprinus carpio	Karpfen	b										++	++	Wild/Zucht			
Gobio gobio	Gründling	b										++	+	#			
Thymallus thymallua	Äsche	b										++	+	#			
Gasterosteus aculeatus	Dreist.Stichlin	b										++	+	#			
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	b										++	+	#			
Misgurnus fossilis	Schlampeitzg	b										++	?	#			
Cobitis taenia	Steinbeißer	b										++	+	#			
Phoxinus phoxinus	Elritze	b										++	+	#			
Barbatula barbatula	Schmerle	b										++	+	#			
Cottus gobio	Groppe	b										++	(+)	#			
Lampetra planeri	Bachneunaug	b										+	(+)	#			
Vimba vimba	Zährte	b												#			
Esox lucius	Hecht	pi													++	++	#
Perca fluviatilis	Flussbarsch	pi													++	++	#
Lota lota	Quappe	pi													++	+	#
Silurus glanis	Wels	pi													+	+	#
Aspius aspius	Rapfen	pi													+?	(+)	#
Sander lucioperca	Zander															++	#
	Artenzahl		12	11	11	1	1	2	1	1	1	14	14	15	5	6	6

Ergänzend dazu stellen TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) fest, dass im *südlichen Oberrhein* auf Grund der Biotopdiversität neben krautlaichenden, auch kieslaichende Arten wieder auftreten. Sie verweisen dabei auf LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989), die für den südlichen Oberrhein Hasel, Plötze, Ukelei und Döbel als dominante Arten angeben. TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) berufen sich auch für den nördlichen Oberrhein auf die Untersuchungen von LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989), für die Rotauge, Ukelei und Brassen als dominante Arten rund 86 % des Fischbestandes umfassen. Vor allem in den Bereichen mit Verbindungen zu Altwässern und Seitenarmen sind Schleie, Karpfen sowie Hecht, Flussbarsch und Zander anzutreffen.

Die Fänge an den IKSR-Probestellen III – XI (IKSR 2002) lassen die inzwischen bestehenden unterschiedlichen Ausprägungen in den Teilen des Oberrheins deutlicher erkennen.

Die Verschiebung in der Artenzusammensetzung der Fischfauna im ***südlichen Oberrhein*** spiegelt sich im Strömungs- und Laichverhalten der an den IKSR-Probestellen III – IX ermittelten Arten wider.

Von den 24 Arten der Probestellen dominieren im Fluss noch die **rheophilen Arten** der **Gruppe A und B** mit zusammen 58,2 % Artenanteilen gegenüber 37,5 % der **eurytopen Gruppe**. Bei der Individuenhäufigkeit wird hingegen die Veränderungstendenz deutlich. Die rheophilen und eurytopen Arten sind mit 24,8 % bzw. 28,2 % Individuenanteilen einander angeglichen. Auch in den Nebengewässern begünstigen die Habitatverhältnisse noch die rheophilen Arten. Von den 19 festgestellten Arten (IKRS 2002) ist der Artenanteil der rheophilen Gruppe mit 52,7 % höher gegenüber dem der eurytopen Gruppe mit 42,1 %. Auch bei der Individuenhäufigkeit liegt die rheophile Gruppe mit 72,8 % vor der eurytopen Gruppe mit 18,2 %. Das gilt auch, wenn berücksichtigt wird, dass von den 10 rheophilen Arten allein der Döbel 34,3 % der Individuen stellt.

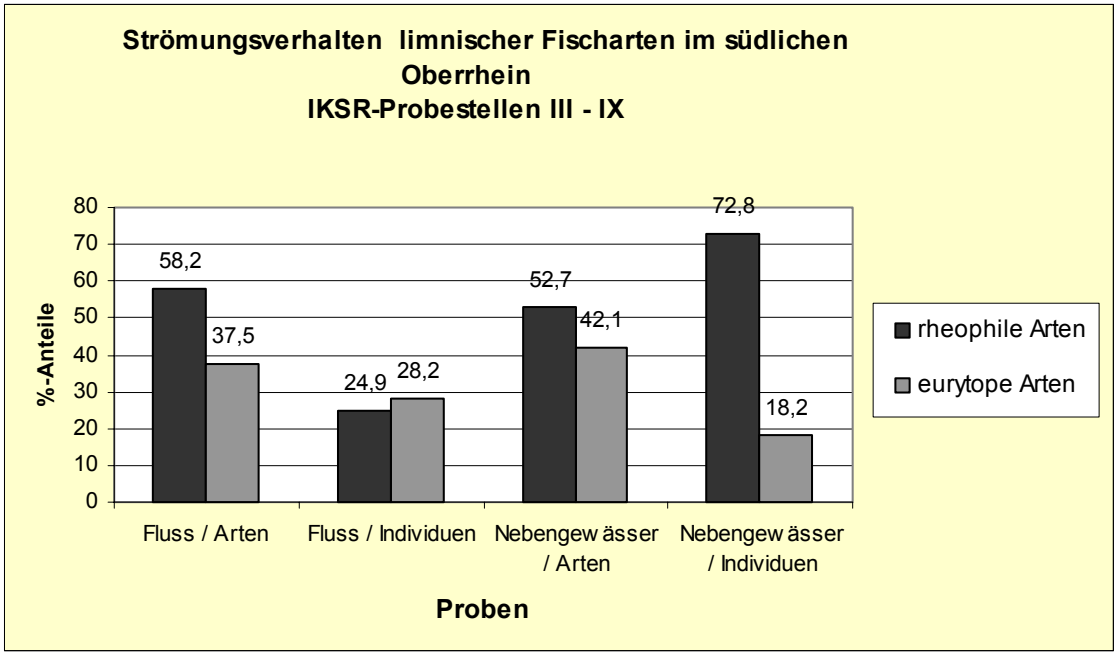


Abb. 43: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an den IKSR-Probestellen III – IX im südlichen Oberrhein

Da Biotopbindungen oftmals miteinander korrespondieren, ergibt das Laichverhalten der in den IKSR-Stationen ermittelten Arten ein ähnliches Bild. Im Fluss liegt die **lithophile Gruppe** mit 41,7 % Artenanteilen vor der **phytolithophilen Gruppe** mit 29,4 % und der **phytophilen Gruppe** mit 25 %. Auf eine bessere Reproduktivität der phytolithophilen Gruppe verweist hingegen ihre Individuenhäufigkeit mit 29,9 %, die sich deutlich von der phytophilen Gruppe mit 12,5 % und der lithophilen Gruppe mit 11,2 % absetzt. In den Nebengewässern sind bei den 19 festgestellten Arten die Artenanteile der phytophilen, phytolithophilen und lithophilen Gruppe mit jeweils 31,6 % vergleichbar. Gegenüber der lithophilen Gruppe mit 14,4 % Individuenhäufigkeit verweisen die phytophile Gruppe mit 25 % und die phytolithophile Gruppe mit 48,8 % auf für sie günstigere Biotopbedingungen.

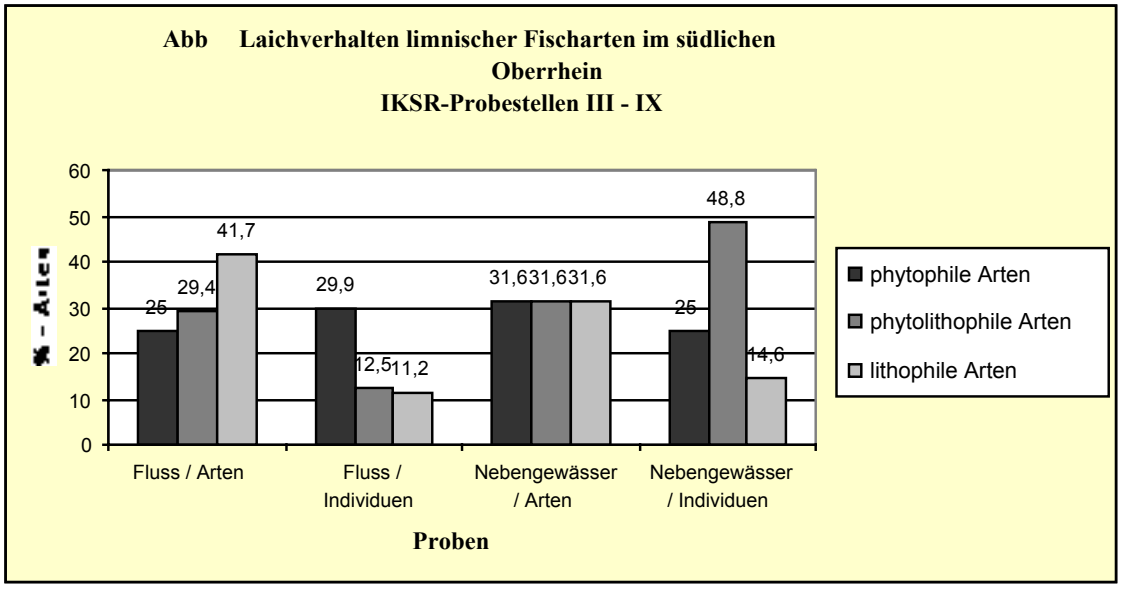


Abb. 44: Laichverhalten limnischer Fischarten an den IKSR-Probestellen III – IX im südlichen Oberrhein

Auch für den ***nördlichen Oberrhein*** werden die veränderten Biotopverhältnisse ebenfalls im Strömungs- und Laichverhalten der an den IKSR–Probestellen X und XI vorkommenden Arten ersichtlich.

Von den 15 Arten der IKSR-Probestelle X zählen jeweils 20 % zur **rheophilen Gruppe A bzw. B**. Dem gegenüber stehen 60 % Artenanteile der **eurytopen Gruppe**. Die deutliche Dominanz der eurytopen Gruppen zeigen auch die 64,4 %

Individuenhäufigkeit gegenüber den 34,5 % der rheophilen Gruppe. In den Nebengewässern spiegelt sich die Veränderung noch eindeutiger wider. Bei den 17 dort ermittelten Arten hebt sich die eurytope Gruppe mit 64,7 % Anteilen von den 29,3 % der rheophilen Gruppe klar ab. Mit 83,8 % Individuenanteilen der eurytopen Gruppe zeichnet sich ebenso deren Übergewicht ab gegenüber der rheophilen Gruppe mit nur 15,2 %.

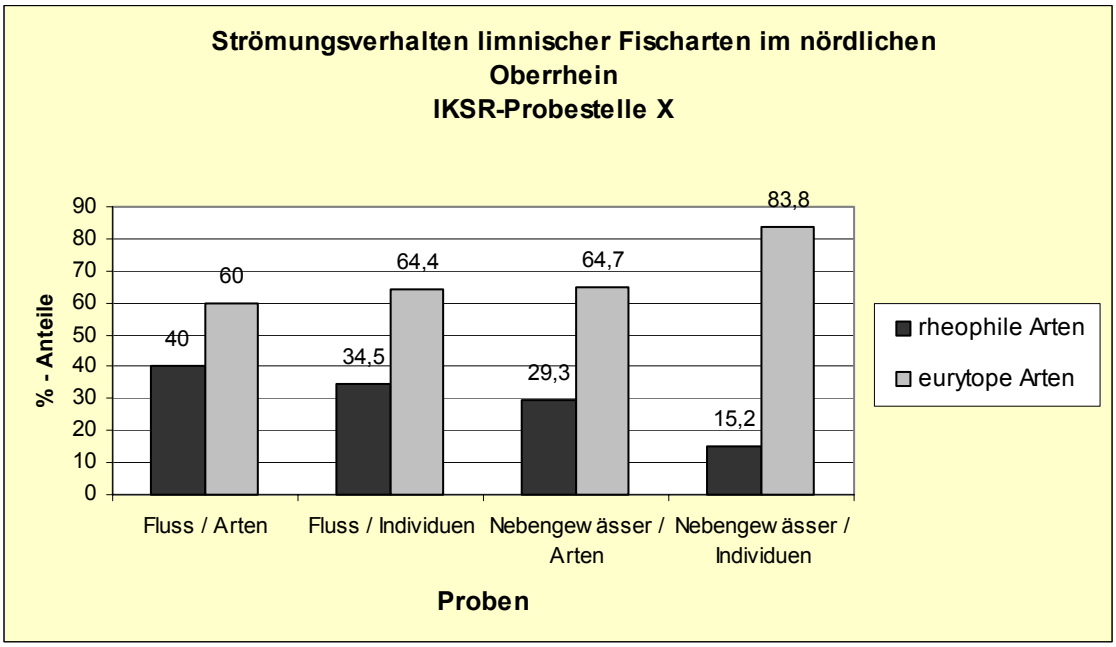


Abb. 45: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an der IKSR-Probestelle X im nördlichen Oberrhein

Im Laichverhalten zeigen sich die Veränderungen im Vergleich zwischen der **lithophilen Gruppe** und **phytophilen Gruppe** bzw. **phytolithophilen Gruppe**. Bei den 15 Arten der Probestelle X fallen die Artenanteile der lithophilen Gruppe mit 26,7 % wesentlich geringer aus gegenüber der phytolithophilen Gruppe mit 46,7 % und der phytophilen Gruppe mit 33,3 %. Die höhere Reproduktivität der Arten der phytophilen bzw. phytolithophilen Gruppe drückt sich dabei in der hohen Individuenhäufigkeit mit 53 % bzw. 43,1 % aus im Vergleich zu nur 6,2 % der lithophilen Gruppe. Auch in den Nebengewässern dominieren die phytophile Gruppe und phytolithophile Gruppe mit jeweils 41,2 % Artenanteilen gegenüber der lithophilen Gruppe mit 11,7 % Anteilen. Bei den Individuen besitzen die phytophile Gruppe und phytolithophile Gruppe mit 24,8 % und 68,3 % deutlich höhere Anteile als die lithophile

Gruppe mit 6,3 %.

Bei den an der IKSR-Probestelle XI im Fluss gefangenen 17 Arten ist der Anteil der **eurytopen Gruppe** mit 50 % höher als die Artenanteile der **rheophilen Gruppen A** mit 18,7 % und der **rheophilen Gruppe B** mit noch 31,3 %. Außerdem ist bei der eurytopen Gruppe eine bessere Reproduktivität mit 53 % Individuenhäufigkeit erkennbar, während die rheophilen Gruppen A bzw. B mit 10 % bzw. 6,6 % zurückliegen. In den Nebengewässern überwiegt ebenso die eurytope Gruppe mit 67 % Artenanteilen gegenüber den rheophilen Gruppen A bzw. B mit 11,7 % bzw. 29,3 %. Bei der Individuenhäufigkeit dominiert ebenfalls die eurytope Gruppe mit beachtlichen 87 %, während die rheophilen Gruppen A bzw. B lediglich noch 1,2 % bzw. 11,3 % aufweisen.

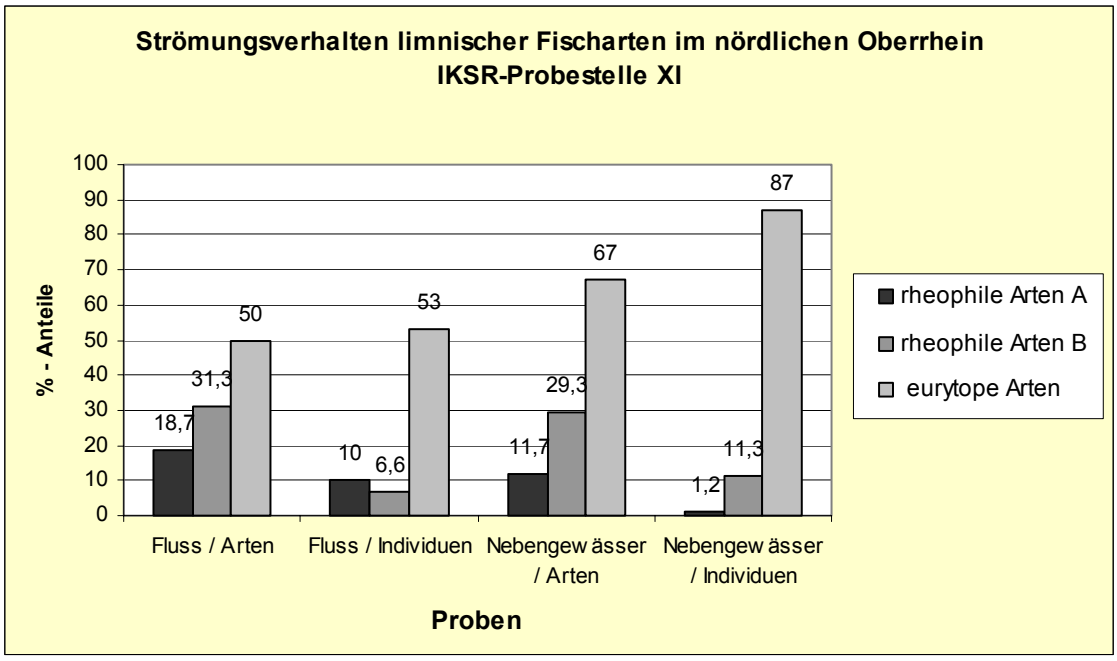


Abb. 46: Strömungsverhalten limnischer Fischarten an der IKSR-Probestelle XI im nördlichen Oberrhein

Die Ausprägung als Brassenregion wird auch im Laichverhalten der beteiligten Arten deutlich. Von den im Fluss an der Probestelle XI ermittelten 17 Arten zählen 75 % zur **phytophilen** und **phytolithophilen** Gruppe, Arten der **lithophilen** Gruppe sind hingegen nur mit 25 % beteiligt. Die Dominanz der phytophilen und phytolithophilen Gruppe wird ebenso durch die Individuenhäufigkeit mit 94,5 % unterstrichen. In den

Nebengewässern liegen die Verhältnisse ähnlich. Hier betragen die Artenanteile der phytophilen und phytolithophilen Gruppe zusammen 82,4 %, die Individuenhäufigkeit der beiden Gruppen 92,1 %.

Euryhaline Arten

Für die euryhalinen Wanderfische, ausgenommen der Aal, sind Durchwanderbarkeit, Wasserqualität und Laichplätze entscheidende Qualitätskriterien. Nach TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) ist daher der Aal häufig anzutreffen, während andere Wanderfische ihre Bedeutung im Fischbestand des *Oberrheins* völlig eingebüßt haben (vgl. Datensatz Aktuell 1 und Aktuell 2 Tab. 62).

Tab. 62: Autochthone euryhaline Fischarten im Oberrhein

Oberrhein
Fluss

Fischarteninventar
Euryhaline Arten

Datensatz Autor / Vorkommen		Tittizer/Krebs 96 -1815 Referenz	1920	-1950	-1989 Aktuell 1	IKSR 2002 -2000 Aktuell 2
wiss. Artname	*Deutsch. Artname*					
Anguilla anguilla	Aal	++	++	++	+++	#
Petromyzon marinus	Meerneunauge	+	+	(+)	(+)	#
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	++	++		(+)	#
Alosa alosa	Maifisch	+++	+++		(+)?	#
Coregonus oxyrhynchus	Schnäpel	(+)?	(+)		(+)?	#
Salmo trutta f. trutta	Meerforelle	++?	++		+	#
Platichthis flesus	Flunder	+	+		(+)	
Salmo salar	Lachs	+++?	+++			#
Acipenser sturio	Atlant. Stör	+	+			
	Artenzahl	10	10	2	7	7

Für den ehemals fischereiwirtschaftlich bedeutsamen Maifisch verweisen TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) nur noch auf Einzelfunde von ROTH, J. (1987) und BERG, R. et al. (1989). Auch für den einst häufigen Lachs werden letzte Meldungen aus dem siebziger Jahren für das Vorkommen einzelner Lachse angegeben. Zudem erwähnen TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) für den *nördlichen Oberrhein* Einzelfunde der Finte von ROTH, J. (1987) und BERG et al. (1989), Einzelfunde des Meerneunauges von KINZELBACH, R. (1985) und LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989) sowie Einzelfunde von Nordseeschnäpel und Flunder von ROTH, J. (1987). Zumindest für ein Vorkommen der Meerforelle bis Iffezheim werden Funde von ROTH, J. (1987) und MICHLING, G. (1988) angeführt.

In den IKSR-Stationen wurden - mit Ausnahme der Fangstation IV Iffezheim und abgesehen vom Aal - keine Wanderfische erfasst. Im IKSR-Bericht (2002) wird allerdings klargestellt, „die vorgestellten Untersuchungen eignen sich methodisch nur

bedingt für die Erfassung von Großsalmoniden, Neunaugen und Maifischen sowie anderer Wanderfische. Eine Ausnahme macht der gut nachweisbare Aal“. Demnach ist in den Flussfängen im *südlichen Oberrhein* der Aal die dominante Fischart, während im *nördlichen Oberrhein* sein Anteil weit darunter bleibt.

In der Kontrollstation am Fischpass der Staustufe Iffezheim wurden im Zeitraum 08.06.2000 bis 06.07.2001 laut IKSR-Bericht 2002 „insgesamt 121 adulte Lachse, 594 Meerforellen, 5 Maifische, 1 Finte und 211 Meerneunaugen festgestellt“ (vgl. dazu Tab. 63). Das Flussneunauge konnte „ vermutlich wegen zu großer Maschenweiten in der Kontrollreuse noch nicht gefunden werden“. Es ist erfreulich, dass gegenüber den fünfziger und sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Wanderfische Lachs, Meerforelle, Meerneunauge und wahrscheinlich auch Flussneunauge inzwischen am *Oberrhein* wieder mehr oder weniger regelmäßig vorkommen. Doch noch ist ihre Individuenzahl sehr gering, liegt weit unter den einstigen Bestandsdichten und ist keineswegs ein Beleg für eine nachhaltige Entwicklung. Noch weit mehr gilt dies für die Einzelfunde von Maifisch und Finte. Die einstigen Irrgäste Flunder und Nordseeschnäpel sowie der früher schon seltene Atlantische Stör sind offensichtlich am *Oberrhein* gänzlich verschwunden (vgl. Abb. 33).

Tab. 63: Fischpass Iffezheim am Oberrhein. Fänge vom 0.8.2000 – 06.07.2001 (nach IKSR 2002, verändert)

	Anzahl	Rel. Häufigkeit %
Euryhaline Arten		
Aal*	368	1,92
Meerforelle	594	3,09
Meerneunauge	211	1,10
Lachs	121	0,63
Maifisch	5	0,02
Finte	1	0,01
Limnische Arten		
Barbe	8739	45,5
Brassen	3769	9,63
Nase	2666	13,88
Rapfen	1657	8,63
Döbel	301	1,57
Ukelei	268	1,4
Rotauge	237	1,23
Blicke	83	0,43
Bachforelle	48	0,25
Hasel	20	0,10
Karpfen	8	0,04
Kaulbarsch	5	0,03
Karausche	5	0,03
Schleie	4	0,02
Äsche	3	0,02
Zährte	2	0,01
Giebel	2	0,01
Zander	1	0,01
Wels	1	0,01
Flussbarsch	Brut	

* Aal: Nur dicke und große Aale wurden in der Reuse erfasst. Beobachtungen und Stichproben ergaben, dass mehr als 100 000 kleine und mittelgroße Aale die Messstrecke durchwandert hatten

5.4.3 Defizite

Limnische Arten

Die zusammengefassten Fischdaten für den Oberrhein von TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996) (Referenz, Aktuell 1) und der IKSR 2002 (Aktuell 2) kennzeichnen die bestehenden Defizite in der autochthonen limnischen Fischfauna weniger über die Artenzahl und Artenzusammensetzung als vielmehr über die Häufigkeitsveränderungen und Häufigkeitsverschiebungen bei den einzelnen Arten. Das ursprüngliche Spektrum autochthoner limnischer Fischarten ist noch vorhanden, doch die Artenhäufigkeit hat sich teilweise deutlich verschoben. Mit Ausnahme der eurytopen Arten Plötze, Ukelei, Güster und Brassen, die in ihrer Häufigkeit zugenommen haben, kann bei den meisten anderen Arten eine zum Teil deutliche Häufigkeitsabnahme festgestellt werden. Den eigentlichen qualitativen Wandel der Fischfauna kennzeichnet der Rückgang der Individuenhäufigkeit anspruchvoller Arten zu Gunsten weniger anspruchvoller Arten. Die auffälligsten Häufigkeitsveränderungen zwischen ehemaliger und aktueller limnischer Fischfauna zeigen die rheophile Gruppe und lithophile Gruppe. Aber auch die artenstarke omnivore und benthivore Gruppe sowie die Arten der stagnophilen Gruppe zeigen eine bemerkenswerte Häufigkeitsabnahme.

Tab. 64: Defizite der limnischen Fischfauna im Oberrhein

Oberrhein Fluss		Veränderung der Artenzahl Klasse
Fischarten		
Limnische Arten	Aktuell 1:Artenanzahl gleich bleibend / 100 % deutliche Häufigkeitabnahme, 4 Arten häufig, 7 Arten verbreitet,18 Arten selten, 4 Arten sehr selten	1
	Aktuell 2: Zunahme um 2 Arten / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Strömungsverhalten		
Rheopile Arten A	Aktuell 1: noch 11 von 12 Arten / 92 % deutliche Häufigkeitsabnahme 2 Arten verbreitet, 7 Arten selten, 2 Arten sehr selten	2
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Rheophile Arten B	Aktuell 1 : Artenanzahl gleich bleibend / 100 % deutliche Häufigkeitsabnahme 4 Arten selten, 1 Art sehr selten	1
	Aktuell 2: Artenzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangabe	1
Eurytope Arten	Aktuell 1 : Zunahme um 1 Art / 100 % 4 Arten häufig, 4 Arten verbreitet, 4 Arten selten	1
	Aktuell 2 : Zunahme um 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Stagnophile Arten	Aktuell 1 : Artenzahl gleich bleibend / 100 % Häufigkeitsabnahme 1 Art verbreitet, 4 Arten selten	1
	Aktuell 2: Zunahme um 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Laichverhalten		
Phytophile Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % deutliche Häufigkeitsabnahme 3 Arten häufig, 4 Arten verbreitet, 6 Arten selten, 1 Art sehr selten	1
	Aktuell 2: Zunahme um 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Phytolithophile Arten	Aktuell 1: Zunahme um 1 Art / 100 % 1 Art häufig, 3 Arten verbreitet, 3 Arten selten	1
	Aktuell 2: Zunahme um 2 Arten / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Lithophile Arten	Aktuell 1: 10 von 11 Arten / 91 % deutliche Häufigkeitsabnahme 7 Arten selten, 3 Arten sehr selten	2
	Aktuell 2 : 10 von 11 Arten / 91 % keine Häufigkeitsangaben	2
Arten mit Sonderverh.	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten selten	1
	Aktuell 2: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Ernährungsverhalten		
Omnivore Arten	Aktuell 1: 11 von 12 Arten / 92 % deutliche Häufigkeitsabnahme 1 Art häufig, 3 Arten verbreitet, 7 Arten selten	2
	Aktuell 2: 11 von 12 Arten / 92 % keine Häufigkeitsangaben	2
Planktivore Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % 1 Art häufig	1
	Aktuell 2: Zunahme um 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Herbivore Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % Häufigkeitsabnahme 1 Art selten	1
	Aktuell 2: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Benthivore Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % deutliche Häufigkeitsabnahme 2 Arten häufig, 1 Art verbreitet, 8 Arten selten, 3 Arten sehr selten	1
	Aktuell 2: Zunahme um 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Piscivore Arten	Aktuell 1: Zunahme um 1 Art / 100 % 3 Arten verbreitet, 2 Arten selten, 1 Art sehr selten	1
	Aktuell 2: Zunahme um 1 Art / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1

Die qualitative Veränderung der Fischfauna drückt sich inzwischen auch in der fischbiologischen Gliederung aus, die sich am *Oberrhein* verändert hat.

Die Fischgemeinschaft im ***südlichen Oberrhein*** ist im Vergleich zu seiner ehemaligen Ausprägung inzwischen als Barbenregion anzusprechen, in der Brassenregion-Arten einen zunehmenden Anteil besitzen und die Äschenregion-Arten nur noch eine untergeordnete Rolle spielen. Lithophile und rheophile Arten sind mit wesentlich geringerer Häufigkeit vertreten.

Durch die diversen Stauhaltungen wird der ehemals zusammenhängende Flussabschnitt südlicher Oberrhein wiederholt unterbrochen und in Teilstrecken aufgeteilt. Die im Strömungs- und Laichverhalten weniger anspruchsvollen eurytopen bzw. phytophilen und phytolithophilen Arten erfahren dadurch eine Förderung.

Die Fischgemeinschaft im ***nördlichen Oberrhein*** hat sich gegenüber der ehemaligen Ausprägung im größten Teil der Strecke ebenfalls deutlich verändert. Heute kann der gesamte nördliche Oberrhein der Brassenregion zugerechnet werden, in der noch Arten der einstigen Barbenregion vorkommen.

Euryhaline Arten

Neben den limnischen lithophilen Arten sind es die lithophilen anadromen Wanderfische, die erhebliche Einbußen ihrer Bestände hinnehmen mussten. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts führten Wasserverschmutzung, Überfischung und eine gestörte Durchwanderbarkeit, verstärkt durch eine stete Verringerung geeigneter Laichplätze am Oberrhein und in den Nebenflüssen, zum Zusammenbruch der entsprechenden euryhalinen Populationen. Inzwischen lässt sich eine gewisse Verbesserung an der Wiederkehr und Zunahme dieser Arten am Oberrhein feststellen.

Im Vergleich zu den ehemals 10 euryhalinen Wanderfischen werden, alle Informationen zusammengefasst, zumindest noch 8 Arten angegeben. Aber allen Informationen gemeinsam ist die äußerst geringe Rolle, die diese Arten heute in der Fischgemeinschaft spielen. Denn es handelt sich lediglich um seltene bis sehr seltene Vorkommen oder Einzelfunde.

Tab. 65: Defizite der autochthonen euryhalinen Fischfauna im Oberrhein

Oberrhein **Fluss**			Veränderung der Artenzahl
			Klasse
Fischarten und Rundmäuler			
Euryhaline Arten		Aktuell 1: 7 von 10 Arten / 70 % deutliche Häufigkeitsabnahme 1 Art häufig, 1 Art selten, 5 Arten sehr selten	3
		Aktuell 2: 7 von 10 Arten / 70 % keine Häufigkeitsangaben	3
Strömungsverhalten			
	Rheophile Arten A	Aktuell 1: 3 von 5 Arten / 60 % deutliche Häufigkeitsabnahme 1 Art selten, 2 Arten sehr selten	3
		Aktuell 2: 4 von 5 Arten / 80 % keine Häufigkeitsangaben	2
	Rheophile Arten B	Aktuell 1: 2 von 3 Arten / 67 % deutliche Häufigkeitsabnahme 2 Arten sehr selten	3
		Aktuell 2: 2 von 3 Arten / 67 % keine Häufigkeitsangaben	3
	Eurytope Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % 1 Art häufig, 1 Art selten,	1
		Aktuell 2: 1 von 2 Arten / 50 % keine Häufigkeitsangaben	3
Laichverhalten			
	Lithophile Arten	Aktuell 1: 5 von 8 Arten / 63 % deutliche Häufigkeitsabnahme 1 Art selten, 4 Arten sehr selten	3
		Aktuell 2: 6 von 8 Arten / 75 %	2
Ernährungsverhalten			
	Omnivore Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % Häufigkeitsabnahme 1 Art selten	1
		Aktuell 2: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
	Planktivore Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten sehr selten	1
		Aktuell 2: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
	Benthivore Arten	Aktuell 1: 2 von 3 Arten / 67 % 1 Art häufig, 1 Art selten	3
		Aktuell 2: 1 von 3 Arten / 33 % Keine Häufigkeitsangaben	4
	Piscivore Arten	Aktuell 1: 2 von 3 Arten / 67 % Häufigkeitsabnahme 2 Arten selten	3
		Aktuell 2: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
Wanderverhalten			
	Katadrome Arten	Aktuell 1: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % 1 Art häufig	1
		Aktuell 2: Artenanzahl gleich bleibend / 100 % keine Häufigkeitsangaben	1
	Anadrome Arten	Aktuell 1: 6 von 9 Arten / 67 % deutliche Häufigkeitsabnahme 1 Art selten, 5 Arten sehr selten	3
		Aktuell 2: 6 von 9 Arten / 67 % keine Häufigkeitsangaben	3

Für die Entwicklung der euryhalinen Arten ergibt sich folgende Tendenz:

Weiterentwicklung gegeben:	Aal Flussneunauge
Art mit gefährdeter Entwicklung:	Lachs Meerforelle Meerneunauge
Wiederbesiedlung unwahrscheinlich:	Maifisch Flunder Nordseeschnäpel

Durchgängigkeit

Für die Fischwanderung von der Nordsee in den Rhein bestehen verbesserte Möglichkeiten sowohl durch einen Fischaufstieg über die Rheinarme Waal und inzwischen auch Lek, als auch durch geänderte Schleusensteuerung der Haringvlietschleuse und am IJsselmeer-Abschlussdeich. Nachdem der Fischpass in Iffezheim im Jahre 2000 in Betrieb genommen wurde, ist der Fischaufstieg im Rheinstrom derzeit bis Staustufe Gambsheim am Oberrhein möglich. Dort wird in Kürze ein weiterer Fischpass verfügbar sein. Für die restlichen im südlichen Oberrheinabschnitt gelegenen 8 Staustufen liegen für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit derzeit keine Lösungen vor (IKSR 2005).

Der südliche Oberrhein weist nur eine geringe Durchgängigkeit für die Fischfauna auf. Insbesondere für die Langdistanzwanderfische bieten sich kaum Möglichkeiten für die Wiederbesiedlung und auch die Mobilität der potamalen Arten ist erheblich eingeschränkt sowohl im Rhein als auch in den Restrheinabschnitten. Durch die geringe Durchwanderbarkeit des Rheins und vielfach auch der Nebenflüsse selbst ist auch der Austausch mit den Nebenflüssen und Seitengewässern stark eingeschränkt.

Neben der starken Einschränkung der stromaufwärtigen Wanderung ergeben sich aber auch durch die stromabwärtige Wanderung Probleme. Bei der Abwärtswanderung sind es die Turbinen, die zu einer erheblichen Sterblichkeit führen und sich für die jeweilige Art katastrophal auswirken können. Die folgende Tabelle zeigt Schätzungen der Sterblichkeitsraten junger Lachse und Aale beim Abstieg durch den Oberrhein von

Krembs/Märkt bis unterhalb Iffezheim. Es wird angenommen, dass keine Ausweichmöglichkeit über den Überlauf besteht und die gesamte Population jeweils über die Turbinen absteigt.

Tab. 66: Mortalitätsrate von über Turbinen abwandernden Lachsen und Aalen im Oberrhein (nach IKSR 2005)

	Junglachse	Aale
Über den Restrhein abwandernde Population (6 Kraftwerke)	20 %	74 %
Über den Rheinseitenkanal abwandernde Population (10 Kraftwerke)	40 %	90 %

Artenschutz

Die Liste der FFH-Anhänge II, IV und V enthalten 12 bzw. 13 der 33 (Aktuell 1) bzw. 35 (Aktuell 2) festgestellten Arten, davon jeweils 8 limnische Arten und 4 bzw. 5 euryhaline Arten.

Tab. 67: Fischarten der FFH-Anhänge im Oberrhein

Oberrhein							
Datensatz		Aktuell 1			Aktuell 2		
		FFH-Richtlinie/Anhänge			FFH-Richtlinie/Anhänge		
		II	IV	V	II	IV	V
Limnische Arten							
	Steinbeißer	*			*		
	Groppe	*			*		
	Bachneunauge	*			*		
	Schlampeitzger	*			*		
	Bitterling	*			*		
	Rapfen	*	-	*	*	-	*
	Barbe	-	-	*	-	-	*
	Äsche	-	-	*	-	-	*
Euryhaline Arten							
	Meerneunauge	*	-	-	*	-	-
	Nordseeschnäpel	*	*	-	*	*	-
	Maifisch	*	-	*	*	-	*
	Flussneunauge	*	-	*	*	-	*
	Lachs				*	-	*

Von den festgestellten Arten werden jeweils 6 limnische und 4 bzw. 5 euryhaline Arten im Anhang II, jeweils 1 euryhaline Art in Anhang IV und jeweils 3 limnische sowie 2 bzw. 3 euryhaline Arten in Anhang V erwähnt (vgl. Tab. 67).

In der Roten Liste der gefährdeten Fische und Neunaugen von Baden-Württemberg (1995) sind 20 der 30 (Aktuell 1) bzw. 22 der 35 (Aktuell 2) im Oberrhein erfassten Arten enthalten. Darunter sind 13 bzw. 15 limnische Arten und jeweils 7 euryhaline Arten.

Bei den limnischen Arten überwiegen die Kategorie *2 sehr stark gefährdet* mit jeweils 5 Arten und die Kategorie *3 gefährdet* mit 7 bzw. 8 Arten. Die meisten euryhalinen Arten sind der Kategorie *0 ausgerottet/verschollen* mit 2 Arten bzw. 1 Art und der Kategorie 1 *vom Aussterben bedroht* mit 4 bzw. 5 Arten zugeordnet (vgl. Tab. 68).

Tab. 68: Gefährdete Fischarten im Oberrhein

Rote Liste	**Baden-Württemberg**	
Datensatz	Aktuell 1	Aktuell 2
Gefährdungskategorie	Limnische Arten / Anzahl	
0	-	-
1	1	2
2	5	5
3	7	8
Gefährdungskategorie	Euryhaline Arten / Anzahl	
0	2	1
1	4	5
2	1	1
3	-	-

Von den limnischen Arten ist die rheophile Gruppe mit 11 bzw. 12 Arten und die stagnophile Gruppe mit 2 bzw. 3 Arten vertreten. Bei den euryhalinen Arten handelt es sich um 5 bzw. 6 Arten der rheophilen Gruppe und um 2 Arten bzw. 1 Art der eurytopen Gruppe.

Tab. 69: Gefährdete Fischarten im Oberrhein

Datensatz	**Aktuell 1** TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996)				**Aktuell 2** IKSR 2002			
	Gefährdungskategorien				**Gefährdungskategorien**			
	0	1	2	3	0	1	2	3
Limnische Arten								
Anzahl								
Rheophile Arten A	-	-	1	6	-	1	1	6
Rheohpile Arten B	-	1	3	-	-	1	3	-
Stagnophile Arten	-	-	1	1	-	-	1	2
Euryhaline Arten								
Anzahl								
Rheophile Arten A	-	3	-	-	-	4	-	-
Rheophile Arten B	1	1	-	-	1	1	-	-
Eurytope Arten	1	-	1	-	-	-	1	-

In allen Fällen, sowohl bei den FFH-Arten als auch den Arten der Roten Liste, handelt es sich um seltene bis sehr seltene Vorkommen oder Einzelfunde.

5.4.4 Handlungsbedarf

Die wasserbaulichen Maßnahmen am *Oberrhein* haben zu einer eindeutigen Verschiebung im Verhältnis zwischen den Gruppen der sogenannten limnischen Kraut- und Kieslaichern geführt. Durch den Uferausbau und die Trennung des Hauptstromes von Nebengewässern gingen ebenso den phytophilen und phytolithophilen Arten viele Laichplätze und auch sonst Lebens- und Aufwuchsbiotope verloren. Dennoch können sie sich auf Grund ihrer oft weiten ökologischen Amplitude besser behaupten und bestimmen verbreitet oder zumindest örtlich den Fischbestand.

Durch die mit den wasserbaulichen Maßnahmen verbundene Beseitigung von Anlandungen, Kies- und Sandbänken sowie Inseln gingen hingegen den lithophilen Arten Laichplätze in einem Ausmaß verloren, das sich erheblich auf die entsprechenden Populationen auswirken musste.

Der entscheidende Handlungsbedarf gilt der Verbesserung und Bereitstellung lebenswichtiger Voraussetzungen und Habitatstrukturen für

- rheophile Fischarten

Strukturverbesserungen für rheophile Fischarten
Aufgrund der Bestandsveränderungen rheophiler Arten ist eine Förderung und Stützung aller entsprechenden Populationen erforderlich.

Limnische Arten
Nur ein vermehrtes Angebot schnell fließender, sandig-kiesiger, flacher bis mitteltiefer Bereiche als Laichgründe, Jungfischaufwuchsbereiche und Adulthabitate kann die Populationsentwicklung, d.h. eine Besiedlungsausdehnung oder auch Neubesiedlung von rheophilen Fischarten wie Barbe, Nase, Äsche oder von Kleinfischen wie Schneider und Strömer wieder fördern.

Für limnische rheophile und zugleich phytophile bzw. phytolithophile Arten sind entsprechende, aber vegetationsreichere Bereiche erforderlich.

Ebenso notwendig sind flache, strömungsberuhigte Uferbereiche mit sandigem Substrat und teilweise Pflanzenwuchs als Aufwuchshabitate der Brut.

Euryhaline Arten

Für die Entwicklung und Förderung von Populationen euryhaliner rheophiler und zugleich lithophiler Arten - insbesondere Flussneunauge, Lachs, Meerforelle und Meerneunauge - ist es erforderlich, dass sandig-kiesreiche, überströmte, flache bis mitteltiefe Bereiche ufernah und an den Nebengewässeranbindungen wieder als Laichgründe und Jungfischaufwuchshabitate ausreichend verfügbar sind.

Solche Habitate dienen zudem als Trittsteine und temporäre Einstandsmöglichkeiten auf der Wanderung zu den Laichplatzen in den Nebenflüssen.

Projekt Furkationsaue

Im November 2002 organisierten die Umwelt- und Naturschutzverbände des Dreiländerecks eine viel beachtete Tagung, auf der sie ihre Vorstellung zur Weiterentwicklung der baden-württembergischen Planungen und Umgestaltung vom Rückhalteraum Weil-Breisach zur Furkationsaue vorstellten und in einer Resolution bekräftigten. Am 29.4.2005 haben die Umweltverbände im Dreiländereck ihre Position noch einmal bestätigt. Der Rückhalteraum Weil-Breisach bietet neben dem Hochwasserschutz die einmalige Chance, zunächst einen kleinen Teil der, “ursprünglichen Rhein-Landschaft“ wieder entstehen zu lassen.

Zur Ausbildung einer Furkationsaue ist es notwendig, dem Rhein auch am elsässischen Ufer weitere Flächen für eine "Seitenerosion" zur Verfügung zu stellen. Dann könnte der Rhein auch auf der elsässischen Seite Kies abschwemmen, der zur Entstehung neuer Kiesinseln führen würde. Die Flächen, die nach den bisherigen Planungen dem Restrhein auf baden-württembergischer Seite nur bei Hochwasser zurückgegeben werden, sollen hierbei ebenfalls der Morphodynamik des Rheins überlassen werden. Dann könnte sich der Rhein sein Bett wie nach der TULLA’sche Rektifikation, wenngleich in engeren Grenzen, wieder selbst suchen, sich verzweigen und zahlreiche Kiesinseln entstehen. Diese "Geschiebedynamik" ist eine Voraussetzung, damit sich ständig neue Laichplätze für die im Kies ablaichenden Fischarten ausbilden können.

Durchgängigkeit

Die IKSR hat für den südlichen Oberrhein eine Machbarkeitsstudie zur ökologischen Durchgängigkeit in Auftrag gegeben, die folgende Szenarien entwickeln soll:

„Minimalszenario

1. Wiederherstellung der Aufstiegsmöglichkeiten für Salmoniden, Neunaugen und Aale, mit Erreichbarkeit der Gewässer, die im Wanderfischprogramm (Oberrheinzuflüsse: Sauer, Zorn, Ill, Rensch, Kinzig, Möhlin, Kander) enthalten sind.

Zwischenszenario

2. Wiederherstellung der Aufstiegsmöglichkeiten für alle Langdistanzwanderfische (Salmoniden, Neunaugen, Maifisch, Aal) und andere strömungsliebenden Arten in allen Gewässern, die im Bearbeitungsraum der Studie liegen.

Maximalszenario

3. Wiederherstellung der Aufstiegsmöglichkeiten für so viele Arten wie möglich (Langdistanzwanderfische und potamodrome Arten) in alle Gewässer, die im Bearbeitungsraum der Studie liegen.

Ergänzendes Modul Fischabstieg

4. Wiederherstellung der abwärts gerichteten Durchwanderbarkeit im Bearbeitungsraum der Studie, insbesondere für Aale und Salmonidensmolts“ (IKSR 2005).

Eine gute Durchgängigkeit kann letztlich nur durch den Bau ausreichend dimensionierter Auf- und Abstiegsanlagen wieder hergestellt werden, die es ermöglichen, dass der Rhein insgesamt wieder als durchgängige Wanderschiene für euryhaline Fischarten funktioniert, mit den Nebenflüssen im Austausch steht und in den jeweiligen Rheinabschnitten und Zuflüssen auch entsprechende Laichplätze vermehrt verfügbar werden.

Guter ökologischer Zustand

Die zur Strukturverbesserung erforderlichen Maßnahmen sind nach Art, Umfang und Lage im Einklang mit der Nutzung Binnenwasserstraße durchzuführen. Der gute ökologische Zustand ist dann gegeben, wenn im Rahmen der Nutzung Binnenwasserstraße die machbaren strukturellen Verbesserungen ausgeschöpft sind.

6 LEITFADEN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE BUNDESWASSERSTRASSENBEWIRTSCHAFTUNG

Vor dem Hintergrund der

- derzeitigen Praxis der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung,
- zukünftig zu beachtenden europarechtlichen Vorgaben der WRRL, FFH-RL und VSch-R und der
- Defizite in der typischen Fischfauna ausgewählter Gewässerstrecken aufgrund unzureichender gewässerstruktureller Gegebenheiten

wird in diesem Kapitel dargestellt welche konkreten fischökologischen Entwicklungsziele zukünftig beachtet werden sollten.
Darauf aufbauend wird ein Praxisleitfaden für die zukünftige Bundeswasserstraßenbewirtschaftung vorgestellt.

6.1 Rückläufige Bestandsentwicklung der Fischfauna und ihre Ursachen

Die rückläufigen Bestandsentwicklungen der meisten euryhalinen und vieler limnischer, besonders der rheophilen und stagnophilen Arten, liegen in der Diskrepanz zwischen den Ansprüchen der Fischfauna an ihren Lebensraum und den real existierenden Eingriffen und bereits jahrzehntelang andauernden Veränderungen in und an den Bundeswasserstraßen begründet. In der Summe kann für alle noch aktiv befahrenen Binnenwasserstraßen ein qualitativer und quantitativer Verlust wichtiger Habitatstrukturen festgestellt werden.

Fische und Rundmäuler stellen während ihres Lebenszyklus folgende Ansprüche an die Qualität und Quantität der aquatischen und semiaquatischen Habitatstrukturen:

- Ungehinderte, bzw. weitgehend ungehinderte Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Flusskontinuum bis in die Oberläufe und Quellbereiche,
- strukturierte Uferbereiche des Hauptstroms mit unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten, Substraten und Wassertiefen als Laich- und Aufwuchshabitate, die bei jedem Wasserstand (auch bei Niedrigwasser) erreichbar sein müssen,
- unterschiedlich strukturierte Nebengewässer (Altarme, Schluten, Priele, angeschlossene Baggerseen in der Aue u. a.) und hohe Vernetzung mit dem Hauptfluss auch bei niedrigen Wasserständen als notwendige Winter-, Ruhe-,

Laich- und Jungfischhabitate für rheophile und eurytope Arten,

- Nebengewässer mit reichem Pflanzenaufwuchs und flach auslaufenden Ufern als notwendige Voraussetzung für die Reproduktion stagnophiler Arten,
- Sand- und Kiesbänke mit geringer Schwebstoffsedimentation, ausreichender Durchspülung und Sauerstoffverfügbarkeit als Laichgründe rheophiler Arten.

Durch **gewässermorphologische Eingriffe** kam es hingegen zu folgenden strukturellen Veränderungen:

- Einfluss auf den Hochwasserabfluss (kanalisierende Effekte sowie Stauhaltungen),
- Vereinheitlichung der Sohlenbereiche und Sohlenstruktur,
- Festlegung (Versteinerung) der Ufer- und Gewässersohlbereiche zur Minimierung der Erosion- und Sedimentationsprozesse im Gewässer,
- Reduzierung der Strukturvielfalt der Uferbereiche,
- Reduzierung der Überschwemmungsflächen,
- Reduzierung der Aue-Nebengewässer,
- Reduzierung der Vernetzung (durch Abtrennung sowie bei niedrigen und mittleren Wasserständen) zwischen Fluss und Auegewässern,
- Reduzierung von Sand- und Kiesbänken sowie von Inseln als weiteren strukturgebenden Faktoren.

6.2 Strukturrelevante fischökologische Entwicklungsziele

Nach der WRRL gilt als guter Zustand einer Fischgemeinschaft, wenn diese in Zusammensetzung und Abundanz nur geringfügig von der flusstypischen Gesellschaft abweicht.

Die Nutzung als Binnenwasserstraße hat jedoch im Laufe der Zeit die fischrelevanten strukturellen Bedingungen in den Flüssen erheblich beeinflusst und verändert. Die Abweichungen zwischen dem aktuellen Fischarteninventar und dem Referenzinventar verdeutlichen die jeweiligen Defizite. Die Nutzung als Binnenwasserstraße bleibt aber in den vorliegenden Fällen auch weiterhin die entscheidende Rahmenbedingung für eine künftige ökologische Verbesserung.

Der gute fischökologische Zustand steht demnach in einem engen Zusammenhang mit der Nutzung Binnenwasserstraße und den in diesem Rahmen bestehenden

Möglichkeiten zur lebensräumlich-strukturellen Optimierung.
Die in einer Binnenwasserstraße bestehenden Möglichkeiten zur strukturellen Verbesserung und Optimierung sind auf die folgenden fischökologischen Entwicklungsziele auszurichten. Sie dienen der Verbesserung der Artenzusammensetzung und Stabilisierung der Populationen. Für die einzelnen Fischartengruppen ergeben sich aus dieser Situationsbeschreibung folgende Entwicklungsziele:

Entwicklungsziele für euryhaline/diadrome Arten

- Gewährleistung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Fließgewässerkontinuum für alle diadromen Fischarten und Rundmäuler während ihrer Laich- und Nahrungswanderungen;
- Gewährleistung der Erreichbarkeit von Laichhabitaten im Hauptstrom und in den Nebenflüssen;
- ausreichende Verfügbarkeit von Flächen mit kiesigen Substraten (Kiesbänke) als Laichhabitate;
- Verhinderung/Minderung weiterer Sohleneintiefungen.

Entwicklungsziele für rheophile Arten

- Gewährleistung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit für potamale Arten;
- Erhöhung der Vielfältigkeit von Habitatstrukturen (Strömung, Substrate, Wassertiefe) im Uferbereich des Hauptstroms und der Nebengewässer;
- Verbesserung der Vernetzung zwischen Hauptstrom und Nebengewässer (Erhöhung der Anzahl der angebundenen Nebengewässer; Optimierung der Anbindung bestehender Nebengewässer, insbesondere der Anbindung auch bei Niedrigwasserabfluss; Vergrößerung der Überschwemmungs-Flächen);
- Zulassen einer begrenzten, für die Schifffahrt und Fahrrinne verträglichen flusstypischen Dynamik (Abtrag und Anlanden) im Uferbereich von Hauptstrom und Nebengewässern.

Entwicklungsziele für stagnophile Arten

- Förderung eines geeigneten Pflanzenaufwuchses im Uferbereich des Hauptstroms und in den Nebengewässern;
- Erhöhung der Anzahl der Nebengewässer;

- Verbesserung der Vernetzung durch Vergrößerung der Überflutungsflächen bei Hochwasser.

6.3 Struktureller Rahmen für die Maßnahmen an Bundeswasserstraßen

Flüsse, die als Bundeswasserstraßen genutzt werden, weisen z.T. intra- und interspezfisch erhebliche Unterschiede auf, die bei der Konzeption von Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands/ Potentials und bei der Unterhaltung zu beachten sind. Um die Auswirkungen auf den Naturhaushalt und die biologische Vielfalt einschließlich der Ufer- und Auenbereiche beurteilen zu können, ist eine transparente Darstellung und Bewertung der in Frage kommenden Maßnahmen und der unterschiedlichen Umweltziele in jedem Fall notwendig. Das Modell der ökologisch integrierten Wasserstraße beschreibt in abstrakter Form grundsätzliche Möglichkeiten, wie die Ziele der Schifffahrt und der Gewässer- und Auenökologie nebeneinander entwickelt werden können, wobei die standörtlichen Verhältnisse darüber entscheiden welche Maßnahmen die höchste ökologische Effizienz aufweisen und umgesetzt werden.

Eine realistische Maßnahmenplanung zur WRRL muss mit einem strukturellen Rahmenkonzept die aktuellen Verhältnisse aufgreifen. Nur in einer Abfolge aufeinander abgestimmter räumlicher und zeitlicher Maßnahmenschritte kann eine realistische Trendumkehr in Richtung eines guten ökologischen Zustandes/guten ökologischen Potenziales einleitet werden, ohne dass die bisherige Funktion Bundeswasserstraße beeinträchtigt wird.

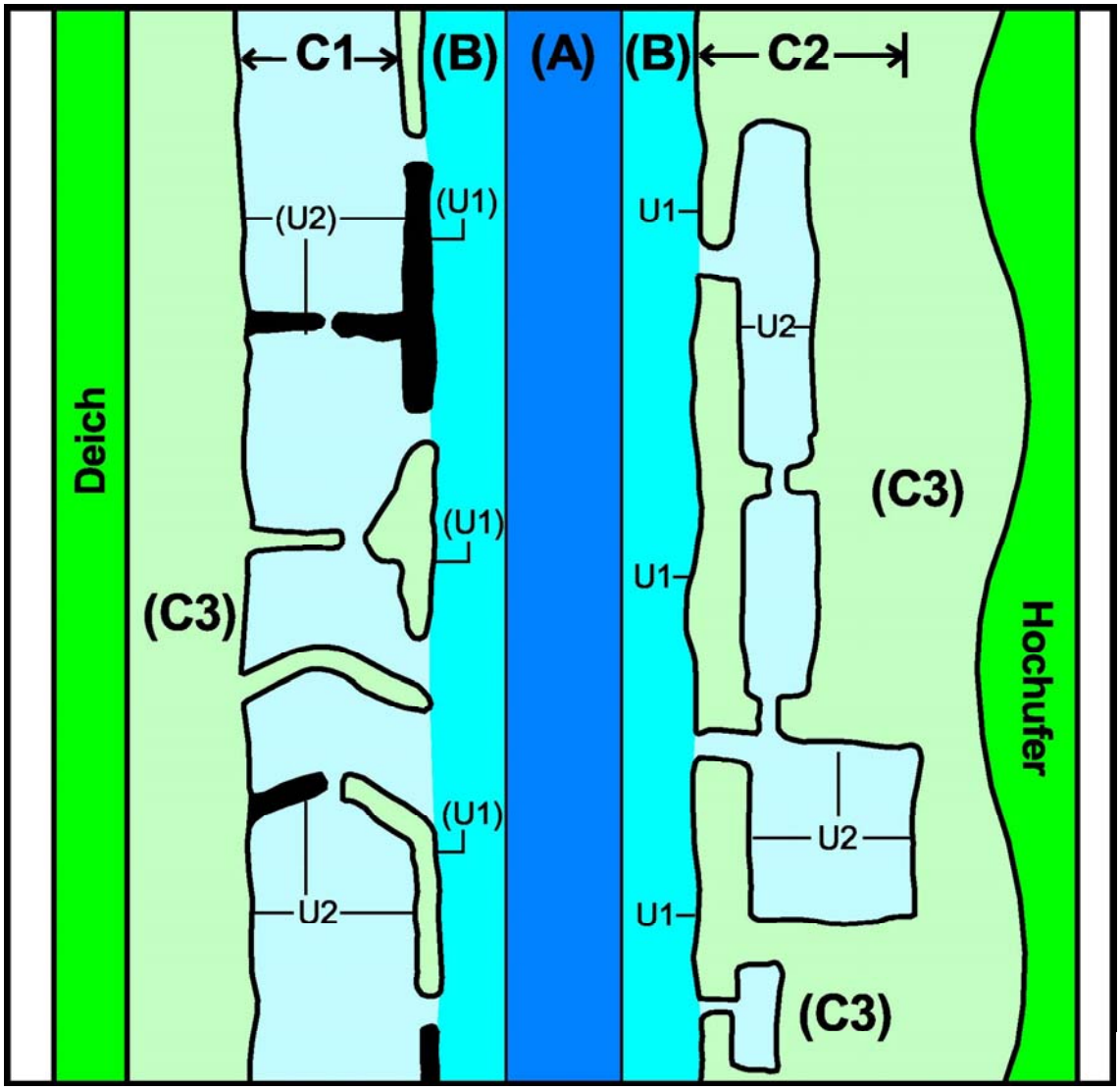
Für die zukünftigen Aufgaben zur Verbesserung der hydromorphologischen Struktur fällt der Wasserstraßenverwaltung aus sachlichen Gesichtspunkten sicher die Rolle der fachlichen Koordinationsrolle zu. In diesem Rahmen sollten die anderen Verantwortlichen, Mitwirkenden und Betroffenen (auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene) ihren fachlichen Betrag leisten. Die nachfolgend aufgezeigten Maßnahmen dienen als Grundlage für die Entwicklung regionaler, auf die Erfordernisse des jeweils Streckenabschnittes ausgerichteten Maßnahmen.

6.3.1 Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße

Die angestrebten Maßnahmen sollen eine strukturelle Verbesserung der Habitate im Hauptstrom (Binnenwasserstraße) und in den Nebengewässern, eine Erhöhung flussdynamischer Prozesse sowie eine Verbesserung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Gewässerkontinuum bewirken.

Den Maßnahmen liegen dabei die folgenden Modellüberlegungen zugrunde:

- Mit der Wasserrahmenrichtlinie stellt sich für die Bundeswasserstraßen die Aufgabe, neben den wesentlichen, bereits vorhandenen Nutzungsfunktionen Wasserstraße, Wasserkraftnutzung und Hochwasserschutz die ökologischen Aufgaben im Verständnis eines „guten ökologischen Zustandes/Potenziales“ gleichrangig zu realisieren. In der *räumlichen Überlagerung kann* dies – wie die Defizite und Nutzungskonflikte zeigen – *nicht befriedigend gelingen*.
- Erforderlich ist vor diesem Hintergrund eine - soweit praktisch möglich - *räumliche Funktionstrennung der verschiedenen Nutzungsansprüche an die Bundeswasserstraßen.*
- In der Weiterentwicklung des planerischen Konzeptes der Vorranggebiete/-flächen ergibt sich vor diesem Hintergrund das in Abb. 47 dargestellte Modell ***der* ökologisch integrierten Bundeswasserstraße.**



Erläuterungen zur ökologischen Zone (C):

- **(C1) wasserseitige Entwicklung** der ökologischen Zone im Schutz von vorhandenen, umgebauten oder neugebauten uferparallelen Strombauwerken wie künstliche Strominseln, bewachsene Parallelwerke u. a. Diese Strombauwerke bilden die **schützende Uferlinie (U1)**. Die ökologische Zone mit der **ökologischen Uferzone (U2)** entwickelt sich im Wasserkörper bis zum landseitigen Flussufer.
- **(C2) landseitige Entwicklung** der ökologischen Zone durch die Anbindung von vorhandenen, umgestalteten oder neuen Nebengewässern wie Altarme, Nebenarme, rekultivierte Baggerseen, Vorlandabgrabungen u. a. Das bisherige Ufer bildet die **schützende Uferlinie (U1)**. Die ökologische Zone mit der **ökologischen Uferzone (U2)** entwickelt sich in den binnenseitigen (Neben-) Gewässern.
- **C3 terrestrischer Überflutungsbereich (Aue)** bis zum Hochufer bzw. Deich.

Abb. 47: Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße

Das Modell der *ökologisch integrierten Bundeswasserstraße* umfasst drei Zonen:

Zone A: Vorrangzone Schifffahrtsweg

In der Regel entspricht die Fahrrinne in ihrer genehmigten Regelbreite und –tiefe der Vorrangzone Schifffahrtsweg, in dem ökologische Belange keine bzw. eine untergeordnete Wertigkeit zukommt.

Zone B: Übergangs- und Pufferzone

Die Übergangs- und Pufferzone dient im Wesentlichen der Anpassung der Gewässertiefe von der Fahrrinnentiefe auf die ökologisch zweckmäßigen Wassertiefen im lichtdurchfluteten Flachwasserprofil (im Regelfall von 0 bis 2 m Wassertiefe). Die Zone dient aber auch zur Abschwächung der schiffserzeugten Wellen einschließlich Sunk und Schwall auf die sich anschließende Zone mit ökologischen Funktionen.

Drei Möglichkeiten stehen zur Abminderung der schiffserzeugten Wellen offen:

1. Über die *räumliche Distanz*. Oft ist eine entsprechende Gewässerbreite jedoch nicht vorhanden.
2. Die *Umgestaltung, Nutzung bzw. Neuanlage von wellenmindernden Längsbauwerken unterschiedlichster Ausprägung zur Schaffung einer „schützenden Uferlinie U1“* (z. B. „Klassische“ Längsbauwerke aus Steinschüttungen mit und ohne Gehölzbewuchs, Einbindung vorhandener Strominseln bzw. neu geschaffene „Inseln“ in Kombination mit Längsbauwerken, Röhrichtzonen auf Unterwasserablagerungen aus festgelegten Materialverklappungen u. a.).
3. Die Nutzung des bisherigen, befestigten Ufers als „schützende Uferlinie (U1)“ und die binnenseitige Realisierung, Umgestaltung, Nutzung bzw. Neuanlage von Nebengewässern mit einer entsprechenden Anbindung an den Hauptstrom.

In der konsequenten Umsetzung entsteht so die Grundstruktur eines zu den Uferzonen abgeschirmten, aber mit einander verbundenen zweiten Gewässers mit ökologischen Gewässerzonen (Fluss im Fluss).

Zone C: Ökologische Zone

In der räumlich–strukturellen Verknüpfung dieser Modellüberlegungen entsteht im

Schutz der Uferlinie U1 ein Bereich, in dem ökologische Aufgaben im Verständnis der WRRL und – soweit erforderlich – Natura 2000 realisiert werden können.

Ist diese *ökologische Zone in Richtung Fahrrinne im Schutz von parallel laufenden Strombauwerken unterschiedlicher Ausprägung entstanden*, ist diese in Abb. 47 mit *C1* gekennzeichnet.
Ist diese *ökologische Zone in Richtung Vorland durch Gewässeranbindung und/oder Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung entstanden*, ist diese in Abb. 47 mit *C2* gekennzeichnet.

Diese Zone umfasst den

- lichtdurchfluteten Flachwasserbereich mit unterschiedlichen Strömungsverhältnissen und Sohlenstrukturen,
- die „*ökologische Uferlinie U2“* mit ihren Wechselwasserständen und unterschiedlich ausgeprägten Uferstrukturen,
- den bei Hochwasser noch überfluteten/noch überflutungsfähigen Auebereich einschließlich der dort vorhandenen bzw. neu geschaffenen Nebengewässer.

In dieser ökologischen Zone lassen sich die Maßnahmen zur Sicherung/Entwicklung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials ohne Störungen durch den Schiffsverkehr realisieren. Soweit in dieser Zone nach Bundesnaturschutzgesetz bzw. EU-Recht (FFH-RL, VSch-RL) Schutzziele festgelegt sind, genießen diese Vorrang und können - soweit es fachlich erforderlich ist – auch Einschränkungen in der Übergangs-/Pufferzone begründen.

6.3.2 Hinweise zur pragmatischen Umsetzung der Modellüberlegungen

Sicher kann das Konzept der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße nicht auf alle anstehenden Aufgaben ohne Anpassung, Weiterentwicklung und fachliche Kompromisse übertragen werden. Dies betrifft insbesondere folgende Themen:

- Eine **räumliche Durchgängigkeit der ökologischen Zone entlang der rechten und linken Uferlinie** ist das langfristige Leitbild der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße.

In der Realität stößt dies an Grenzen. Anzustreben ist deshalb ein pragmatischer Ansatz, der in einem ersten Schritt versucht, überall dort, wo sich vorhandene

Strukturen und Flächen anbieten, das Konzept umzusetzen.
In einer zweiten Phase sollten danach die Entfernungen zwischen den einzelnen ökologischen Zonen im Verständnis „gewässerökologische Trittsteine“ weiter reduziert werden.

- Bei **vorhandenen Staustufen** ohne ausreichend funktionsfähige Fischaufstiegsmöglichkeit, stößt das Modell an Grenzen. Flächenverfügbarkeit und Verluste bei der Energiegewinnung sind oft nicht lösbare Probleme. Nach dem aktuellen Stand der Praxiserfahrungen kann die Barrierewirkung nur wirksam abgeschwächt werden, wenn ein im Verhältnis zum Hauptstrom und zur dortigen Wasserführung ausreichend großes Umgehungsgerinne mit angepasstem, gewässertypischem Gefälle gebaut werden kann. Dazu sind ausreichend große Flächen und eine Mindestwasserführung im Umgehungsgerinne notwendig, die in der Regel nicht verfügbar sind.
- **Wasserverteilung zwischen der Vorrangzone Schifffahrt und der ökologischen Zone bei Niedrigwasser:** Grundsätzlich ist die Verteilung der verfügbaren Abflussmengen bei Niedrigwasser aus der Zielsetzung der WRRL so zu regeln, dass die grundlegende Sicherung der Fischpopulation auch unter Mangelsituation gewährleistet bleibt, d. h., dass die Verbindungen und Austauschbeziehungen zwischen der Vorrangzone Schifffahrtsweg und der ökologischen Zone auch bei niedrigen Wasserständen gewährleistet bleiben müssen, um stagnierende Wasserverhältnisse und Sauerstoffversorgung zu vermeiden und Rückzugsmöglichkeiten für die Fischpopulation in diesen kritischen Phasen offen zu halten. Die konkreten strombaulichen Maßnahmen lassen sich mit den heute verfügbaren hydronumerischen Simulationsmodellen im der Planungsphase bestimmen. Auch lassen sich auf diesem Wege die möglichen Auswirkungen auf die planfestgestellten Wasserspiegellagen in der Fahrrinne prognostizieren.
- **Gewässermorphologische Prozesse:** Im Rahmen von hydronumerischen Modellen lässt sich auch die Wahrscheinlichkeit von Geschiebeablagerungen in der Fahrrinne mit großer Prognosegenauigkeit simulieren und auf diesem Wege die erforderlichen strombaulichen Planungsgrundlagen festlegen. Negative Auswirkungen auf das Fahrrinnenprofil lassen sich dadurch sicher vermeiden.
- **Hochwasserneutralität:** Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Realisierung der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße beinhalten hochwasserdämpfende

Effekte (z. B. Vergrößerung des Retentionsvolumens im Überflutungsquerschnitt), hochwasserverschärfende Effekte (z. B zusätzliche Gehölzbestände als Abflusshindernis im Gewässerquerschnitt), aber auch ausgleichend-stabilisierende Wirkungen auf die Wasserführung (z. B. Niedrigwasserstabilisierung durch die angeschlossenen Nebengewässer in der ökologischen Zone). In der Summe sind diese Auswirkungen heute ebenfalls durch hydronumerische Simulationsmodelle prognostizierbar und lassen sich unter dem Kriterium der Hochwasserneutralität optimieren.

- **Schaffung von aquatischen Initialstadien:** Die Festlegung der Bundeswasserstraßen in einem planfestgestellten Fahrrinnenquerschnitt hat zur Konsequenz, dass Erosionsprozesse in den Uferbereichen möglichst vermieden werden. Nicht zuletzt auch deshalb, um Materialablagerungen in der Fahrrinne und dadurch bedingte zusätzliche Baggerungen zu vermeiden. Erosion und Sedimentation sind aber andererseits wichtige Habitatvoraussetzungen für Tiere und Pflanzen im Fließgewässer. Der Regelfall ist jedoch, dass in den Seitenbereichen die Fließgeschwindigkeit und damit die Schleppkraft des Wassers geringer wird und es in den Ufer- und Flachwasserbereichen zu Sand- und Feinmaterialablagerungen kommt. Von diesen Verlandungsprozessen besonders betroffen sind Buhnenfelder und nicht durchströmte Altarme und Nebengewässer. Diese „Alterung des Gewässers“ hat negative Auswirkungen für die Fischfauna und andere Tierarten. Es fehlt in diesen Ufer- und Flachwasserbereichen oft die „räumende Wirkung“ der Hochwässer, um diesen „Alterungsprozess“ rückgängig zu machen.
- **Baggerungen als ökologische Unterhaltungs- und Pflegemaßnahme.** Auch bei dem vorgeschlagenen Konzept der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße sind deshalb wasserwirtschaftliche und betriebliche Eingriffe unvermeidbar. In der Regel handelt es sich dabei um „ökologisch begründete Baggerungen“, die den betroffenen ökologischen Gewässerabschnitt wieder in ein Initialstadium zurückführen.

  Der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potenzial (nach WRRL) ist damit kein einmal erreichtes Endziel, sondern ein Prozess, *der in dem stark überprägten „Ökosystem Bundeswasserstraße“* durch ökologisch begründete Unterhaltungs- und Pflegemaßnahmen in einem ökologisch zweckmäßigen Zustand gehalten werden muss.

Die Erfahrungen mit diesen Maßnahmen zeigen, dass sich nach solchen Unterhaltungsmaßnahmen/Baggerungen Initialhabitate mit ihrer typischen Gewässerfauna ausbilden.

Ökologisch begründete Baggerungen sind deshalb Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen, die zur Sicherung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials zukünftig erforderlich sind. Über die zeitlichen Intervallabstände muss im Einzelfall vor Ort entschieden werden.

- **Ökologische Zusatzfunktionen vorhandener, umgestalteter und neuer Strombauwerke im Konzept der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße.**
  Die Erhaltung und Wiederherstellung strömungsberuhigter und stärker durchströmter Gewässerabschnitte ist ein zentrales Ziel der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße. Durch vorhandene, umgestaltete und neu gebaute Strombauwerke können diese unterschiedlichen Milieuverhältnisse „hergestellt“ und bereits im Planungsstadium prognosesicher simuliert werden. Damit erhalten Strombauwerke eine neue, ökologisch begründete Zusatzfunktion.
- Ein Beispiel dafür sind die in der Erprobung stehenden „Absenk-, Knick- und Hakenbuhnen“. Durch diese Buhnenformen lassen sich unterschiedliche Strömungs- und Untergrundverhältnisse hinter den Buhnen schaffen, die gleichzeitig die Verlandungstendenzen in den Buhnenfeldern abmindern. Die noch laufenden Untersuchungen an entsprechend umgestalteten Buhnen im Bereich der Mittleren Elbe werden Planungshinweise zur ökologischen Wirksamkeit dieser neuen Buhnenform liefern (vgl. Abb. 48).

  Aber auch in der Kombination vorhandener Buhnen, deren Absenkung in Teilabschnitten und die Verknüpfung mit Längsbauwerken lassen sich von der Fahrrinne wirksam abgetrennte Bereiche schaffen, die mit ihren dort entstehenden Milieuverhältnissen einen Beitrag zur Sicherung eines guten ökologischen Zustandes/Potenzials leisten. Zahlreiche Beispiele vom bayerischen Main zeigen, dass dies auch unter den beengten Verhältnissen im Maintal in vorbildlicher Weise gelingt (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 13).

Neue Buhnenformen

Beispiel: Mittlere Elbe
Pilotprojekt
Hakenbuhne
(aus: Puhlmann 2005)

Beispiel: Mittlere Elbe
Ökologische
Umgestaltung und
Erprobung der
gewässerökologischen
Auswirkungen von
Leitwerken
(aus: Puhlmann 2005)

Abb. 48: Hakenbuhne und ökologisch optimiertes Leitwerk: Im Bereich der Mittleren Elbe werden zur Zeit verschiedene neue Formen von Strombauwerken in ihren ökologischen Auswirkungen untersucht und optimiert.

Zumindest in den Streckenabschnitten der Bundeswasserstraße, die als erheblich veränderte Wasserkörper ausgewiesen werden, sind

- Steinschüttungen zum Schutz der ökologischen Zonen vor Wellenschlag, Sunk und Schwall,
- Buhnen und Längsbauwerke in der unterschiedlichsten Ausprägung und Gestaltung

integrale Bestandteile zur Sicherung und Entwicklung eines guten ökologischen Potenzials.

In den noch naturnahen Streckenabschnitten können die vorhandenen Strombauwerke

in entsprechender Weise in das Konzept der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße einbezogen werden, ohne dass neue Strombauwerke zusätzlich gebaut werden.

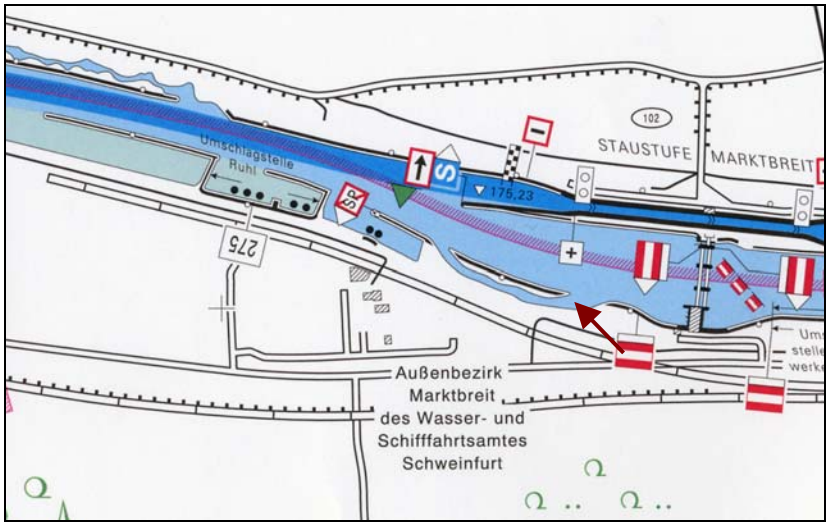
Dies markiert zugleich eine deutliche Unterscheidung zu den Bundeswasserstraßen mit der Zielsetzung guter ökologischer Zustand: In diesen noch naturnahen Streckenabschnitten sollten zwar die vorhandenen Strombauwerke in entsprechender Weise in das Konzept der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße einbezogen werden, aber es sollten keine neuen Strombauwerke gebaut werden.

6.3.3 Hinweise zur Beurteilung der ökologischen Effizienz der im Leitfaden dargestellten Maßnahmen

Die im nachfolgenden Leitfaden zusammengestellten Maßnahmenpakete geben noch keine Auskunft über die zeitlichen und räumlichen Prioritäten im Rahmen der Realisierung innerhalb einzelner Gewässerstrecken. Unabhängig von pragmatischen Realisierungsüberlegungen sind aus gewässerökologischer Sicht folgende Effizienzkriterien einzubeziehen:

- **Ökologische Effizienz der Maßnahmen in ihren räumlichen und zeitlichen Abhängigkeiten.** Die Nivellierung der gewässerstrukturellen Gegebenheiten ist das zentrale Problem der Bundeswasserstraßen. Strukturvielfalt im räumlich-zeitlichen Ökosystemzusammenhang ist deshalb das zentrale Ziel der Verbesserungsmaßnahmen.

Unter Effizienzgesichtspunkten sind vor diesem Hintergrund deshalb solche Maßnahmen mit vordringlicher Priorität anzustreben, die sich *aktuell im größten Minimum* befinden.
Konkret: In einem staureguliertem Fließgewässer ohne nennenswerte Strömung sind dies vor allem Maßnahmen, die eine höhere Fließgeschwindigkeit erzeugen, auch wenn dies oft nur auf kurzen Streckenabschnitten gelingt. Entsprechende Maßnahmen haben in dieser „Situation“ die größte ökologische Effizienz (vgl. Abb. 49).
Sind auf diesem Wege erste „Inseln“ höherer Fließgeschwindigkeit entstanden, geht es auf einem zwangsläufig „niedrigerem Effizienzniveau“ darum, diese noch isolierten Einzeltrittsteine in einem möglichst engen räumlich-funktionalen Verbund zu vernetzen und damit zu stabilisieren.



Main unterhalb der Staustufe Marktbreit (Stromkilometer 275,4).

Planausschnitt aus Übersichtsplan zur Bundeswasserstraße Main.

Blickrichtung der Fotografie (siehe unten) →

Beispiel für die Schaffung eines geeigneten Fischlebensraumes mit Mindestströmung als Laich-, Jungfisch-, Rückzugs- und Jagdraum.

Blick auf den wellengeschützten Nebenarm (rechts Oberstrom).

Abb. 49: Wellengeschützter Nebenarm am Main mit Mindestströmung durch Leitwerksgestaltung

Mit jeder Maßnahme, die aus dem Defizit herausführt und sich dem guten ökologischen Zustand annähert, nimmt dabei die ökologische Effizienz der „Einzelmaßnahme Strecke mit höherer Fließgeschwindigkeit“ zwangsläufig ab. Entsprechend rücken andere ökologische Defizite in den Vordergrund.

Gleiche Effizienzzusammenhänge ergeben sich in vergleichbaren Zusammenhängen auch in der Realisierung des entgegengesetzten *„Milieuextrem strömungsberuhigter Gewässerabschnitte“* in Fließgewässer mit vergleichsweise hoher Strömung ohne Rückzugsmöglichkeiten (vgl. Abb. 50).

Lage: Rechtes Rheinufer bei Rhein-km 783 bis 784.

WSV Vorhaben „Buhnenergänzung Beekerwerth“

(WSV Duisburg-Rhein.)

Februar 2006: Blick auf eine der Steinschüttungsunterbrechungen und Vorlandabgrabung bei Niedrigwasser.

Februar 2006 (Niedrigwasserabfluss): Blick auf die neu entstandene Hackenbuhne ca. 200 m im Oberstrom der Entnahmestelle aus der Ufersicherung.

Auch bei Niedrigwasser besteht jetzt eine ständige Verbindung zwischen Strom- und den jeweiligen Flachwasserbereichen.

Abb. 50: Beispiel für die Umgestaltung einer Steinschüttung und Buhnengruppe zur Schaffung von ökologisch wirksamen Flachwasserzonen mit mildem Strömungsklima

Auch hier gilt unter Effizienzgesichtspunkten: Erste, wenn auch kleine Maßnahmen zur Schaffung strömungsberuhigter Gewässerabschnitte (z. B. Schlenze, Abb. 51) haben eine *vergleichsweise hohe Effizienz.* Durch die schrittweise räumliche Vernetzung dieser „Habitatangebote“ im Wasserkörper nimmt die Effizienz jeder weiteren Maßnahme ab, auch wenn sich durch die Vernetzung die Stabilität des Gewässerökosystems weiter erhöht.

Schlenze im Naturschutzgebiet Heukenlock, Januar 2006: Situation bei Niedrigwasser; die mit Eis bedeckte Fläche kennzeichnet die im mittleren Tidenhub liegende Flachuferzone. Im Mittelgrund ist der Verlauf der unterbrochenen Steinschüttung erkennbar. Von Land dringt Tideröhricht in die Steinschüttung ein.

Im Vordergrund befindet sich unter der Eisschicht eine kleinflächige Schlick- und Sandwattfläche, in die das Tideröhricht bisher nicht eingewandert ist. Die dargestellte Situation wiederholt sich an mehreren Uferabschnitten im Naturschutzgebiet Heukenlock.

Abb. 51: Beispiel zur Schaffung eines kleinräumigen, naturnahen Uferprofils durch die Anlage von Schlenzen (Projektträger HPA, Hamburg Port Authority)

Aus gewässerökologischer Sicht zielen die Maßnahmen darauf ab, die am Anfang noch niedrige (d. h. einförmige) Struktur in eine qualitativ und räumlich hohe Strukturdichte mit unterschiedlichen Milieubedingungen zu transformieren. *Dabei haben die Maßnahmen die jeweils höchste ökologische Effizienz, die innerhalb des Milieuspektrums die größten Defizite eliminieren. Dieser Sachverhalt wird hier als* ***Aufwandseffizienz*** *definiert.*

Mit zunehmender Strukturdichte und Komplexität unterschiedlicher Milieuverhältnisse in den einzelnen Wasserkörpern steigt aber auch die Stabilität im Gewässerökosystem. Fällt ein Gewässerabschnitt aus, kann z. B. die Tierartenpopulation auf gleichartige, räumlich benachbarte Gewässerstrukturen ausweichen, ohne dass existenzbedrohliche Verluste eintreten. *Strukturdichte, Vernetzungskomplexität und damit „Ökosystemreife" wird zum Kriterium der ökologischen* ***Stabilitätseffizienz.***
Für die praktische Umsetzung von Maßnahmen ergibt sich daraus die Notwendigkeit, über ein planungsbegleitendes Monitoring die sich verändernden Defizitverhältnisse zu beobachten und in eine flexible Maßnahmenplanung einzubinden.

Unterscheidung der Maßnahmenpakete im Hinblick auf natürliche Gewässer und erheblich veränderte Bundeswasserstraßen

Gewässer mit der Zielkategorie guter ökologischer Zustand weisen von vorn herein

eine höhere und stabilere ökologische Gewässerstruktur auf als erheblich veränderte Wasserkörper.
Verbesserungsmaßnahmen der Zielkategorie guter ökologischer Zustand sollten sich deshalb an *den noch vorhandenen natürlichen Strukturelementen* wie Altarme, Schluten, Sand- und Kiesbänke, Bereiche mit stärkerer/schwächerer Strömung u. a. orientieren und diese in ihrer räumlichen Lage, qualitativen Ausstattung und Vernetzung optimieren.
Neue Strombauwerke in Form von Buhnen und Längsbauwerken u. a. sollten demgegenüber ***nicht*** oder nur in Ausnahmen zur Erhaltung und Entwicklung des guten ökologischen Zustandes eingesetzt werden.

6.3.4 Anmerkungen zu Unterhaltungsmaßnahmen als ökologische Pflegemaßnahmen im Verständnis eines dynamischen Ökosystemschutzes

Gewässerökosysteme leben von der räumlichen und zeitlichen Variabilität der Standortverhältnisse: Hoch-, Mittel- und Niedrigwasser in Verbindung mit den jeweiligen Strömungs-, Überflutungs- und Abflussverhältnissen prägen über Erosion und Sedimentation unterschiedlicher Substrate, die Gewässermorphologie und damit die Standortbedingungen der in der Aue vorkommenden Pflanzengesellschaften.
Die durch Hochwasserabflüsse bedingte Zerstörung von Vegetationsbeständen bzw. Unterbrechung der Vegetationsentwicklung führt zu dem typischen Nebeneinander unterschiedlich alter Entwicklungsstadien (wie z. B. Schwemmlingsfluren auf Kiesbänken bis zu Weichholzaltbeständen) in räumlich enger Nachbarschaft.
Die in den Auen lebenden Tierarten stehen mit diesen oft extrem wechselnden Standortverhältnissen und Vegetationsbeständen, in enger Abhängigkeit. Der Wandel und die Veränderlichkeit der Milieu- und Raumverhältnisse sind deshalb ein prägendes Charakteristikum der Fließgewässer und ihrer Auen.

Die Nutzungen/Umgestaltung der großen Ströme und ihrer Auen für Schifffahrt, Energieerzeugung, Siedlung und Landwirtschaft (Hochwasserschutz) zielen im Kern auf die „Verstetigung“ der Abfluss- und Milieuverhältnisse und bewirken damit eine starke Überprägung der ursprünglichen, extrem veränderlichen Milieu- und Habitatverhältnisse.

Im Rahmen der *Wiederherstellung des guten ökologischen Zustandes* muss es deshalb das Bestreben sein diese Variabilität der Standortverhältnisse soweit wie möglich durch eigendynamische, selbstregulierende Prozesse wiederherzustellen.
Bereits in den noch naturnahen Fließstrecken sind möglichen Maßnahmen entlang der Bundeswasserstraßen enge Grenzen gesteckt.
Die Spielräume verengen sich weiter bei den *als erheblich veränderte Gewässer ausgewiesenen Oberflächengewässern.* Hier verbleibt in der Regel keine andere Möglichkeit als diese nicht mehr eigendynamisch ablaufenden gewässermorphologischen Prozesse durch Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen zu kompensieren/auszugleichen.
Ökologische Unterhaltungs- und Pflegemaßnahmen – insbesondere Baggerungen zur Unterbrechung der Verlandungsprozesse – werden damit zum immanenten Bestandteil der Gewässerökosystemsicherung.

Deutlich wird dieses Problem z. B. an der Unterelbe, wo die Verschlickung der Nebengewässer, die Vorlandaufhöhung sowie der Rückgang von Flachwasserzonen, zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse beigetragen hat.

Vor diesem Hintergrund wird bereits seit Jahren ein fach- und gebietsübergreifendes Sedimentmanagementkonzept zur Verbesserung des ökologischen Potenzials der Unterelbe gefordert, das folgende Aufgaben hat:

- Verminderung des laufenden Unterhaltungsaufwandes bei gleichzeitiger Verminderung der ökologischen Auswirkungen durch Baggerung und Umlagerung.
- Rekonstruktion der ursprünglich vorhandenen Flachwasserbereiche zur Abminderung der einlaufenden Tide und damit der Sedimentationsintensität.
- Prüfung der Frage, in wieweit die Verbringung der Elbesedimente in ihre endgültigen natürlichen Ablagerungsgebiete (Wattflächen, Küstenvorfeld) nicht zweckmäßiger ist als die kleinräumige Umlagerung.

Das Beispiel Unterelbe macht deutlich, dass ökologisch begründete Baggerungen zukünftig eine wichtige Pflege- und Unterhaltungsmaßnahme innerhalb der Sicherung des guten ökologischen Zustandes/guten ökologischen Potenzials sein werden.

6.4 Praxis-Leitfaden für die Bundeswasserstraßenbewirtschaftung

Auf der Grundlage der einschlägigen Literatur[3], Gewässerbefahrungen an Rhein, Main, Neckar, Elbe und Oder und ergänzenden Fachgesprächen mit Kennern der örtlichen ökologischen Verhältnisse ist die nachfolgende Zusammenstellung entstanden.

Unterhaltungsmaßnahmen *innerhalb* der Fahrrinne (Vorrangzone Schifffahrtsweg)

Bundeswasserstraßen haben die zentrale Funktion Schifffahrtsstraße. Dies wird durch die WRRL und Natura 2000 nicht in Frage gestellt. Unabhängig von dem grundsätzlichen Ziel, die natürlichen Fließgewässer in ihren Strukturen ökologisch vielfältig zu erhalten, ergeben sich aus der Schifffahrtsfunktion zwingende Notwendigkeiten im Hinblick auf die Fahrrinnentiefe, -breite sowie die Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffsverkehrs.

In der Summe lassen diese Grundforderungen ***innerhalb* der Fahrrinne nur geringe Spielräume** für eine ökologisch angepasste Bewirtschaftung dieses Teils des Stromes. Dieser Tatsache trägt das hier zugrunde liegende *Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße* Rechung. Die innerhalb der Fahrrinne infrage kommenden Maßnahmen sind entsprechend klein:

- Erhaltung der in der Fahrrinne vorhandenen und/oder zukünftig entstehenden Kolke und Übertiefen, soweit dadurch für die Schifffahrt und die Funktion als Fahrrinne keine Nachteile und kein zusätzlicher Unterhaltungsaufwand entsteht.
  Begründung: Kolke und Übertiefen im Hauptstrom sind potenzielle Ruhebereiche für große Gewässersohlen bewohnende Fischarten, wie z. B. den Wels, deren Lebensraum zunehmend eingeengt ist.
- Minimierung der ökologischen Barrierewirkung durch im Verhältnis zur Wasserführung im Hauptstrom ausreichend dimensionierte und im Gefälle für die Gewässerfauna passierbare Umgehungsgerinne (siehe Punkt K).

---

[3](ARBEITSGRUPPE WSV - ELBELÄNDER 2002, 2004, 2004a, 2004b/ BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNG FLUSSLANDSCHAFT MITTLERE ELBE 2002/ BfG 2002/ EICHHORN, A.; RAST, G.; REICHHOFF, L. 2004/ FREYHOF, J.; STEINMANN, I. 2000/ IKSE 1994/ GAUMERT, T. 2005/ JÜRGING, P.; PATT, H. 2005/ LAWA 2003/ LfU 1995/ LUA 2005/ LENZ, S.; GRUSCHWITZ, M.; SCHMIDT, A. D.; HERZBERG, A. 2006/ MARKGRAF-MAUÉ, K. 2005/ REGIERUNG VON UNTERFRANKEN, SACHGEBIET WASSERWIRTSCHAFT UND WASSERBAU 1999)

Unterhaltungsmaßnahmen *außerhalb* der Fahrrinne

Außerhalb der Fahrrinne sind die durch die Wasserstraßenfunktion bedingten Zwänge nicht oder in geringerem Umfang vorhanden, so dass sich hier größere Spielräume für eine ökologisch angepasste Wasserstraßenbewirtschaftung ergeben. Unabhängig davon sind aber die engen hydraulischen Wechselwirkungen und ihre Folgewirkungen zu beachten. Es sind dies im Wesentlichen:

- Maßnahmen zur Stabilisierung der Wasserführung, insbesondere bei Niedrigwasser,
- Veränderungen im Geschiebehaushalt und deren Konsequenzen für Unterhaltungsmaßnahmen innerhalb und außerhalb der Fahrrinne,
- Wellenschlag einschließlich Sunk und Schwall in der ökologischen Zone,
- Hochwasserneutralität bzw. hochwasserabmindernde Wirkung der geplanten Maßnahmen.

Zur besseren Übersicht und praktischen Handhabung des Leitfadens sind die verschiedenen Bewirtschaftungsmaßnahmen den einzelnen Gewässerbestandteilen zugeordnet. Entsprechend dem Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße werden die Gewässerbestandteile folgenden Zonen zugeordnet:

A Gewässerbett außerhalb der Fahrrinne (Übergangs- und Pufferzone bis zur „schützenden Uferlinie U1")
B Flachwasserbereich (Ökologische Zone)
C Uferbereich mit Steinschüttung (Pufferzone bzw. ökologische Zone)
D Uferbereich ohne Steinschüttung (Ökologische Zone)
E Buhnenbauwerke (Ökologische Zone)
F Parallelbauwerke (Pufferzone bzw. ökologische Zone)
G Ufer- und Auenbereich (Ökologische Zone)
H Binnenseitige Uferbereiche von Steinschüttungen
I Wasser-, Ufer- und Vorlandflächen in Natura 2000-Gebieten (FFH-Gebiete/ EU-Vogelschutzgebiete)
J Benachbarte Gewässer im (Deich)-Vorland
K Unterhaltungs- und Verbesserungsmaßnahmen an Querungsbauwerken mit Fischaufstiegsanlagen

Im Folgenden werden die innerhalb der einzelnen Gewässerbestandteile grundsätzlich möglichen ökologischen Bewirtschaftungs- und Gestaltungsmaßnahmen dargestellt und begründet. Die im Modell dargestellte „schützende Uferlinie“ (U1) und „ökologische Uferlinie“ (U2) spielt dabei eine zentrale Rolle. Da eine Reihe von Maßnahmen für mehrere Gewässerbestandteile Gültigkeit besitzen, ergeben sich teilweise Wiederholungen.

A GEWÄSSERBETT AUßERHALB DER FAHRRINNE (ÜBERGANGS- UND PUFFERZONE BIS ZUR „SCHÜTZENDEN UFERLINIE U1“)

Ziel: Der Übergangsbereich zwischen Fahrrinne und der „schützenden Uferlinie U1“ einschließlich der vorgelagerten Flachwasserbereiche hat zunächst die Aufgabe die durch den Schiffsverkehr erzeugten Wellen einschließlich der Sunk- und Schwallwirkungen gegenüber den ökologischen Funktionsbereichen durch die abschwächende Entfernungswirkung abzumindern. Ist *diese Distanz vorhanden,* kann auf die „schützende Uferzone U1“ verzichtet werden und die vorhandene Uferlinie kann als ökologisch wirksamer Gewässerrand Funktionen übernehmen.

Fehlt diese räumliche Distanz, kann durch verschiedene Formen uferparalleler Strombauwerke oder das vorhandene, befestigte Ufer (schützende Uferlinie U1) selbst die „Brandungsbeeinträchtigung“ abgemindert werden. Die Übergangs- und Pufferzone endet damit an der schützenden Uferlinie U1. Alternativ bzw. in Kombination können auch auf vorgelagerten Inseln bzw. in Flachwasserzonen angesiedelte Röhrichtstreifen und Ufergehölzbestände (der Weichholzaue) die wellenmindernde Funktion unterstützen.

Vorhandene Gestaltungsspielräume nutzen: Soweit die örtlichen Gegebenheiten und die Gewässerbreite es zulassen, können auch selbsttätige, morphodynamische Prozesse, wie z. B. Sandbank- und Inselbildungen (ab bestimmten Wasserständen) in Kombination mit Weichholzauenentwicklung in der Übergangs- und Pufferzone zugelassen werden.

Darüber hinaus bietet sich an:

- Vorhandene Flachwasserstrukturen im Tiefenbereich bis 2 m sollten durch Aussparen aus den laufenden Unterhaltungsbaggerungen erhalten werden.
- Rekonstruktion bzw. Neuschaffung von Flachwasserzonen und Kieslaichplätzen durch Einbringen von Kies und Anlage von Kiesinseln, z. B. im Rahmen der Geschiebebewirtschaftung.
- Kolke ohne negativen Einfluss auf den Hochwasserschutz oder die Schifffahrt sind in diesem Gewässerabschnitt zuzulassen.

- Notwendige Entnahmen von Sand- und Sohlmaterial sollten zukünftig möglichst nur in der Fahrrinne bzw. zur Erhaltung der erwünschten Flachwasserbereiche aus stark aufgelandeten Buhnen- und Uferzonen vorgenommen werden.

Die nachfolgenden Maßnahmen werden den Gewässerbestandteilen B bis K zugeordnet und liegen überwiegend in der ökologischen Zone. Sie sind wesentliche Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials.

B FLACHWASSERBEREICH (ÖKOLOGISCHE ZONE)

Flachwasserbereiche sind für die Fischfauna und insbesondere den Jungfischbestand als Habitatstruktur von zentraler Bedeutung. Im Rahmen der Unterhaltungsmaßnahmen sollten die Aktivitäten so gesteuert werden, dass diese Gewässerbestandteile erhalten, aufgewertet und ausgebaut werden. Dies kann durch folgende Maßnahmen geschehen:

- Duldung von Sand-, Kies- und Geröllablagerungen nach Hochwasserereignissen.
- Sicherung der ökologisch zweckmäßigen Flachwassertiefen in den Nebenarmen zum Hauptstrom. Regelmäßige Kontrolle der Flachwassertiefen. Durchführung ökologisch und hydraulisch gegründeter Baggerungen bei zunehmender Verlandung/Verschlickung zur Sicherung einer wirksamen Durchströmung und nachhaltigen Sicherung des ökologisch guten Zustandes/Potenzials.
- Gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte zur Wiederherstellung von Flachwasserbereichen und Strömungsinseln.
- Entwicklung und Förderung eigenständiger, lokal begrenzter, morphodynamischer Prozesse, insbesondere durch Seitenerosion und Verdriftung von Geschiebematerial in die Flachwasserzonen.
- Verzicht auf das Verfüllen von Buhnenfeldern.
- Anbindung vorhandener Baggerseen, Altwasserbereiche, u. a. an den Hauptstrom und Vergrößerung, Anhebung tiefliegender Gewässersohlen (bei Baggerseen) durch Materialverklappung und Optimierung der Flachwasserzonen in diesen strömungsberuhigten Bereichen (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 16).
- Schaffung neuer Flachwasser- und Uferbereiche (hinter der schützenden Uferlinie) durch Vorlandabgrabungen.
- Erprobung strombaulicher Maßnahmen zur Optimierung der Durchströmung der Nebengewässer um einer Verlandung entgegenzuwirken und die Fließgeschwindigkeiten im Hauptstrom/der Fahrrinne zu reduzieren. Bei entsprechender Praxistauglichkeit sollten entsprechende Konzepte in größerem Maßstab realisiert werden.

C UFERBEREICH MIT STEINSCHÜTTUNG (ÖKOLOGISCHE ZONE BZW. SCHÜTZENDE UFERLINIE U1)

Steinschüttungen sind über weite Uferabschnitte die „normale“ Uferprofilausbildung an Bundeswasserstraßen. In Abhängigkeit von ihrer räumlichen Lage zur Fahrrinne, der Inanspruchnahme durch Wellenschlag und Strömung wird das Ufer mit Steinschüttung im vorgeschlagenen Konzept entweder der

- ökologischen Zone als „Ökologische Uferlinie (U2)“ oder dem
- „wellenminderner Brandungsbereich“ der „Schützenden Uferlinie (U1)“ zugeordnet.

Die Entscheidung hängt von der jeweils konkreten Raumsituation ab. In Abhängigkeit von dieser Funktionszuordnung bieten sich im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung folgende Maßnahmen an:

- Grundlegender Unterhaltungsverzicht; nur an Bauwerken und hydraulisch besonders beanspruchten Gewässerabschnitten sind die notwendigen Deckwerke, Buhnen und Parallelwerke auch weiterhin instand zu setzen. Nicht notwendige oder überdimensionierte Bauwerke werden entfernt oder zurückgebaut.
- Erhalt und Entwicklung naturnaher Ufer- und Gewässerstrukturen, d. h. keine Neuanlage von Steinschüttungen im Uferbereich.
- Schaffung neuer Flachwasser- und Uferbereiche im „Schutz“ der Steinschüttungen (U1) durch Vorlandabsenkungen zwischen Ufer und Deich.
- Rückbau von Steinschüttungen (U2) (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 11).
- Verstärkte Verwendung von Lebendbaumaßnahmen in Kombination bzw. bei gleichzeitigem Rückbau der Steinschüttungen im Uferbereich.
- Soweit eine Uferbefestigung mit Steinen unabdingbar ist: Erhaltung bzw. Schaffung rauer Oberflächen und vielfältiger Oberflächenstrukturen durch weitgehend lockere Schüttung anstelle herkömmlicher Pflasterungen. Wiederverwendung zurückgebauter Natursteinschüttungen.
- Austausch von Steinschüttungen aus Schlacken und anderen künstlichen Materialien zur Vermeidung einer längerfristiger Schadstoffanreicherung. Innerhalb der Unterhaltungsmaßnahmen sollten schrittweise künstliche Wasserbausteine durch Natursteine ersetzt werden.

- Wenn Pflasterungen aufgrund der einwirkenden hydraulischen Kräfte unumgänglich sind, sind diese in Kies ohne Verklammerungen oder Verguss auszuführen; wenn möglich, ist auf eine geotextile Unterlage zu verzichten, um für die Gewässersohlen bewohnenden Tierarten Austauschbeziehungen zwischen dem freien Wasser und Deckungsmöglichkeiten am Ufer sicherzustellen.

D UFERBEREICH OHNE STEINSCHÜTTUNG (ÖKOLOGISCHE ZONE)

Unverbaute Uferabschnitte sind entlang der Bundeswasserstraßen im Defizit. Aufgrund ihrer Funktion und Bedeutung im Gewässerökosystem sowie der zentralen Bedeutung der Uferzone als Fischlebensraum sind die unverbauten Uferabschnitte wesentliche Bestandteile des guten ökologischen Zustandes/Potenzials. Für die Bewirtschaftung der Bundeswasserstraßen leiten sich daraus folgende Maßnahmenvorschläge ab:

- Erhalt und Entwicklung naturnaher Uferstrukturen sowie Sicherung und Förderung eigendynamischen Prozesse des Uferabtrags und der Uferneubildung durch Sedimentation.
- Verstärkte Nutzung von Lebendbaumaßnahmen zur Uferbefestigung, wo dies aufgrund der Strömungsverhältnisse und/oder der Welleneinwirkung möglich ist (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 2).
- Grundsätzlicher Erhalt und Förderung der Neuanlage von unbefestigten Ufern. Entwicklung naturnaher Weichholzauenbestände, insbesondere in Bereichen mit weitgehend fehlendem Gehölzbewuchs und zur Förderung des prioritären FFH-Lebensraumtypus Weichholzaue.
- Rückbau vorhandener Ufersicherungen aus Steinschüttungen, Entsiegelung befestigter Uferbereiche (insbesondere im Binnenbereich der „Schützenden Uferlinie U1“), wo immer dies aus wasserbaulichen und schifffahrtstechnischen Gründen möglich ist.
- Vergrößerung der aktiven Ufer- und Flachwasserbereiche durch die Anbindung bzw. Verbesserung der bereits vorhandenen dauerhaften und periodischen Anbindung benachbarter Gewässer an den Hauptstrom (auch bei Niedrigwasser), wie z. B. von Kies- und Baggerseen, Altarmen, Teichen, Flutrinnen, Tümpeln und Bracks.
- Alternativ dazu bei enger räumlicher Nachbarschaft von Fahrrinne und Ufersteinschüttung: Schaffung einer zweiten, naturnahen Uferlinie (U2) durch Vorlandabsenkung (hinter der „Schützenden Uferlinie U1“) und Anbindung des neuen Nebengewässers an den Hauptstrom.
- Vergrößerung der aktiven Ufer- und Flachwasserzone durch die gezielte Neuschaffung und Gestaltung (Vertiefung/ Ufer- und Sohlprofilierung von verlandeten Kleingewässern, insbesondere im Bereich ehemaliger, verlandeter

Flutrinnen bzw. Wiederöffnung verfüllter Altarme).

- Beseitigung von Abflusshindernissen und Engstellen in den Nebengewässern, wie z. B. Feldwegquerungen mit unzureichenden Rohrdurchlässen im Bereich von Flutmulden, Altarmen u. a.

E BUHNENBAUWERKE (BESTANDTEIL DER ÖKOLOGISCHEN ZONE)

Buhnen wurden ursprünglich aus hydraulischen und schifffahrtstechnischen Gründen gebaut. In der vorgeschlagenen Struktur der *ökologisch integrierten Bundeswasserstraße* sollten diese Buhnen und Buhnenfelder zugleich die gezielte Funktion strömungsberuhigter, ökologisch wirksamer Lebensräume für die Gewässerfauna (insbesondere für Jungfische) übernehmen.

Vor diesem Hintergrund beinhalten Buhnenbauwerke und die zugeordneten Buhnenfelder erhebliches ökologisches Potenzial, das ohne Konflikte mit den anderen Funktionen der Bundeswasserstraße genutzt werden kann. Im Rahmen der Bewirtschaftungsmaßnahmen sollten deshalb folgende Maßnahmen stärker als bisher genutzt werden:

- Buhnenrücken, auch an mehreren aufeinander folgenden Buhnen, (lokal) gezielt absenken bzw. Durchrisse zulassen und erhalten, soweit hydraulisch möglich.
- Strukturierte Parallelwerke bauen, mit abgesenkten Ein- und Überströmöffnungen ggf. in diesem Bereich vorhandener Deckwerke ohne Schutzfunktion zurückbauen und dabei ein heterogenes Ufer herstellen.
- Bauliche Verknüpfung bestehender Buhnen mit einem Parallelwerk. Dadurch Aufbau eines vom Hauptstrom abgetrennten (parallel laufenden) Gewässersystems, das über ausreichend große Öffnungen, Querverbindungen zum Hauptstrom verfügt.
- Grundlegender Unterhaltungsverzicht an Buhnenbauwerken, wo immer dies möglich ist. Nur an zwingend notwendigen Deckwerken, Buhnen und Parallelwerken auch weiterhin Instandsetzungsarbeiten ausführen.
- Rückbau von Strombauwerken bzw. Ersatz durch Parallelwerke. Im strömungs- und wellenschlagberuhigten Binnenbereich sollten die Buhnen und Steinbefestigungen zurückgebaut werden.
- Verstärkte Verwendung von Lebendbaumaßnahmen auf Buhnen.
- Vorzugsweise Verwendung vegetativer Deckwerke wie Faschinen o. a., statt Schüttsteine und Geotextilien.
- Weiterentwicklung und Bau von alternativen Buhnenformen (z. B. Absenk-, Knick- und Hakenbuhnen sowie in Kombination mit Längsbauwerken). Verlandete

Buhnenfelder ausbaggern, dabei aber wertvolle Buhnenfelder erhalten (Ökologische Baggerung als Gewässerpflegemaßnahme gezielt einsetzen).

- Entwicklung naturnaher Ufer- und Gehölzstrukturen, dadurch auch Förderung des bedrohten FFH-Lebensraumtypus Weichholzaue. Aus diesem Grund sind auch Strauchweiden, Hochstauden und Röhrichte auf und an Buhnenbauwerken zuzulassen. Notwendige Rückschnittmaßnahmen an der Strauchvegetation sollten nur räumlich und zeitlich versetzt zum Bauwerksschutz durchgeführt werden. Der notwendige Gehölzschnitt sollte vorrangig als „Stockschnitt“ erfolgen, d. h. nicht vollständiges Entfernen der Gehölze. Das Schnittgut kann als Steckholz für Neupflanzungen im Uferbereich zu verwenden.

F PARALLELBAUWERKE (BESTANDTEIL DER ÖKOLOGISCHEN ZONE)

In den ausgebauten Streckenabschnitten der Bundeswasserstraßen (ohne Stauhaltung), überwiegt in der Regel eine stärkere Strömung. Für einzelne Fischarten und insbesondere die Jungfischpopulation ist dies ein auf Dauer ungeeigneter Milieurahmen. Auch als Einstands- und Winterruheraum sind die stärker durchströmten Bereiche ungeeignet. Strömungsberuhigte Bereiche mit „mildem Strömungsklima“ sind unter diesen Bedingungen im Minimum.

In staugeregulierten Wasserstraßen herrschen demgegenüber auf weiten Strecken strömungsberuhigte bzw. Stillwasserverhältnisse vor. Rheophile Fischarten finden in diesem Milieu keine geeigneten Lebensräume. Durch Parallelwerke können gezielt, wenn auch nur kleinräumig, stärker durchströmte Abschnitte geschaffen werden und so ein Beitrag zur Schaffung von stärker durchströmten Gewässerabschnitten auch unter den Bedingungen einer staugeregulierten Bundeswasserstraße geschaffen werden.

Parallelbauwerke können so, bei geeigneter Bewirtschaftung, wesentlich dazu beitragen, defizitäre ökologische Milieubedingungen zu schaffen.

Im Rahmen der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung sollten deshalb, stärker als bisher, folgende Maßnahmen angewendet werden:

- Prüfung des Umbaus bzw. der Kombination von Buhnenbauwerken mit Parallelbauwerken (Schaffung einer schützenden Uferlinie U1 mit mildem Strömungsklima im landseitigen Bereich), wo dies zweckmäßig ist (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 13).
- Entwicklung naturnaher Ufer- und Gewässerstrukturen im Schutz von Parallelwerken (ökologische Uferlinie U2).
- Gezielte Beobachtung und Beräumung der Leitwerksfelder bei Verlandungstendenzen (Ökologische Pflegemaßnahmen).
- Schaffung neuer, ökologisch wirksamer Parallelwerke in Kombination mit hydraulischen Funktionen (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 10).
- Schaffung von an den Strom angeschlossenen, aber strömungsberuhigten Zonen.
- Sicherstellung ausreichender und heterogener Wassertiefen hinter den Parallelwerken; soweit zweckmäßig Schaffung einer Gewässersohle aus Kies und Sand.
- Gezielte Umgestaltung bisher nicht durchströmter Parallelwerke zur Erhöhung der

Durchflussfähigkeit auch bei Mittel- und Niedrigwasser.

G UFER- UND AUENBEREICH (ÖKOLOGISCHE ZONE)

Der Ufer- und Auenbereich ist Bestandteil des Wasserkörpers von Fließgewässern. Zahlreiche Wechselwirkungen wie Wasserstandsänderungen, der Wechsel der Fische und anderer gewässerbewohnenden Arten zwischen den verschiedenen Gewässerbereichen, Erosion und Sedimentation im Ufer- und Auenbereich belegen dies.

Durch folgende Bewirtschaftungsmaßnahmen lassen sich diese Wechselwirkungen fördern und Beiträge zur Verbesserung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials leisten:

- Verhinderung bzw. Minimierung der Beweidung ufernaher Flächen und Bauwerke, Abzäunung von Weideflächen unter Berücksichtigung und Aussparung wertvoller Biotopbereiche wie Gehölze, verlandete Flutmulden und Niederungsbereiche, Röhrichte, Uferzonen, Kleingewässer, Auewälder u. a.
- Anbindung bzw. Vertiefung der bereits vorhandenen dauerhaften bzw. periodischen Anbindung stromnaher Nebengewässer wie z. B. von Kies- und Baggerseen, Tongruben, Altarmen, Teichen, Flutrinnen, Tümpeln und Bracks (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 5).
- Gezielte Reaktivierung und naturnahe Gestaltung von Kleingewässern, insbesondere im Bereich ehemaliger, verlandeter Flutrinnen bzw. Wiederöffnung und Entschlammung ehemaliger Altarme.
- Belassung von Totholz im und am Gewässer außerhalb der Fahrrinne unter Berücksichtigung möglicher hydraulischer Auswirkungen und Risiken (Hochwasserschutz, Schifffahrtshindernis).
- Duldung von Sand-, Kies-, Geröll- und Schlammbänken als Ablagerungen im Ufer- und landseitigen Auenbereich.
- Zulassen bzw. aktive Förderung der selbsttätigen morphodynamischen Prozesse, insbesondere in der Seitenerosion.
- Entwicklung naturnaher Auenstrukturen und Förderung von FFH-Lebensräumen durch eine angepasste extensive Bewirtschaftung des Auengrünlandes, die Neuanpflanzung von Auenwaldgehölzen insbesondere im Bereich der Weichholzauenzone.

Anmerkung: *Maßnahmen im weiteren Ufer- und Auenbereich fallen in der Regel nicht in den Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (Zuständigkeit der Länder bzw. Privatbesitz).*

Dies betrifft z. B. Maßnahmen im Deichvorland, wie den Rückbau von Leit- und Rückstaudeichen, Rückverlegungen und Schlitzung von Sommerdeichen sowie die Retentionsflächenvergrößerungen durch ökologisch gesteuerte und optimierte Polderflächen.

Dies gilt ebenso für Maßnahmen im Bereich der Nebengewässer, die im Regelfall nicht die Wasserstraßenverwaltung betreffen. Trotz dieser oft komplexen Eigentumsverhältnisse und Zuständigkeiten sollte unter der fachlichen Federführung der WSV versucht werden, ein ganzheitliches WRRL-Management umzusetzen.

Eine enge Kooperation mit regionalen und lokalen Naturschutzorganisationen hilft dabei, die räumlichen Besonderheiten zu erkennen und in die Realisierung zu integrieren. Auch lässt sich die Akzeptanz vor Ort durch solche Kooperationen fördern.

H BINNENSEITIGE UFERBEREICHE VON STEINSCHÜTTUNGEN

In vielen Fällen wird es aufgrund der hydraulischen Gegebenheiten auch in Zukunft erforderlich sein, dass eine stabile Steinschüttung zur Ufersicherung vorhanden ist (schützende Uferlinie U1).
Unabhängig davon eröffnen sich im strömungsberuhigten Binnenbereich dieser Steinschüttungen eine Reihe von Verbesserungsmöglichkeiten zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes/Potenzials.
Wichtig ist dabei, dass über entsprechend dimensionierte Durchlässe in den Steinschüttungen die Verbindungen und Austauschbeziehungen - auch bei Niedrigwasserständen - erhalten bleiben.

Im Rahmen der Bewirtschaftungsmaßnahmen können dazu Beiträge geleistet werden. Es sind dies:

- Anbindung bzw. Verbesserung der bereits vorhandenen periodischen Anbindung stromnaher Nebengewässer an den Hauptstrom wie z. B. von Baggerseen, Altarmen, Teichen, Flutrinnen, Tümpeln und Bracks (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 9).
- Ufer- und Vorlandabsenkung im Binnenbereich vorhandener Steinschüttungen und gleichzeitiger Rückbau bzw. Absenkung der vorhandenen Steinschüttungen zur Sicherstellung der Austauschbeziehungen.
- Verhinderung der Beweidung ufernaher Flächen, Abzäunung von Weideflächen zum Schutz der wertvollen Biotopbereiche (Feldgehölze, Niedermoore, Röhrichte, Ufer, Gewässer, Auewälder).
- Gezielte Neuschaffung und Gestaltung von Kleingewässern insbesondere im Bereich ehemaliger, verlandeter Flutrinnen bzw. Wiederöffnung verfüllter Altarme (Förderung von FFH-Lebensräumen).
- Gezielte naturnahe Umgestaltung von Buhnen und Buhnenfeldern durch eine Erhöhung bzw. Reduzierung der Durchströmung.
- Entwicklung größerer Bereiche mit „dauerhaft mildem Strömungsklima“, als Einstands- und Winterruheraum für Fische; z. B. durch die gezielte Beräumung von Leitwerksfeldern zur Schaffung von strömungsberuhigten Zonen bei Berücksichtigung ausreichender und heterogener Wassertiefen.

Anmerkung: *Maßnahmen im weiteren Ufer- und Auenbereich fallen in der Regel nicht in den Zuständigkeitsbereich der WSV. Ansprechpartner sind die Länder und private Grundstückseigentümer.*
Dies betrifft auch wasserwirtschaftliche Veränderungen an Deichen, wie den Rückbau von Leit- und Rückstaudeichen, Deichrückverlegungen und Retentionsflächenvergrößerungen sowie Möglichkeiten ökologisch gesteuerter und ökologisch optimierter Polderflächen.
Gleiches gilt für Maßnahmen im Bereich der Nebengewässer, die im Regelfall ebenfalls nicht die Wasserstraßenverwaltung betreffen.
Aus fachlicher Sicht bietet es sich an, unter der Federführung der WSV diese komplexen Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse zu bündeln und mit regionalen und lokalen Organisationen die praktische Maßnahmenrealisierung zu organisieren.

I WASSER-, UFER- UND VORLANDFLÄCHEN IN NATURA 2000-GEBIETEN (FFH-GEBIETE / EU-VOGELSCHUTZGEBIETE)

Für ausgewiesene FFH-Gebiete und Eu-Vogelschutzgebiete sind von der Naturschutzverwaltung für jedes Gebiet konkrete Erhaltungsziele festgelegt und in Managementplänen die Erreichung bzw. Einhaltung dieses Erhaltungszustandes dargestellt.
In regelmäßigen Monitoringberichten wird der aktuelle Zustand dokumentiert.
Die Zielsetzungen und Vorgaben der WRRL sind vor diesem Hintergrund zwangsläufig weniger detailliert. Die WRRL hat deshalb in diesen Fällen eine dienende Unterstützungsfunktion zur Realisierung der FFH-Erhaltungsziele. Die fachlichen und räumlichen Berührungspunkte sind in der Regel die Flachwasser- und Uferbereiche. Hier müssen die jeweils ökologisch zweckmäßigen Maßnahmen abgestimmt werden. Grundsätzliche Zielkonflikte sind unwahrscheinlich, weil der „gute ökologische Zustand“ nach WRRL allgemein eine *weitgehende Zielübereinstimmung* mit den Natura 2000-Zielen beinhaltet.

J BENACHBARTE GEWÄSSER IM (DEICH)-VORLAND

Oft sind Randgewässer im Deichvorland durch gezielte Maßnahmen vom Hauptstrom abgehängt bzw. durch Ablagerungs- und Verlandungsprozesse die Verbindungen unterbrochen worden. Dadurch wurden oft wichtige Austauschmöglichkeiten für Fische unterbrochen. Die Erhaltung und Aktivierung dieser Verbindungen zu den Nebengewässer sowie die qualitative Aufwertung der terrestrischen Vorlandflächen kann durch folgende Maßnahmen sichergestellt werden:

- Aufgabe der Beweidung an den Uferrandstreifen der Nebengewässer. Extensive Pflege der Uferstrukturen unter Berücksichtigung der konkreten standörtlichen und vegetationskundlichen Situation. Gezielte Bewirtschaftung (extensive Mahd/Beweidung) der Grünlandflächen als ein Mosaik unterschiedlicher Grünlandbrachen.
- Schaffung störungsfreier Zonen insbesondere in Vogelschutzgebieten (z. B. Sperrung von Wegen innerhalb bestimmter Jahreszeiten oder Unterbrechung von Wegeverbindungen durch die Reaktivierung bzw. Neuanlage von Gewässern, neuen Flutmulden u. a.).
- Entwicklung und Förderung eigenständiger, morphodynamischer Prozesse, insbesondere der Seitenerosion.
- Grundsätzlicher Erhalt von unbefestigten Ufern bzw. Rückbau von verbauten Uferbereichen.
- Entwicklung naturnaher Weichholzauenstrukturen, insbesondere in Bereichen mit weitgehend fehlendem Gehölzbewuchs.
- Duldung von Sand-, Kies-, Geröll- und Schlammbänken in Seitengewässern und im Deichvorland nach Hochwasserereignissen (vgl. Abb. in der Anlage, Fallbeispiel 17).
- Zulassung und Förderung der Wiederbesiedlung durch Biber, durch Förderung der Weichholzauenbestände und Erhaltung der Biberburgen und -dämme.
- Förderung der Greifvogelpopulation durch die Erhaltung von Altholzbeständen in störungsarmen Auenwaldbereichen.
- Belassung von Totholz im Gewässer als eines der wesentlichsten potamalen Strukturelemente außerhalb der Fahrrinne, unter Berücksichtigung möglicher hydraulischer Auswirkungen und Risiken für Hochwasserschutz und Schifffahrt.
- Abzäunung von Weideflächen bei Berücksichtigung und Aussparung wertvoller

Biotopbereiche, Gehölze, verlandeter Flutmulden und Niederungsbereiche, Röhrichte, Uferzonen, Kleingewässer, Wälder u. a.

- Verbesserung der dauerhaften bzw. periodischen Anbindung der bereits vorhandenen stromnahen Nebengewässer wie z. B. von Kies- und Baggerseen, Tongruben, Altarmen, Teichen, Flutrinnen, Tümpeln und Bracks.
- Gezielte Reaktivierung und naturnahe Gestaltung von Kleingewässern, insbesondere im Bereich ehemaliger, verlandeter Flutrinnen bzw. Wiederöffnung und Entschlammung ehemaliger Altarme.
- Naturnahe Auenwaldbewirtschaftung zur Entwicklung von weitgehend natürlichen Auenstandorten, Auenlebensräumen und Auenlebensgemeinschaften.
- Zulassen bzw. aktive Förderung der selbsttätigen morphodynamischen Prozesse, insbesondere in der Seitenerosion.
- Entwicklung naturnaher Auenstrukturen und Förderung von FFH-Lebensräumen durch die extensive Bewirtschaftung des Auengrünlandes, die Neuanpflanzung von Auenwaldgehölzen insbesondere im Bereich der Weichholzauenzone.

K UNTERHALTUNGS- UND VERBESSERUNGSMAßNAHMEN AN QUERUNGSBAUWERKEN MIT FISCHAUFSTIEGSANLAGEN

Soweit die bestehenden Fischaufstiegsanlagen fehlen bzw. nicht die erforderliche Durchgängigkeit im Verständnis eines guten ökologischen Zustandes/Potenziales aufweisen (ARGE-ELBE 2002/ IKSE 1994), sind neue Umgehungsgerinne mit ausreichender Wasserführung und angepasstem Gefälle zu realisieren, um die Fischwanderung sicherzustellen.

- Entlang der Bundeswasserstraßen ist, aufgrund der Größe der Fließgewässer, die Anlage von beidseitigen Umgehungsgerinnen zweckmäßig.
  Zur Gewährleistung der funktionalen Durchgängigkeit der Umgehungsgerinne ist eine im Verhältnis zur Gesamtwasserführung des Hauptstromes ausreichende Abflussdimensionierung und ein auf die Bedürfnisse der wandernden Fischarten angepasstes Gefälle erforderlich.

  Die Anlagen sind regelmäßig in ihrer ökologischen Funktion zu überprüfen.

7 ZUSAMMENFASSUNG

ÖKOLOGISCHE NEUORIENTIERUNG DER BUNDESWASSERSTRAßENBEWIRTSCHAFTUNG

Kurzfassung zum Schlussbericht des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FKZ 204 21 210.

(1) Aufgabenstellung

Im Mittelpunkt des vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebenen F+E- Vorhabens *"Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung"* stehen die Binnenwasserstraßen des Bundes – ausgenommen die künstlichen Schifffahrtskanäle.

Die Untersuchung hat zum Ziel, vor dem Hintergrund der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ein praxisorientiertes naturverträgliches Maßnahmenkonzept zu entwickeln, das über den bisherigen Unterhaltungsrahmen für Bundeswasserstraßen hinausgeht und den ökologischen Zustand deutlich verbessert, ohne dass an das Gewässer gebundene Nutzungen, Funktionen und Bedingungen beeinträchtigt werden.

Eine entscheidende Voraussetzung zur Bestimmung des Handlungsbedarfs bildet dabei die Kenntnis der bestehenden strukturellen Defizite in der Habitatausstattung und der daraus resultierenden defizitären Lebensgemeinschaften.

(2) Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) strebt das Ziel an, eine optimale ökologische Situation der Grund- und Oberflächengewässer zu erreichen und eine Verschlechterung zu verhindern. Bisher wurde der Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland weitgehend über chemische Qualitätskriterien bewertet, insbesondere über das Vorhandensein und die Konzentration von Stoffen im Wasser. Die WRRL geht durch die Einbeziehung ökologisch wirksamer Strukturen in ihrem Verständnis deutlich über diese Betrachtungsweise hinaus. Sie stellt den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer und damit die Lebens- und Habitatbedingungen der aquatischen und überflutungsgeprägten Tier- und Pflanzengemeinschaften in den Mittelpunkt. Zugleich ergänzt und verknüpft sie die bestehenden Vorgaben der Fauna-Flora-

Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und Vogelschutz-Richtlinie (VSch-RL). Außerdem ist dadurch von vornherein eine enge Verknüpfung von Naturschutzgesichtspunkten und gewässerökologischen Fragestellungen gegeben.

Hinsichtlich der Bundeswasserstraßen gibt die WRRL zwei Zielrichtungen vor: *den guten ökologischen Zustand* bzw. *das gute ökologische Potenzial eines Gewässers.* Die zeitliche und qualitative Ausnahmevorschrift des Art. 4 WRRL als *erheblich verändertes Oberflächengewässer* (HMWB) ist aber immer dann geboten, wenn aufgrund der Schifffahrt, des Hochwasserschutzes, der Energiegewinnung und/oder anderer Nutzungsansprüche erhebliche strukturelle Veränderungen bestehen und der gute ökologische Zustand unter den gegebenen Rahmenbedingungen praktisch auch langfristig nicht erreicht werden kann. Ziel für diese Gewässer ist das jeweils *gute ökologische Potenzial.*

Im Ergebnis verbinden sich der jeweilige ökologische Milieurahmen des Fließgewässers mit den technisch-konstruktiven, strombaulichen und unterhaltungsbedingten Veränderungen zu einem *anthropogen überprägten, aber optimierten und damit differenzierten, sensiblen Gewässerökosystem.*

(3) Gewässerstruktur der Binnenwasserstraßen

Fließgewässer sind dynamische Systeme, deren lebensdienliche Strukturen durch Hydrologie und Morphologie entscheidend bestimmt werden. Das gilt auch in anthropogen bestimmten Fließgewässern. Mit zunehmend anthropogener Prägung geht allerdings nicht nur ein Teil der Eigendynamik, der strukturellen Diversität und Qualität, sondern auch die biologische Vielfalt verloren.

Im Gegensatz zu den positiven Veränderungen bei der Wassergüte spielen in den Flüssen die wasserbaulichen Maßnahmen – Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen – weiterhin eine erhebliche Rolle als Beeinträchtigung für die ökologische Gewässerqualität. Verlust und Qualitätsminderung hydromorphologischer Strukturen wirken sich entsprechend auf Artenspektrum und Lebensgemeinschaften aus.

Seit den 90er Jahren werden in Deutschland daher verstärkt Untersuchungen zur

Gewässerstruktur durchgeführt. Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser/LAWA hat dazu für kleinere und mittlere Gewässer ein Verfahren entwickelt. Auf die besonderen Bedingungen von schiffbaren großen Flüssen und Strömen ist ein von der Bundesanstalt für Gewässerkunde/BfG erweitertes Verfahren abgestimmt. Erhoben werden verschiedene Einzelparameter, aus denen sieben Strukturklassen nach Beeinträchtigungsgraden von unverändert (Klasse 1) bis vollständig verändert (Klasse 7) gebildet werden.

Die Struktur der Oberflächengewässer wurde 2001 erstmals für das gesamte Bundesgebiet ermittelt und als Gewässerstrukturkarte dargestellt. Das Ergebnis zeigt, dass die großen Flüsse in den vergangenen Jahrzehnten für Schifffahrt, Energiegewinnung, Hochwasserschutzmaßnahmen und andere Nutzungen in ihrer Gewässer- und Auenstruktur erheblich verändert wurden. In der Konsequenz dieser Entwicklung ist der überwiegende Teil der auch heute noch intensiv befahrenen Bundeswasserstraßen den Strukturklassen 5 (stark verändert), 6 (sehr stark verändert) und 7 (vollständig verändert) zugeordnet.

Die für die Binnenwasserstraßen festgestellten, klassifizierten Strukturveränderungen sind jedoch allein nicht geeignet, einen unmittelbaren Handlungsbedarf abzuleiten. Der strukturelle Handlungsbedarf, als ökologische Aussage lässt sich konsequenter Weise primär nur durch Bioindikation feststellen. In der ökologischen Defizitanalyse rückt damit die Fischfauna als wichtiger Bioindikator für die lebensräumliche Bedeutung von Gewässerstrukturen in den Mittelpunkt.

(4) Identifikation ökologischer Defizite

Qualitätskomponente Fischfauna

Fische leben in einem Lebensraum hoher räumlicher Diversität und zeitlicher Variabilität. Im Laufe der Entwicklung haben sie dazu unterschiedliche Lebensstrategien ausgebildet. In der Artenzusammensetzung und den Verhaltensweisen der Fischarten eines Gewässers kommt deshalb gebündelt die ökologische Qualität des jeweiligen aquatischen Lebensraums zum Ausdruck.

Die Fischfauna ist ein unmittelbarer Spiegel der ökologischen Leistungsfähigkeit eines

aquatischen Lebensraums und damit der relativ einfach zugängliche zentrale Indikator, der einen direkten Zusammenhang zwischen Veränderungen in der Fischfauna, den auslösenden Ursachen und entsprechenden Verbesserungsmaßnahmen ermöglicht.

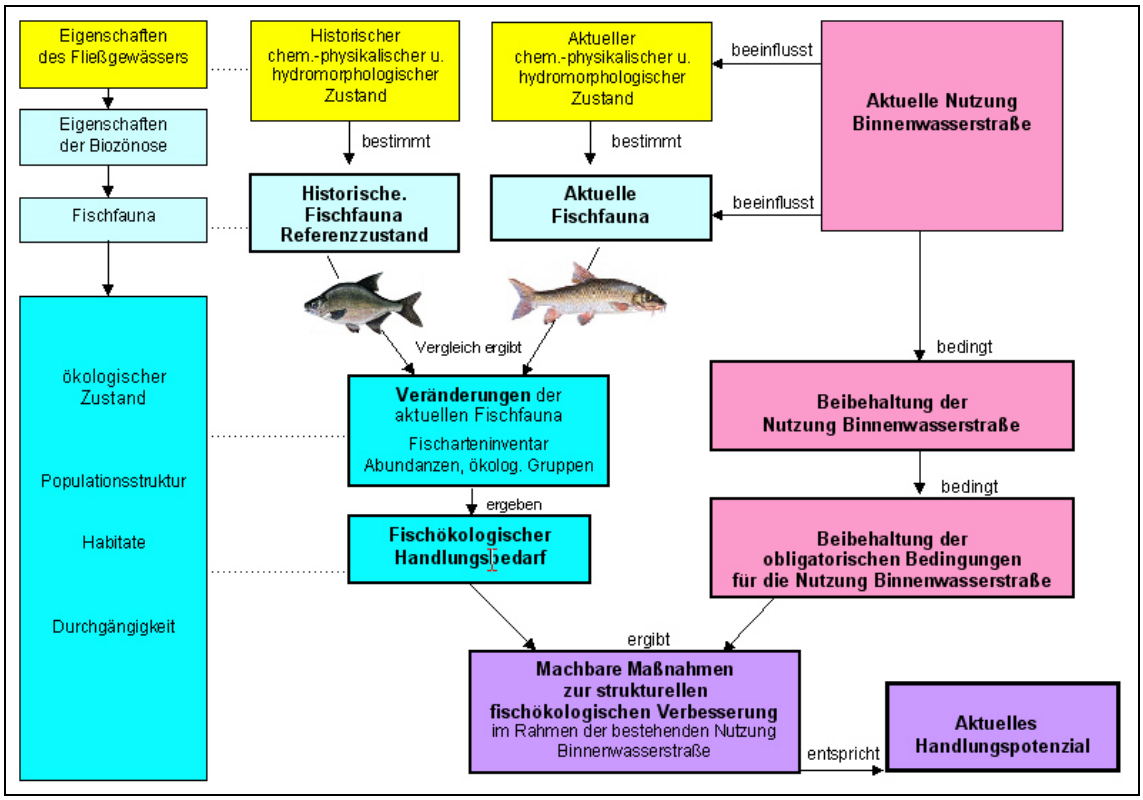


Abb. 52: Zusammenhang zwischen dem ökologischen Zustand, der Nutzung Wasserstraße und den Handlungsmöglichkeiten zur gewässerökologischen Verbesserung

Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Identifikation ökologischer Veränderungen und Defizite in Bundeswasserstraßen mittels der Fischfauna geht von folgenden Grundüberlegungen aus:

- Der Zusammenhang zwischen der autochthonen Fischfauna und der Hydromorphologie steht im Vordergrund der Betrachtung.
- Durch Vergleich zwischen der historischen (Referenzzustand) und der aktuellen Fischfauna werden auf Grund der Artenzusammensetzung und des Anspruchsverhaltens der Fische die lebensräumlichen Veränderungen erkennbar.
- Die Handlungsmöglichkeiten zur fischökologischen Verbesserung werden durch die Nutzung als Bundeswasserstraße begrenzt. Die Nutzung Wasserstraße und die

dazu erforderlichen Bedingungen bleiben für die Gewässersituation weiterhin relevant.

- Ein optimierter fischökologischer Zustand ist dann erreicht, wenn im Rahmen der Nutzung Bundeswasserstraße die strukturellen Verbesserungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind.

Als Referenzzustand gilt die Fischfauna vor den wesentlichen ausbaubedingten Eingriffen.

Zur Charakterisierung der ehemaligen und aktuellen Fischfauna werden folgende Kriterien herangezogen:

- Das Arteninventar als Indikator für die Fischgemeinschaft;
- Die Abundanz bzw. Häufigkeit als Indikator für Fortpflanzung und Entwicklung einer Fischart;
- Die Habitatbindungen als Indikatoren für die Anforderungen an die strukturellen und funktionellen Eigenschaften des Lebensraums Gewässer.

Im Rahmen der Habitatbindung werden das Strömungsverhalten, Laichverhalten, Ernährungsverhalten und Wanderverhalten der Fischarten zur strukturellen und funktionellen Kennzeichnung herangezogen.

Strukturrelevante Ansprüche der Fischarten und Defizite

Fische stellen während ihres Lebenszyklus unterschiedliche Ansprüche an den Lebensraum Gewässer. Entscheidend für die Entwicklung und Stabilität einer Fischpopulation sind dabei in erster Linie die jeweils räumlich und zeitlich nach Quantität und Qualität verfügbaren spezifischen Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitate sowie Ruhehabitate. Eine ebenso erforderliche Voraussetzung ist die ungehinderte Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Flusskontinuum bis in die Oberläufe und Quellbereiche.

Die rückläufigen Bestandsentwicklungen der meisten euryhalinen und vieler limnischer, besonders der rheophilen und stagnophilen Arten, liegen in der Diskrepanz zwischen den Ansprüchen der Fischfauna an ihren Lebensraum und den real existierenden Eingriffen und bereits jahrzehntelang andauernden Veränderungen in und an den

Bundeswasserstraßen begründet.

Durch die vergleichende Analyse der Artenspektren und Zeigerfunktionen zwischen dem Referenzzustand und dem aktuellen Zustand der Fischfauna wird das Ausmaß der Abweichungen und Defizite bei der Artendiversität und Artenhäufigkeit, den Habitatbindungen und Habitatangeboten sowie der Durchgängigkeit erkennbar. Im Rahmen der Untersuchung wurden entsprechende regionale Defizitanalysen für die Mittelelbe zwischen Saale- und Muldemündung, den Niederrhein, den Mittelrhein sowie den nördlichen und südlichen Oberrhein durchgeführt.

Strukturrelevante fischökologische Handlungsziele

Um bestehende Defizite in Binnenwasserstraßen auszugleichen und künftig eine positive Entwicklung zu vielfältigeren und stabilen Fischgemeinschaften zu fördern, sind zur Habitatverbesserung für die einzelnen Artengruppen folgende Grundanforderungen maßgebend:

Handlungsziele für euryhaline / diadrome Arten:

- Gewährleistung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Fließgewässerkontinuum für alle diadromen Fischarten und Rundmäuler während ihrer Laich- und Nahrungswanderungen;
- Vorhandensein von überströmten Flächen mit kiesigen/sandigen Substraten, geringer Schwebstoffsedimentation, ausreichender Durchspülung und Sauerstoffverfügbarkeit als Laichhabitate in den Uferzonen des Hauptstroms und/oder der Nebenflüsse sowie als Trittsteine und temporäre Einstandsmöglichkeiten auf der Wanderung flussaufwärts;
- Gewährleistung der Erreichbarkeit der Laichhabitate im Hauptstrom und in den Nebenflüssen;
- Verhinderung/Minderung weiterer Sohleneintiefung.

Handlungsziele für limnische rheophile Arten:

- Gewährleistung der Durchgängigkeit/Passierbarkeit im Fließgewässerkontinuum für potamodrome Fischarten während ihres Habitatwechsels;
- Rheophil A-Arten: Vorhandensein von überströmten, flachen bis mitteltiefen Bereichen mit kiesigen/sandigen Substraten, geringer Schwebstoffsedimentation,

ausreichender Durchspülung und Sauerstoffverfügbarkeit als Laich- und Aufwuchshabitate in der Uferzone des Hauptstroms und/oder der vorhandenen, durchströmten Nebengewässer;

- Rheophil B-Arten: Vorhandensein von Flachwasserbereichen mit Pflanzenaufwuchs, unterschiedlichen Substraten und moderater Strömung als Laich- und Aufwuchshabitate, die auch bei Mittel- und Niedrigwasser erreichbar sind. Diese Uferzonen sollten im Hauptstrom und/oder in den angebundenen Auegewässern vorhanden sein.
- Vernetzung zwischen Hauptstrom und vorhandenen Auegewässern durch Anbindung und/oder Überflutung, um den Artenaustausch sicherzustellen.

Handlungsziele für limnische eurytope Arten:

- Vorhandensein strukturierter Bereiche mit reichlich Pflanzenbewuchs, unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten, Substraten und Wassertiefen als Nahrungs-, Aufwuchs- und Laichhabitate in der Uferzone des Hauptstromes und/oder den angebundenen Auegewässern;
- Vorhandensein von Bereichen mit im Frühjahr überflutbaren Grünländereien als Laichhabitate;
- Vernetzung zwischen dem Hauptstrom und vorhandenen Auegewässern durch Anbindung und/oder Überflutung, um den Artenaustausch zu ermöglichen und um Verlandungstendenzen entgegenzuwirken.

Handlungsziele für limnische stagnophile Arten:

- Vorhandensein strömungsberuhigter, flacher bis mitteltiefer Bereiche mit reichlich Pflanzenaufwuchs und unterschiedlichen Substraten als Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitate in der Uferzone des Hauptstromes und in den vorhandenen Auegewässern;
- Vernetzung zwischen dem Hauptstrom und vorhandenen Auegewässern durch Anbindung und/oder Überflutung, um den Artenaustausch zu ermöglichen und Verlandungstendenzen entgegenzuwirken.

Handlungsmöglichkeiten

Die Veränderungen in der Zusammensetzung und den Häufigkeiten der Fischarten kennzeichnen den grundsätzlichen *Handlungsbedarf* und die daraus ableitbaren

Handlungsziele. Die *Handlungsmöglichkeiten* selbst können hingegen durch die Funktion des Gewässers als Wasserstraße begrenzt werden. Unabhängig von dem angestrebten Zielzustand (Guter Zustand oder gutes Potenzial) wird jedoch das gleiche Maßnahmeninventar zur Anwendung und zur Umsetzung gebracht, da die maßgebliche ökologische Effizienz einer Maßnahme von der Art der formalen Ausweisung des Gewässers unberührt bleibt.

(5) Ökologische Optimierung der Bundeswasserstraßen

Eine realistische Maßnahmenplanung zur WRRL setzt ein strukturelles Rahmenkonzept voraus. Nur in einer Abfolge aufeinander abgestimmter, räumlicher und zeitlicher Maßnahmenschritte kann eine realistische Trendumkehr in Richtung ökologische Optimierung einleitet werden, ohne dass die bisherige Funktion Bundeswasserstraße beeinträchtigt wird.

Für die praktische Umsetzung müssen aber das anzustrebende ökologische Potenzial sowie die entsprechenden Verbesserungsmaßnahmen für jede Bundeswasserstraße individuell festgelegt und auf die Erfordernisse der jeweiligen Streckenabschnitte ausgerichtet werden.

In diesem Zusammenhang ist eine Modellvorstellung als Grundlage für das Entwicklungshandeln erforderlich, von der in der jeweiligen konkreten Situation die entsprechenden Komponenten, räumlich und zeitlich angemessen, durch Maßnahmen realisiert werden können.

Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße

Vor dem Hintergrund der dargestellten ökologischen Handlungsziele wird dargestellt, wie ein zweckmäßiger Verbund der unterschiedlichen Gewässerfunktionen erreicht werden kann. Vorgestellt wird *das Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße,* dem folgende Überlegungen zugrunde liegen:

- Mit der Wasserrahmenrichtlinie stellt sich für die Bundeswasserstraßen die Aufgabe, neben den bereits vorhandenen Nutzungsfunktionen Wasserstraße, Wasserkraftnutzung und Hochwasserschutz die ökologischen Funktionen im Verständnis eines "guten ökologischen Zustandes/Potenziales" gleichrangig zu

realisieren.

- In der räumlichen Überlagerung der Gewässerfunktionen kann der angestrebte gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potenzial nicht wiederhergestellt werden. Erforderlich ist eine räumliche Funktionstrennung der verschiedenen Nutzungsansprüche im Gewässer.
- In Anlehnung an das planerische Konzept der Vorrangflächen ergibt sich vor diesem Hintergrund das integrierte Nutzungsmodell.

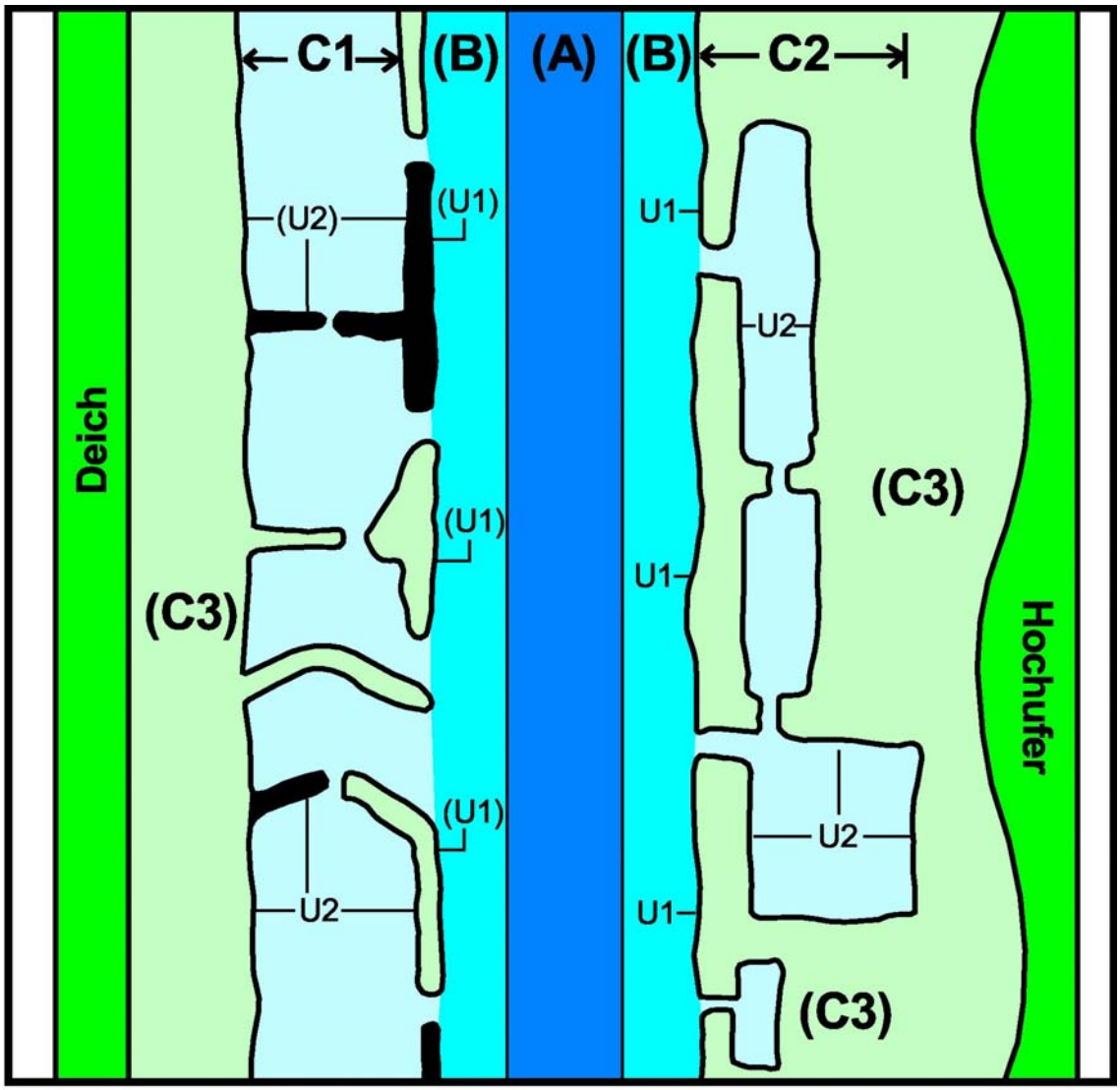


Abb. 53: Modell der ökologisch integrierten Bundeswasserstraße

Es umfasst folgende Zonen:

Vorrangzone Schifffahrtsweg (A): In der Regel entspricht die Fahrrinne in ihrer genehmigten Regelbreite und –tiefe der Vorrangzone Schifffahrtsweg. Ökologische Belange habe in dieser Zone nur untergeordnete Wertigkeit.
Übergangs- und Pufferzone (B): Die Übergangs- und Pufferzone dient im Wesentlichen der Anpassung der Gewässertiefe von der Fahrrinnentiefe auf die ökologisch zweckmäßigen Wassertiefen im lichtdurchfluteten Flachwasserprofil (im Regelfall von 0 bis 2 m Wassertiefe). Die Zone dient aber auch zur Abschwächung der schiffserzeugten Wellen einschließlich Absunk und Schwall. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Reduzierung der Auswirkung über eine möglichst große Distanz zwischen Fahrrinne und ökologischer Zone;
- Umgestaltung, Nutzung bzw. Neuanlage von wellenmindernden Längsbauwerken unterschiedlichster Ausprägung zur Schaffung einer "schützenden Uferlinie U1"
- Nutzung des bisherigen, befestigten Ufers als "schützende Uferlinie (U1)" und die binnenseitige Realisierung, Umgestaltung, Nutzung, Vorlandabgrabung/Vorland-absenkung bzw. Neuanlage von Nebengewässern mit entsprechender Anbindung an den Hauptstrom.

Ökologische Zone (C): In der räumlich–strukturellen Verknüpfung entstehen im Schutz der Uferlinie U1 Bereiche, in denen ökologische Aufgaben entsprechend WRRL und Natura 2000 realisiert werden können.

Entsteht diese ökologische Zone in Richtung Fahrrinne im Schutz von parallel laufenden Strombauwerken unterschiedlicher Ausprägung, ist diese in der Abb. 53 oben mit C1 gekennzeichnet; entsteht der Bereich in Richtung Vorland durch Gewässeranbindung und/oder Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung, ist dieser mit C2 gekennzeichnet.

Die ökologische Zone umfasst:

- lichtdurchflutete Flachwasserbereiche mit unterschiedlichen Strömungsverhältnissen und Sohlenstrukturen,
- die "ökologische Uferlinie U2" mit ihren Wechselwasserständen und unterschiedlich ausgeprägten Uferstrukturen und
- die bei Hochwasser überfluteten/noch überflutungsfähigen Auebereiche,

einschließlich der dort vorhandenen bzw. neu geschaffenen Nebengewässer.

In dieser ökologischen Zone lassen sich die Maßnahmen zur Sicherung/Entwicklung des guten ökologischen Zustandes/Potenzials ohne Beeinträchtigungen durch den Schiffsverkehr realisieren. Soweit in dieser Zone nach Naturschutzrecht bzw. EU-Recht (FFH-RL, VSch-RL) Schutzziele festgelegt sind, genießen diese Vorrang und können auch Einschränkungen in der Übergangs-/Pufferzone begründen.
In der stufenweisen Umsetzung des Konzeptes entsteht so die Struktur eines abgeschirmten, aber mit dem Hauptstrom verbundenen, zweiten Gewässers mit ökologisch leistungsfähigen Habitatstrukturen (Fluss im Fluss).

Praxis-Leitfaden für die Bundeswasserstraßenbewirtschaftung
Die vorgeschlagenen Maßnahmen konzentrieren sich auf die ökologische Zone (C). Bei der Maßnahmenplanung sind die hydraulische Wechselwirkungen und Notwendigkeiten im aquatischen Gesamtsystem zu beachten. Es sind dies:

- Maßnahmen zur Stabilisierung der Wasserführung, insbesondere bei Niedrigwasser,
- Veränderungen im Geschiebehaushalt und deren Konsequenzen auf Unterhaltungsmaßnahmen innerhalb und außerhalb der Fahrrinne,
- Wellenschlag einschließlich Absunk und Schwall in der ökologischen Zone,
- Hochwasserneutralität bzw. hochwasserabmindernde Wirkung der geplanten Maßnahmen.

Trotz dieser Einschränkungen steht eine große Zahl konkreter Maßnahmen zur Wiederherstellung eines guten ökologischen Zustandes/Potenzials zur Verfügung. Die in den verschiedenen Gewässerbereichen zweckmäßigen Maßnahmen werden im Leitfaden ausführlich dargestellt. Dazu folgende Beispiele:

- Duldung von Sand-, Kies- und Geröllablagerungen nach Hochwasserereignissen;
- Sicherung der ökologisch zweckmäßigen Flachwasserbereichen in den Nebengewässern. Regelmäßige Kontrolle der Wassertiefen. Durchführung ökologisch und hydraulisch begründeter Baggerungen bei Verlandungstendenzen;
- Verstärkte Verwendung von Lebendbaumaßnahmen in Kombination bzw. bei gleichzeitigem Rückbau der Steinschüttungen im Uferbereich;

- Vergrößerung der aktiven Ufer- und Flachwasserbereiche durch die Anbindung bzw. Verbesserung der bereits vorhandenen dauerhaften und periodischen Anbindung benachbarter Gewässer an den Hauptstrom (auch bei Niedrigwasser), wie z. B. von Kies- und Baggerseen, Altarmen, Teichen, Flutrinnen, Tümpeln und Bracks;
- Prüfung des Umbaus bzw. der Kombination von Buhnenbauwerken mit Parallelbauwerken.
- Weiterentwicklung und Bau von alternativen Buhnenformen (z. B. Absenk-, Knick- und Hakenbuhnen sowie in Kombination mit Längsbauwerken). Verlandete Buhnenfelder sind auszubaggern, wertvolle Buhnenfelder sind dabei zu erhalten.

8 SUMMARY

ECOLOGICAL RESTRUCTURING OF THE MAINTENANCE OF FEDERAL WATERWAYS

Summary of the final report for the research and development project FZK 204 21 210.

(1) Objective of the project

The core element of the Federal Environment Agency's (Umweltbundesamt) research and development project "Ecological Re-structuring of the Maintenance of Federal Waterways" are the non-coastal federal waterways – with the exception of artificial canals.

The study aims to develop a set of practical, environmentally friendly measures on the basis of the Outline Directive for Water (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL). These measures should expand on the existing maintenance guidelines for federal waterways and improve their ecological condition, without impacting on the usability, function and conditions of use.

One of the main reasons for the need to act is the knowledge of existing structural insufficiencies of habitats and the resulting deficits of their wildlife.

(2) Stipulations of the Outline Directive for Water (Wasserrahmenrichtlinie)

The Outline Directive for Water (WWRL) aims to secure the best possible condition for ground and surface water and to prevent their decline. Until recently the quality of surface water in Germany was mainly judged on chemical criteria, especially on the existence and concentration of certain substances in the water. The WWRL enlarges on these criteria by including ecologically effective structures. The Directive emphasises on the ecological condition of surface water bodies and therefore the conditions for wildlife and habitats of aquatic and wetland areas. Further to this the Directive adds to and combines the existing European legislation of the Fauna-Flora-Habitat Directive (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie - FFH-RL) and the Directive for the Protection of Birds (Vogelschutz-Richtlinie - VSch-RL). Accordingly there is a strong connection between aspects of nature conservation and aquatic ecology within the Directive.

With regards to the federal waterways there are two stipulations within the WRRL*: the good ecological condition* or *the high ecological potential of a waterway*. Paragraph 4 (Art. 4) WRRL mentions as possible exemptions *profoundly altered water bodies* (HMWB). Shipping, flood prevention, energy use and/or other uses may have altered some water bodies to the extent, that a sound ecological condition cannot even be achieved in the long term. The aim for those water bodies is their *highest ecological potential*.

The result is a combination of a specific ecological situation and technical, engineering or maintenance issues, which will lead to an aquatic eco-system, that is influenced by human use, but is ecologically divers and sensitive.

(3) Structure of the Non-coastal Waterways

Surface water bodies build a dynamic system with habitats mainly determined by hydrology and morphology. This is also true for man-made water bodies. In correlation with the human influence some of the natural dynamics, the structural diversity and quality as well as the ecological diversity is lost.

Contrasting with the achieved positive changes regarding the quality of water in rivers and streams, maintenance and engineering measures still have a major impact on the ecological quality of water bodies. The complete loss or deterioration of the quality of hydro-morphological structures has a negative effect on the biodiversity and on habitats.

Since the 1990s the number of studies on the structural character of water bodies have been increasing. A group of specialists from the 16 German states (LAWA) has developed a procedure for smaller and medium sized water bodies. The Federal Office for Water Science (BfG) has fitted another procedure to the special needs of larger waterways. Several different parameters will determine which one of seven structural classes a waterway fits into; they range from natural (class 1) to completely altered (class 7).
The first countrywide study of the structural character of surface water bodies was undertaken in 2001 and resulted in a map. This map shows that the large rivers and

their floodplains were substantially altered over the decades, mainly to accommodate shipping, energy use, flood prevention and other uses. As a consequence of this development, the majority of those federal waterways that are intensely used are attributed to the structural classes 5 (distinctly altered), 6 (very distinctly altered) and 7 (completely altered).

Acknowledging the structural changes to the non-coastal waterways though, is not sufficient justification to conclude that immediate action needs to be taken. An ecological statement on the consequential need for structural action can be based primarily on using ecological indicators. Fish populations are in important indicator for the ecological importance of the structural character of water bodies.

(4) Identifying ecological deficits

Fish populations as an indicator

Fish need highly diverse habitats, which can vary during their lifespan. In the course of evolution fish species have developed individual strategies for survival.

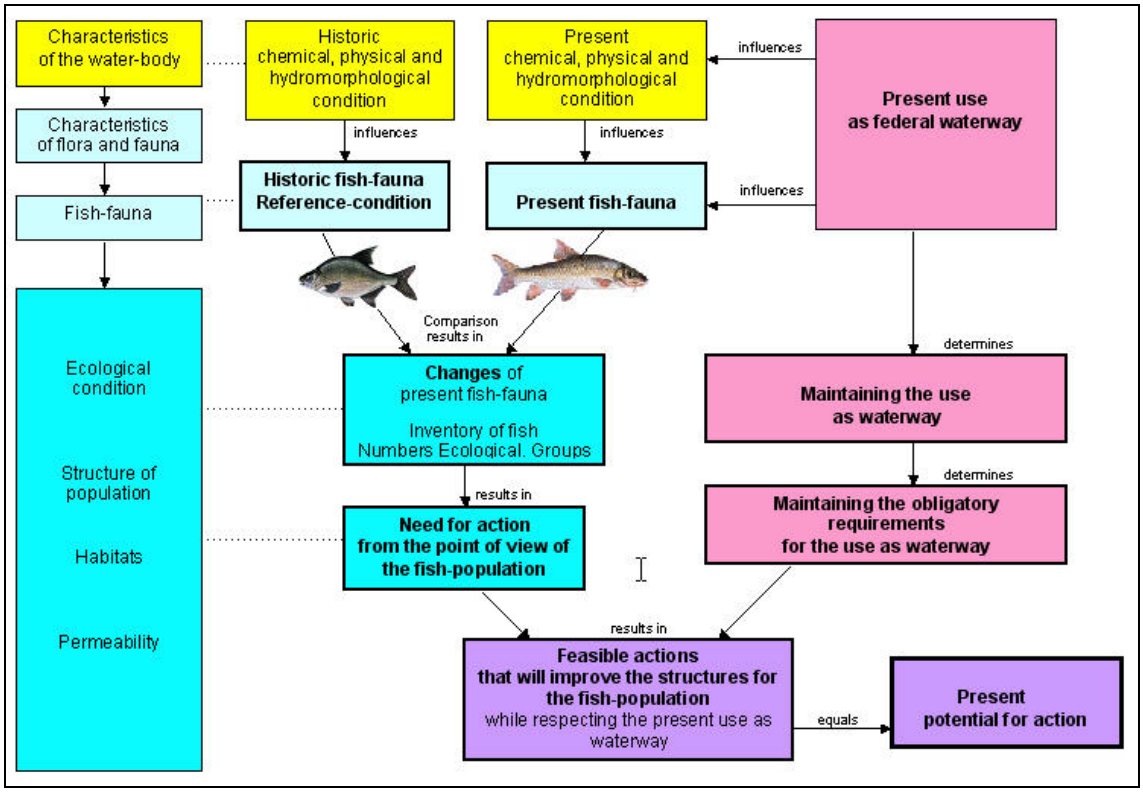


Abb. 54: Relationships between the ecological status quo, the use as a waterway and the options for actions on improving the ecology of water bodies

The combination of different species and their behaviour are a strong indicator of the ecological qualities of specific aquatic habitats.

The fish population directly mirrors the ecological potential of an aquatic habitat. It therefore acts as a central, yet relatively easy indicator, that shows the direct relationship between changes in fish population, the causes for change and the resulting measures for possible improvement.

Methodology

The method of identifying ecological changes and deficits of federal waterways through fish populations is based on the following assumptions:

- The relationship between the autochthonic fish population and the hydro-morphology is at the forefront of the observation.
- By comparing the historic (the point of reference) and the present fish populations, especially regarding the species and their needs, changes to the habitat can be determined.
- Possible measures that would lead to an ecological improvement for the fish populations are restricted by the use as a federal waterway. The use as a waterway and the resulting requirements are still relevant to the character of the water body.
- The best possible ecological result with regards to fish populations has been reached, once all possible measures for improving the structure of the habitats have been carried out, while maintaining the use as a federal waterway.

The point of reference is the fish population prior to all major engineering works.

The determination of the historic and the present fish population is based on the following criteria:

- The various species as an indicator for the biodiversity and stability of the fish population;
- The numbers of individual fish as an indicator for reproduction and development of each species of fish;
- The dependence on a specific habitat as an indicator for the requirements regarding structural and functional qualities of the aquatic habitat.

To mark the structural and functional characteristics of a waterway the species' behaviour towards currents, as well as towards breeding, feeding and migration (i. e. the dependence on a specific habitat) will be used.

Structural requirements of fish species and deficits

Fish have different requirements towards their habitats according to their lifecycle. The availability of sufficient habitats (both in terms of quality and quantity and in terms of space and time) specific to breeding, feeding and resting needs is a crucial factor for the development and stability of fish populations. Another requirement is the unobstructed passage throughout the course of the river right up to the source.

The decline in numbers of fish species, mainly euryhalin and many limnic, especially rheophile and stagnophile species, is caused by the discrepancy between the fish populations' needs and the existing impacts as well as the decades of change within and along the federal waterways.

The comparative analysis of the historic and present the fish populations (the species and their respective indicator function) shows the extent of the deviation from and the deficits of the biodiversity and size of the populations, their dependence on a specific habitat and the variety of habitats on offer as well as the accessibility of a waterway throughout its length. In the course of the study the following waterways were analysed accordingly: the stretch of the Elbe between the tributaries Saale and Mulde, the lower Rhine, the middle stretch of the Rhine and the northern and southern arms of the upper Rhine.

Structurally relevant, ecological objectives for fish populations

In order to balance existing deficits of federal waterways and to encourage a positive development towards more divers and stabile fish populations some fundamental requirements have been determined. These are attributed to habitats for specific groups of species:

Objectives for euryhalin / diadrom species:

- Establishing permeability throughout the rivers' lengths for all diadrom species during their migration between breeding and feeding habitats;
- Existence of flooded areas of gravel or sand, little sedimentation, sufficient water movement and oxygen supply as breeding habitats along the shores of the main river and/or its tributaries as well as "stepping stones" and temporary resting places during the upstream migration;
- Guaranteed accessibility of the breeding habitats in the main river and its tributaries;
- Prevention/reduction of further deepening of the river

Objectives for limnic rheophile species:

- Establishing permeability throughout the rivers' lengths for all potamodrome species during their change of habitat;
- Rheophile A-species: Existence of flooded areas of gravel or sand, little sedimentation, sufficient water movement and oxygen supply as breeding habitats along the shores of the main river and/or its tributaries;
- Rheophile B-species: Existence of shallow areas of water with plant growth, different soil and moderate water movement as breeding and rearing habitats, which will be accessible even at low tide. These shore areas should be available in the main river and/or in connected water bodies.
- Connectivity between the main river and existing water bodies through direct connection or through flooding to guarantee exchange of species.

Objectives for limnic eurytope species:

- Existence of areas with substantial plant growth, areas of different water movement, soil and water depths as feeding, rearing and breeding habitats along the shoreline of the main river and connected water bodies;
- Existence of water meadows as breeding habitats in spring;
- Connectivity between the main river and existing water bodies through direct connection or through flooding to guarantee exchange of species and in order to counteract siltation.

Objectives for limnic stagnophile species:

- Existence of nearly stagnant, shallow or medium deep areas with substantial plant growth and different soil as breeding, rearing and feeding habitats along the shoreline of the main river and in connected water bodies;
- Connectivity between the main river and existing water bodies through direct connection or through flooding to guarantee exchange of species and in order to counteract siltation.

Possibilities for action

The changes in the diversity and numbers of fish species show a general need for action and determine the objectives. The possibilities for action can be restricted by the function as a waterway. Since the ecological efficiency of any action will not be affected by the formal categorisation of a water-body, the same measures will be used independent of the aimed for quality of the water-body (either sound ecological condition or highest ecological potential).

(5) Optimising the federal waterways ecologically

Realistic measures in accordance with the WRRL will have to be based on an outline concept. A realistic U-turn towards a more ecological treatment and without detrimental effects on the use as federal waterways can only be started as a succession of mutually agreed spatial and chronological steps.

The aimed for ecological potential and the resulting improvements will have to be determined specifically for each federal waterway and in accordance with the requirements for their different stretches.

In connection with this a model image is a necessary basis, from which components can be taken specifically and developed in accordance with the spatial and chronological requirements.

Model of an ecologically integrated federal waterway

Based on the shown ecological objectives, an integrated system of the different functions of a water body can be achieved. The following shows *The Model of the*

Ecologically Integrated Federal Waterway that is based on the following assumptions:

- Due to the WRRL the federal waterways will not only have to function as a waterway, a source of energy and of flood prevention, but equally as an ecologically sound habitat.
- Due to the various, spatially overlapping requirements the aimed for high ecological quality/highest ecological potential cannot be recovered. A spatial separation of the different functions of the water body is necessary.
- In accordance with the planning concept of priority areas a model for integrated uses has been developed.

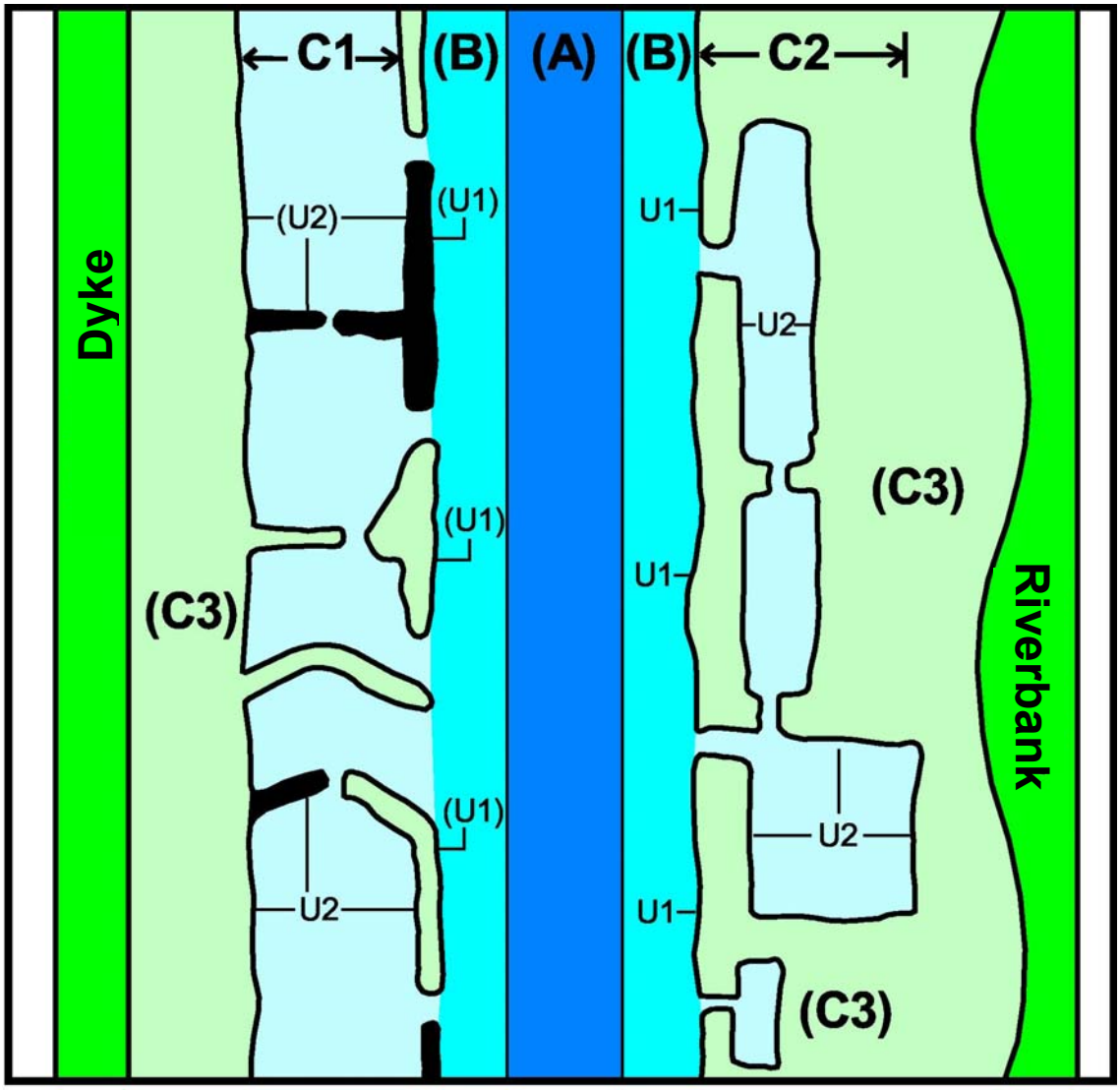


Abb. 55: Model of an ecologically integrated federal waterway

It encompasses the following zones:

Priority Zone as Waterway (A): The priority zone as waterway is usually the same as the marked out area for ships in its legal width and depth. Ecological issues are subordinate in this zone.

Interim or Buffer Zone (B): The interim and buffer zone serves mainly to adjust the depth of a river from the marked out routes for ships to the ecologically relevant depths nearer the shores. These tend to be shallow (usually ranging from 0 to 2 metres depth). The zone also works as a buffer for the waves caused by the passing ships. The following options are available:

- Reduction of the impact due to a maximum width between the marked shipping route and the ecological zone;
- Re-design, use or establishment of breakwaters in order to create a “protective shoreline U1”
- Use of the existing embankments as a “protective shoreline U1” and the creation/re-design of connecting water bodies behind them

Ecological Zone (C): Areas for the ecological functions of a river (according to WRRL and Natura 2000) will be created with a spatial and structural connection, but protected by the shoreline U1.

The signature C1 in the image shown above marks an ecological zone near the marked shipping route, protected by different breakwaters. Whereas the signature C2 marks an ecological zone created towards the shoreline.

The ecological zone encompasses:

- Areas of sunlit, shallow water with various types of soil and different conditions of movement,
- the “ecological shoreline U2” with its changing water levels and varying shoreline and
- the areas that are flooded during high tide or could be flooded, including existing and newly created tributaries.

In this ecological zone measures for the protection and development of a sound ecological quality/potential can be carried out without the negative impact of the ships. Any legal requirements in accordance with national or European law have priority and can also determine measures in the interim or buffer zone.

Step by step a second river will be created, which is protected from negative impacts of the main waterway, but still connected to it. This “river in a river” will provide ecologically functioning habitats.

Practical guidelines for the maintenance of federal waterways

The recommended measures concentrate on the ecological zone (C). Upon planning individual actions the hydrological interactions and requirements in the complete aquatic system have to be considered. These are:

- Measures to stabilise the water level, especially at low tide,
- changes to erosion and its consequences for maintenance procedures within and outside the marked shipping route,
- the impact of waves, including currents on the ecological zone,
- neutral or positive effects on flooding events.

Despite these restrictions there are a number of specific measures to re-establish a sound ecological quality/potential. The useful measures for the varying areas of the water bodies are detailed in the guidelines. These are some examples:

- Allowing sand, gravel or rubble deposits after flooding;
- Protecting the ecologically useful areas of shallow water in the tributaries. Routine controls of the water depths. Carrying out of ecologically and hydrologically important dredging in case of siltation;
- Increasing use of bio-engineering measures along the shoreline, while removing artificial embankments;
- Enlargement of active areas of shoreline and shallow water through new connections or improvements of existing connections of neighbouring water bodies to the main river (also at low tide), for example gravel pits, artificial lakes, former tributaries of the river, ponds, floodplains, etc.;
- Checking the re-design or a combination of breakwaters, to make them more

environmentally friendly (groynes in combination with lateral breakwaters).

- Further development and building of alternative breakwaters (e.g. groynes in combination with lateral breakwaters). Silted up fields of groynes have to be de-silted, valuable fields of groynes should be kept.

9 LITERATURVERZEICHNIS

1. ABSP (ARTEN- UND BIOTOPSCHUTZPROGRAMM SACHSEN-ANHALT. LANDSCHAFTSRAUM ELBE) (2001): - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 3/2001: 480-497.

2. ARBEITSGRUPPE WSV - ELBELÄNDER (2002): Einschätzung wasserbaulicher Unterhaltungsmaßnahmen in Schutzgebieten der Elbe und Empfehlungen für die Erleichterung der Abstimmungsverfahren. Teilbericht 1 (UAG Wasserbau): Wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Maßnahmen an der Elbe. - Magdeburg.

3. ARBEITSGRUPPE WSV - ELBELÄNDER (2004): Einschätzung wasserbaulicher Unterhaltungsmaßnahmen in Schutzgebieten der Elbe und Empfehlungen für die Erleichterung der Abstimmungsverfahren. Teilbericht 2 (UAG Naturschutz): Die Natura 2000- und Naturschutzgebiete an der Elbe und die potentiellen Wirkungen typischer Unterhaltungsmaßnahmen. - Magdeburg.

4. ARBEITSGRUPPE WSV - ELBELÄNDER (2004a): Einschätzung wasserbaulicher Unterhaltungsmaßnahmen in Schutzgebieten der Elbe und Empfehlungen für die Erleichterung der Abstimmungsverfahren. Teilbericht 3 (UAG Verschneidung): Verschneidungsergebnisse und Empfehlungen. - Magdeburg.

5. ARBEITSGRUPPE WSV - ELBELÄNDER (2004b): Einschätzung wasserbaulicher Unterhaltungsmaßnahmen in Schutzgebieten der Elbe und Empfehlungen für die Erleichterung der Abstimmungsverfahren. Teilbericht 4: Zusammenfassung. - Magdeburg.

6. ARGE-ELBE (ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE) (2002): Querbauwerke und Fischaufstiegshilfen in Gewässern 1. Ordnung des deutschen Elbeeinzugsgebietes - Passierbarkeit und Funktionsfähigkeit. - Hamburg.

7. ARGE-ELBE (ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE) (2004): Sauerstoffgehalt der Elbe. 11/2004. - Hamburg.

8. BALON, E. K. (1975): Reproductive guilds of fishes. A proposal and definition. J. Fish. Res. Board Can. 32 (6): 821-864.

9. BALON, E. K. (1981): Additions and amendments to the definition of reproduktive styles in fishes. Env. Biol. Fish. 6/1981: 177-389.

10. BERG, R. ET AL. (1995): Rote Liste der Fische und Neunaugen in Baden-Württemberg. Stand bis 2005. In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg – LfU (Hrsg.): Verzeichnisse der Roten Listen Baden-Württembergs. - Dornbirn, Österreich.

11. BESTANDSAUFNAHME NRW - RHEIN-NIEDERRHEIN-RHEINGRABEN NORD (2004): Dokumentation der wasserwirtschaftlichen Grundlagen, Kapitel 1.1.5. Fischfauna, Entwurf 5/2004: 33-36. www.rheingraben-nord-nrw.de/gebietsforum-2/T11523.pdf

12. BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (1999): Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich (HABAK-WSV).-BfG-Nr.-1100, 2. überarbeitete Fassung. I. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. - Koblenz.

13. BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (1999): Handlungsanweisung für die Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen (HANATSCH - WSV), BfG-1192. I. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. - Koblenz.

14. BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (2000): Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Binnenland (HABAB-WSV).- BfG-1251, 2. überarbeitete Fassung. I. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. - Koblenz.

15. BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (2001): Strukturkartierverfahren für Wasserstraßen. - Koblenz.

16. BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (2002): Kurzfassungen der Unterhaltungspläne für ausgewählte Referenzstrecken an der Elbe. I. A. der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost. - Koblenz.

17. BINDER, W. (2002): Gewässerstrukturkartierung BRD Verfahren, Ergebnis, Umsetzung. Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz. Tagung in Regensburg 09.11.2002.

18. BINOT, M. ET AL. (Hrsg.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz. 55: 3434.

19. BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNG FLUSSLANDSCHAFT MITTLERE ELBE (2002): Renaturierung von Fluss, Altwasser und Auenwald - Ein EU-Life Projekt. Broschüre.

20. BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) -, REFERAT ÖFFENTLICHKEITSARBEIT (Hrsg.) (2004): Umweltpolitik. Die Wasserrahmenrichtlinie - Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa. Kurzfassung, Broschüre.

21. BÜRGER, F. (1926): Die Fischereiverhältnisse im Rhein im Bereich der preußischen Rheinprovinz. In: Zeitschrift f. Fischkunde, 24: 217-399.

22. DÜCKER, H.-P.; GLINDEMANN, H.; WITTE, H.-H.; THODE, K. (2006): Konzept für eine nachhaltige Entwicklung der Tideelbe als Lebensader der Metropolregion Hamburg - Ein Diskussionsbeitrag der Hamburg Port Authority und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. In:

Tamm, P. (Hrsg.): HANSA International Maritime Journal 143, (7), 2006: 76-84.

23. EICHHORN, A.; RAST, G.; REICHHOFF, L. (2004): Naturschutzgroßprojekt Mittlere Elbe, Sachsen-Anhalt. In: Natur und Landschaft. 79, (9,10), 2004: 423-429. - Stuttgart.

24. EICHWEBER, G. (2004): Entwicklung der Sedimentdynamik in der Tideelbe. Kurzreferat im Rahmen des 13. Chemischen Kolloquiums am 22.06.04 in Koblenz „Auswirkungen des Ausbaus deutscher Nordsee-Ästuare auf die Gewässergüte und das Baggergutmanagement“. In: BfG-Veranstaltungen 2/2004: 12-18.

25. ELLIOTT, M.; DEWAILLY, F. (1995): The structure and components of European esturine fish assemblages. Neth, J. Aquat. Ecol, 29 m: 1-12.

26. FELKEL, K. (1972): Die Wechselbeziehungen zwischen der Morphogenese und dem Ausbau des Oberrheins. In: Jb. Mitt. Oberhess. geolog. Ver. 54: 24-31. - Stuttgart.

27. FFH-RICHTLINIE (1999): Richtlinie 92/43/ EWG des Rates vom 21.Mai 1999 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

28. FFH-RICHTLINIE (1999): Liste der in Deutschland vorkommenden Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie.

29. FICKERT, C. (1894): Die Fische Süddeutschlands. - Stuttgart.

30. FREYHOF, J.; STEINMANN, I. (2000): Ökologische Zusammenhänge zwischen den Lebensraumstrukturen und der Jungfischgemeinschaft des Mittelrheins. Endbericht, Forschungsprojekt des Museums König im Auftrag der Bezirksregierung Koblenz (Obere Fischereibehörde).

31. FÜLLNER, G. ET AL. (2001): Der Elblachs ist zurück - Stand der Wiedereinbürgerung Frühjahr 2001. - Königswartha.

32. GAUMERT, T. (2000): Die Entwicklung des Fischartenspektrums der Elbe mit Berücksichtigung der Neozoen-Problematik. Arbeitsgemeinschaft für die Rheinhaltung der Elbe. 10/2000.
www.arge-elbe.de/download/Texte/FischNeoz.pdf. Stand: 02.03.2001.

33. GAUMERT, T. (2005): Entwicklung des Fischartenspektrum in der Elbe und Fischmonitoring in der Tideelbe. In: Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe - Wassergütestelle Elbe (Hrsg.).
www.arge-elbe.de/wge/gaumert.pdf. Stand: 14.03.2005.

34. GAUMERT, T.; ZUPPKE U. (2003): Flussneunauge in der Mulde. In: Naturschutz in Sachsen-Anhalt. 1/2003.

35. GLINDEMANN, H. (2003): Morphodynamische Veränderungen im Unterlauf der Elbe. Technische Universität Hamburg-Harburg. - Selbstverlag Harburg.

36. GRÜNE LIGA – NETZWERK ÖKOLOGISCHER BEWEGUNG (Hrsg.) (2004): Die EG-Wasserrahmen-richtlinie – Grundlagen- und Praxisbeiträge der GRÜNEN LIGA-Seminarreihe – Band 2: Grundwasser, prioritäre Stoffe, Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in den Flusseinzugsgebieten, Öffentlichkeitsbeteiligung. - Berlin.

37. HASCH, B.; JESSEL, B. (2004): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Flussauen - Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung 36, (8), 2004: 229-235.

38. HONSELL, M. (1885): Die Korrektion des Oberrhein von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Großherzoglich-Hessischen Grenze unterhalb Mannheim. In: Beitr. Hydrogeogr. Großherzogtum Baden, (3). - Karlsruhe.

39. IKSE (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE) (1994): Ökologische Studie zum Schutz und zur Gestaltung der Gewässerstrukturen und der Uferrandregionen der Elbe. - Magdeburg.

40. IKSE (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE) (1996): Die Fischfauna der Elbe. - Magdeburg.

41. IKSR (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS) (1997): Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna 1995 im Rahmen des Programms „Lachs 2000“. - Koblenz.

42. IKSR (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS) (1999): Ist der Rhein wieder ein Fluss für Lachse? – Lachs 2000. - Koblenz.

43. IKSR (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS) (2002): Rheinfauna 2000 – Was lebt zwischen Rheinfall bei Schaffhausen und der Nordsee. 68. Plenarsitzung 2./3. Juli 2002, Bericht 127 d. - Luxemburg.

44. IKSR (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS) (2005): Machbarkeitsstudie für die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Oberrheins für die Fischfauna – Kurzbericht für die Bestandsaufnahme der Phase 1. Bericht 149.

45. JENS, G. (1952): Untersuchungen an Aalschodderfängen im Rhein. Dipl. Arbeit, Universität Hamburg.

46. JESSEL, B. (2006): Abstimmung der Umweltziele der WRRL mit den Erhaltungs- und Entwicklungszielen der FFH-Richtlinie. Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft; Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V. (Hrsg.): Wasser und Abfall. 8, (5), 2006: 20-23. - Sindelfingen.

47. JÜRGING, P.; PATT, H. (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung.

48. KAMMERAD, B. (2004): Vergleich des Vorkommens der Fischarten in der Mittelelbe heute und vor dem Elbeausbau. Schriftliche Mitteilung Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt. - Halle, Saale.

49. KAMMERAD, B.; ELLERMANN. S.; MENCKE, J.; WÜSTEMANN, O.; ZUPPKE, U. (1997): Die Fischfauna von Sachsen-Anhalt - Verbreitungsatlas. Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt. - Magdeburg.

50. KAMMERAD B., WÜSTEMANN O., ZUPPKE U. (2004): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces & Cyclostomata) des Landes Sachsen-Anhalt, unter Berücksichtigung der Wanderarten. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 2. Fassung, (39), 2004.

51. KARG, N. (o. J.): Untersuchungen zur Hydraulik durchrissener Buhnen, Schadensbild und ökologischer Nutzen. Diplomarbeit im Rahmen eines Forschungsprojektes der Bundesanstalt für Wasserbau. - Karlsruhe.

52. KEITZ, S. VON; SCHMALHOLZ, M. (Hrsg.) (2002): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. - Berlin.

53. KINZELBACH, R. (1985): Ein Nachweis des Meerneunauges (Petromyzon marinus) am hessischen Oberrhein. In: Hess. Faunist. Briefe 5/4, 1985: 56-58.

54. KIRSCHBAUM, C. L. (1861): Die Reptilien und Fische des Herzogtums Nassau. Verzeichnis und Bestimmungshilfe. Jb. Nassaulscher Ver. Naturkunde 16: 77-122.

55. KLINGER, H.; SCHMIDT, G.; STEINBERG, L. (1999): Rote Liste der gefährdeten Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) in Nordrhein-Westfalen. Landesamt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten LÖBF - Landesamt für Agrarordnung, 3. Fassung, (17), 1999.

56. KORTE, E. (2001) - Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna im Jahr 2000 im Gewässersystem des Rheins. Studie im Auftrag des rheinland-pfälzischen Ministeriums für Umwelt und Forsten und des hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten. Forschungsinstitut Senckenberg.

57. KORTE, E. (2002): 50 Jahre Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsaue - Hessens bedeutendstes Auenschutzgebiet im Wandel der letzten Jahre. - Darmstadt.

58. KORTE, E.; SCHNEIDER, J. (2002): Rheinfischfauna 2000 - Was lebt zwischen dem Rheinfall bei Schaffhausen und der Nordsee. IKSR Bericht (127). - Luxemburg.

59. LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER) (2000): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. - Berlin.

60. LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER) (2001): Die Gewässerstrukturkarte der Bundesrepublik Deutschland 2001. Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. - Berlin.

61. LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER) (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

62. LELEK, A.; KÖHLER, C. (1989): Zustandsanalyse der Fischgemeinschaften im Rhein. Fischökolog. 1/1: 47-64.

63. LENZ, S.; GRUSCHWITZ, M.; SCHMIDT, A. D.; HERZBERG, A. (2006): Entwicklung und Vernetzung von Lebensräumen sowie Populationen bundesweit bedrohter Reptilien an Bundeswasserstraßen am Beispiel der Würfelnatter (*Natrix tesselata*) an den Flüssen Mosel, Lahn und Elbe. Natur und Landschaft 81, (3): 152-157.

64. LfU (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.), ZENTRALER FACHDIENST WASSER, BODEN, ABFALL, ALTLASTEN (1995): Handbuch 2 - Gesamtkonzept Naturnahe Unterhaltung von Fließgewässern - Möglichkeiten, Techniken, Perspektiven. - Karlsruhe.

65. LUA (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG) (Hrsg.) (2005): Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg. Beiträge zur Ökologie, Natur- und Gewässerschutz. 14, (3,4), 2005. - Potsdam.

66. MARKGRAF-MAUÉ, K. (2005): Lebendiger Rhein, Fluss der tausend Inseln. Umsetzung exemplarischer Maßnahmen zur Revitalisierung degradierter Uferabschnitte des Rheins im Spannungsfeld zwischen Wasserstraße, Naturschutz und Hochwasserschutz.

67. MELSHEIMER (1978): Über bei Linz im Rhein gegangene Fische. Verhandl. naturhist. Ver. preuß. Rheinland und Westfalen 35, 4.F., 5. Jg., 2. Hälfte.

68. MICHEL, U.; ZUPPKE, U. (2005): Ökologische Bewertung von Auegewässern im Mittelelbegebiet auf der Grundlage des Floodplain-Index. Veröff. der LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH, (3).

69. MICHLING, G. (1988): Fischereibiologische Untersuchungen am Rhein in den Grenzen von Nordrhein-Westfalen. Rheinfischereigenossenschaft. - Bonn.

70. MINISTERIUM FÜR RAUMORDNUNG, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT DES LANDES SACHSEN-ANHALT, BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNG MITTLERE ELBE; VERKEHRSVEREIN COSWIG „ELBE-FLÄMING E. V.“, VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT COSWIG (ANHALT), SACHGEBIET TOURISMUS & STADTWERBUNG (Hrsg.) (2000): Kliekener Elbaue Naturlehrpfad. Faltblatt.

71. MUNR (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG) (Hrsg.) (1997): Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg. - Potsdam.

72. NATURSCHUTZVERBAND GÖP - GESELLSCHAFT FÜR ÖKOLOGISCHE PLANUNG e. V. (o. J.): Maßnahmenkatalog zur ökologischen Aufwertung von Vorlandbereichen der Elbe in Hamburg (MöV), Band I: außerhalb von Naturschutzgebieten, Band II: innerhalb von Naturschutzgebieten, Band III: im Hafengebiet.

73. NEMITZ, A. ET AL. (2000): Fischanfall am Kraftwerk Mühlheim-Kärlich. Studie im Auftrag der RWE Energie AG und der Bezirksregierung Koblenz.

74. NETZBAND, A. (2004): Entwicklung der Baggermengen in der Tideelbe und der Schadstoffbelastung des Baggerguts in Hamburg sowie deren Auswirkungen auf die Baggergutunterbringung. Kurzreferat im Rahmen des 13. Chemischen Kolloquiums am 22.06.04 in Koblenz „Auswirkungen des Ausbaus deutscher Nordsee-Ästuare auf die Gewässergüte und das Baggergutmanagement“. In: BfG-Veranstaltungen 2/2004: 19-22.

75. PARZYK, R. (1994): Jungwelse und Jungquappen wieder in der Mittelelbe. Fischer und Teichwirt 45, (2): 62-63.

76. PETERMEIER, A.; SCHÖLL, F. (1994): Historische Entwicklung der aquatischen Lebensgemeinschaft (Zoobenthos und Fischfauna) im deutschen Abschnitt der Elbe. Bundesforschungsanstalt für Gewässerkunde - BfG - 0832. - Koblenz.

77. PUHLMANN, G. (2005): Biosphärenreservat Mittlere Elbe, Dessau. – Präsentation auf dem Workshop Gewässermorphologie der Elbe. 10/2005. - Hamburg.

78. RAABE, W. (1968): Wasserbau und Landschaftspflege am Oberrhein. In: Schriftenreihe Dtsch. Rat für Landespflege 10: 24-31.

79. REICHHOFF, L. ET AL. (2005): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgroßprojekt ‚Mittlere Elbe‘. LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH. Auftraggeber Naturschutzstiftung WWF Deutschland. CD vom 31.03.2005. - Dessau.

80. RIEDEL-LORJÉ, J. C.; GAUMERT, T. (1982): 100 Jahre Elbe-Forschung. Hydrobiologische Situation der Fischfauna 1842-1943 unter dem Einfluss von Stromverbau und Sieleinleitungen. Arch. Hydriobiol./ Suppl. 61, (3): 317-376. - Stuttgart.

81. REGIERUNG VON UNTERFRANKEN, SACHGEBIET WASSERWIRTSCHAFT UND WASSERBAU (Hrsg.) (1999): Gewässerpflegekonzept für den staugeregelten Main. Wasserwirtschaftliches Leitbild mit Entwicklungszielen, von der bayerischen Landesgrenze bis Bamberg / Fluss-km 66, 55-387,70. - Würzburg.

82. ROTH, J. (1987): Untersuchungen über die Fischfauna des nördlichen Oberrheins und des Mittelrhein im Jahr 1986. Ministerium für Landwirtschaft Rheinland-Pfalz. - Mainz.

83. SCHMIDT, W.-D. (1994): Leitbildgestützte Bewertung aquatischer Lebensräume des Mains. Wasserwirtschaft 84 (1994) 5: 1-5.

84. SCHUBERT, H.-J.; HAGGE, A. (2000): Funktionsüberprüfung der neuen Fischaufstiegsanlage am Elbwehr Geesthacht., Abschlussbericht. Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe, HEW Umweltstiftung, Wasser- und Schifffahrtsamt Lauenburg.

85. SEUBERT, J. (2005): Modellprojekte „Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln“, MR 1 „Rheinufer der Landesgartenschau Bingen“ (etwa Strom-km 529,1 bis 530,1). Konzeptskizze mit Erläuterungen. Im Auftrag des NABU-Naturschutzzentrum Rheinauen. - Geisenheim.

86. SEUBERT, J. (2005): Modellprojekte „Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln“, MR 2 „Auf der Schottel / Das enge Thürchen “ (etwa Strom-km 575,4 bis 576,9). Erläuterungen zur Konzeptskizze. Im Auftrag des NABU-Naturschutzzentrum Rheinauen. - Geisenheim.

87. SEUBERT, J. (2005): Modellprojekte „Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln“, IR 1 „Stillwasserbereiche Bingen“ (etwa Strom-km 519,4 bis 525,7). Erläuterungen zur Konzeptskizze. Im Auftrag des NABU-Naturschutzzentrum Rheinauen. - Geisenheim.

88. SEUBERT, J. (2005): Modellprojekte „Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln“, MR 1 „Rheinkribben bei Bingen (nördlicher Teil)“ (etwa Strom-km 531,5 bis 533,9). Konzeptskizze mit Erläuterungen. Im Auftrag des NABU-Naturschutzzentrum Rheinauen. - Geisenheim.

89. SOMMER, M. (2003): Ökologisch wirksame Strukturen der Bundeswasserstraßen. In: Bundesanstalt für Gewässerkunde – BfG: Veranstaltungen. Gewässermorphologisches Kolloquium. am 3. November in Koblenz. (7), 2003.

90. SPIEß, H.-J.; SCHOBERT, I.; KUNZE, F. (1994): Zustandsanalyse der aktuellen Situation der Fischfauna der Elbe im Land Sachsen-Anhalt. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Sachsen-Anhalt. – ÖNU-GmbH Prädikow.

91. SPIEß, H.-J.; JÄHRLING, K.-H.; RASCHEWSKI, U. (1994): Rundmäuler und Fische der Elbe im Land Sachsen-Anhalt - Verbreitung, Gefährdung und Schutz. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Sachsen-Anhalt. – Magdeburg.

92. STAAS, S. (1996): Das Jungfischaufkommen im Niederrhein und in angrenzenden Nebengewässern unter Berücksichtigung der Uferstrukturen. Diss. Univ. Köln.

93. THIEL, R. (2001): Spatial gradients of food consumption and production of juvenile fish in the lower River Elbe. Arch. Hydrobiol. Suppl. 135., (2-4): 441-462.

94. THIEL, R.; BOS, A. (1998): Fischbiologische Untersuchungen verschiedener Schlenzen an der Stromelbe in Hamburg. Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde und Baubehörde Hamburg.

95. THIEL, R.; GINTER, R. (2002): Ökologie der Elbfische (ELFI) - Problemstellung, Zielsetzung und Realisierung eines Verbundprojektes des Bundesministerium für Bildung und Forschung - BMBF. In: Zeitschrift f. Fischkunde, Supplementband 1: 1-12.

96. TITTIZER, T.; SCHLEUTER, M. (1987): Faunistische Erhebungen zur Festsetzung von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen bei Ausbauarbeiten zur Sohlestabilisierung des Rheins im Bereich Köln-Niehl. Bundesforschungsanstalt für Gewässerkunde. - Koblenz.

97. TITTIZER, T.; KREBS, F. (1996): Ökosystemforschung - Der Rhein und seine Auen - eine Bilanz. - Berlin.

98. WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION SÜD (2003): Bundeswasserstraßenkarte 1:10.000 \ Verkehrskarte des Main (Teil II) von km 185 (Staustufe Rothenfels) bis km 387. - Hallstadt.

99. WONDRAK, P. (1997): Schonzeit für den Aal. Gefährdungsursachen, Maßnahmen zur Rettung einer bedrohten Fischart. - Tagungsband zur 11. Bad-Godesberger SVK Fischereitagung am 21. u. 22. Januar 1997 in Bad-Godesberg.

100. ZUPPKE, U. (1994a): Zum Vorkommen des Steinbeißers (Cobitis taenia L.) im Mittelelbegebiet. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 31., (2): 54-56.

101. ZUPPKE, U. (1994b): Die aktuelle Situation der Fischfauna der Stadt Dessau. Naturwissenschaftliche Beiträge des Museums Dessau, (8): 23-78.

102. ZUPPKE, U. (1997): Die Kriechtiere, Lurche und Fische des Kühnauer Sees. – Naturwissenschaftliche Beiträge des Museums Dessau, Sonderheft 1997: 72-77.

103. ZUPPKE, U. (2005): Das Fischvorkommen im Biosphärenreservat Mittlere Elbe. Schriftl. Mitteilung 2005.

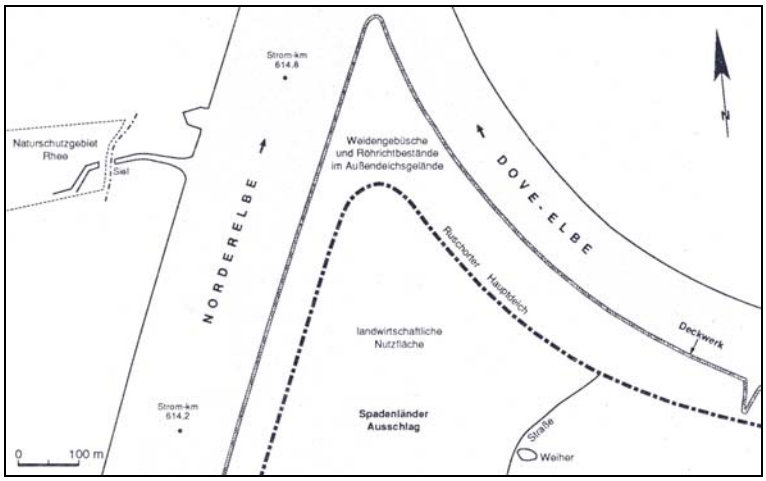
10 ANLAGEN

Fallbeispiel 1: Schaffung naturnaher Deichvorland- und Uferbereiche an der limnischen Tideelbe

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	Landspitze am Zusammentreffen der Nordelbe und Dove-Elbe
Projektträger	Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt; Naturschutzamt, Abteilung Hochwasserschutz
Projektbeteiligte	Naturschutzverband GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

Eingedeichte landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzfläche mit einem schmalen, noch überfluteten Vorlandstreifen.

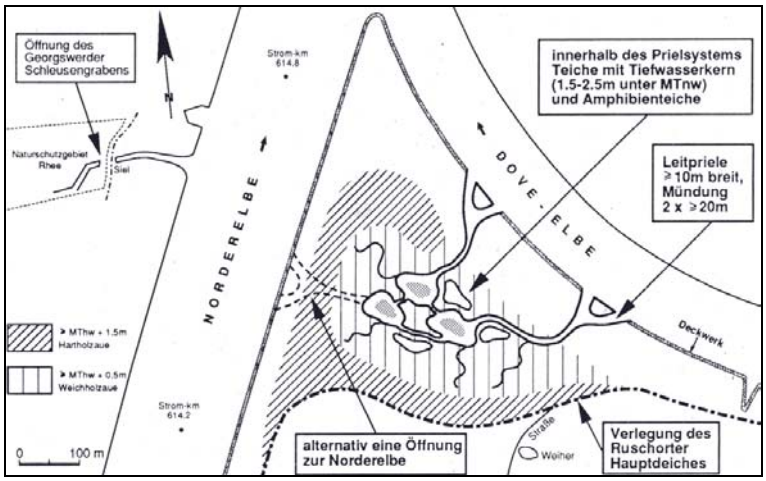


Nutzungssituation in den 80er Jahren.

Ökologisches Defizit

Durch die frühere Eindeichung wurden große Retentionsräume bei Flut- und Sturmflutsituationen entzogen.

- Schmaler Überflutungsstreifen,
- keine naturnahe Ufer- und Weichholzzonenausbildung,
- Steinschüttung verhindert Vernetzung unterschiedlicher Lebensräume.



Ursprüngliche Planung der Deichrückverlegung mit mehreren Anbindungen zum Hauptstrom.

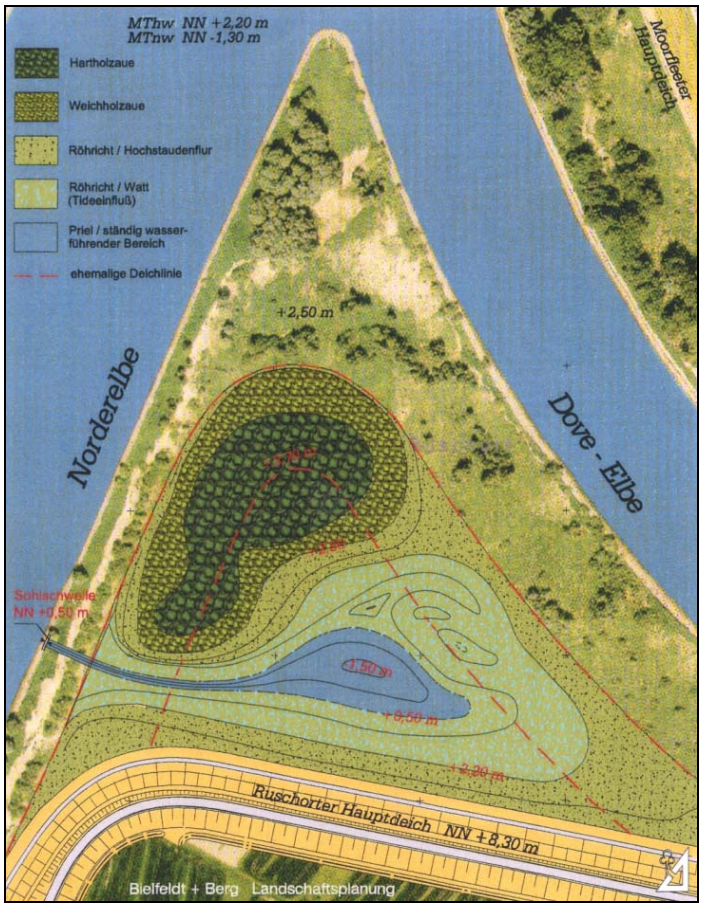
Hydromorphologische Verbesserung

- Durch die Rückverlegung des Deiches werden die Flächen wieder in das Tidegeschehen einbezogen und sind als Retentionsraum verfügbar.
- Das ehemalige Vorland und ein mit dem Fluss verbundenes, neu geschaffenes Priel wird bei mittleren Tidehochwasserständen überflutet. Bei Niedrigwasser ist die Verbindung unterbrochen.
- Die übrigen Flächen werden niveauabhängig in unterschiedlichem Umfang nur von höheren Tidehochwasserständen überflutet.

Situation im Januar 2006: Die markierte Linie dokumentiert die mittleren Tidehochwasserstände. Im Hintergrund sichtbar ist eine große Fläche mit Tideröhricht und anschließenden Hochstaudenfluren.

Ökologische Verbesserung

Auf der gesamten, ehemals eingedeichten Fläche soll sich, entsprechend der Höhenverhältnisse, ein differenziertes Mosaik aus Flachwasserbereichen, Tideröhricht, Hochstaudenfluren sowie Weich- und Hartholzaue entwickeln.



Im Bereich der muldenartigen Vertiefung hat sich eine Flachwasserbiozönose und ein Tideröhricht entwickelt. Die im übrigen Bereich großflächig entstandene Hochstaudenflur steht einer Regeneration des Auwaldes längerfristig entgegen. Außerdem bringt die zu geringe Überflutungshäufigkeit zu wenig Schlamm- und Sandablagerungen für die Regeneration einer Weichholzaue.

Der Aufbau eines Weichholz- und Hartholzauwaldbestandes ist bisher nicht realisiert worden. Dazu müssen Initialpflanzungen und eine entsprechende Bestandspflege in den ersten Jahren durchgeführt werden.

Zu prüfen ist auch, inwieweit eine weitere Gewässeranbindung nach Norden zur Dove-Elbe realisiert werden kann, um eine bessere Gesamtdurchströmung des Prielsystems zu erreichen.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☐	Mittel:☒	Gering:☐

Planung, Genehmigung und Ausführung

Das Projekt war Bestandteil eines Deichausbauprojektes für das gesamte Hamburger Staatsgebiet. Im Rahmen der dafür erforderlichen naturschutzfachlichen Kompensation wurden die Maßnahmen zur Deichvorlandrenaturierung im Bereich Spatenländer Spitze zusammengefasst.

Das Renaturierungskonzept wurde in einem Pflege- und Entwicklungsplan ausgearbeitet. Zusammen mit der technischen Deichplanung wurde ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Im Verfahren erhoben mehrere Grundeigentümer und Pächter der bisherigen Ackerflächen vor Gericht Einspruch. In zwei Gerichtsinstanzen wurde die Planung überprüft und als rechtmäßig beurteilt.

Die Bauzeit einschließlich der Deichkonsolidierung betrug ca. 3 Jahre. Die Kosten betrugen mehrere Millionen Euro.

Zur Vermeidung von Ufererosionsschäden wurde der Einlaufbereich mit einer Steinschüttung gesichert. Trotzdem ist Ufererosion aufgetreten. Möglicherweise lassen sich durch breitere Einlaufbereiche mit entsprechend geringeren Fließgeschwindigkeiten die Schäden zukünftig vermeiden bzw. kann Seitenerosion bewusst zugelassen werden.

Einlaufbereich im Überblick mit den gekennzeichneten Erosionsstrecken.

Detailaufnahme aus dem Bereich des Einlaufbereiches: Durch die hohe Fließgeschwindigkeit der ein- und ausströmenden Tide ist die Steinschüttung teilweise beschädigt. Es bildet sich selbsttätig ein neues Uferprofil.

Eine Beobachtung der Biotopentwicklung und Erfolgskontrolle ist zur Vermeidung von Fehlentwicklungen und zur frühzeitigen Realisierung von Gegenmaßnahmen erforderlich. Entsprechende Untersuchungen und Korrekturen am Maßnahmenkonzept sind bisher nicht erfolgt.

Fazit

- Interessantes Großprojekt im Bereich der hydraulisch komplexen Tideelbe.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

- Naturschutzamt, Herr Giesenberg
  Tel.: 040 / 42845-2102; e-mail andreas.giesenberg@bsu.hamburg.de
- Baubehörde, Abteilung Hochwasserschutz, Herr Buß
  Tel.: 040 / 42840-2856

Fallbeispiel 2: Schaffung eines naturnahen Uferprofils mit kleinräumiger Erosion und Sedimentation als Standort für eine selbsttätige Tideröhricht- und Weidenansiedlung

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	Naturschutzgebiet Borghorster Elblandschaft bei Altengamme (Hamburg) im Bereich der limnischen Tideelbe unterhalb der Staustufe Geesthacht
Projektträger	Hamburg Port Authority HPA, WSA Lauenburg
Projektbeteiligte	Naturschutzverband GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

Deckwerk aus grober Steinschüttung im Uferbereich.

Ökologisches Defizit

- Keine Flachwasserzone mit flach geneigtem Uferprofil aus Sand- und Schlicksubstrat,
- keine Ufervegetation aus Schwemmlingsgesellschaften, Tideröhricht und Weidengebüsch,
- keine Vernetzung zwischen den Lebensräumen Strom und Deichvorland.

Sommeraspekt 2002, unmittelbar nach der Rückbaumaßnahme.

Januar 2006 bei Niedrigwasser: Blick auf einen Teil der rückgebauten Uferabschnitte (ca. 100 m Streckenlänge sichtbar). Die mit Eis bedeckte Fläche dokumentiert die bei Flut überflutete Uferzone. Deutlich erkennbar im Vordergrund ist der Winteraspekt der Hochstaudenflur. Röhrichtbestände haben sich nur in kleinen Beständen entwickelt.

Hydromorphologische Verbesserung

- Beseitigung der Steinschüttung auf einer Länge von ca. 200 m.
- Aktivierung der typischen gewässermorphologischen Prozesse mit kleinräumiger Erosion und Sedimentation.
- Die eigendynamische Entwicklung eines breiten Uferprofils mit Flachwasserzone hat bereits eingesetzt (siehe Bilddokumentation).

Sommeraspekt 2002: Blick auf das Ende der Rückbaustrecke mit dem noch vorhandenen Deckwerk im Hintergrund und einem zurückgebauten Uferabschnitt im Vordergrund.

Januar 2006: Südlicher Abschluss des rückgebauten Deckwerkes. Der Unterschied in der Uferprofilgestaltung ist deutlich zu erkennen. Der Vergleich mit der Situation 2002 verdeutlicht die Entwicklung einer Hochstaudenflur oberhalb der Mittelwasserlinie. Röhricht hat sich noch nicht in größeren Beständen entwickelt.

Ökologische Verbesserung

- Initiierung der typischen Vegetationszonierung im limnischen Tideelbebereich mit Flachwasserzone, Süßwasserwattflächen aus Sand- und Schlicksubstrat mit Schwemmlingsgesellschaften und den sich anschließenden Hochstaudenfluren, Tideröhrichten und längerfristiger Auwaldentwicklung.

Ökologische Effizienz

Mit vergleichsweise geringem Finanz- und Bauaufwand wird ein großes Habitatpotenzial für eine ökologisch zweckmäßige Biotopentwicklung geschaffen. Nach einer Beobachtungsphase kann das Konzept stufenweise auch auf andere, hydraulisch unproblematische Uferabschnitte ausgedehnt werden.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☒	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung und Ausführung

Die Planung wurde vom Naturschutzamt Hamburg durchgeführt. Eine Plangenehmigung war nicht erforderlich, weil das Einvernehmen mit allen Planungsbetroffenen im Vorfeld hergestellt werden konnte (Zeitrahmen: mehrere Monate einschließlich Abstimmung).

- Planungsunterlagen: Prinzipskizze für die Bauausführung, Geländebegehung, Bauüberwachung.
- Bauphase: Durchführung innerhalb weniger Wochen.

Ergänzende Maßnahmen: Uferkontrollen durch das Wasser- und Schifffahrtsamt.

- Bisher wurde keine naturschutzfachliche Dokumentation durchgeführt; bei der einsetzenden Biotopentwicklung und Tierartenbesiedlung sind eine Erfolgskontrolle und ergänzende Maßnahmen erforderlich.
- Negative Auswirkungen auf Schifffahrt, Fahrrinne und ihre Funktionen sind nicht festzustellen.

Fazit

- Einfache Baumaßnahme mit hoher ökologischer Effizienz: sehr geeignet als „Einstiegsphase“ zur Sammlung von gemeinsamen Praxiserfahrungen.

Ansprechperson für weitere Informationen

- HPA Hamburg Port Authority, Herr Ratjens
  Tel.: 040 / 42847-3761

Fallbeispiel 3: Schaffung naturnaher Deichvorlandbereiche mit breiter Flachwasserzone durch Deckwerk- und Vorlandabsenkung im Bereich der limnischen Tideelbe

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	NSG Borghorster Elblandschaft bei Altengamme (Bereich der limnischen Tideelbe)
Projektträger	Hamburg Port Authority HPA, WSA Lauenburg
Projektbeteiligte	Naturschutzverband GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

Das Deckwerk aus kompakter Steinschüttung wurde vor Jahrzehnten zum Schutz gegen Wellenschlag und Ufererosion gebaut. Das breite Vorland wird nur bei Tidehochwasser überflutet.

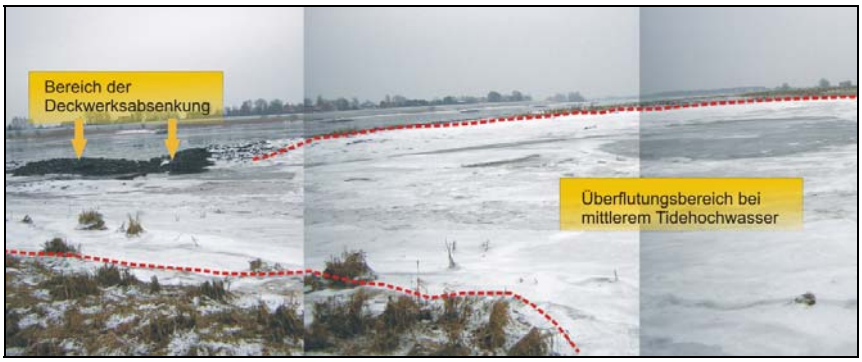
Januar 2006:
Blick auf den Zuströmbereich (der nicht vereiste Bereich in der Steinschüttung markiert die Zone des regelmäßigen Tidezustroms).

Ökologisches Defizit

- Das Deichvorland ist vom Fluss weitgehend getrennt und wird in das normale Tidegeschehen nicht mehr einbezogen. Nur noch bei höheren Tidewasserständen und Hochwasserabflüssen wird das Deichvorland überflutet.
- Das ehemalige flach auslaufende Ufer mit einer dem Tidegeschehen angepassten Vegetationszonierung und Habitatdifferenzierung ging verloren.
- Erosion und Sedimentation finden, wenn überhaupt, nur noch sehr kleinräumig statt.
- Die natürliche Vegetationszonierung wurde durch einheitliches Grünland abgelöst.
- Die Tierwelt ist verarmt und auenuntypisch.

Hydromorphologische Verbesserung

- Die Steinschüttung wurde auf einer Breite von ca. 5 m abgesenkt.
- Das angrenzende Deichvorland wurde auf einer Fläche von ca. 1,2 ha um ca. 2,5 m (am tiefsten Punkt) abgegraben. Durch diese Maßnahme ist die Fläche nunmehr wieder in das Tidegeschehen einbezogen.
- Nach einer ersten Einschätzung des Strömungsverhaltens bei Ebbe und Flut sollte das Deckwerk weiter abgesenkt und zur weiteren Reduzierung der lokalen Strömungsgeschwindigkeiten die Absenkung verbreitert werden.



Gesamtübersicht der Deckwerks- und Hinterlandabsenkung.

Ökologische Verbesserung

- Die Anbindung an den Elbstrom vergrößert die Uferlinie.
- In den neu geschaffenen Flachwasserzonen und Uferbereichen kann sich eine an das Tidegeschehen angepasste Vegetationszonierung entwickeln.
- Eine Erstsiedlung aus Schwemmlingsfluren, Seggenbeständen und Hochstauden hat sich bereits eingestellt.
- Es ist davon auszugehen, dass sich in den nächsten Jahren selbsttätig ein Tideröhrichtgürtel einstellt; binnenseitig kann mit Weidensteckhölzern eine Weichholzaue begründet werden.
- Die Flachwasserbereiche sind geeignete Laich- und Jungfischbereiche.

Ökologische Effizienz

Teile der Vorlandbereiche werden wieder in die Flussdynamik einbezogen und entwickeln typische aquatische und semiterrestrische Habitatstrukturen. Der Flachwasserbereich ist bisher nur bei mittleren und höheren Tidewasserständen mit dem Hauptstrom verbunden. Bei Niedrigwasser besteht kein Anschluss zum Strom. Die Vorlandabsenkung kann deshalb nur eingeschränkt von der Fischfauna als Laich-, Aufwuchs- oder Rückzugshabitat genutzt werden.

Einschätzung der Effizienz

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☐	Mittel:☒	Gering:☐

Die Effizienz kann durch eine weitere Absenkung und Verbreiterung der ehemaligen Steinschüttung gesteigert werden.

Planung, Ausführung, Genehmigung

Die Planung wurde vom Naturschutzamt Hamburg durchgeführt. Eine Plangenehmigung war nicht erforderlich, weil Einvernehmen im Vorfeld hergestellt werden konnte.

Begleitende Maßnahmen

- Es sind deutliche Erosions- und Sedimentationserscheinungen im Maßnahmebereich festzustellen.
- Auswirkungen auf die Fahrrinne und ihre Funktion sind nicht bekannt und aufgrund der Kleinräumigkeit nicht zu erwarten.
- Systematische Beobachtungen der Hydromorphologie, Biotopentwicklung sowie Pflanzen- und Tierartenbesiedlung sind erforderlich, um weitere Erfahrungen zu sammeln und um bei

möglichen Abweichungen frühzeitig steuernd eingreifen zu können.

Fazit

- Wirksame Maßnahme zur Schaffung strömungsberuhigter Flachwasserzonen und naturnaher Uferbereiche im „Schutz“ der weiterhin verbleibenden Ufersicherung (Steinschüttung). Wünschenswert ist eine weitere Verbreiterung und Vertiefung des Zuströmbereichs.

Ansprechperson für weitere Informationen

- HPA Hamburg Port Authority, Herr Ratjens,
  Tel.: 040 / 42847-3761

Fallbeispiel 4: Verbesserung der Strömungsdynamik in einem alten Buhnenfeld und Reaktivierung eines verlandeten Priels

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	NSG Zollenspieker im Bereich der limnischen Tideelbe
Projektträger	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzamt
Projektbeteiligte	GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

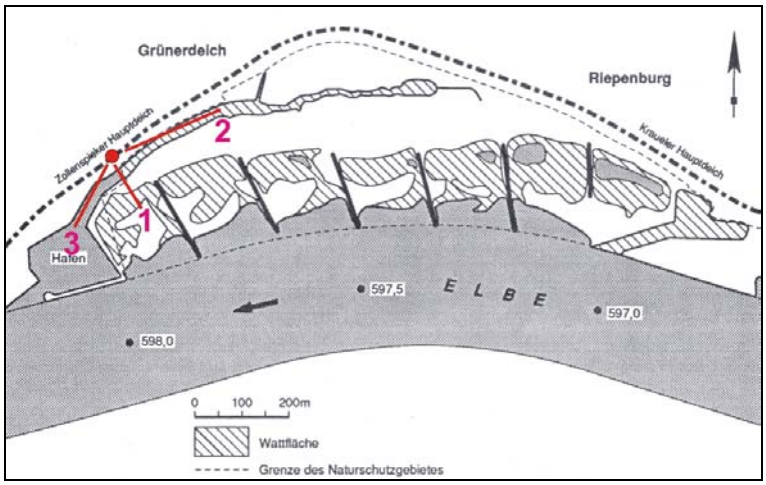
Stark verlandeter Priel mit vorgelagertem Buhnenfeld in einem breiten Vordeichsgelände (siehe Übersichtsplan). Das Gebiet ist als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Im westlichen Anschluss zum Elbestrom liegt ein Werkshafen.

Blick vom Deich auf den Priel im Vordergrund.

Aktuelle Situation (Januar 2006, Blick nach Westen) bei Niedrigwasser: Übergang aus dem Hafen in den Priel.

Aktuelle Situation (Januar 2006 Blick nach Osten) bei Niedrigwasser: Die mit Eis bedeckte Uferzone markiert den bei mittlerem Tidehochwasser überfluteten Bereich. Steinschüttungen sichern die Ufer.



Ausgangssituation vor der Renaturierungsmaßnahme: Die ehemaligen Flachwasserzonen im Priel und zwischen den Buhnenfeldern sind weitgehend verlandet.

Ökologisches Defizit

- Aufgrund der mangelhaften Durchströmung verlandet der Flachwasserbereich.
- Es kommt zur Ausbreitung des Tideröhrichts und Weidengebüsches. Der Verlust der Flachwasserbereiche schränkt den Lebensraum für Fische und deren Jungfischpopulation ein.

Hydromorphologische Verbesserung

- Entschlammung des Priels und Herstellung einer 2. Anbindung zum Hauptstrom (Aktivierung der Durchströmung).
- Absenkung der Buhnen in Teilbereichen zur besseren Durchströmung und Aktivierung des Sedimenttransportes.
- Durch das Absenken der Buhnen an verschiedenen Stellen ist ein Durchströmen der Buhnenfelder bei den unterschiedlichsten Wasserständen wieder gewährleistet.
- Die differenzierenden Erosions- und Sedimentationsprozesse fördern unterschiedliche Habitatstrukturen.

Von Nachteil ist, dass nicht auf Steinschüttungen entlang der Prielufer verzichtet wurde. Ökologisch zweckmäßiger und kostengünstiger ist ein unbefestigtes Prielsystem, das regelmäßig überprüft und bei problematischen hydromorphologischen Veränderungen angepasst wird.

Ökologische Verbesserung

- Entwicklung eines durch die Tide selbsttätig gesteuerten und lebensräumlich differenzierten Ufer- und Vordeichsabschnittes mit Flachwasserbereichen, Tideröhrichten und eingestreuten Weidengebüschaufkommen.
- Die aquatischen Habitatstrukturen haben sich deutlich ausgedehnt und sind für die Fischfauna als Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Rückzugsraum wieder nutzbar.

Ökologische Effizienz

- Reaktivierung eines zunehmend verlandeten Buhnenfeldes und Prielsystems.
- Optimierte Vernetzung der in diesem Uferabschnitt bestehenden terrestrischen, subaquatischen und aquatischen Lebensräume.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch: ☒	Mittel: ☐	Gering: ☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Planung wurde in den 90er Jahren von der Gewässergütestelle Elbe zusammen mit der Umweltbehörde Hamburg, Naturschutzamt, aufgestellt. Es wurde ein technischer Maßnahmenplan ausgearbeitet.

Begleitende Maßnahmen

- Eine projektbegleitende Überprüfung und zielorientierte Nachbesserung ist bisher nicht vorgesehen.
- Zur flexiblen Nachsteuerung der hydromorphologischen und ökologischen Prozesse werden begleitende Maßnahmen empfohlen.

Fazit

- Wirksame Maßnahmenkombination zur Sicherung und Weiterentwicklung des guten ökologischen Zustandes im Überflutungs- und Uferbereich einer Bundeswasserstraße.

Ansprechperson für weitere Informationen

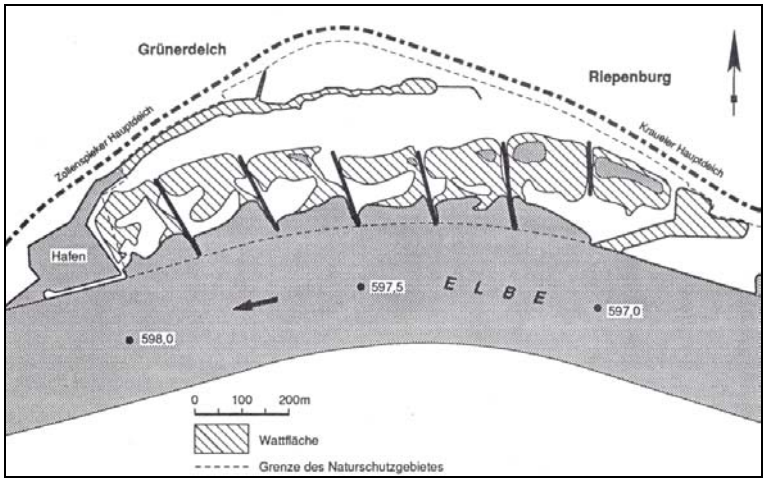
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzamt, Herr Kinau,
  Tel.: 040 / 42845-2049

Fallbeispiel 5: Herstellen einer Umflut durch die Verlängerung eines vorhandenen Priels und wasserführende Anbindung an den Hauptstrom

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	NSG Zollenspieker im Bereich der limnischen Tideelbe
Projektträger	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzamt
Projektbeteiligte	Naturschutzverband GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

Der im Vordeichsgelände vorhandene Priel war durch Verlandung nur noch einseitig an die Elbe angeschlossen. In der Folge sedimentierten Schwebstoffe insbesondere am Ende des Priels. Das Nebengewässer fiel zunehmend trocken.



Ausgangssituation in den 80er und 90er Jahren.

Ökologisches Defizit

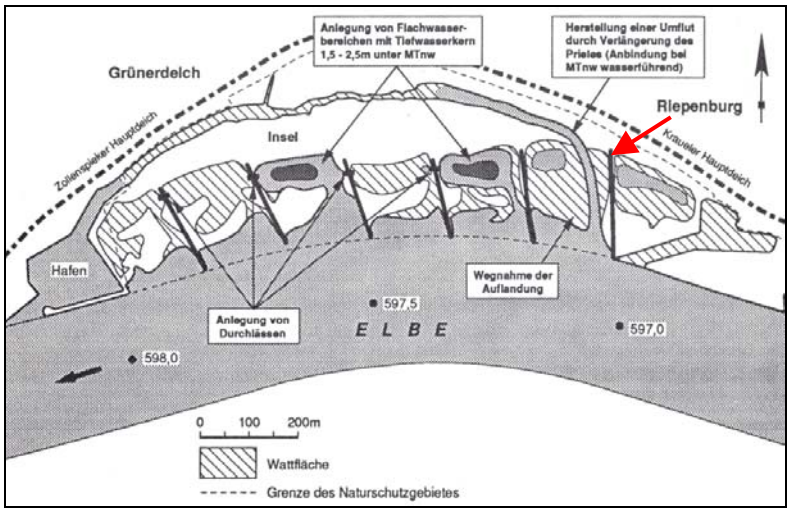
- Die Funktion als strömungsberuhigter Flachwasserbereich ging durch die abnehmende Wassertiefe und Verlandung zunehmend verloren.
- Die Vernetzung der unterschiedlichen Lebensräume verringert sich.
- Für die Fischfauna gehen wichtige Reproduktionsräume verloren.

Hydromorphologische Verbesserung

- Durch die Verlängerung und Vertiefung des Priels und die Herstellung einer zweiten Öffnung zur Elbe wurde eine Umflut hergestellt, die zusammen mit den Tidebewegungen zu einem verstärkten Sedimenttransport in den Hauptstrom führt.
- Die uferbegleitende Steinschüttung wurde auf das Niveau unter mittleres Tideniedrigwasser abgesenkt. Inwieweit zukünftig die Strömungsgeschwindigkeit ausreicht, um den angestrebten Wasserkörper auf Dauer zu erhalten, bleibt abzuwarten.

Ökologische Verbesserung

- Durch die veränderten Standortbedingungen hat bereits eine differenzierte Vegetationsentwicklung mit Tideröhricht, Weidengebüsch und Schwemmlingsgesellschaften eingesetzt.
- Für die Fischfauna sind strömungsberuhigte Flachwasserbereiche und für an Wasser gebundene Vogelarten ebenfalls neue Lebensräume entstanden.



Derzeitige Situation: Der Priel ist durch einen zweiten Anschluss an die Elbe angebunden. Durch die Strömung soll der Verlandungsprozess gestoppt und das Rinnensystem zukünftig offen gehalten werden.

Blickrichtung der Fotografie unten

Blick auf die neu geschaffene Anbindung an den Hauptstrom (Januar 2006).

Detail der Anbindung an die Elbe: Abgesenkte Steinschüttung erlaubt das Ein- und Ausströmen der Tide.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz

Hoch:☒ Mittel:☐ Gering:☐

Planung, Genehmigung und Ausführung

Die Planung wurde in den 90er Jahren von der Gewässergütestelle Elbe zusammen mit dem Naturschutzamt aufgestellt. An Planunterlagen wurden technische Maßnahmenpläne mit Profilangaben ausgearbeitet. Das Wasser- und Schifffahrtsamt hat sich an der fachlichen Ausarbeitung beteiligt.

Ein Genehmigungsverfahren war nicht erforderlich.

Fazit

- Ökologisch sehr vorteilhafte Maßnahme mit Vorbildfunktion. Die noch als Grünland genutzten benachbarten Vordeichsflächen sollten in das Konzept einbezogen und der Eigenentwicklung überlassen werden. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die Strömung ausreicht, die Flutmulde auf Dauer offen zu halten.

Ansprechperson für weitere Informationen

- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzamt,
  Herr Kinau, Tel.: 040 / 42845-2049

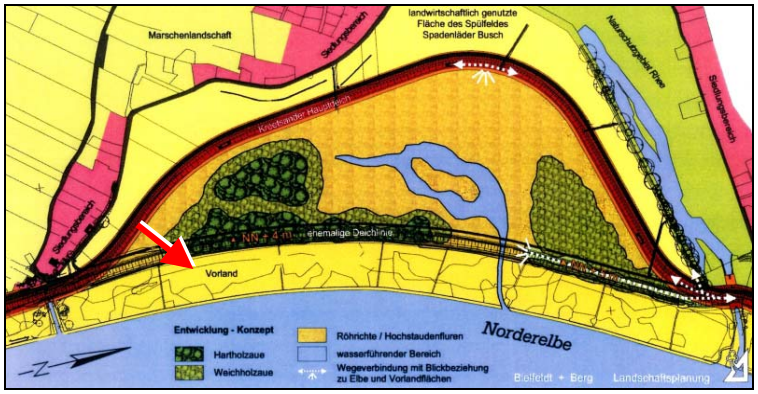
Fallbeispiel 6: Schaffung naturnaher Deichvorland- und Uferbereiche an der limnischen Tideelbe

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	Hamburg Wilhelmsburg, Norderelbe
Projektträger	Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt; Naturschutzamt, Abteilung Hochwasserschutz
Projektbeteiligte	Naturschutzverband GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

In den 60er Jahren war das Gelände durch die Ablagerung von Elbesediment zunächst aufgehöht und danach durch einen Deich vom Tideeinfluss der Elbe getrennt worden. Die Fläche wurde seither ackerbaulich genutzt. Die ehemals großflächigen Überflutungsbereiche wurden auf schmale Uferstreifen eingeengt.

Situation noch Anfang der 90er Jahre: Mit Steinschüttung und Deckwerk gesicherter Deich im Bereich Spadenlander Busch.



Zustand vor und nach der Deichrückverlegung: Entlang der Norderelbe die alte Deichtrasse mit Vorland; landeinwärts verschoben die neue realisierte Trasse mit dem erweiterten Deichvorland.

Blickrichtung der Fotografie (nächste Seite)

Situation Januar 2006: Blick vom neuen Deich am südlichen Ende der Deichrückverlegung nach Norden (Standort s. Übersichtkarte). Im Vordergrund sichtbar der ehemalige Verlauf der alten Deichtrasse mit der davor liegenden Auevegetation mit Weichholzaue und Tideröhricht des Deichvorlandes. Das Gelände binnenseits des alten Deiches ist noch nicht vollständig abgetragen. In den nächsten Jahren wird das Material abgetragen und das neue Vorlandprofil mit Priel (siehe Plan) hergestellt.

Ökologisches Defizit

- Die ehemalige Eindeichung verursachte einen erheblichen Verlust an typischen Auebiotopstrukturen aus Auewald, Auewiesen, Tideröhricht und Flachwasserbereichen.
- Zugleich wurde der Retentionsraum für die Hochwasserstände erheblich eingeengt.

Hydromorphologische Verbesserung

- Es sind ausgedehnte Vorlandflächen entstanden, teilweise liegen die Flächen unterhalb des mittleren Tideniedrigwassers.
- Der verloren gegangene Retentionsraum für Flut- und Sturmflutwasserstände ist wieder hergestellt.

Ökologische Verbesserung

- Schaffung geeigneter Standortvoraussetzungen für die erneute Entwicklung von Hart- und Weichholzauen, Tideröhrichten, Auenwiesen mit Hochstaudenfluren und Flachwasserbereichen mit geringer Strömung.
- Zusammen mit den bereits vorhandenen Vordeichflächen ist ein ca. 20 ha großer Lebensraum im Einflussbereich der limnischen Tideelbe entstanden.

Ökologische Effizienz

Auewälder sind entlang der limnischen Tideelbe seit vielen Jahrzehnten im Minimum. Die Schaffung standörtlicher Voraussetzungen für die Neuentwicklung von Weich- und Hartholzaue ist in der Größenordnung dieses Projektes ein hoher ökologischer Zugewinn.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch: ☒	Mittel: ☐	Gering: ☐

Planung, Genehmigung und Ausführung

Es wurde ein Planfeststellungsverfahren nach Wasserrecht durchgeführt.

Über die Deichrückverlegungsplanung wurde eine intensive Auseinandersetzung geführt, die sich über mehrere Jahre erstreckte.

Im Zuge der allgemeinen Deicherhöhung wurden i. d. R. Deichvorlandsflächen in Anspruch genommen. Die Deichrückverlegung Spatenländer Busch diente in diesem Zusammenhang der naturschutzfachlichen Kompensation.

Vorbereitende Arbeiten waren eine Baugrunduntersuchung sowie eine hydraulische Strömungssimulation.

Das Projekt wurde in Bauabschnitten durchgeführt.
Abschnitt 1: Bau der neuen Deichlinie.
Abschnitt 2: Konsolidierung des neuen Deichkörpers.
Abschnitt 3: Rückbau der alten Deichlinie.
Abschnitt 4 (noch nicht ausgeführt): Abgrabung des Geländes bis auf das zukünftige, ökologisch zweckmäßige Geländeniveau mit entsprechender Oberflächenprofilierung.

1999 wurde die neue Deichlinie gebaut. Der ehemalige Deich wurde nach der Restkonsolidierung des neuen Deiches 2004 zurückgebaut. Das ehemalige Spülfeldmaterial wird in den nächsten Jahren für Landschaftsgestaltungsmaßnahmen ausgebaut und danach das Vordeichsgelände für die Wiederansiedlung von Auevegetation profiliert und hergerichtet.

Begleitende Maßnahmen

- Es sind regelmäßige Kontrollkartierungen zur Sicherstellung des angestrebten Zielzustandes vorgesehen.
- Bei Bedarf (bei Zielabweichungen) sollen regulierende Pflegemaßnahmen durchgeführt werden.

Fazit

- Ökologisch anspruchsvolle und finanziell aufwendige Deichrückverlegung im Rahmen einer räumlichen Konzentration von naturschutzfachlichen Kompensationsmaßnahmen.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

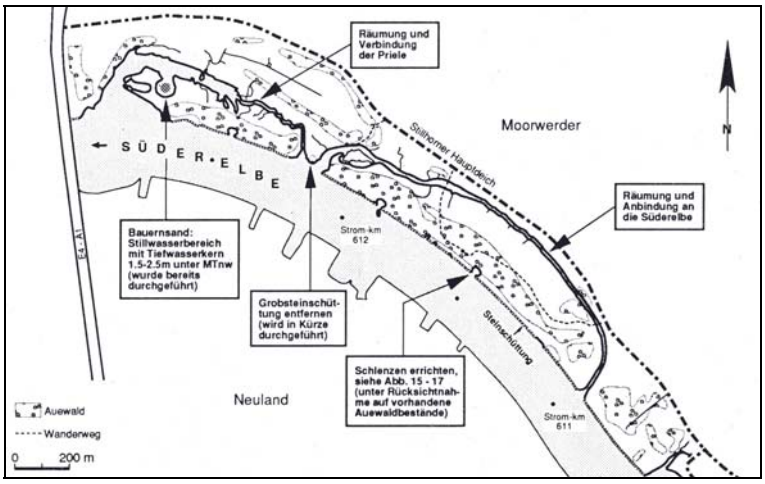
- Naturschutzamt, Herr Giesenberg
  Tel.: 040 / 42845-2102, E-mail: andreas.giesenberg@bsu.hamburg.de
- Baubehörde, Abteilung Hochwasserschutz, Herr Buß,
  Tel.: 040 / 42840-2856

Fallbeispiel 7: Schaffung naturnaher Uferprofile durch die Anlage von Schlenzen

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	Naturschutzgebiet Heukenlock, Tideelbe bei Hamburg
Projektträger	HPA – Hamburg Port Authority, Naturschutzreferat Bezirk Harburg
Projektbeteiligte	Naturschutzverband GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

Naturschutzgebiet an der Elbe mit breiter Steinschüttung zur Verhinderung der Ufererosion durch Strömung und Wellenschlag.



Naturschutzgebiet Heukenlock: „Im Schutz" der Steinschüttung hat sich ein Auwald mit Flachwasserzonen entwickelt. Die Vordeichsfläche ist weitgehend verlandet. Als Gegenmaßnahme wurde im Prielsystem eine Grundräumung durchgeführt und eine zweite Stromanbindung geschaffen. Durch die Schlenzen wird – über die Habitataufwertung hinaus – die Barrierewirkung der Steinschüttung gemindert und die Überströmung der Vorlandbereiche erleichtert.

Ökologisches Defizit

- Verlust des ehemals flachen Uferprofils mit der typischen Uferprofilzonierung aus Flachwasserzonen, Tideröhricht, Seggen und Weichholzaue.
- Verlust der für die Fischfauna wertvollen Laich- und Jungfischhabitate in den sandigen und schlickigen Flachwasserzonen.
- Barrierewirkung und Unterbrechung der Vernetzung zwischen Strom und Vordeichgelände.

Schlenze im Naturschutzgebiet Heukenlock, Januar 2006: Situation bei Niedrigwasser; die mit Eis bedeckte Fläche kennzeichnet die im mittleren Tidenhub liegende Flachuferzone. Im Mittelgrund ist der Verlauf der unterbrochenen Steinschüttung erkennbar. Von Land dringt Tideröhricht in die Steinschüttung ein. Im Vordergrund befindet sich unter der Eisschicht eine kleinflächige Schlick- und Sandwattfläche, in die das Tideröhricht bisher nicht eingewandert ist. Die dargestellte Situation wiederholt sich an mehreren

Uferabschnitten im Naturschutzgebiet Heukenlock (s. Bild oben)

Hydromorphologische Verbesserung

- Wiederherstellung der ehemals durchgängigen naturnahen Uferprofilierung zumindest in kurzen Uferabschnitten.
- Schaffung kleinräumiger Uferzonen mit strömungsberuhigten Bereichen als Laich- und Jungfischhabit typischer Elbfischarten.
- Teilweise Unterbrechungen der Barrierewirkung durch die Steinschüttungen zwischen Strom und Vordeichgelände.

Ökologische Verbesserung

Durch die kleinräumige Maßnahme wurden mit geringem Aufwand typische gewässermorphologische Uferprofile geschaffen, die sich in den vergangenen Jahren wieder mit typischen Lebensgemeinschaften besiedelten:

- Tideröhricht hat sich am Ufer ausgebreitet.
- Die Fischfauna nutzt die Uferzone als kleinräumigen Nahrungs-, Laich- und Jungfischbereich.
- Die Schlick- und Sandwattflächen bieten für die Benthosbesiedlung geeignete Habitatvoraussetzungen.

Ökologische Effizienz

Mit geringem Aufwand wurde eine Verbesserung des ökologischen Zustandes erreicht, der nach weiteren Praxiserfahrungen durch weitere Rückbaumaßnahmen ausgebaut werden kann.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☐	Mittel:☒	Gering:☐

Planung, Genehmigung und Ausführung

Die Maßnahme wurde 1991 von der Gewässergütestelle Elbe als gewässermorphologische Verbesserungsmöglichkeit entwickelt und in den Folgejahren realisiert.

Als Planungsunterlagen dienten Schemazeichnungen der Gewässergütestelle Elbe und Geländebegehung mit den Beteiligten.

Durch die Zustimmung aller Planungsbetroffenen war kein Rechtsverfahren erforderlich.

Die Bauarbeiten wurden innerhalb weniger Wochen durchgeführt.

Die Flächen werden regelmäßig von einem Naturschutzverband kontrolliert. Die laufenden Unterhaltungsmaßnahmen beschränken sich zur Zeit darauf, Abfallanlandungen zu entfernen.

Es werden keine gezielten Untersuchungen vorgenommen. Korrekturen des Konzeptes waren bisher nicht erforderlich.

Fazit

Geeignete Initialmaßnahme, um über Praxiserfahrungen und unter den jeweils spezifischen hydraulischen Rahmenbedingungen eines Gewässerabschnittes die Auswirkungen auf die Gewässermorphologie, Gewässerökologie und Schifffahrt zu prüfen.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

- HPA Hamburg Port Authority, Herr Engel, Tel.: 040 / 42847-3861
- Bezirk Harburg, Naturschutzreferat, Frau Uhlmann, Tel.: 040 / 42871-3317

Fallbeispiel 8: Schaffung naturnaher Uferprofile durch Rückbau von Steinschüttungen

Land	Deutschland / Bundesland Rheinland-Pfalz
Lage	Uferbereich am Inselrhein, Rhein-km 418,4 - 418,65 m bei Heidenfahrt (in der Nähe von Ingelheim / Rhein)
Projektträger	Gemeinde Heidesheim, Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Rheinland-Pfalz
Projektbeteiligte	NABU-Naturschutzzentrum Bingen

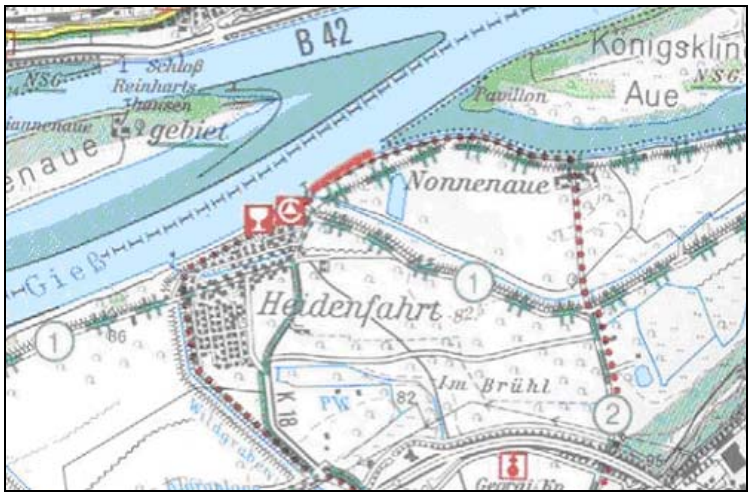
Zustand vor der Umgestaltung

Durch den Bau großräumiger Parallelwerke im Rhein zwischen Mainz und Bingen Ende des 19. Jahrhunderts entstand ein von der Fahrrinne zunehmend abgetrenntes „Nebenarmsystem“ mit zahlreichen Inseln (Auen). Diese geringer durchströmten Bereiche entwickelten sich in der Folgezeit zu bedeutenden Rast- und Überwinterungsgebieten für zahlreiche Vogelarten (Ramsar-Gebiet, Europareservat, FFH-Gebiet, EU-Vogelschutzgebiet).

Durch die geringere Durchströmung der flussbegleitenden Nebenarme kam es im Gesamtgebiet im Verlauf der Jahrzehnte zu einer weitgehenden Abtrennung vom Hauptstrom, zu einer allmählichen Verlandung und in den Sommermonaten oft zu einer Unterversorgung mit Sauerstoff.

Im Rahmen eines groß angelegten Sanierungsprojektes sollen diese strömungsberuhigten Nebenarme wieder stärker in das Strömungsgeschehen des Hauptstroms einbezogen werden und damit der Verlandung und Sauerstoffarmut entgegenwirken. Ergänzend zu diesen hydraulischen Planungen werden die Uferbereiche renaturiert. Ein erster Schritt ist das nachfolgend beschriebene Projekt.

Das gesamte Ufer ist mit einer massiven Steinschüttung, teilweise mit Deckwerk ohne Ufervegetation ausgebaut. In der Folge hat sich die Naherholung und insbesondere der seit Jahren wieder zunehmende Badebetrieb auf die benachbarten, noch naturnahen Uferbereiche des FFH-Gebietes „Hader Aue – Königsklinger Aue“ mit entsprechenden Nutzungskonflikten verlagert.



Räumliche Lage: Räumlich enge Nachbarschaft zwischen den FFH-Gebieten, EU-Vogelschutzgebieten und der sommerlichen Badenutzung am Rhein zwischen Mainz und Ingelheim.

In Teibereichen massive Uferverbauung aus Verbundsteinen.

Die Teilstrecke war in den 50er Jahren durch eine Steinschüttung zu einem Ufer ohne Ufervegetation ausgebaut.

Ökologisches Defizit

- Verlust des natürlichen Uferprofils und der an die Wasserführung angepassten lebensräumlichen Zonierung in uferbegleitendem Weichholzauwaldstreifen und Sand- bzw. Schlickufer, Flachwasserzone mit geringer Strömungsgeschwindigkeit.
- Gewässermorphologische Umlagerungsvorgänge treten nicht mehr auf.
- Schwemmlingsgesellschaften kommen nicht mehr vor.

Hydromorphologische Verbesserung

- Abgeflachtes naturnah profiliertes Ufer, Beseitigung der Steinschüttung
- Die lebensräumliche Situation ist wieder von der Flussdynamik abhängig und wird durch diesen Milieurahmen geprägt.
- Die Barrierewirkungen zwischen Strom und Uferbereich sind zumindest teilweise unterbrochen.

(Anmerkung: Die Standortgemeinde realisierte ein Besucherzentrum in der Nachbarschaft bestehender Gaststätten. Dadurch wurde eine wirksame Besucherlenkung eingeleitet und der Nutzungsdruck auf das Schutzgebiet abgeschwächt).

Sommeraspekt 2003: Die Steinschüttung wurde ausgebaut; das Material wird an anderer Stelle für wasserbauliche Maßnahmen verwendet. Das flach modellierte Ufer unterliegt nunmehr wieder den flussabhängigen Umlagerungsprozessen. Es hat sich ein flaches Ufer mit Flachwasserzone ausgebildet. Es wird erwartet, dass sich bei stärkeren Hochwasserabflüssen in begrenztem Umfang wieder Umlagerungsprozesse einstellen. Der Uferabschnitt liegt im Schutz von Strominseln, so dass Auswirkungen auf die Fahrrinne nicht erwartet werden (s. Abb. oben).

Winteraspekt 2006: Bei Niedrigwasser treten die bei den Bauarbeiten nicht erfassten „Reststeine“ (aus größeren Wassertiefen) an die Wasseroberfläche.

Ökologische Verbesserung

- Mittelfristig ist davon auszugehen, dass sich die typischen Fischarten wieder einstellen.
- Bereits jetzt rasten in den Wintermonaten Graugänse und andere Zugvögel in großer Individuenzahl im Gebiet. Das Potenzial als EU-Vogelschutzgebiet wird durch die Renaturierungsmaßnahmen weiter aufgewertet.
- Der renaturierte Uferabschnitt soll (zumindest teilweise) in Verbindung mit den angrenzenden Grünlandflächen in ein Naherholungskonzept einbezogen werden, um das angrenzende FFH-Gebiet „Hader Aue – Königsklinger Aue“ von dem bereits vorhandenen Besucherdruck zu entlasten. Es bleibt abzuwarten, wie die unterschiedlichen Nutzungsansprüche miteinander in Einklang gebracht werden können.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☐	Mittel:☒	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Maßnahme wurde vom NABU-Naturschutzzentrum Bingen zusammen mit dem zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamt geplant.

Die Maßnahme ist ausgeführt, das neu gestaltete Ufer wurde im Mai 2004 der Öffentlichkeit übergeben. Die Finanzierung übernahm das Land Rheinland-Pfalz.

Begleitende Maßnahmen

- Es werden begleitende Maßnahmen zur Besucherlenkung und Information durchgeführt, um den Besucherdruck auf die neuen „Strandbereiche“ zu mindern.
- Das Personal des NABU-Naturschutzzentrums überwacht das gesamte FFH-Gebiet und veranlasst die erforderlichen Begleitmaßnahmen.

Fazit

- Mit geringem Umfang wurde eine vergleichsweise große ökologische Effizienz erreicht. Neben den gewässermorphologischen Verbesserungen wurde innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes die Barrierewirkung zwischen dem Altrheinbereich und den benachbarten Grünlandflächen abgeschwächt.

Ansprechperson für weitere Informationen

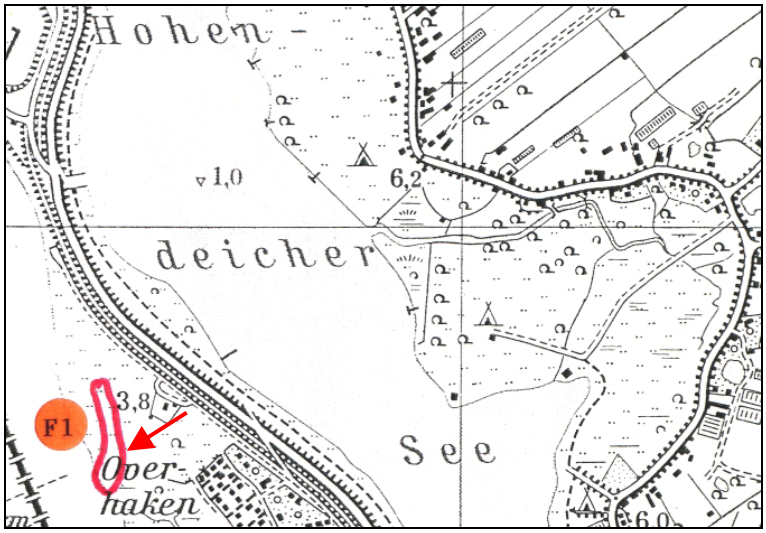
- Naturschutzzentrum Rheinauen/Bingen; Herr Robert Egeling, Tel.: 06721 / 14367
  kontakt@NABU-Rheinauen.de

Fallbeispiel 9: Schaffung und Ausweitung naturnaher Uferbereiche durch Absenkung der Steinschüttung und der binnenseitigen Vordeichsfläche

Land	Deutschland / Bundesland Freie und Hansestadt Hamburg
Lage	Limnische Tideelbe, Bereich Overhaken unterhalb Geesthacht
Projektträger	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzamt
Projektbeteiligte	GÖP – Gesellschaft für Ökologische Planung

Zustand vor der Umgestaltung

Eine durchgängige Steinschüttung verhindert Ufererosion, durch Strömung und Schiffsverkehr entsteht Wellenschlag. Das sich an die Steinschüttung anschließende breite Vorland mit Grünlandnutzung ist durch die Uferbefestigung vom Strom weitgehend isoliert.



Die Geländeabsenkung liegt im Bereich eines breiten Deichvorlandbereichs mit Grünlandnutzung.

→ Blickrichtung der Fotografien (nächste Seite)

Ökologisches Defizit

- Die Uferbefestigung wirkt als Barriere zwischen Strom und Deichvorland.
- In der Übergangszone Wasser/Land kann sich keine natürliche Zonierung der typischen Vegetationseinheiten einstellen.
- Sandige und schlickige Flachwasserzonen als Laich- und Jungfischhabitate fehlen.

Hydromorphologische Verbesserung

- Wiederherstellung der naturnahen Uferprofilierung in einem Bereich von ca. 30 m durch Beseitigung der Steinschüttung und Absenkung des binnenseitigen Deichvorlandes in der Form einer breiten Flutmulde auf einer Länge von ca. 120 m.

Situation 2002, Sommeraspekt: Im Bereich der rückgebauten Steinschüttung hat sich durch Erosion ein breites Sandufer mit Flachwasserbereichen herausgebildet. Oberhalb der Mittelwasserlinie haben sich Schwemmlingsgesellschaften und Hochstaudenfluren ausgebreitet.

Situation Januar 2006: Die hydromorphologische Situation hat sich stabilisiert. Von den Rändern wandert Tideröhricht ein und verdrängt die Hochstaudenbestände.

Ökologische Verbesserung

- Erweiterung der ökologisch besonders wirksamen Uferzone als Vegetationsstandort und Tierlebensraum.
- Abminderung der Barrierewirkung und Verbesserung der ökologischen Vernetzung.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☐	Mittel:☒	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Maßnahme wurde mit allen Planungsbetroffenen einvernehmlich abgestimmt. Ein Verfahren war nicht erforderlich.

Fazit

- Einfache Maßnahme, die zur besseren ökologischen Vernetzung von Strom und Deichvorland beiträgt, temporäre Flachwasserbereiche wiederherstellt und neue Standortpotenziale für Ufervegetation schafft. Es ist davon auszugehen, dass dieses Initialstadium nach einigen Jahren wieder verlandet und deshalb in das Initialstadium zurückgebaut werden muss.

Ansprechperson für weitere Informationen

- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Naturschutzamt
  Frau Neubecker; Tel.: 040 / 42845-3585

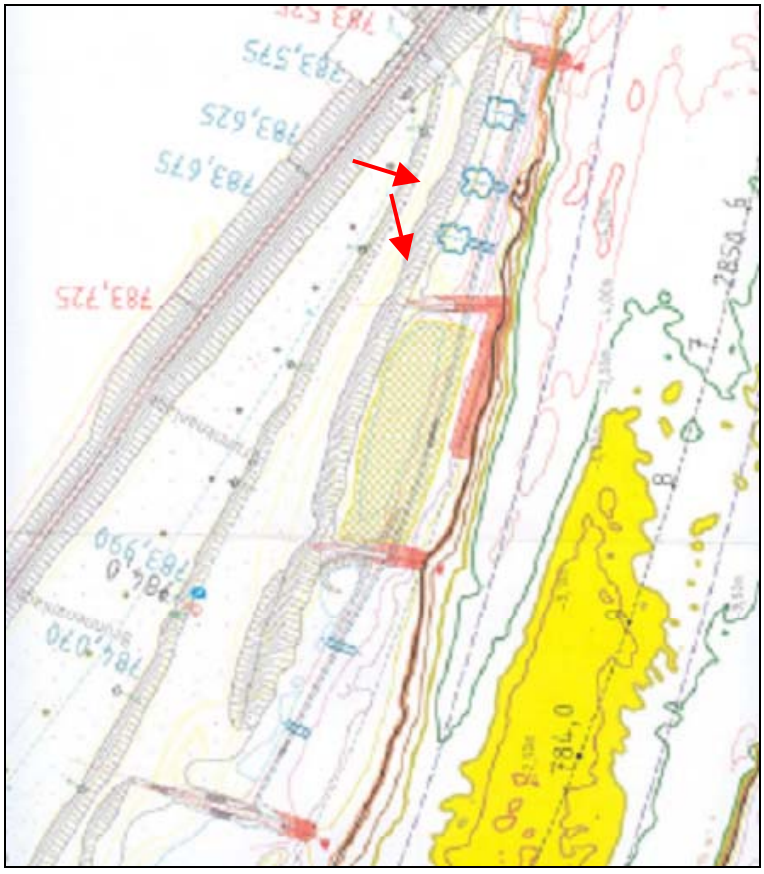
Fallbeispiel 10: Umgestaltung einer Steinschüttung und Buhnengruppe zur Schaffung von ökologisch wirksamen Flachwasserzonen mit mildem Strömungsklima

Land	Deutschland / Bundesland Nordrhein-Westfalen
Lage	Rechtes Rheinufer bei Rhein-km 783 – 784
Projektträger	Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein
Projektbeteiligte	NABU-Koordinationsstelle Rhein / Kranenburg

Zustand vor der Umgestaltung

Im Übergang von Prall- in einen Gleithang sind die Buhnen durch eine durchgängige Steinschüttung miteinander verbunden. Binnenseits liegende Flachwasserbereiche haben erst weit über dem Mittelwasserstand Anschluss an den Hauptstrom. Durch diese Isolierung werden die Flachwasserbereiche in ihrer Funktion beeinträchtigt.

Das breite Deichvorland mit Grünland (Beweidung) bietet Raum für Optimierungsmaßnahmen.



Ausgangssituation: Die Flachwasserbereiche binnenseits der durchgehenden Steinschüttung sind weitgehend abgeriegelt.

Maßnahme: Die Steinschüttung wird in einzelnen Abschnitten aufgenommen und damit unterbrochen (Durchgängigkeit zum Hauptstrom hergestellt).

Binnenseits werden die Flachwasserbereiche vertieft und erweitert.

Das gewonnene Steinmaterial wird zum Bau einer Hakenbuhne verwendet (wellenberuhigte Zone).

Durch einfache Massenverlagerung im Streckenabschnitt wird die ökologische Wirksamkeit des Streckenabschnittes insgesamt aufgewertet.

→ Blickrichtung der Fotografien (nächste Seite)

Ökologisches Defizit

- Die Buhnen des Gewässerabschnittes bieten der Fischfauna keinen geeigneten aquatischen Milieurahmen für die Reproduktion (Laich- und Jungfischhabitate).
- Es fehlen strömungsberuhigte Flachwasserbereiche.
- Der intensive schiffserzeugte Wellenschlag beeinträchtigt den Jungfischbestand in den Flachwasserbereichen.
- Durch die fehlende Anbindung an den Strom sind die hinter der Steinschüttung liegenden

Wasserbereiche als Laich-, Aufwuchs- und Ruhehabitate für die Fischfauna nicht nutzbar. Bei niedrigen Wasserständen fallen die Bereiche regelmäßig trocken.

Hydromorphologische Verbesserung

Im Zuge einer wasserbaulichen Gesamtmaßnahme wurden folgende Einzelprojekte miteinander verbunden:

- Unterbrechung der bisher durchgängigen Steinschüttung und Vorlandabgrabung in der sich anschließenden Fläche in drei Abschnitte (siehe Plan oben und Abb. unten). Ziel ist die Schaffung von strömungsberuhigten und vor Wellenschlag geschützten Flachwasserzonen.
- Verwendung des entnommenen Schüttsteinmaterials zum Umbau einer Buhne in eine Hakenbuhne ca. 200 m oberhalb der Entnahmestellen (siehe Plan oben und Abb. unten). Ziel ist die Schaffung einer strömungsberuhigten und vor Wellenschlag geschützten Flachwasserzone.
- Insgesamt sind durch die Gesamtmaßnahme vier geschützte Flachwasserbereiche entstanden.

Februar 2006: Blick auf eine der Steinschüttungsunterbrechungen und Vorlandabgrabung bei Niedrigwasser.

Februar 2006 (Niedrigwasserabfluss): Blick auf die neu entstandene Hakenbuhne ca. 200 m im Oberstrom der Entnahmestelle aus der Ufersicherung. Auch bei Niedrigwasser besteht jetzt eine ständige Verbindung zwischen Strom- und den jeweiligen Flachwasserbereichen.

Ökologische Verbesserung

Im Rahmen einer Gesamtmaßnahme wurden auf einfachem Wege mehrere, für die Fischfauna wertvolle Flachwasserbereiche (Laich-, Aufwuchs- und Ruhehabitate) mit Anbindung an den Strom auch bei Niedrigwasser geschaffen.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☒	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Maßnahme wurde von der zuständigen Wasser- und Schifffahrtsverwaltung in Zusammenarbeit mit der NABU-Koordinationsstelle Rhein geplant und ausgeführt.

Die Voruntersuchungen wurden im August/September 2004 durchgeführt.

Das Uferdeckwerk wurde bis zum Gewässerboden unterbrochen bzw. geschlitzt und das Steinmaterial im einem Arbeitsgang zum Bau der Hakenbuhne verwendet. In den dahinter liegenden Bereichen wurden Baggerungen zur Erweiterung bzw. Vertiefung vorgenommen, um Flachwasserbereiche zu schaffen. Die Bauarbeiten wurden im Winter 2004/2005 durchgeführt.

Die Finanzierung erfolgte durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), die Michael Otto Stiftung für Umwelt (Hamburg) und die Deutsche Umwelthilfe e. V. (Radolfszell).

Begleitende Maßnahmen

- Es wurde eine Dokumentation des Ausgangszustandes Juni-August 2004 durchgeführt. Nach Abschluss der Arbeiten werden die wasserbaulichen Anlagen regelmäßig überwacht.
- Eine systematische Bestandsaufnahme der Vegetationsentwicklung und Tierartenbesiedlung findet derzeit nicht statt.

Fazit

- Vergleichsweise einfache Maßnahme mit hoher ökologischer Effizienz zur Erprobung der Wirksamkeit. Danach kann das Konzept auf andere Streckenabschnitte mit entsprechend breitem Deichvorland übertragen werden.

Ansprechperson für weitere Informationen

- NABU-Koordinationsstelle Rhein in Kranenburg, Herr Klaus Markgraf-Maué
  Tel.: 02826 / 92094; E-mail: klaus.markgraf@nabu-naturschutzstation.de

Fallbeispiel 11: Schaffung eines Gleithangprofils durch Rückbau der Uferbefestigung

Land	Deutschland / Bundesland Nordrhein-Westfalen
Lage	Rhein-km 774,3 - 775,7, linkes Rheinufer bei Duisburg-Rheinhausen (städtisch-industriell geprägter Landschaftsraum)
Projektträger	WSA Duisburg-Rhein
Projektbeteiligte	NABU-Koordinationsstelle Rhein / Kranenburg

Zustand vor der Umgestaltung

Zustand 2002: Steinschüttung sichert das Ufer.

- Durchgängige Steinschüttung aus Schlacke bzw. Basalt zur Uferbefestigung im Gleithangbereich auf 1,4 km Länge; teilweise mit Buhnen ausgestattet.
- Landseitig schließt sich ein ca. 400 m breiter, bei Hochwasser überfluteter Grünlandstreifen an.

Situation Februar 2006: In Teilbereichen wurden im Streckenabschnitt in den 50er Jahren Schlacken zur Ufersicherung eingesetzt. Das Material ist zwischenzeitlich zu einer festen Schicht verbacken und kann nur mit großem Aufwand aufgebrochen werden.

Ökologisches Defizit

- Verlust der morphologischen Kontinuität des Gleithangs mit großflächiger Kiesbank und einer entsprechend den verschiedenen Wasserständen und Strömungsverhältnissen angepassten lebensräumlichen Funktion und Zonierung.
- Unterbrechung und Barriere zwischen aquatischen und terrestrischen Habitaten.
- Die kompakte Schlackenablagerung beinhaltet darüber hinaus Kontaminationsrisiken und stellt eine Störung des Landschaftsbildes dar.

Hydromorphologische Verbesserung

- Überschüttung der vorhandenen Schlackeablagerungen mit gebaggertem Material bzw. nach Entfernen des Basaltmaterials Überschüttung mit einer etwa 0,5 m mächtigen Kiesschicht. Das Material wurde bei Fahrrinnenbaggerungen gewonnen.
- Initiierung einer durch Umlagerung (Erosion und Sedimentation) bestimmten Entwicklung zu einem flachen Kiesufer mit je nach Wasserführung unterschiedlichen Wassertiefen und Strömungsverhältnissen.

Situation 2005: Flaches Kies-/Sanduferprofil nach dem Auftragen entsprechenden Baggerguts.

Ökologische Verbesserung

- Entwicklung eines typischen, durch die Flussdynamik bestimmten kiesreichen Gleithangs, verbunden mit der Entwicklung von Pionierfluren, Laich- und Aufwuchshabitaten rheophiler Fischarten sowie einer entsprechenden Benthosgemeinschaft.

Ökologische Effizienz

Mit der Maßnahme wird die Entstehung eines für den Rhein natürlicherweise typischen Uferbereichs eingeleitet.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☒	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung und Ausführung

Planung und Festlegung der Maßnahme erfolgte intern zwischen der NABU-Koordinationsstelle Rhein/Kranenburg und dem zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamt.

In einer ersten Bauphase wurden die Steinschüttungen am Fuße der Buhnenfelder im stromabwärtigen Uferbereich ausgebaut. Die Arbeiten wurden zwischen der Bahnbrücke und Rhein-km 775 begonnen. Die Maßnahme umfasst 1,4 km Uferstrecke.

Der Rückbau erfolgte schrittweise, insbesondere in Abhängigkeit vom Bedarf an Basaltmaterial für Instandsetzungsmaßnahmen an anderer Stelle.

Im März 2005 waren 600 m Ufer fertiggestellt.

Die Maßnahme wird von WSA-Duisburg-Rhein als Unterhaltungsmaßnahme durchgeführt.

Begleitende Maßnahmen

- Aufmaß der aktuellen Bauwerksituation.
- Im Jahre 2003 (vor Maßnahmebeginn) wurde eine Bestandsdokumentation erstellt (Biotop- und Strukturkartierung; Höhenprofil und Vegetationstranssekte mit Fotodokumentation).
- Für 2006 ist eine Wiederholung vorgesehen.
- Ein Teilabschnitt verbleibt zum Vergleich im Ausgangszustand.

Fazit

- Technisch einfache Maßnahme zur Erprobung des Deckwerksrückbaus in der Praxis. Bisher sind keine nachteiligen Auswirkungen durch Sedimentumlagerungen für die Schifffahrt eingetreten.
- Die gewonnenen Erfahrungen sollten an anderen Uferabschnitten vertieft werden.

Ansprechperson für weitere Informationen

- NABU-Koordinationsstelle Rhein in Kranenburg, Herr Klaus Markgraf-Maué
  Tel.: 02826 / 92094; E-mail: klaus.markgraf@nabu-naturschutzstation.de

Fallbeispiel 12: Entwicklung von Ufer- und Flachwasserlebensräumen für die Würfelnatter

Land	Deutschland / Bundesland Nordrhein-Westfalen
Lage	Untere Mosel
Projektträger	Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde – DGHT
Projektbeteiligte	Bundesamt für Naturschutz, Bundesland Rheinland-Pfalz

Zustand vor der Umgestaltung

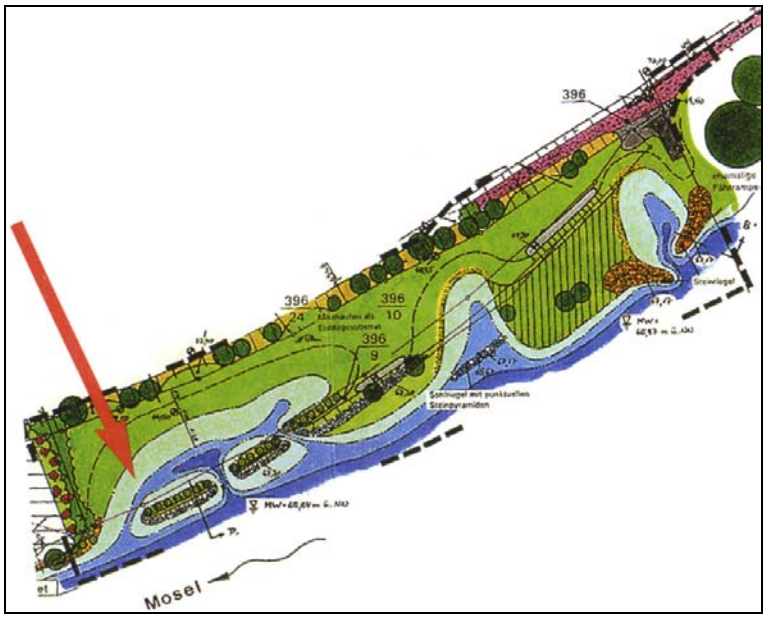
Durchgängige Steinschüttung am Ufer der unteren Mosel. Die Vernetzung zwischen Strom und Ufer ist stark beeinträchtigt. Die vorhandene Uferprofilierung bietet keine geeigneten Habitatstrukturen für die noch vorhandene Restpopulation der Würfelnatter.

Ökologisches Defizit

- Die Würfelnatter (Natrix tesselata) ist in Deutschland vom Aussterben bedroht. Vorkommen sind nur noch an Mosel, Lahn und Nahe festgestellt. Die betreffenden Lebensräume unterliegen als Bundeswasserstraßen oft erheblichem Nutzungsdruck. Den vorkommenden Populationen droht die Verinselung.
- Im Streckenabschnitt des Fallbeispiels fehlen insbesondere strömungs- und wellenberuhigte Flachwasserzonen mit benachbarten vegetationsfreien Sonnen- und Ruheplätzen.

Hydromorphologische Verbesserung

- Die Uferbefestigung wurde auf ca. 270 m zurückgebaut und das Ufer- und Flachwasserprofil auf die Habitatansprüche der Würfelnatter abgestimmt.
- Neuanlage und Neugestaltung von Buchten und Errichtung von wellenbrechenden Bauwerken zum Schutz der neu entstandenen Flachwasserzonen.
- Neuprofilierung der flachen Uferbereiche, Beseitigung der Vegetation.



Ursprüngliche und aktuelle Situation am Ufer der unteren Mosel:

Ursprünglich: Durchgängiges Uferprofil mit Steinschüttung.

Aktuell: Buchtartige Erweiterungen der Uferlinie mit vorgelagerten wellenbrechenden Steinschüttungen. (Quelle: LENZ, S. 2006).

Blick auf das neugestaltete Uferprofil und die strömungs- und wellengeschützten Flachwasserbereiche. (Quelle: LENZ; S. 2006)

Ökologische Verbesserung

- Schaffung typischer Aufenthaltsbereiche für die Würfelnatter als Sonnen- und Ruheplätze in den entstandenen Flachwasserzonen.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☒	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

- Intensive und schwierige Abstimmung der Planung bzw. Genehmigung zwischen den beteiligten Bundes- und Landesdienststellen.

Begleitende Untersuchung

- Die Ergebnisse der Begleituntersuchung zeigen, dass bereits im ersten Jahr nach der Fertigstellung der Baumaßnahme einwandernde Würfelnattern die Uferabschnitte neu besiedelten.

Fazit

- Die Maßnahme belegt, dass bei sachgerechter Vorbereitung der aquatischen und semiaquatischen Habitatstrukturen innerhalb eines kurzen Zeitraumes die noch vorhandene Restpopulation die Lebensräume wieder besetzt.

Ansprechperson für weitere Informationen

- Dr. Sigrid Lenz, 56751 Polch, Am Wallgraben 8
  Tel.: 02654 / 96 00 69; E-mail: Lesch-Lenz@t-online.de

Quelle:

Lenz, S. et al. (2006): Entwicklung und Vernetzung von Lebensräumen sowie Populationen bundesweit bedrohter Reptilien an Bundeswasserstraßen am Beispiel der Würfelnatter (Natrix tesselata) an den Flüssen Mosel, Lahn und Elbe. In: Natur und Landschaft 81. Jg. (2006) Heft 3.

Fallbeispiel 13: Flussbegleitende, miteinander verbundene Buhnenfelder

Land	Deutschland / Bundesland Freistaat Bayern
Lage	Obermain unterhalb der Staustufe Erlabrunn, Stromkilometer 240,2 bis 239,7 (linkes Ufer)
Projektträger	Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg
Projektbeteiligte	Regierung von Unterfranken

Zustand vor der Umgestaltung

Uferbefestigung im Bereich der alten Mittelwasserkorrektur aus Steinschüttung. Im Zuge des Staustufenbaus wurde die Uferbefestigung überstaut (siehe historischen Lageplanausschnitt von 1880).

Lageplanausschnitt des Mains nach der Niedrig- und Mittelwasserkorrektur (1880) bei Erlabrunn.

Deutlich zu erkennen ist die noch heute sichtbare Grundstruktur der Buhnenbauwerke, die in den vergangenen Jahrzehnten für die ökologischen Funktionen umgestaltet wurde.

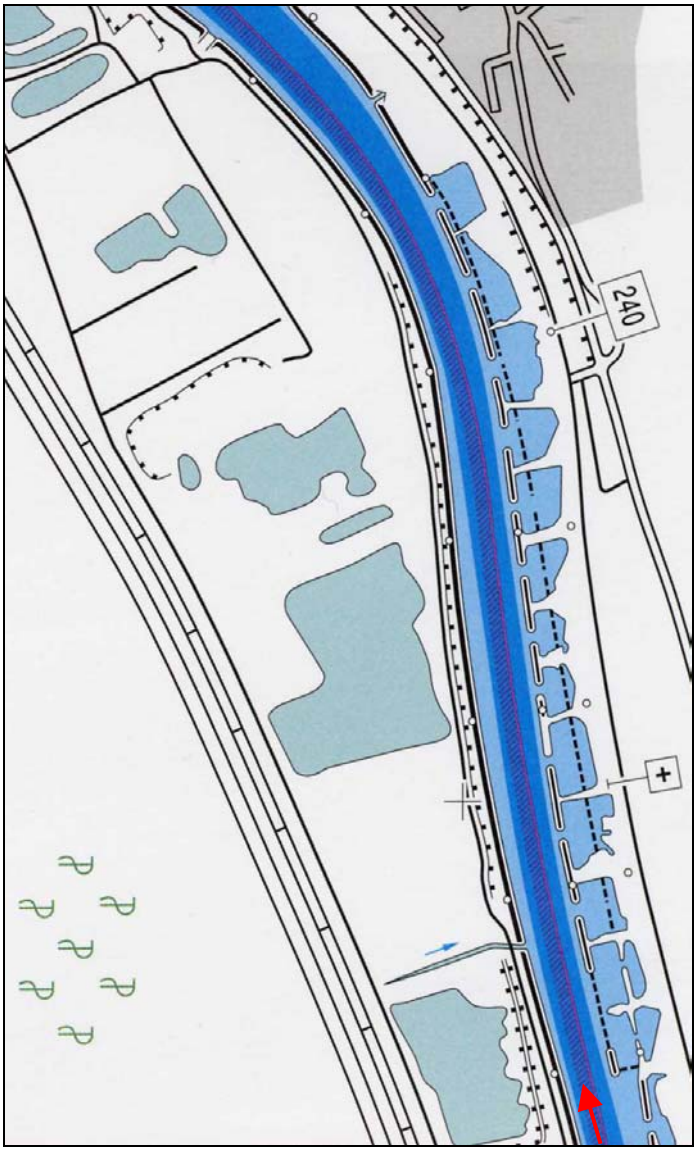
Ökologisches Defizit

- Barrierewirkung zwischen Strom und Uferbereich, unzureichende Vernetzung der verschiedenen Lebensräume.
- Kein naturnah gestaltetes Uferprofil als Voraussetzung für die Weichholzauenvegetation und Flussröhricht.
- Keine wellenberuhigten Flachwasserzonen als Laich-, Jungfisch- und Rückzugsraum.
- Keine Stillwasserzone als Lebensraum weidender und filtrierender Primärkonsumenten.

Hydromorphologische Verbesserung

Im Rahmen der ökologischen Ausgleichsmaßnahmen wurden in den 80er und 90er Jahren folgende hydromorphologischen Veränderungen unterhalb der Staustufe Erlabrunn durchgeführt (siehe Planausschnitt und Luftbild unten):

- Bau von Längsbauwerken mit Unterbrechungen zur Fahrrinne zur Sicherung der ökologischen Austauschbeziehungen bei gleichzeitiger Verringerung des schiffserzeugten Wellenschlages in den neugeschaffenen Buhnenfeldern.
- Entschlammung und ökologisch orientierte Umgestaltung (unterschiedliche Wassertiefen) der bereits vorhandenen Buhnen- und Flachwasserbereiche, orientiert an den Lebensraumansprüchen der typischen Fischfauna des Mains.
- Soweit möglich, Anlage von Kiesuntergrund in noch stärker durchströmten Flachwasserbereichen (z. B. Öffnungsbereiche zwischen den Längsbauwerken mit Schwall- und Sunkeinwirkung).
- Extensivierung bzw. Bepflanzung mit Weiden in den Uferrandstreifen (soweit von den Grundbesitzverhältnissen möglich).



Planausschnitt aus Übersichtsplan zur Bundeswasserstraße Main.

Lageplanausschnitt des Mains (aktueller Zustand 2005) bei Erlabrunn. Die ursprünglichen Buhnenbauwerke sind den neuen Funktionen angepasst (s. o.).

Blickrichtung des Luftbildes siehe nächste Seite

Blick auf die aktuelle Struktur der umgestalteten Längs- und Querbauwerke mit Öffnungen zum Hauptstrom.

Die Abbildung dokumentiert eindrucksvoll das Konzept des doppelten Uferschutzes zur Realisierung der integrierten schifffahrtsorientierten und ökologischen Zielsetzung „Fluss im Fluss“.

(Quelle: REGIERUNG VON UNTERFRANKEN, Wasserwirtschaft 1999)

Ökologische Verbesserung

Durch die neuen Habitatstrukturen hat sich das räumliche Angebot und der Umfang zur Verbesserung der ökologischen Milieubedingungen entscheidend verbessert:

- In den nicht überstauten Buhnenfeldern haben sich in den wellenberuhigten Buchten Teichrosen- und Röhrichtbestände entwickelt.
- In den flachen Uferzonen haben sich, soweit es die Besitzverhältnisse ermöglichten, Schilfröhricht-, Erlen- und Bruchweidenbestände entwickelt.
- In den Flachwasserzonen konnten sich, in Abhängigkeit von der noch vorhandenen Restströmung und Welleneinwirkung, unterschiedliche Fischlebensräume als Laich-, Jungfisch-, Ruhe- und Jagdbiotope entwickeln. Im Ergebnis konnte sich trotz der Stauregulierung des Mains Lebensraum für eine große Anzahl verschiedener Fischarten entwickeln.
- Im Einwirkungsbereich der schiffserzeugten Wellen und unterhalb der Wehranlagen konnten auf Kies- und Sanduntergrund, zumindest kleinräumig, Laichhabitate für rheophile Fischarten gesichert werden.

Ökologische Effizienz

Das Fallbeispiel verdeutlicht, dass trotz der Stauregulierung mit gezielten Ausgleichsmaßnahmen ein gutes ökologisches Potenzial erhalten werden kann.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☒	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Maßnahmen waren Bestandteil der Planfeststellungsverfahren.

Da im Gewässersystem Main keine selbsttätigen hydromorphologischen Erosionsprozesse mehr wirksam werden können und die Sedimentablagerungen in den strömungsberuhigten Bereichen überwiegen, muss die Entwicklung regelmäßig überwacht und bei Bedarf durch Entschlammungsmaßnahmen dafür gesorgt werden, dass wieder Initialstadien (Ufer- und Flachwasserzonen mit Sand- und Kiesuntergrund) geschaffen werden.

Fazit

- Durch die Anlage der Längsbauwerke (doppelter Uferschutz) mit ausreichend wirksamen Öffnungen zur Fahrrinne sowie der ökologisch orientierten Neugestaltung der wellenberuhigten Flachwasserzonen ist eine Abtrennung und gleichzeitige Vernetzung der Gewässerfunktionen Schifffahrtsstraße und Sicherung eines guten ökologischen Potenzials gelungen.
- Das Konzept „Fluss im Fluss“ hat für andere Binnenwasserstraßen Vorbildcharakter.
- Da die gewässermorphologischen Erosions- und Sedimentationsprozesse im staugeregulierten Main zukünftig allenfalls kleinräumig wirksam werden können, muss das Gewässersystem regelmäßig überwacht und bei Bedarf müssen durch Entschlammungsmaßnahmen wieder Initialstadien mit Sand- und Kiesuntergrund im Flachwasser- und Uferbereich geschaffen werden.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

- Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, Herr Karreis
  Tel.: 06021 / 312-320; e-mail: karreis@wna-ab.wsv.de
- Regierung von Unterfranken Würzburg, Herr Dr. Schmidt
  Tel.: 0931 / 380-1368; e-mail: wolf-dieter.schmidt@reg-ufr-bayern.de
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Herr Dipl.-Ing. Binder
  Tel.:089 / 9214 1016, e-mail: walter.binder@lfu.bayern.de

Fallbeispiel 14: Schaffung eines wellengeschützten Nebenarms am Main

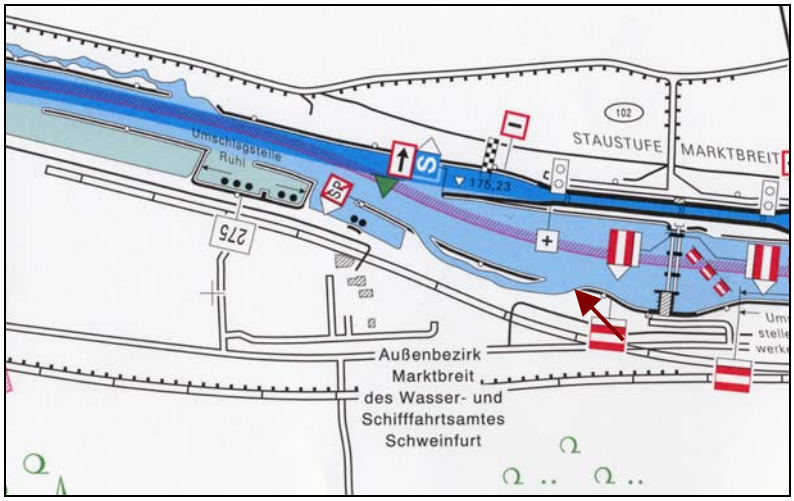
Land	Deutschland / Bundesland Freistaat Bayern
Lage	Unterhalb der Staustufe Marktbreit (Stromkilometer 275,4, linkes Ufer)
Projektträger	Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg
Projektbeteiligte	Regierung von Unterfranken

Zustand vor der Umgestaltung

Durchgängige Steinschüttung als Uferbefestigung.

Ökologisches Defizit

- Keine Vernetzung zwischen Strom und Uferzone; Steinschüttung wirkt als Barriere.
- Kein naturnahes Uferprofil mit entsprechender Vegetationszonierung.
- Kein wellengeschützter Bereich als geeigneter Fischlebensraum, insbesondere für Jungfische.



Planausschnitt aus Übersichtsplan zur Bundeswasserstraße Main.

→ Blickrichtung der Fotografie (siehe unten)

Blick auf den wellengeschützten Nebenarm (rechts Oberstrom).

Hydromorphologische Verbesserung

Im Rahmen des unterhaltungsbedingten Ausbaus des Mains wurde, wie in zahlreichen anderen vergleichbaren Streckenabschnitten, ein wellengeschützter Nebenarm geschaffen (siehe Planausschnitt und Abbildung unten). Seine Funktionen sind:

- Schaffung eines vom schiffsbedingten Wellenschlag geschützten Nebenarms,
- Anlage einer breiten Flachwasserzone,
- Schaffung eines flachen Uferprofils,
- Sicherstellung einer Mindestströmung durch die Leitwerksgestaltung im Einlaufbereich.

Ökologische Verbesserung

- Schaffung geeigneter Fischlebensräume im Flachwasserbereich mit einer Mindestströmung als Laich-, Jungfisch-, Rückzugs- und Jagdraum.
- Schutz und Beruhigung der Rückzugsräume (Fische, Vögel) vor den schifffahrtsbedingten Wellen sowie der Freizeitnutzung.
- Verzahnung der aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräume.
- Entwicklung einer naturnahen Vegetationszonierung aus Röhricht, Hochstaudenfluren und Bruchweiden.

Ökologische Effizienz

Geeignete Maßnahme zur Erhaltung und Wiederherstellung von naturnahen Lebensräumen im Unterwasser von Staustufen.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch:☒	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Anlage des Nebenarms wurde im Zuge des unterhaltungsbedingten Ausbaus des Mains als Ausgleichsmaßnahme durchgeführt.

Begleitende Maßnahme:

- Die Anlage wird regelmäßig kontrolliert und, soweit erforderlich, werden Unterhaltungsmaßnahmen zur Sicherung des angestrebten Zielzustandes durchgeführt.

Fazit

- Unter Ausnutzung der lokal stärkeren Strömungsverhältnisse unterhalb der Staustufe gelingt es, auch in den staugeregelten Streckenabschnitten des Mains kleinräumig Habitatstrukturen für rheophile Fischarten zu sichern und weiterzuentwickeln.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

- Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, Herr Karreis
  Tel.: 06021 / 312-320; e-mail: karreis@wna-ab.wsv.de
- Regierung von Unterfranken, Würzburg, Herr Dr. Schmidt
  Tel.: 0931 / 380-1368; e-mail: wolf-dieter.schmidt@reg-ufr-bayern.de
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Herr Dipl.-Ing. Binder
  Tel.: 089 / 9214 1016, e-mail: walter.binder@lfu.bayern.de

Fallbeispiel 15: Anschluss ehemaliger Baggerseen an den Hauptstrom

Land	Deutschland / Bundesland Freistaat Bayern
Lage	Gemeindegebiet Schonungen, Landkreis Schweinfurt, Stromkilometer 337,5 bis 338,6
Projektträger	Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg
Projektbeteiligte	Regierung von Unterfranken

Zustand vor der Umgestaltung

Die in den Talauen liegenden Baggerseen hatten bisher keinen Anschluss an den Hauptstrom.

Ökologisches Defizit

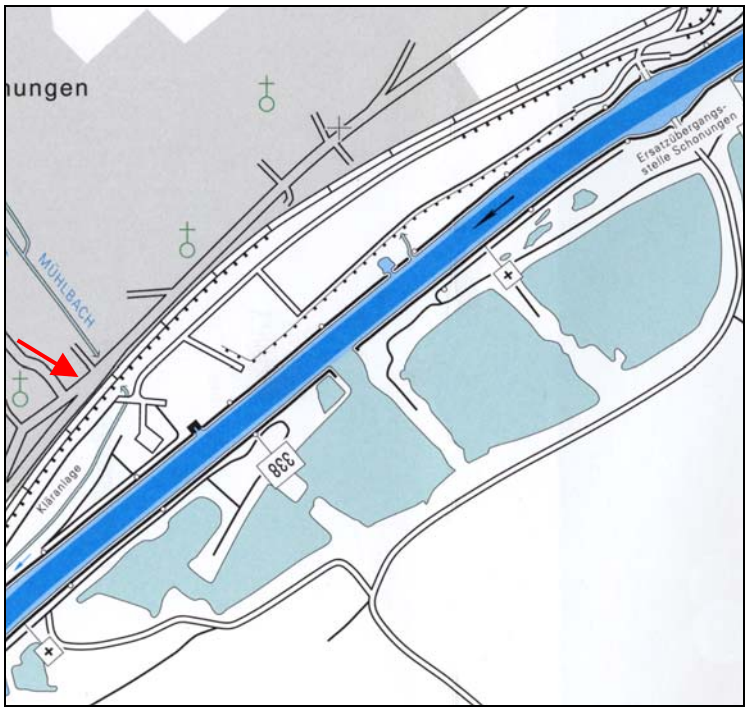
Durch die fehlende Gewässerverbindung sind folgende Defizite vorhanden:

- Keine Rückzugsräume für die Fischfauna als Laich-, Jungfisch-, Ruhe- und Jagdhabitat.
- Landbarriere und deshalb keine intensive Verzahnung unterschiedlicher Strom-, Stillwasser-, Ufer- und Auelebensräume sowie der dazugehörenden Vegetationsgesellschaften.

Hydromorphologische Verbesserung

Die Maßnahme realisierte folgende Effekte (siehe Planausschnitt und Abbildung unten):

- Schaffung breiter Wasserverbindungen, auch bei Niedrigwasser, zwischen dem Hauptstrom und den Baggerseen,
- Abflachung der steilen Baggerseeufer und Anlage von Flachwasserbuchten,
- Herstellung von breiten Wasserverbindungen zwischen den Baggerseen,
- Intensivierung der Wasseraustauschbeziehungen zwischen den einzelnen Wasserkörpern.



Planausschnitt aus Übersichtsplan zur Bundeswasserstraße Main.

→ Blickrichtung des Luftbildes (nächste Seite)

Blick auf die Kette miteinander verbundener Baggerseen und den angeschlossenen Hauptstrom Main.

Ökologische Verbesserung

- Schaffung von Rückzugsräumen für die Fischfauna als Laich-, Jungfisch-, Ruhe- und Jagdhabitat,
- Beseitigung der störenden Landbarrieren und Intensivierung der ökologischen Verzahnung zwischen den Strom-, Stillwasser-, Ufer- und Auelebensräumen sowie den dazugehörenden Vegetationsgesellschaften,
- Schaffung von zusätzlichen Retentionsräumen,
- naturnahe Vegetationsentwicklung in den Ufer- und Flachwasserbereichen.

Ökologische Effizienz

Mit vergleichsweise geringem Aufwand ist eine große ökologische Effizienz erreicht worden.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch: ☒	Mittel: ☐	Gering: ☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Anbindung der Baggerseen erfolgte im Rahmen der unterhaltungsbedingten Ausbaumaßnahmen.

Begleitende Maßnahmen

- Der Zustand der wasserbaulichen Maßnahmen und ihrer ökologischen Wirkungen wird regelmäßig überwacht und bei Bedarf werden korrigierende Maßnahmen durchgeführt.

Fazit

- Variante zum Konzept „Fluss im Fluss“. Das Projekt hat konzeptionellen Vorbildcharakter für andere Binnenwasserstraßen.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

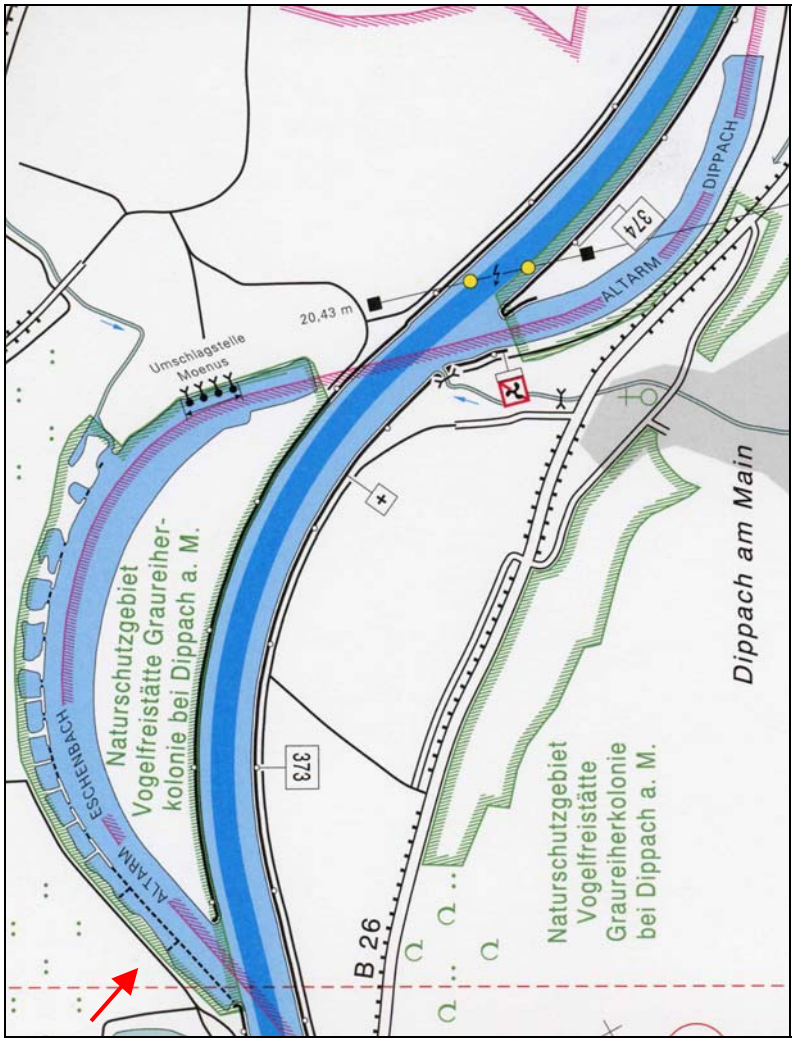
- Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, Herr Karreis
  Tel.: 06021 / 312-320; e-mail: karreis@wna-ab.wsv.de
- Regierung von Unterfranken Würzburg, Herr Dr. Schmidt
  Tel.: 0931 / 380-1368; e-mail: wolf-dieter.schmidt@reg-ufr-bayern.de
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Herr Dipl.-Ing. Binder
  Tel.: 089 / 9214-1016; e-mail: walter.binder@lfu.bayern.de

Fallbeispiel 16: Altarmanbindung und -gestaltung als Nahrungsbiotop für eine benachbarte Graureiherkolonie

Land	Deutschland / Bundesland Freistaat Bayern
Lage	Altarm Eschenbach und Dippach, Stromkilometer 372,6 bis 374,4; Gemeinde Stettfeld, Landkreis Haßberge
Projektträger	Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg
Projektbeteiligte	Regierung von Unterfranken

Zustand vor der Umgestaltung

Im Zuge des Mainausbaus wurde der bisherige Mainverlauf begradigt. Dabei entstanden die Altarme. In den benachbarten Waldflächen existiert eine Graureiherkolonie. Die Altarme und die Waldflächen bilden im Verbund ein Naturschutzgebiet.



Planausschnitt aus Übersichtsplan zur Bundeswasserstraße Main.

→ Blickrichtung des Luftbildes (nächste Seite)

Ökologisches Defizit

- Die Verbessung der Vernetzung und Sicherung der Nahrungsbiotope für die benachbarte Graureiherkolonie war das wesentliche Ziel der Umgestaltungsmaßnahme.

Hydromorphologische Verbesserung

- Ausbau und Umgestaltung der bereits vorhandenen Längsbauwerke mit Öffnungen zum Altarmgewässer Eschenbach als Fischlebensraum (Laich-, Jungfisch- und Ruhehabitat).
- Entschlammung und ökologisch orientierte Umgestaltung (unterschiedliche Wassertiefen) der bereits vorhandenen Buhnen- und Flachwasserbereiche, orientiert an den Lebensraumansprüchen der typischen Fischfauna des Mains.
- Extensivierung der Grünlandnutzung und zusätzliche Bepflanzung mit Weiden/Erlen in einem breiten Uferrandstreifen.

Blick in östlicher Richtung auf die Altarme Eschenbach und Dippach. Am rechten Bildrand die Waldflächen mit der Graureiherkolonie (Quelle: WASSERWIRTSCHAFTSAMT BAMBERG).

Ökologische Verbesserung

Durch die neuen Habitstrukturen hat sich das Angebot an Nahrungsbiotopen verbessert:

- In den nicht überstauten Buhnenfeldern haben sich in den Buchten Röhrichtbestände entwickelt.
- In den flachen Uferzonen haben sich Erlen- und Bruchweidenbestände entwickelt.
- In den Flachwasserzonen konnten sich unterschiedliche Fischlebensräume als Laich-, Jungfisch- und Ruhebiotope entwickeln.

Ökologische Effizienz

Die Maßnahmen stützen die Existenz der Graureiherkolonie.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch: ☐	Mittel: ☒	Gering: ☐

Fazit

- Zweckmäßige Nutzung vorhandener Gewässerstrukturen zur ökologischen Aufwertung der Gesamtsituation.

Planung, Genehmigung, Ausführung

Die Planung wurde im Rahmen der Planfeststellungsverfahren zum Fahrrinnenausbau als naturschutzfachliche Kompensationsmaßnahme durchgeführt.

Begleitende Maßnahmen

- Die Gewässerstrecke wird regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf werden Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt.

Fazit

- Zweckmäßige Nutzung vorhandener Gewässerstrukturen zur ökologischen Aufwertung der Gesamtsituation.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

- Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, Herr Karreis
  Tel.: 06021 / 312-320; e-mail: karreis@wna-ab.wsv.de
- Regierung von Unterfranken Würzburg, Herr Dr. Schmidt
  Tel.: 0931 / 380-1368; e-mail: wolf-dieter.schmidt@reg-ufr-bayern.de
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Herr Dipl.-Ing. Binder
  Tel.: 089 / 9214 1016; e-mail: walter.binder@lfu.bayern.de

Fallbeispiel 17: Altarmanbindung und -aktivierung

Land	Deutschland / Bundesland Sachsen-Anhalt
Lage	Elbe oberhalb von Dessau
Projektträger	Biosphärenreservatsverwaltung
Projektbeteiligte	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

Zustand vor der Umgestaltung

Im Zuge des Elbeausbaus (in den 30er Jahren) wurde der Gewässerverlauf begradigt und der Flussabschnitt vom Hauptstrom abgetrennt.

Landschafts- und Gewässerstruktur im Umfeld der Altarmanbindung (Situation vor der Maßnahme in den 30er Jahren).

(Quelle: BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNG FLUSSLANDSCHAFT MITTLERE ELBE)

Ökologisches Defizit

- Im Streckenabschnitt der Elbe fehlen strömungsberuhigte Gewässerabschnitte als Laich-, Jungfisch- und Ruhelebensräume für die typische Fischfauna.
- Durch die einseitige Gewässeranbindung ist es in den zurückliegenden Jahrzehnten zu einer starken Verschlammung des Altarms gekommen.

Hydromorphologische Verbesserung

Im Oberstrom (s. Abbildung oben) wurde eine Verbindung zum Altarm wiederhergestellt. Zur Vermeidung der Seitenerosion mussten die Einlaufbereiche mit Steinschüttungen gesichert werden. Durch die Gesamtmaßnahme sind folgende Verbesserung eingetreten:

- Schaffung von schwach durchströmten Gewässerabschnitten mit sandigem und kiesigem Untergrund als Laichhabitat für rheophile Fischarten.
- Bessere Durchströmung des Altarms bei Hoch- und Mittelwasser und damit Verbesserung der Sedimenträumung. Seither ist die Verschlammung des Altarms deutlich zurückgegangen.

Aktuelle Situation des oberen Zulaufes des Altarmes „Kurzer Wurf“ in der Kliekener Aue oberhalb von Dessau.

Deutlich erkennbar die wiedereingetretene Sandbankbildung hinter dem Einlaufbauwerk.

Quelle: Biosphärenreservatsverwaltung Flusslandschaft Mittlere Elbe.

Ökologische Verbesserung

- Die Lebensbedingungen für die Fischarten Rapfen, Aland, Dobel, Hasel, Kaulbarsch und Zopke haben sich deutlich verbessert. Schaffung von Rückzugsräumen für die Fischfauna als Laich-, Jungfisch-, Ruhe- und Jagdhabitat.
- Beseitigung der störenden Landbarrieren und Intensivierung der ökologischen Verzahnung zwischen den Strom-, Stillwasser-, Ufer- und Auelebensräumen sowie den dazugehörenden Vegetationsgesellschaften.
- Schaffung von zusätzlichen Retentionsräumen.
- Naturnahe Vegetationsentwicklung in den Ufer- und Flachwasserbereichen.
- Lebensraum für Flussuferläufer, Grünschenkel, Flussregenpfeifer und Kiebitz.

Ökologische Effizienz

Die Maßnahme existiert seit ca. 10 Jahren. Seither hat sich die ökologische Situation im Landschaftsraum deutlich verbessert.

Einschätzung der Effizienz		
Hoch: ☒	Mittel: ☐	Gering: ☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

Das Projekt wurde von der Deutschen Umweltstiftung finanziert. Für die Realisierung war ein Planfeststellungsverfahren erforderlich.

In der Nachbarschaft wurden als ergänzende Maßnahmen Auewaldanpflanzungen, Auewiesenextensivierungen, Entschlammung eines nicht angeschlossenen Altarmes und ein Besucherleitsystem durchgeführt.

Begleitende Maßnahmen

- Bisher wurden keine Überwachungs- und Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt.

Fazit

- Vorbildliche Maßnahme zur Schaffung unterschiedlicher ökologischer Lebensraumbedingungen an und in einer Bundeswasserstraße.

Ansprechperson für weitere Informationen

- G. Puhlmann, Biosphärenreservatsverwaltung Mittlere Elbe,
  Tel.: 034904 / 4210; e-mail: bioresme@lvwa.lsa-net.de

Fallbeispiel 18: Ökologische Optimierung vorhandener Buhnen durch Umgestaltung, Teilabsenkung und die Kombination mit Parallelwerken *(Pilotprojekt Knickbuhnen an der Elbe zwischen Schöneberg – Scharpenlohe)*

Land	Deutschland / Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt
Lage	Elbe km 440,15 bis 440,42
Projektträger	Wasser- und Schifffahrtverwaltung (BfG, BAW und WSD-Ost)
Projektbeteiligte	Biosphärenreservatsverwaltung

Zustand vor der Umgestaltung:

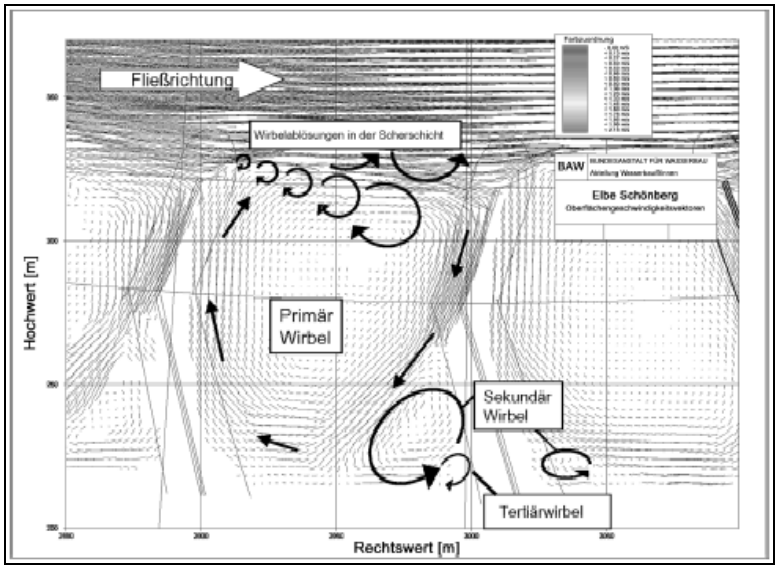
Buhnen prägen die Ufer- und Flachwasserstruktur der mittleren Elbe seit vielen Jahrzehnten. Durch die allmähliche Verlandung der Buhnenfelder gehen oft Flachwasserzonen verloren; nur selten stellen sich zeitlich stabile Flachwasserverhältnisse in den Buhnenfeldern ein. Oft kann nur durch aufwendige und biotopbeeinträchtigende Baggerungen die ursprüngliche Flachwassersituation wieder hergestellt werden.

Ökologisches Defizit

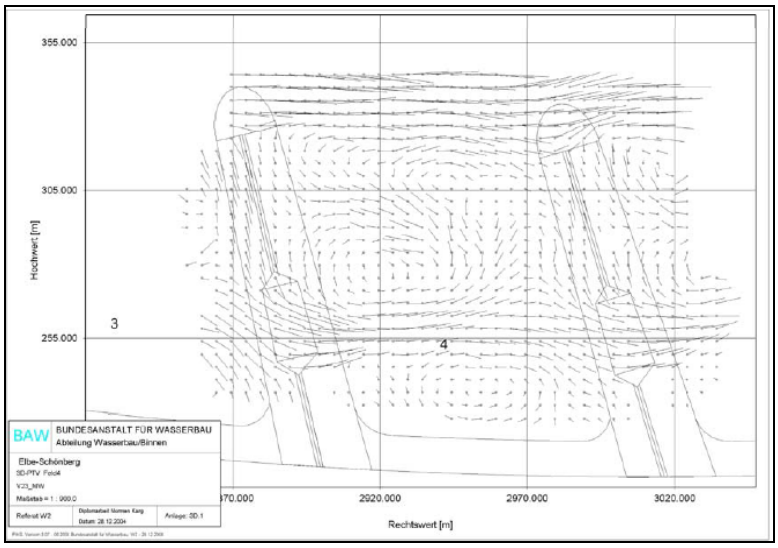
- Der Verlust der Flachwasserzonen, verbunden mit Gewässerbereich unterschiedlicher Durchströmung, ist ein erhebliches Defizit der derzeit gebräuchlichen Buhnenform. Die erforderlichen Baggerungen sind ein oft erheblicher Eingriff in die ökologisch wertvollen Gewässerstrukturen.

Ökologische Verbesserung

- In verschiedenen Praxisuntersuchungen wird derzeit geprüft, in welchem Umfang durch eine veränderte Formgebung die ökologischen Funktionen von Buhnen verbessert und gleichzeitig die hydraulische Wirksamkeit sichergestellt werden kann.
- Geprüft werden alternative Buhnentypen wie Knickbuhne und Absenkbuhne. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die für die Verlandung maßgeblichen Kreisströmungen abgeschwächt werden können.

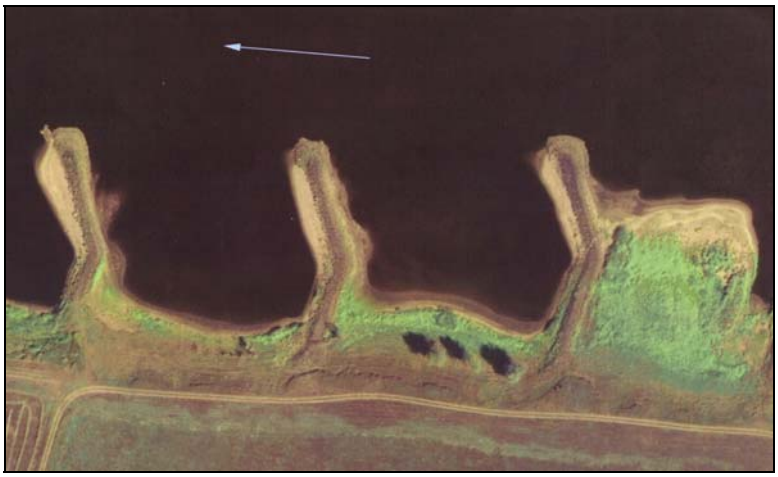


Typische Strömungsprofil und die wesentlichen Wirbelstrukturen bei einer nicht überströmten Knickbuhne.



Strömungsbild aus einem Simulationsversuch mit einer Absenkbuhne in Form eines breiten, V-förmigen Durchrisses.

Der Vergleich der Strömungsfelder verdeutlicht, dass die Kreisströmungen in den Buhnenfelder deutlich abgeschwächt, teilweise fast aufgelöst werden können. Inwieweit sich diese Untersuchungsergebnisse auch in der Praxis bestätigen und die ökologisch nachteiligen Verlandungseffekte in den Buhnenfeldern durch entsprechende Umbaumaßnahmen vermindert werden können, bleibt abzuwarten.



Ausschnitt im Luft- und Geländebild aus dem Pilotprojekt Knickbuhnen Schönberg – Scharpenlohe.

Ökologische Effizienz

Einschätzung der Effizienz *(derzeit noch keine abschließende Beurteilung der Effizienz möglich!)*		
Hoch:☐	Mittel:☐	Gering:☐

Planung, Genehmigung, Ausführung

- Interne Praxisuntersuchung der Bundeswasserstraßenverwaltung

Fazit

- Aus den Ergebnissen hofft man, Planungshinweise und Gestaltungsregeln zur ökologischen Optimierung der Flachwasser- und Uferzonen zwischen den Buhnen ableiten zu können ohne die planfestgestellten Ausbauzustände der Bundeswasserstraße ändern zu müssen.

Ansprechpersonen für weitere Informationen

- Dipl.-Ing. Bernd Hentschel, Bundesamt für Wasserbau, Küßmaulstr.17, 76187 Karlsruhe, e-mail: bernd.hentschel@baw.de
- Dipl.-Ing. Normen Karg, Bundesamt für Wasserbau, Küßmaulstr.17, 76187 Karlsruhe
  Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz