

Achtung: seit 01. April 2008 LANUV NRW, FB 26 Fischereiökologie, Albaum

Umsetzung der EG-WRRL in NRW:
**Bewertung des nordrheinwestfälischen Rheinabschnitts
anhand der Fischfauna**

Cornelia Schütz (BR Arnsberg, Fischerei und Gewässerökologie in NRW, Albaum)

in Zusammenarbeit mit

Stefan Staas (Rheinfischereigenossenschaft)

Ludwig Steinberg, Wlodzimierz-Franz Jarocinski, Sven Hüttemann
(BR Arnsberg, Fischerei und Gewässerökologie in NRW, Albaum, Außenfischerei)

Detlev Ingendahl, Heiner Klinger
(BR Arnsberg, Fischerei und Gewässerökologie in NRW, Albaum, Wanderfischprogramm)

Frank Molls
(Stiftung Wasserlauf, Wanderfischprogramm)

Hartwig Schulze-Wiehenbrauck (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz NRW)

AUGUST 2007



INHALT

1.	Vorwort, Ausgangssituation	3
2.	Auswerteschritte, Ergebnisse	8
	2.1. Überblick über die Entwicklung von Fischdichten und Artenreichtum seit 1984	8
	2.2. Auswertung der Langzeitmonitoringdaten mit dem fischbasierten Bewertungssystem (FIBS)	12
	2.3. Auswertung der Langzeitmonitoringdaten anhand ökologischer Gilden	16
	2.4. Auswertung der Langzeitmonitoringdaten bezüglich der Altersstruktur einzelner Arten	26
	2.5. Auswertungen weiterer Daten und der Durchgängigkeit für diadrome Wanderfische	33
3.	Zusammenfassung und Gesamt-Einschätzung	34

TABELLEN

Tab 1	Tabellarische Übersicht über die Einteilungen des Rheins	6
Tab 2	Vergleich der Abundanzen	9
Tab 3	Fischartennachweise im Rhein	9
Tab 4	Vergleich der Artenzahlen	10
Tab 5	Vergleich der Diversitätsindizes	11
Tab 6	Herleitung der Fischreferenzen für die drei biozönotischen Rheinabschnitte	13
Tab 7	Zusammenfassung der mit FIBS berechneten Befischungsergebnisse	14
Tab 8	Kurzbeschreibung der Gilden	16
Tab 9	Höchstes ökologisches Potenzial der Fischfauna in den AÖP	18
Tab 10	Festlegung der Werte des Höchsten ökologischen Potenzials	18
Tab 11	Defizitanalyse hinsichtlich der Gilden	25
Tab 12	Räumliche Verteilung der Barbenmeldungen	30
Tab 13	Zusammenfassung aller Bewertungsschritte	34
Tab 14	Zusammenfassung der Bewertungen	35

ABBILDUNGEN

Abb 1:	Kartenübersicht über die Einteilungen des Rheins	7
Abb 2:	Fischdichten in Ind./ha von 1984 bis 2006	8
Abb 3:	Artenzahlen von 1984 bis 2006	10
Abb 4:	Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP1	20
Abb 5:	Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP2	21
Abb 6:	Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP3	22
Abb 7:	Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP4	23
Abb 8:	Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP5 und AÖP6	24
Abb 9:	Brassendaten aller Befischungsstrecken im Rhein	26
Abb 10:	Brassendaten der Befischungsstrecken im Rhein nach OWK	27
Abb 11:	Barbendaten aller Befischungsstrecken im Rhein	28
Abb 12:	Barbendaten der Befischungsstrecken im Rhein nach OWK	29
Abb 13:	Rotaugendaten aller Befischungsstrecken im Rhein.	31

1. Vorwort, Ausgangssituation

Für die EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde der Rhein 2004 erstmals bewertet. Als Ergebnis dieser Bestandsaufnahme wurde der NRW Rheinabschnitt in vier Oberflächenwasserkörper (OWK) eingeteilt. Alle vier OWK wurden aufgrund intensiver Schifffahrt, der Umlandnutzung und des Hochwasserschutzes vorläufig als "erheblich verändert" (heavily modified) ausgewiesen.

Die Zielerreichung für alle Abschnitte des Rheins in NRW wurde als "unwahrscheinlich" (at risk) eingeschätzt. Begründung hierfür waren vor allem die schlechte Strukturgüte und die Fischfauna. Speziell zur Fischfauna wurden in der ersten Bestandsaufnahme Hilfsparameter eingesetzt, da WRRL konforme Methoden noch nicht zur Verfügung standen. Für die Bewertung der Fischfauna wurde festgelegt, welche Leit- und Begleitfischarten und welche diadrome Fischarten im Referenzzustand zu erwarten wären. Aus Daten und Expertenwissen wurde dann abgeschätzt, in welchem Maße diese Arten selbstreproduzierende Bestände in den Wasserkörpern bilden.

Als Ergebnis wurde die Zielerreichung für alle Rheinabschnitte hinsichtlich der Fischfauna als "nicht wahrscheinlich" (at risk) angegeben.

Mittlerweile stehen WRRL-konforme Methoden und Daten für eine Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten zur Verfügung. Aus diesem Grund wird eine umfassende Überarbeitung der Bestandsaufnahme der biologischen Qualitätskomponenten in NRW durchgeführt. Die Bewertungen der Wasserkörper sollen als Grundlage für die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme dienen. Dies gilt auch für den Rhein. Im vorliegenden Bericht wird die biologische Qualitätskomponente "Fischfauna" bearbeitet. Am Rhein muss allerdings die Verfahrensweise, die in NRW sonst angewendet wird, angepasst und ergänzt werden, da die Methoden aufgrund der Größe des Rheins nicht ausreichen und auch die bislang vorliegenden Daten spezieller Aufbereitung bedürfen.

Folgende Daten und Informationen stehen aktuell für eine Bewertung der Fischfauna des Rheins zur Verfügung:

a) Fischbasiertes Bewertungssystem (FIBS)

Der FIBS-Index wurde 2004 im Rahmen eines von der LAWA betreuten Verbundprojektes des BMBF entwickelt (Projekttitle: "Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL"). Die neue, überarbeitete Software des Bewertungssystems (Fibs 8.0.4) wurde im April 2007 zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um einen abgewandelten IBI (Index of Biotic Integrity) der auf der Grundlage von Expertenwissen zusammengestellt und mit verschiedenen Datensätzen erprobt wurde. Insgesamt 15 Metrics werden in diesem System berücksichtigt, die zu sechs Qualitätsmerkmalen zusammengefasst werden. Um das FIBS berechnen zu können, muss der Anwender für die entsprechende Probestelle eine Referenzfischfauna nach Arten und relativen Häufigkeiten definieren und in die Software eingeben. Die Werte der Einzelmetrics werden dann jeweils im Vergleich mit der

Referenzfauna mit einem Wert von 1 (schlecht), 3 (mittel) oder 5 (gut) bewertet. Für den Gesamt-Indexwert werden diese Einzelergebnisse auf verschiedenen Ebenen gemittelt und zusammengefasst.

b) Langzeitmonitoringdaten der Außenfischerei Albaum an 32 rechtsrheinischen Probestellen von 1984, 1993, 1995, 1998, 2000, 2004 und 2006

Seit 1984 wurde der Rhein von der BR Arnsberg, Fischerei und Gewässerökologie in NRW, Albaum (früher: Landesanstalt für Fischerei) insgesamt siebenmal im Rahmen des Fischbestandsmonitoring untersucht. Diese Daten wurden mittels Elektrofischerei entlang der Uferzone erhoben. Hierbei wurde die rechte Stromseite von Königswinter (Fluss km 644) bis Emmerich (Fluss km 853) an insgesamt 31 Strecken (2006: 32 Strecken) elektrisch befischt (Abb 1). Die Befischungen erfolgten mit Streifenanode und Seilkathode vom Boot aus. Es kam ein Elektrofischfängergerät vom Typ EFKO 6000 (Gleichstrom) zum Einsatz. Alle Erhebungen erfolgten in Strömungsrichtung. Die Länge der beprobten Abschnitte betrug jeweils mindestens 500 m. Die gefangenen Fische wurden nach Art bestimmt, in eine vorgegebene Längensklasse eingestuft, der Krankheits- und Allgemeinzustand protokolliert und danach wieder unversehrt ins Gewässer zurückgesetzt. Außerdem wurden die wichtigsten Gewässerstrukturdaten erfasst.

Elektrobefischungen in großen Strömen können nur die ufernahe Fischfauna erfassen. Darüber hinaus ist auch die Fängigkeit der einzelnen Arten unterschiedlich gut, so dass die Repräsentativität der ufernahen Elektrobefischung für den gesamten Fluss sehr eingeschränkt ist. Arten oder Altersstadien, die sich bevorzugt am Flussgrund oder uferfern aufhalten, sowie Arten und Altersstadien, die sich in sehr flachen Uferbereichen (außerhalb der Reichweite des Bootes und der Streifenanode) aufhalten, werden nicht erfasst.

Es ist jedoch aufgrund der Konsistenz der Datenreihen sehr gut möglich, die Entwicklung der Fischfauna im Rhein seit 1984 vergleichend zu dokumentieren und zu analysieren.

Für die tatsächliche Bewertung des Rheines hinsichtlich der WRRL werden nur die Daten von 2000, 2004 und 2006 herangezogen.

c) LUA Merkblatt 49 (Biozönotische Leitbilder und das höchste ökologische Potenzial für Rhein und Weser in Nordrhein-Westfalen; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2005)

In diesem Merkblatt wurden die biozönotischen Leitbilder sowie das höchste ökologische Potenzial für den Rhein beschrieben. Diese bilden die Grundlagen für die Bewertung der Fischfauna. Da der Rhein in seinem gesamten nordrhein-westfälischen Verlauf als HMWB ausgewiesen ist, orientiert sich die abschließende Bewertung am höchsten ökologischen Potenzial. Darüber hinaus wird jedoch auch der Vergleich mit die Bewertung anhand des Leitbildes (der Referenz) vorgenommen, um die Vergleichbarkeit mit den Einschätzungen der übrigen Rhein-Wasserkörper Auswertungen (national und international) herzustellen.

d) Fischgewässertypen NRW (MUNLV NRW 2007, Projektbericht)

In dem MUNLV-Projekt "Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna" wurden für NRW die Fischreferenzen abgeleitet, die als Bewertungsgrundlage in das FIBS eingehen sollen. Für den Rhein wurde diese Ableitung jedoch nur bis zum Stadium der Beschreibung des Artenspektrums, der ökologischen Indikation und der Dominanzanteile im Status quo vorgenommen. Eine Differenzierung im Rheinverlauf wurde nicht durchgeführt. Diese Arbeitsgrundlage

wird im vorliegenden Bericht gemeinsam mit der Leitbildbeschreibung aus dem LUA Merkblatt 49 zu einer Fibs-konformen Referenz verschnitten.

e) Weitere Fischinformationen

Über die Langzeitmonitoringdaten hinaus liegen vielfältige Informationen zur Fischfauna des Rheins vor. Dazu gehören

- Reusen- und Schokkerfänge der Nebenerwerbsfischer
- Daten aus dem Wanderfischprogramm
- Gelbaalmonitoring
- Jungfischmonitoring (Staas 1997)

Diese Daten fließen in die Bewertung ein, da sie über die methodisch bedingten Einschränkungen der Elektrofischungen hinaus wesentliche Hinweise zum Zustand und zur Entwicklung der Rhein-Fischfauna geben.

Die Erarbeitung der Rheinbewertung gliedert sich aufgrund der verschiedenen Daten und Informationen in fünf Teile:

- Überblick über Entwicklung von Fischdichten und Artenreichtum seit 1984
- Auswertung der Langzeitmonitoringdaten mit FIBS (Bezug: Referenzzustand)
- Auswertung der Langzeitmonitoringdaten mit ökologischen Gilden (Bezug: höchstes ökologisches Potenzial)
- Auswertung der Langzeitmonitoringdaten bezüglich der Altersstruktur einzelner Arten
- Auswertungen weiterer Daten und der Wanderfische

Die Bezugsräume für die verschiedenen Auswertungen können sich dabei unterscheiden, da der NRW-Rheinabschnitt unterschiedliche Einteilungen hat, je nachdem ob der Referenzzustand (biozönotische Abschnitte), das ökologische Potenzial (AÖPs) oder die WRRL-Bewertung (Oberflächenwasserkörper) betrachtet werden (Tab 1 Abb 1).

In einem zusammenfassenden Teil werden abschließend die verschiedenen Einzelergebnisse für die vier Wasserkörper des Rheins in NRW verschnitten und zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst.

Tab 1 Tabellarische Übersicht über die Einteilungen des Rheins nach Oberflächenwasserkörpern (OWK), Biozönotischen Abschnitten (BA) und problemhomogenen Abschnitten des ökologischen Potenzials (AÖP)

Rhein- km	Oberflächen- WK	biozönot. Abschnitte	AÖPs	Anzahl Monitoringstrecken	
639 701	DE2_639_701 (OWK1)	BA 1	AÖP 1	9	
702 731 732 748 749 762 763 774	DE2_701_775 (OWK2)	BA2	AÖP 2	6	
	AÖP 3		2		
	AÖP 2		2		
	AÖP 3		1		
775 798 799 812	DE2_775_813 (OWK3)		BA3	AÖP 4	3
	AÖP 5			2	
813 865	DE2_813_864 (OWK4)	AÖP 6		6 (7)	

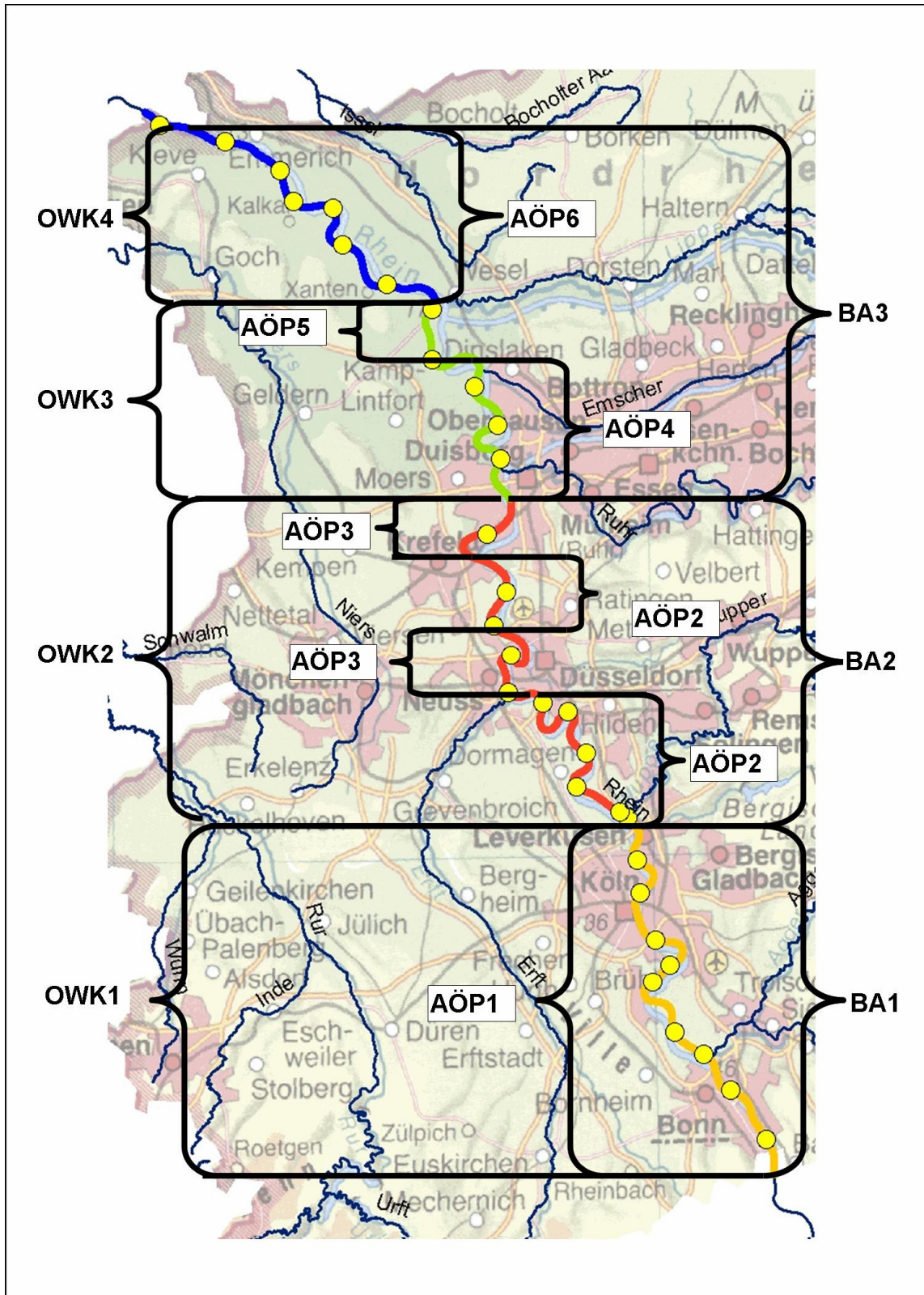


Abb 1 Kartenübersicht über die Einteilungen des Rheins nach Oberflächenwasserkörpern (OWK), Biozönotischen Abschnitten (BA) und problemhomogenen Abschnitten des ökologischen Potenzials (AÖP); gelbe Punkte = Probestrecken des Langzeitmonitorings

2. Auswerteschritte, Ergebnisse

2.1. Überblick über die Entwicklung von Fischdichten und Artenreichtum seit 1984

Als Grundlage für die folgende Übersicht dienen die Langzeitmonitoringdaten. Bei allen Zeitreihen-Betrachtungen muss man jedoch beachten, dass zwischen dem ersten (1984) und dem zweiten Datensatz (1993) neun Jahre liegen, während zwischen den folgenden Datensätzen meist nur 2 Jahre liegen. Die Abstände zwischen den Befischungen sind also nicht äquidistant. Dies ist besonders wichtig für die Betrachtung der ersten beiden Monitoringdurchläufe. Wir wissen nicht, ob die Veränderungen zwischen 1984 und 1993 in einem allmählichen kontinuierlichen Trend oder als abrupte Veränderung erfolgten.

a) Fischdichten

Die Fischdichten im Rhein sind seit dem ersten Monitoringdurchgang 1984 stark zurückgegangen (Abb 2). Der stärkste Rückgang konnte zwischen 1984 und 1993 verzeichnet werden. Die Verbesserung der Gewässergüte im Rhein und seinen Zuflüssen mit einer entsprechenden Abnahme der organischen Belastung in diesem Zeitraum spiegelt sich hier deutlich wider. Auch der Sandoz-Unfall im November 1986 mag hier für die gravierende Veränderung mit verantwortlich sein. Die hohen Dichten in 1984 lassen sich ganz überwiegend auf die Dominanz der Rotaugen zurückführen (vgl. Kap 2.4.). Auffallend sind die jeweils starken Schwankungen im Rheinverlauf innerhalb eines Jahres.

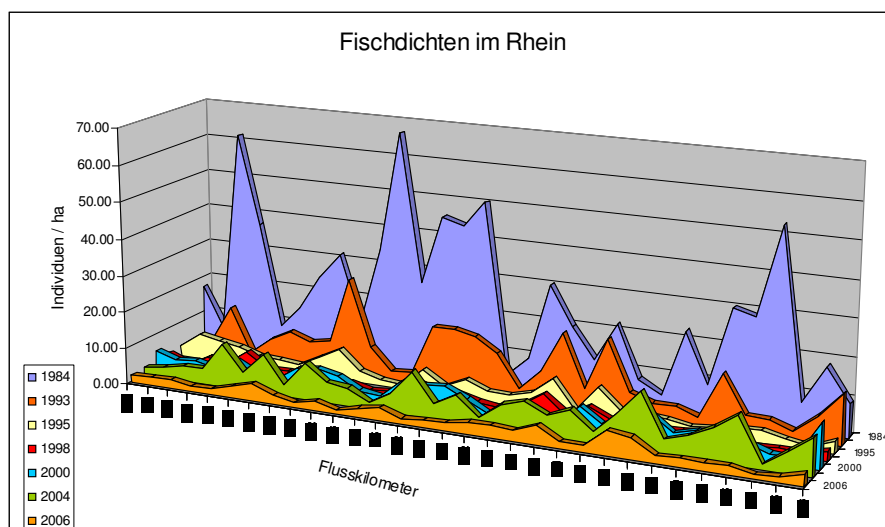


Abb 2 Fischdichten in Ind./ha aus den Langzeitmonitoringdaten von 1984 bis 2006 an 31 Probestrecken im NRW-Rheinverlauf

Betrachtet man die mittlere Fischdichte pro Jahr, gemittelt über alle Probestrecken (Tab 2), lässt sich erkennen, dass die Unterschiede zwischen den Jahren ab etwa 1995 nicht mehr signifikant sind. Das bedeutet, dass die Fischdichte in den letzten 10 Jahren zwar Varianzen aufweist, jedoch kein Trend hinsichtlich einer höheren oder geringeren Individuendichte erkennbar ist.

Tab 2 Vergleich der Abundanzen (ANOVA, Kruskal-Wallis und p-Werte ; * = $p < 0,01$)

	1993	1995	1998	2000	2004	2006	mittlere Ind/ha
1984	*0.000	*0.000	*0.000	*0.000	*0.000	*0.000	24.64
1993		*0.009	*0.001	0.022	0.270	*0.001	8.75
1995			0.497	0.729	0.125	0.501	3.87
1998				0.305	0.027	0.995	2.61
2000					0.234	0.309	4.51
2004						0.028	6.71
2006							2.62

b) Artenzahlen und Diversität

Die aktuelle Fischartenliste des Rheins (inkl. Auengewässer) der letzten sieben Jahre umfasst 43 Arten (Tab 3). Grundlage für diese Artenliste sind neben Elektrofischungen Angelmeldungen, Schokkerfänge, Driftuntersuchungen, Stellnetzfänge, Reusenfänge und Daten aus dem Gelbaalmonitoring.

Tab 3 Fischartennachweise im Rhein (inkl. Auengewässer) seit 2000

Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	Koppe	<i>Cottus gobio</i>
Aland	<i>Leuciscus uidus</i>	Marmorierte Grundel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>
Atlantischer Lachs	<i>Salmo salar</i>	Meerforelle	<i>Salmo trutta trutta</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	Meerneunauge	<i>Petromycon marinus</i>
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>
Barsch	<i>Perca fluviatilis</i>	Neunstachliger Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>
Bitterling	<i>Rhodeus sericeus</i>	Quappe	<i>Lota lota</i>
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>
Brassen	<i>Abramis brama</i>	Renke	<i>Coregonus spec. (cf. lavaretus)</i>
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Flußneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i> <i>Coregonus lavaretus</i> <i>oxyrhynchus</i>
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	Schnäpel	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>	Weißflossengründling	<i>Gobio albipinnatus</i>
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	Wels	<i>Silurus glanis</i>
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	Zährte	<i>Vimba vimba</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Zander	<i>Sander lucioperca</i>
Kesslergrundel	<i>Neogobius kessleri</i>		

Im Vergleich zu dieser Artenliste ist die Anzahl gefangener Arten bei einer ufernahen Elektrofischung im Rhein generell sehr gering (im Schnitt 6 bis 7 Arten). Aufgrund der vergleichbaren Methodik können die Langzeitmonitoringdaten jedoch statistisch prüfbare Hinweise darauf geben, wie sich der Artenreichtum bzw. die Diversität im nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt entwickelt.

Hierzu werden zwei Parameter betrachtet. Die Anzahl der gefangenen Arten gibt nur an, wie viele verschiedene Arten nachgewiesen wurden und macht keinen Unterschied, ob die Art nur mit einem oder mit zahlreichen Individuen gefangen wurde. Der Diversitätsindex nach Shannon & Wiener zieht zusätzlich die Mengenanteile der Arten in Betracht und gibt damit auch einen Hinweis auf die Gleichverteilung der Arten in einer Probenahme.

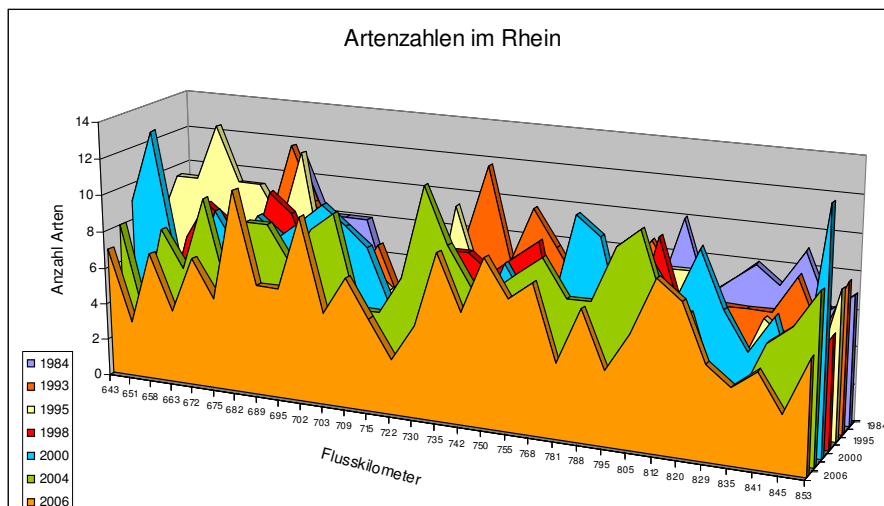


Abb 3 Artenzahlen aus den Langzeitmonitoringdaten von 1984 bis 2006 an 31 Probestrecken im NRW-Rheinverlauf

Bei den Artenzahlen lässt sich weder im Rheinverlauf, noch in der Entwicklung seit 1984 eine deutliche Tendenz beobachten (Abb 3).

Betrachtet man die mittleren Artenzahlen pro Jahr, gemittelt über alle Probestrecken (Tab 4), wird dieser Eindruck bestätigt. Außer einer signifikanten (geringfügigen) Abnahme der Artenzahlen von 2000 bis 2006 ist kein Trend erkennbar.

Tab 4 Vergleich der Artenzahlen (ANOVA, Kruskal-Wallis und p-Werte; * = $p < 0,01$)

	1993	1995	1998	2000	2004	2006	mittlere Artenzahl
1984	0.677	0.953	0.213	0.192	0.476	0.109	7.03
1993		0.721	0.097	0.373	0.766	0.044	7.26
1995			0.192	0.213	0.513	0.097	7.06
1998				0.011	0.051	0.721	6.35
2000					0.552	*0.004	7.74
2004						0.021	7.42
2006							6.16

Der Diversitätsindex gibt dagegen ein etwas anderes Bild (Tab 5). Von 1984 nach 1993 stieg die Diversität signifikant an. Im weiteren Zeitraum seit 1993 sind zwar Schwankungen zu verzeichnen mit einem Maximalwert in 2004, diese sind aber aufgrund der starken Varianz nicht signifikant.

Tab 5 Vergleich der Diversitätsindizes (ANOVA, Kruskal-Wallis und p-Werte; * = $p < 0,01$)

	1993	1995	1998	2000	2004	2006	Diversitäts-Index
1984	*0.000	*0.001	*0.006	*0.000	*0.001	*0.002	1.49
1993		0.957	0.453	0.280	0.757	0.676	1.98
1995			0.486	0.257	0.798	0.716	1.97
1998				0.068	0.659	0.739	1.87
2000					0.165	0.135	2.13
2004						0.914	1.94
2006							1.92

Fazit Fischdichten und Artenreichtum

Die Verringerung der Fischdichte und die Steigerung der Artendiversität von 1984 bis 1993 hängen überwiegend mit der Verringerung der organischen Belastung des Rheins und seiner Zuflüsse zusammen. Auch der Sandoz-Unfall von 1986 mag hier Einfluss gehabt haben, dies ist jedoch aufgrund der langen Zeitspanne zwischen den beiden Befischungen nicht dokumentiert. Seit 1993 hat es hinsichtlich dieser Parameter allerdings keine weiteren signifikanten Veränderungen gegeben.

Die aktuelle saprobielle Wasserqualität des Rheins sollte für die Fischfauna kein limitierender Faktor sein, da sie weitgehend den typspezifischen Bedingungen entspricht. Hier kommen offensichtlich die strukturellen Mängel des Hauptstromes und vor allem die fehlenden Auengewässer und die stark eingeschränkte Überflutungsdynamik zum Tragen. Für eine ausreichende "Fischproduktion" hinsichtlich Arten und Individuenzahlen fehlen die Laich- und Aufwuchshabitate.

2.2. Auswertung der Langzeitmonitoringdaten mit dem fischbasierten Bewertungssystem (FIBS)

Vorbemerkung zur Bewertung des Rheins mit dem FIBS:

Bei der FIBS-Referenzbeschreibung des Rheins ist es nicht möglich die typspezifische Flussvielfalt zu berücksichtigen, die sich in der Vielzahl unterschiedlichster Auengewässer und Seitengerinne finden würde. Da die Befischungen sich auf die Ufer des Hauptstromes beschränken, muss auch die fischfaunistische Referenz die Bedingungen der Uferhabitate und des Hauptstromes im Referenzzustand widerspiegeln. Das heißt aber auch, dass über das FIBS nur diese Bereiche des Hauptstromes bewertet werden können, nicht die laterale Konnektivität (Anbindung von Nebengewässern) und die Qualität von Auenhabitaten, die als typspezifisches Merkmal des Rheins vor allem auch für die Fische wesentlich sind.

Eine zweite Einschränkung der FIBS-Bewertung liegt darin, dass keine Fischdichten (Abundanzen) berücksichtigt werden, sondern nur Dominanzen, also die prozentuale Zusammensetzung der Fischfauna. Die Berücksichtigung der Abundanz wird aber von der WRRL gefordert. Daher können die Ergebnisse des FIBS nur im Zusammenhang mit den Auswertungen zur Fischdichte (Teil 1) und zu den ökologischen Gilden der Auengewässer (Teil 2) gesehen werden.

Das Bewertungssystem FIBS benötigt für die Berechnung von Befischungsdaten die Eingabe einer Referenzfischfauna in Form einer kompletten Artenliste mit Dominanzanteilen.

Für die Herleitung einer solchen Referenz wurden die Angaben aus dem LUA -Merkblatt 49 für die drei biozönotischen Abschnitte des Rheins zugrunde gelegt, ergänzt durch die Angaben zum "Brassentyp Rhein" aus den NRW Fischgewässertypen (Tab 6).

Tab 6 Herleitung der Fischreferenzen für die drei biozönotischen Rheinabschnitte

exakte Daten aus "Fisch 1800"	großräumige Angaben "Fisch 1800"	Dominanz: Status quo	Zusatzinformation Artvorkommen	Rückschluss Vergesellschaftung	Summe Dominanzindikation	Summe Toleranzindikation	Artengruppe PCA	Status quo Artstatus	Dominanzspanne	Korrektur Leitbildreferenz	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	techn. Fibs-Referenz Abschnitt 1	techn. Fibs-Referenz Abschnitt 2	techn. Fibs-Referenz Abschnitt 3
+ 5		0.04			8 8					+ Finte	+	+		0.1	0.1	0.1
+ 4		0.42			8 8			0 - 0,80		+ Flunder	+	++	+++	0.1	1.5	4
+	+ 1				8 8					+ Schnäpel	+	++	+++			
			+		8 8					+ Stint			++			
+ 1, 2, 3	+ 1				8 8					+ Stör						
+	+ 5	14.53			7 8	Ti 4	C/D	7,76 - 20,68	--	+ Aal	+++	+++	+++	0.1	0.1	0.1
+	+ 4	1.95			7 8	Ti 4	C	0 - 3,49		+ Aland	+	++	+++	0.9	3	5.3
+	+	3.17			7 8	Ti 4	C	0,74 - 2,93	+	+ Barsch	+++	+++	+++	4	4	4
+ 5	+				7 8					+ Maifisch	+++	+++	+++	0.1	0.1	0.1
+	+	0.01			6 8	Ti 4	C			+ Bitterling	++	++	+++	0.9	3	4.9
+ 5	+	8.21			6 8	Ti 4	C	4,55 - 13,62	0	+ Brassen	++	+++	+++	7	9	12
+ 4	+ 3	0.22			6 8			0 - 0,51	+	+ Hecht	++	+++	+++	0.9	3	4
+	+ 3, 4	0.73			6 8	Ti 4	C	0 - 1,09		+ Kaulbarsch	+	++	+++	0.1	0.9	2
+	+				6 8					+ Neunstachliger Stichling			++			0.9
+	+ 1	0.06			6 8					+ Quappe	++	++	++	0.9	0.9	0.9
		0.01			6 8					+ Zährt						
+ 5	+ 3	0.01			5 8					+ Dreistachliger Stichling	++	++	++	0.1	0.1	0.1
+	+	0.42			5 6					+ Elritze	++			1		
+	+ 4	0.41			5 8			0 - 0,80	+	+ Gründling	+++	+++	+++	6.5	4.9	4
+ 5	+	3.33			5 8	Ti 4	C	0 - 2,91	+	+ Güster	++	+++	+++	4	6	6
+	+ 4	2.47			5 8			0 - 4,04	0	+ Hasel	+++	+++	++	7	5	4.9
+	+	0.01			5 7					+ Karasche	+	++	+++	0.1	0.9	2.5
+					5 7					+ Meerneunauge	++	++	+++	0.1	0.1	0.1
+			+		5 8					+ Moderlieschen	+	+++	+++	0.1	1.2	2
+ 5	+	0			5 7	Ti 4	C			+ Rotfeder	+	++	+++	0.1	3.5	4.9
+	+				5 7					+ Schlammpeitzger	+	+++	+++			0.1 0.2
+	+	0.07			5 7	Ti 4	C			+ Schleie	++	++	+++	0.9	2.5	3.5
+	+ 4, 5	22.16			5 8		D	1,74 - 20,64	0	+ Ukelei	+++	+++	+++	16	15	13
+ 5	+ 4	2.44			4 8			0 - 4,9	0	+ Barbe	+++	+++	++	13	8	3
+	+ 4	1.42			4 8			0,48 - 2,54	0	+ Döbel	+++	+++	++	8.5	4.9	3
+	+ 1	0.04			4 7					+ Flussneunauge	+++	+++	+++	0.1	0.1	0.1
+ 5	+ 4	1.54			4 8			0 - 2,71	0	+ Nase	+++	+++	++	8.5	7	3
5	+	32.21			4 8	Ti 4	C/D	13,85 - 42,25	--	+ Rotaugen	+++	+++	+++	14.1	14	10
+	+ 4	0.02			4 7					+ Schmerle	++	+	+	1	0.1	0.1
+	+				4 7	Ti 4	C			+ Steinbeißer		++	+++			0.1 0.9
+	+	0			3 6					+ Äsche	+			0.1		
+	+	0.19			3 4					+ Bachforelle	++	+	+	1.5	0.1	0.1
+	+				3 6					+ Bachneunauge						
+	+	0.02			3 6					+ Koppe	+++	++	+	2	0.5	0.1
+	+ 1, 4, 5	0.08			3 6					+ Lachs	+++	+++	+++	0.1	0.1	0.1
+	+ 3	0.15			3 4					+ Meerforelle	++	+	+	0.1	0.1	0.1
+	+				3 5					+ Schneider		+				0.1
										+ Renke	+	+	+			
										+ Wels	++	++	++			
										+ Rapfen	+++	+++	+++			
										+ Zander	+++	+++	+++			
										+ Weißflossengründling	++	++	++			
										+ Karpfen	++	++	+++			
										+ Giebel	+	++	++			
										+ Marmorgrundel	+	+	+			
										+ Blaubandbärbling	++	++	++			
										+ Sonnenbarsch	+	++	++			

Angaben aus Fischgewässertypen NRW
Angaben aus LUA Merkblatt 49
 + selten
 ++ mittel
 +++ häufig
charakteristisch
Leitart
Neozoe
Wanderfisch
blau Seitenbuchten, Arme
rot Auengewässer
Art nur in LUA Merkblatt 49

Renke
Wels
Rapfen
Zander
Weißflossengründling
Karpfen
Giebel
Marmorgrundel
Blaubandbärbling
Sonnenbarsch

100 100 100

Zur Bewertung wurden die Befischungsdaten der Probestellen des jeweiligen biozönotischen Abschnittes für die Jahre 2000, 2004 und 2006 gepoolt (Tab 7). Dies ist notwendig, da die Individuendichten sehr gering sind. Ein gepoolter Datensatz aller Befischungen eines biozönotischen Abschnittes über alle betrachteten Jahre hinweg wurde auch mit FIBS bewertet (blasse Spalten in Tab 7). Die Ergebnisse sind jedoch aufgrund der dann sehr großen befischten Strecke kritisch zu sehen, da sich mit zunehmendem Poolen von Datensätzen die Ergebnisse "schönrechnen" (species-area-curve) und sich die methodischen Fehler verstärken (siehe Beschränkungen der Elektrofischung S.4).

Tab 7 Zusammenfassung der mit dem fischbasierten Bewertungssystem (FIBS) berechneten Befischungsergebnisse bezogen auf die drei biozönotischen Abschnitte

	Biozön. Abschnitt 1				Biozön. Abschnitt 2				Biozön. Abschnitt 3			
	2000	2004	2006	alle	2000	2004	2006	alle	2000	2004	2006	alle
(1) Arten- und Gildeninventar	2.00	2.67	2.67	3.67	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	1.67	1.67	2.00
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung	2.29	2.18	2.41	2.06	1.50	2.25	2.00	2.88	2.43	2.43	2.14	2.71
(3) Altersstruktur (Reproduktion)	1.00	1.86	1.29	2.14	1.00	2.14	1.80	1.67	1.00	1.00	1.00	1.00
(4) Migrationsindex	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
(5) Fischregionsindex	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
(6) Dominante Arten	3	2	2	2	1	1	1	1	3	1	1	3
Gesamtbewertung	2.41	2.68	2.59	2.97	2.04	2.60	2.37	2.64	2.44	2.19	2.12	2.51
Ökologischer Zustand	Mäßig	Gut	Gut	Gut	Mäßig	Gut	Mäßig	Gut	Mäßig	Mäßig	Mäßig	Gut
befischte Gesamtstrecke	4500	4500	4500	13500	5400	5500	5500	16400	5500	5500	6000	17000
Anzahl Probestrecken	9	9	9	9	11	11	11	11	11	11	12	12
Individuen	585	553	316	1454	669	659	440	1768	828	867	537	2232
Mindestindividuen	990	990	990	990	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020

Betrachtet man die Gesamtergebnisse, zeigt sich eine Tendenz zur Verschlechterung rheinabwärts. Während die Jahre 2004 und 2006 im ersten biozönotischen Abschnitt noch eine "gute" Bewertung haben, ist im mittleren Rheinabschnitt nur die Befischung von 2004 "gut" und im unteren Abschnitt deuten alle Befischungsergebnisse auf einen Maßnahmenbedarf hin.

Deutlicher werden die Probleme bei der Betrachtung der 6 Qualitätsmerkmale. Hier zeigen sich die Defizite besonders stark bei der Altersstruktur (vgl. auch Auswertungen unter Teil 4), wobei hierzu ergänzt werden muss, dass 0+- Jungfische bei der angewendeten Methode grundsätzlich eher unterrepräsentiert sind (siehe Beschränkungen der Elektrofischung S.4) und die FIBS-Bewertung sich ausschließlich auf die Leitarten stützt (d.h. die Arten, die in der Referenz einen Anteil ab 5% aufweisen).

Auch beim Arten- und Gildeninventar sowie bei der prozentualen Verteilung der Arten und Gilden sind deutliche Defizite zu erkennen, vor allem im zweiten und dritten Rheinabschnitt. Diese Defizite sind auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass hier lediglich die Arten im Hauptstrom berücksichtigt werden konnten. Eine Betrachtung von Seitenarmen und Auengewässern fehlt (siehe Vorbemerkung).

Sehr gut schneiden immer Migrationsindex und Fischregionsindex ab, was letztendlich auch zur Verbesserung der Gesamtnote beiträgt. Allerdings ist der Migrationsindex nicht mit einer Bewertung der Langdistanzdurchgängigkeit zu verwechseln, da hier alle Fischarten mit ihrem jeweiligen Wanderverhalten eingehen. Zudem werden Lateralwanderungen nicht berücksichtigt. Bei den hier gezeigten Bewertungen wurde im FIBS immer folgender Warnhinweis gegeben:

*"Die Probenahmeergebnisse zeigen ein Defizit bei den anadromen und potamodromen Arten (2 von 8 Referenzarten nachgewiesen). Dies deutet auf **Defizite der Längsdurchgängigkeit** des Gewässersystems hin. Diese können jedoch außerhalb des bewerteten Wasserkörpers bzw. Fließgewässers lokalisiert sein."*

Der gute Fischregionsindex gibt Hinweise darauf, dass sich die längszonale Zuordnung des Rheins im Rahmen der Referenz bewegt.

Fazit Bewertung FIBS (Vergleich zur Referenz)

- Rheinabschnitt 1 gut, Rheinabschnitte 2 und 3 mäßig
- insgesamt Verschlechterung rheinabwärts
- Längszonale Einstufung sehr gut
- Gesamtmigrationsindex sehr gut (Kurz- und Mitteldistanz) jedoch fehlende Langdistanzwanderer
- Defizite im Artenspektrum und in der Dominanzstruktur
- deutliche Defizite bei der Altersstruktur (z.T. methodisch bedingt)

2.3. Auswertung der Langzeitmonitoringdaten anhand ökologischer Gilden und der Beschreibung des höchsten ökologischen Potenzials

Die Auswertung der ökologischen Gilden bezieht sich auf die Darstellung des höchsten ökologischen Potenzials im LUA Merkblatt 49.

Hier werden sogenannte "problemhomogene Abschnitte" identifiziert (AÖPs). Diesen Abschnitten wird für die Fische das höchste ökologische Potenzial zugeordnet, wobei hier nicht mit Arten, sondern mit ökologischen Gilden gearbeitet wird. Aus diesem Grund eignet sich diese Zuordnung nicht für das FIBS, sondern muss gesondert analysiert werden.

Das Ergebnis dieser Analyse bezieht sich auf die von der WRRL neben Artenzusammensetzung und Abundanz geforderten Vorkommen störungsempfindlicher Arten, wobei die Einzelarten hier anhand ihrer autökologischen Eigenschaften zu (ggf. störungsempfindlichen) Gilden zusammengefasst sind (Tab 8).

Tab 8 Kurzbeschreibung der Gilden

<i>anadrom_a</i>	anadrome Arten, deren Jugendstadien sich längere Zeit im Süßwasser aufhalten	Beispiel: Lachs, Meerforelle, Fluss-, Meerneunauge
<i>anadrom_b</i>	anadrome Arten, die den größten Teil ihres Lebens im Delta oder im marinen Bereich verbringen	Beispiel: Maifisch, Nordseeschnäpel, Finte
<i>katadrom</i>	katadrome Arten	Beispiel: Aal, Flunder
<i>potamal-rheophil</i>	Strömungsliebende Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Potamal	Beispiel: Barbe, Nase, Hasel, Döbel
<i>rhithral - rheophil</i>	Strömungsliebende Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Rhithral, eher strukturgebunden (typisch in Nebengerinnen) <i>Achtung: die im Rhein gefangenen Bachforellen sind zum allergrößten Teil auf Besatzmaßnahmen in den Zuflüssen zurückzuführen. Sofern der Gildenanteil auf Bachforellen beruht, ist dies kritisch zu bewerten!</i>	Beispiel: Schneider, Elritze, Groppe, Quappe, Äsche, Schmerle
<i>semi-rheophil</i>	Arten mit Jungfischhabitaten in angebundenen Auengewässern	Beispiel: Gründling, Weißflossengründling, Rapfen, Aland
<i>eurytop-lotisch</i>	anspruchlose Arten, die eher lotische Bereiche bevorzugen	einziger Vertreter im Rhein: Ukelei
<i>eurytop</i>	generell anspruchlose Arten	Beispiel: Rotaugen, Flussbarsch, Kaulbarsch, Wels, Marmorgrundel, Zwergwels
<i>eurytop_Auen</i>	anspruchlose Arten, die aber zur Fortpflanzung auf Stillgewässer in der Aue angewiesen sind	Beispiel: Brassen, Güster, Zander, Hecht, Karpfen, Giebel, Blaubandbärbling, Sonnenbarsch
<i>stagnophil</i>	Arten, die während des gesamten Lebenszyklus auf Auenhabitats angewiesen sind	Schleie, Rotfeder

Beschreibung der "problemhomogenen Abschnitte (AÖP)":

AÖP 1 und AÖP 3

Restriktion:

Schifffahrt, geschlossene Besiedlung

Abiotisch:

- Habitatangebot im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild stark eingeschränkt
- einzelne Nebenrinnen sind dauerhaft oder temporär an Hauptgerinne angeschlossen
- Vorhandensein von Auengewässern nutzungsbedingt stark reduziert
- Überflutungen Talboden finden begrenzt statt
- lokal (Bspl. Flussmündungsbereiche) stagnierende Überflutungen in größeren Arealen

Fische:

Höchstes ökologisches Potenzial zeigt deutliche Abweichungen zur Leitbildfauna.

AÖP 2

Restriktion:

Schifffahrt

Abiotisch:

- Habitatangebot im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild in Schifffahrtsrinne stark eingeschränkt
- Überflutungs- und grundwassergeprägte Rinnen, Mulden, Stillgewässer in geringer Zahl vorhanden
- Überflutungen Talboden flächenhaft und lang anhaltend, insbes. Winter und Frühjahr

Fische:

Höchstes ökologisches Potenzial zeigt Abweichungen zur Leitbildfauna.

AÖP 4

Restriktion:

Schifffahrt, halbseitige Besiedlung rechtsrheinisch

Abiotisch:

- Habitatangebot im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild in Schifffahrtsrinne stark eingeschränkt
- Überflutungs- und grundwassergeprägte Rinnen, Mulden, Auengewässer, bergbaulich bedingte Seen linksrheinisch mehrfach bis häufig; rechtsrheinisch stark reduziert
- Überflutungen breiter linksrheinischer Talboden flächenhaft und lang anhaltend, insbes. Winter und Frühjahr

Fische:

Höchstes ökologisches Potenzial zeigt deutliche Abweichungen zur Leitbildfauna.

AÖP 5 und AÖP 6

Restriktion:

Schifffahrt

Abiotisch:

- Habitatangebot im höchsten ökologischen Potenzial gegenüber Leitbild in Schifffahrtsrinne sehr stark eingeschränkt
- flach überströmte Sand- und Kiesbänke auf deutlich reduzierter Fläche in zahlreichen Nebenrinnen und baulich umgestalteten ufernahen Bereichen
- Überflutungs- und grundwassergeprägte Rinnen, Mulden häufig; ständig oder bei höherer Wasserführung an Hauptgerinne angeschlossen
- Auengewässer häufig
- Überflutungen sehr breiter Talboden flächenhaft und lang anhaltend, insbes. Winter und Frühjahr

Fische:

Höchstes ökologisches Potenzial zeigt geringfügige Abweichungen zur Leitbildfauna.

Tab 9 Höchstes ökologisches Potenzial der Fischfauna in den AÖPs (Quelle: LUA Merkblatt 49)

ökologische Gilde	AÖP 1 und AÖP 3	AÖP 2	AÖP 4	AÖP 5 und AÖP 6
anadrom_a	2 - 3%	3 - 4 %	< 3 %	2 - 4 %
anadrom_b	< 1%	1 %	< 1 %	5 %
katadrom	6-7 %	5 - 7 %	7 %	5 - 10 %
potamal-rheophil	30-35 %	15 - 20 %	< 20 %	< 10 %
rhithral - rheophil	1 - 3%	2 - 5 %	1 %	1 %
semi-rheophil	10 %	10 - 15 %	10 %	5 - 15 %
eurytop-lotisch	7 - 10 %	< 10 %	5 - 10 %	5 %
eurytop	15 - 20 %	10 - 15 %	15 - 20 %	< 15 %
eurytop_Auen	15 - 20 %	20 - 25 %	25 - 30 %	> 30 %
stagnophil	1 %	< 3 %	3 %	10 %

Für die Auswertungen der AÖPs wurden die Probestrecken aus dem Langzeitmonitoring jeweils innerhalb der vier AÖP-Abschnitte zusammengefasst und jahrweise dargestellt. Um die Entwicklung hinsichtlich des höchsten ökologischen Potenzials zu demonstrieren, wurde aus den Angaben in Tab 9 für das Jahr 2015 eine Diagrammsäule konstruiert, wobei die Wertebereiche in feste Einzelwerte umgewandelt werden mussten, um in Summe genau auf 100% zu kommen (Tab 9).

Tab 10 Festlegung der Werte des Höchsten ökologischen Potenzials aus Tab.9 für die Darstellung in den folgenden Grafiken

	AÖPs 1 + 3	AÖP 2	AÖP 4	AÖPs 4 + 5
anadrom_a	2	4	3	4
anadrom_b	0.5	1	1	5
katadrom	6	7	7	8
potamal-rheophil	33	20	20	9
rhithral-rheophil	2	5	1	1
semi-rheophil	10	14	10	15
eurytop-lotisch	8	9	9	5
eurytop	19	14	18	14
eurytop_Auen	18.5	24	28	29
stagnophil	1	2	3	10
Summe	100	100	100	100

Im Vergleich mit dieser Faunenzusammensetzung lässt sich feststellen, welche Entwicklungsmöglichkeiten die Fischfauna unter den gegebenen Restriktionen hat und wo aktuell die Defizite liegen (Abb 4 bis Abb 8). Es werden jedoch drei Gilden aus der Betrachtung ausgeklammert:

- Die anadromen Wanderfische (Gilde anadrom a und anadrom b) lassen sich über die ufernahe Elektrofischerei nicht repräsentativ abbilden. Diese Gilde wird daher nicht hier, sondern in Teil 5 besprochen.
- Die Gilde der katadromen Arten besteht im Rhein aus Aal und Flunder, wobei der Aal sehr stark dominiert und die Flunder in diesem Zusammenhang vernachlässigbar ist. Aus verschiedenen Gründen

wird diese Gilde in der folgenden Einschätzung ausgeblendet. Der Aal findet im Vergleich zu natürlichen Referenzbedingungen in der Steinschüttung der Rheinufer einen sehr geeigneten Sekundärlebensraum und wird aus diesem Grund bei ufernahen Elektrobefischungen überproportional häufig gefangen. Dieses Phänomen wird noch dadurch unterstützt, dass der Aal auf Elektrobefischungen besser anspricht, als viele andere Fischarten. Das Befischungsergebnis ist also hinsichtlich der katadromen Gilde stark verzerrt. Es kommt hinzu, dass der Aal in den letzten Jahren europaweit eine negative Bestandsentwicklung durchläuft. Da im folgenden prozentuale Fischfauna-Anteile betrachtet werden und der Aal aufgrund der genannten Gründe die Dominanzanteile der Fischfauna stark verändert, werden die Gildendominanzen jeweils mit und ohne katadrome Gilde dargestellt. Die Bewertung wird auf der Basis der Darstellung ohne katadrome Gilde vorgenommen (in Abb 4 Abb 8 jeweils die rechte Grafik). Der Aal wird im Kapitel 2.5. noch gesondert besprochen. Die Gilde der eurytop-lotischen Arten ist insofern kritisch zu betrachten, da sie in den vorliegenden Rheindaten nur eine Art umfasst (Ukelei). Da der Sinn der Gildenanalyse darin besteht, Gruppen von Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen zu betrachten, so dass zufallsbedingte Schwankungen einer einzelnen Art sich nicht zu stark auswirken, sollte man den Ukelei (die eurytop-lotische Gilde) eher zusammen mit der „eurytopen“ Gilde betrachten.

Obwohl alle untersuchten Jahre dargestellt werden, bezieht sich die im folgenden besprochene Einschätzung hinsichtlich des höchsten ökologischen Potenzials auf die aktuellen Daten der letzten sechs Jahre (2000, 2004, 2006). Die letzte Säule (2015) rechts zeigt jeweils den Zustand des höchsten ökologischen Potenzials (HÖP). Die AÖPs 5 und 6 werden in der Auswertung zusammengefasst, da sie das gleiche HÖP besitzen und im AÖP 5 zu wenige Probestrecken befischt wurden.

AÖP 1

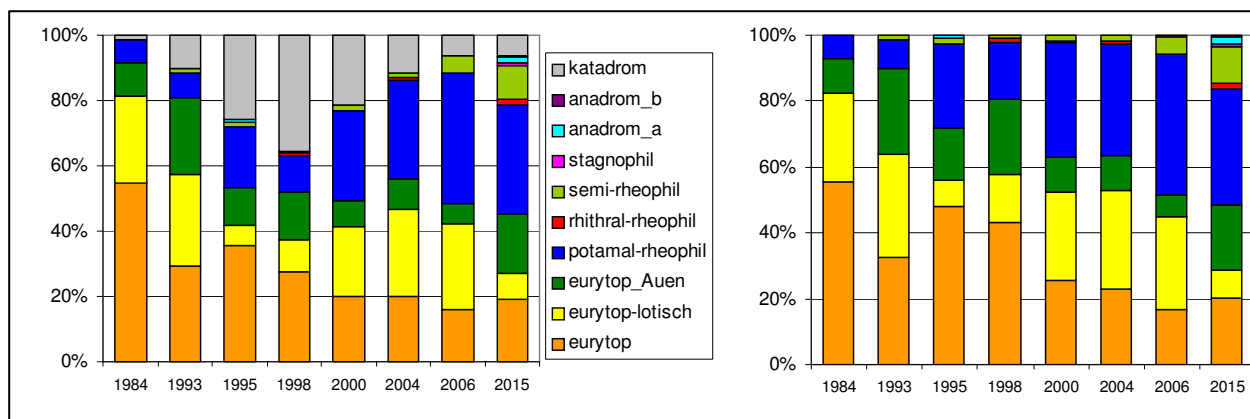


Abb 4 Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP1 (1984 - 2006) mit der Gildenzusammensetzung im Höchsten Ökologischen Potenzial (2015); linke Grafik mit allen Gilden, rechte Grafik ohne katadrome Gilde (Aal und Flunder)

stagnophil

Gilde bis auf Zufallsfänge nicht vorhanden; wird aber auch in diesem AÖP nicht in großen Anteilen erwartet.

semi-rheophil

Gildendominanz zu gering; Hinweis auf Defizite bei Jungfischhabitaten

rhithral - rheophil

Gilde wird im Hauptstrom nur in geringen Anteilen erwartet, tatsächliche Nachweise aber zu zufällig und gering - Hinweis auf Defizit bei Nebengerinnen, z.B. aktuell Herseler Werth (=einziges voll durchströmtes Nebengerinne) potenziell: Grafenwörth, Rheidter Laach; alternativ: Parallelbauwerke

potamal-rheophil

Gilde in günstigen Anteilen vorhanden (durchgehend positive Entwicklung seit 1984)

eurytop_Auen

vergleichsweise stabile Anteile an Gesamtfischfauna, jedoch deutlich geringer als in HÖP; deutlicher Hinweis auf Defizit: aktuell fehlende Überflutungen

eurytop-lotisch (Ukelei)

Gilde (Art) ist deutlich dominanter als im HÖP; Art wird häufig hinter Buhnenköpfen gefangen - diese Ausbauf orm scheint gute Habitatvoraussetzungen für die Art zu bieten; hohe Dominanzen können aber auch z.T. an der Fängigkeit des Ukelei als Schwarmfisch liegen - wenn Nachweis, dann i.A. in großen Individuenzahlen.

eurytop

Gilde in günstigen Anteilen vorhanden

AÖP 2

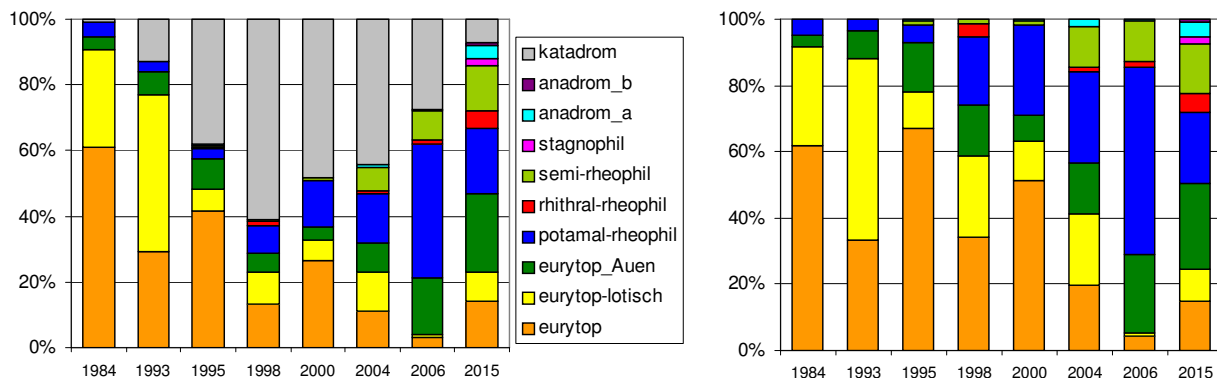


Abb 5 Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP2 (1984 - 2006) mit der Gildenzusammensetzung im Höchsten Ökologischen Potenzial (2015); linke Grafik mit allen Gilden, rechte Grafik ohne katadrome Gilde (Aal und Flunder)

stagnophil

Gilde ist methodisch im Hauptrhein schwierig nachweisbar; Bitterlinge besiedeln z.B. den Hauptstrom, aber nicht permanent, eher dynamisch; der aktuelle Anteil dieser Gilde ist aber trotzdem zu gering (nicht vorhanden!); Anteile von bis zu 3% sollten zumindest in einigen Jahren durchaus im Hauptstrom nachweisbar sein; die Daten weisen auf Defizite in der Auenvernetzung hin

semi-rheophil

Gilde seit 2004 in günstigen Anteilen vorhanden

rhithral - rheophil

die wenigen Nachweise lassen sich auf Besatzarten zurückführen (Bachforelle, Regenbogenforelle); diese Gilde ist im AÖP 2 defizitär - Hinweis auf fehlende angebundene Nebengerinne oder kleine Zuflüsse (Ersatzlebensraum ggf. Parallelbauwerk)

potamal-rheophil

die Gilde ist zu dominant, was jedoch mit den geringen Dominanzen anderer Gilden zusammenhängt

eurytop_Auen

Gilde seit 2004 in günstigen Anteilen vorhanden

eurytop-lotisch (Ukelei)

die Gilde ist im AÖP 2 schlecht einzuschätzen, da die Dominanzanteile stark schwanken (in 2006 wurden nur zwei Einzeltiere und kein Schwarm gefangen)

eurytop

die Gilde ist im AÖP 2 schlecht einzuschätzen, da die Dominanzanteile stark schwanken; insgesamt ist die Gilde wenig aussagefähig im Bezug auf konkrete Defizite, da hier Fischarten zusammengefasst werden, deren Lebensweise sehr unterschiedlich ist (Bspl. Rotaugen und Wels)

AÖP 3

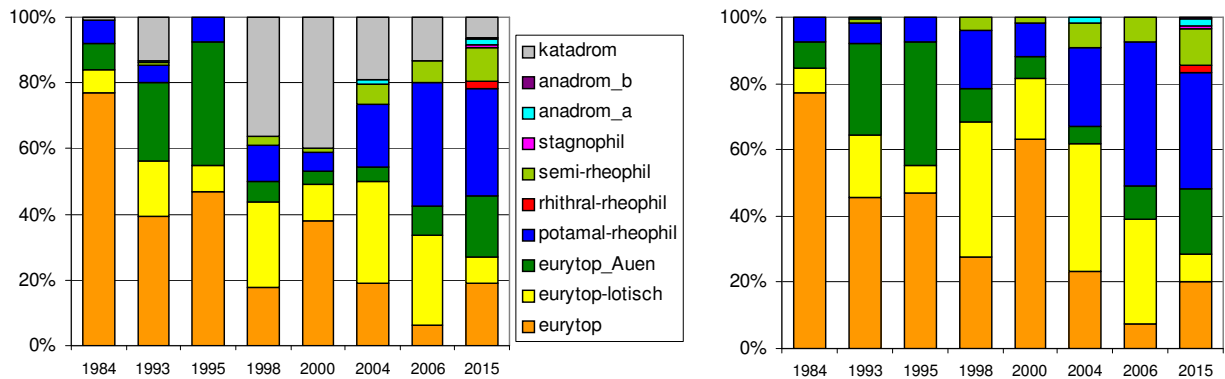


Abb 6 Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP3 (1984 - 2006) mit der Gildenzusammensetzung im Höchsten Ökologischen Potenzial (2015); linke Grafik mit allen Gilden, rechte Grafik ohne katadrome Gilde (Aal und Flunder)

stagnophil

Gilde bis auf Zufallsfänge nicht vorhanden; wird aber auch in diesem AÖP nicht in großen Anteilen erwartet.

semi-rheophil

Gildendominanz etwas zu gering, jedoch regelmäßiger Nachweise als in AÖP 1; Hinweis auf mäßige Defizite bei Jungfischhabitaten

rhithral - rheophil

Gilde wird zwar im Hauptstrom nur in geringen Anteilen erwartet, ein Einzelnachweis der Gruppe ist jedoch zu wenig - Hinweis auf fehlende angebundene Nebengerinne oder kleine Zuflüsse (Ersatzlebensraum ggf. Parallelbauwerk)

potamal-rheophil

Gilde etwas zu dominant, was jedoch kein Hinweis auf ein Problem ist, sondern mit den geringen Dominanzen anderer Gilden zusammenhängt

eurytop_Auen

vergleichsweise stabile Anteile der Gilde an der Gesamtfischfauna, jedoch geringer als in HÖP: Hinweis auf aktuell fehlende Überflutungen (Defizit)

eurytop-lotisch (Ukelei)

Gilde (Art) ist deutlich dominanter als im HÖP was aber nicht unmittelbar als Defizit zu werten ist

eurytop

die Gilde ist im AÖP 3 schlecht einzuschätzen, da die Dominanzanteile stark schwanken; insgesamt ist die Gilde wenig aussagefähig im Bezug auf konkrete Defizite, da hier Fischarten zusammengefasst werden, deren Lebensweise sehr unterschiedlich ist (Bspl. Rotaugen und Wels)

AÖP 4

Die Befischungen wurden nur auf der rechtsrheinischen Seite durchgeführt. Dies kann im AÖP 4 möglicherweise zu einer verzerrten Bewertung führen, da sich hier die beiden Flussseiten durch ihre Bebauung (vorwiegend rechtsrheinisch) unterscheiden.

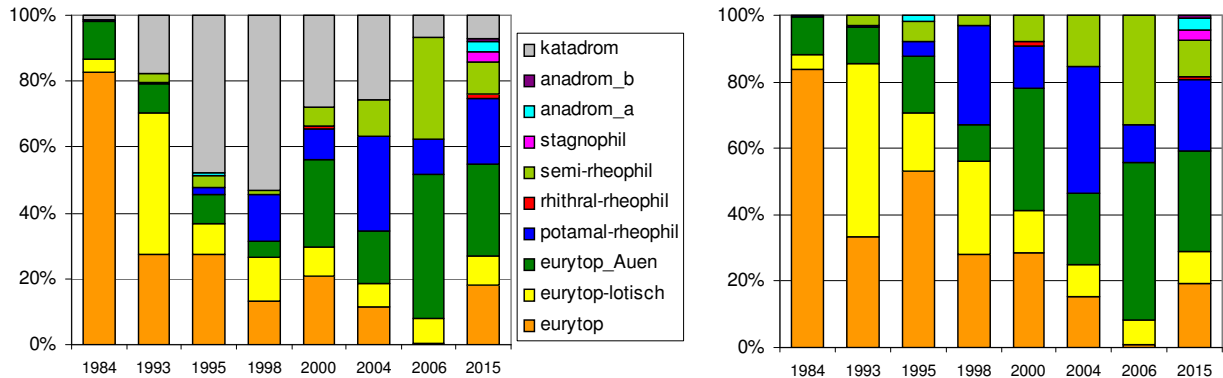


Abb 7 Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP4 (1984 - 2006) mit der Gildenzusammensetzung im Höchsten Ökologischen Potenzial (2015); linke Grafik mit allen Gilden, rechte Grafik ohne katadrome Gilde (Aal und Flunder)

stagnophil

diese Gilde hat deutlich zu wenige Nachweise; Hinweis auf Defizite bei der Verfügbarkeit von Auengewässern

semi-rheophil

die Gilde ist zu dominant, was jedoch mit den geringen Dominanzen anderer Gilden zusammenhängt.

rhithral - rheophil

Gilde bis auf zwei Einzelindividuen nicht vorhanden; wird zwar im Hauptstrom nur in geringen Anteilen erwartet, sollte aber zumindest regelmäßiger gefangen werden.

potamal-rheophil

die Gilde zeigt im AÖP 4 Schwankungen, insgesamt scheint hier aber (auch im Vergleich zu den übrigen AÖPs) eher ein Defizit zu herrschen

eurytop_Auen

Gilde seit 2000 in günstigen Anteilen vorhanden

eurytop-lotisch (Ukelei)

die Gilde zeigt im AÖP 4 Schwankungen, insgesamt scheint hier aber im Zeitraum von 2000 bis 2006 kein Defizit zu herrschen

eurytop

die Gilde ist im AÖP 4 schlecht einzuschätzen, da die Dominanzanteile stark schwanken; insgesamt ist die Gilde wenig aussagefähig im Bezug auf konkrete Defizite, da hier Fischarten zusammengefasst werden, deren Lebensweise sehr unterschiedlich ist (Bspl. Rotauge und Wels)

AÖP 5+6

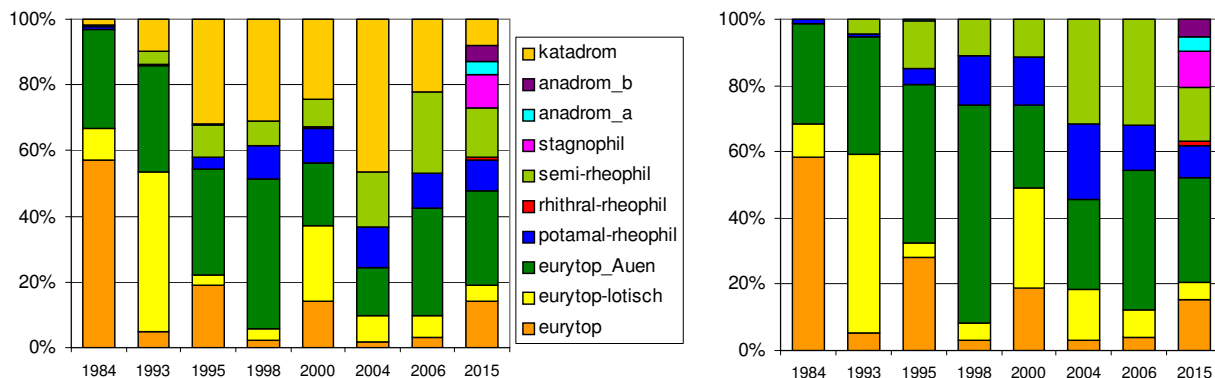


Abb 8 Vergleich der Gildenzusammensetzung in den Befischungsergebnissen von AÖP5 und AÖP6 (1984 - 2006) mit der Gildenzusammensetzung im Höchsten Ökologischen Potenzial (2015); linke Grafik mit allen Gilden, rechte Grafik ohne katadrome Gilde (Aal und Flunder)

stagnophil

keine Nachweise der Gilde, sehr deutliches Defizit bezüglich der Auenanbindung

semi-rheophil

die Gilde ist zu dominant, was jedoch mit den geringen Dominanzen anderer Gilden zusammenhängt.

rhithral - rheophil

Gilde nicht vorhanden; wird zwar im Hauptstrom nur in geringen Anteilen erwartet, sollte aber zumindest regelmäßiger gefangen werden

potamal-rheophil

die Gilde zeigt im AÖP 5 und 6 Schwankungen, insgesamt scheint hier aber im Zeitraum von 2000 bis 2006 kein Defizit zu herrschen

eurytop_Auen

Gilde in günstigen Anteilen vorhanden

eurytop-lotisch (Ukelei)

die Gilde zeigt im AÖP 5 und 6 Schwankungen, insgesamt scheint hier aber im Zeitraum von 2000 bis 2006 kein Defizit zu herrschen

eurytop

die Gilde ist im AÖP 5 und 6 schlecht einzuschätzen, da die Dominanzanteile stark schwanken; insgesamt ist die Gilde wenig aussagefähig im Bezug auf konkrete Defizite, da hier Fischarten zusammengefasst werden, deren Lebensweise sehr unterschiedlich ist (Bspl. Rotauge und Wels)

Fazit der Gildenbewertung(Vergleich zum Höchsten Ökologischen Potenzial)

Die stärksten Defizite sind bei den Gilden festzustellen, die eine strukturelle Vielfalt des Flusses vor allem hinsichtlich der Auenvernetzung benötigen. Angebundene größere Stillgewässer (stagnophil) fehlen vor allem in den AÖPs 4 und 5. Jungfischhabitate in angebundnen Auengewässern (semi-rheophil) fehlen im AÖP1. Durchströmte Nebengerinne (rhithral-rheophil) könnten im AÖP2 in größerem Ausmaße zur Verfügung stehen. Auengewässer zur Fortpflanzung eurytoper Arten (eurytop_Auen) fehlen in den AÖPs 1 und 3.

Tab 11 Defizitanalyse hinsichtlich der Gilden im ökologischen Potenzial; x = möglicherweise Defizit, xx = erkennbares Defizit, xxx = deutliches Defizit, xxxx = sehr deutliches Defizit

ökologische Gilde	AÖP 1	AÖP 2	AÖP 3	AÖP 4	AÖP 5 und 6
stagnophil		xx		xxx	xxxx
semi-rheophil	xx		x		
rhithral - rheophil	x	xx	x	x	x
potamal-rheophil				x	
eurytop-lotisch					
eurytop_Auen	xx		xx		
eurytop					

2.4. Auswertung der Langzeitmonitoringdaten bezüglich der Altersstruktur einzelner Arten

Als Bezugsgröße für die Auswertung der Längenklassen einzelner Arten dient zunächst der gesamte NRW-Rheinabschnitt, da für eine Darstellung der Größenklassen und Tendenzen eine ausreichende Strichprobenzahl berücksichtigt werden muss. Die Daten der vier Oberflächenwasserkörper (Tab 1) werden dann mit diesen Ergebnissen verglichen. Als indikative Arten für den Rhein wurden im Vorfeld Aal, Hecht, Brassen, Schleie, Schneider und Bitterling ausgewählt. Aufgrund der mangelnden Nachweise musste jedoch von dieser Auswahl abgewichen werden. Im folgenden werden die Langzeitmonitoringdaten hinsichtlich der Größenverteilungen von Brassen, Barbe und Rotauge dargestellt. Die Daten zum Aal werden unter Teil 5 dargestellt (Wanderfische).

Die dargestellten Zahlen sind CPUE-Werte (catch per unit of effort), d.h. Individuenzahlen, die mit einem standardisierten Aufwand nachgewiesen wurden, im vorliegenden Fall sind dies Individuen je 1000 Meter Uferbefischung.

Brassen (*Abramis brama*)

Brassen leben bodenorientiert und ernähren sich überwiegend von wirbellosen Tieren. Sie können mehr als 15 Jahre alt werden und dabei Längen über 60 cm erreichen. Brassen sind Schwarmfische und benötigen im Rhein zur Vermehrung angebundene Auengewässer. Auch die 0+ Stadien halten sich in den Auengewässern auf. Erst die mittleren Stadien ab etwa 15 bis 20 cm Länge wandern in den Rhein-Hauptstrom und sind dann auch dort nachweisbar. Hinsichtlich der Mobilitätsgilde werden Brassen im FIBS als "Kurzstanzwanderer" eingestuft (Wanderung innerhalb einer Fischregion) allerdings legen die Laichschwärme oft längere Strecken von mehreren Kilometern zurück.

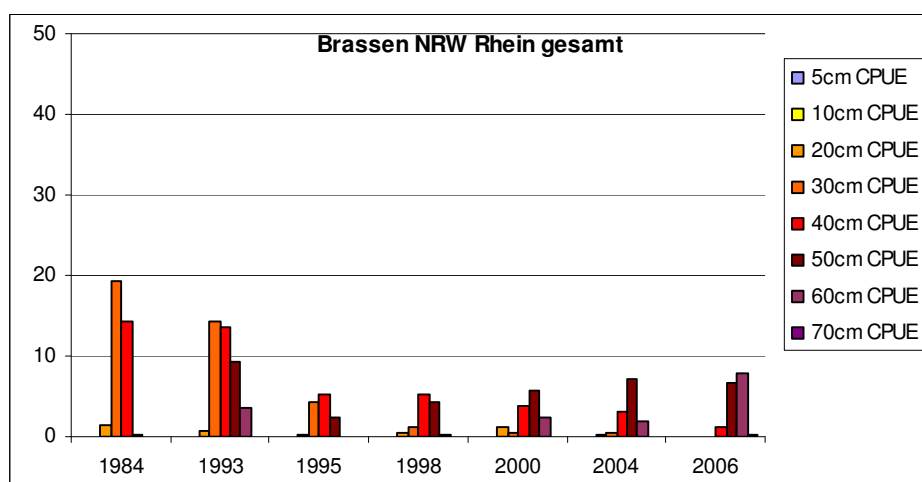


Abb 9 Brassendaten aller Befischungstrecken im Rhein, CPUE-Werte = Individuen/km, Probestreckendaten jahresweise zusammengefasst; Längenklassen jeweils mit max. Länge angegeben (5cm CPUE = bis 5cm Länge, 10cm CPUE = 5 bis 10 cm Länge etc.)

Ohne Differenzierung nach Oberflächenwasserkörpern zeigen die Brassendaten eine kontinuierliche Veränderung der Längenklassen (Abb 9). In 1984 überwiegen noch die kleinen Individuen (10 - 30

cm), bis zur jüngsten Befischung 2006 nimmt der Anteil der jüngeren Individuen deutlich ab und die Längensklassen verschieben sich in Richtung 50 bis 70 cm.

Die Daten bis 1995 spiegeln das Verhalten der Brassen deutlich wider: Die Abwanderung der Brassen aus den Auengewässern in den Hauptstrom erfolgt wahrscheinlich im ersten oder zweiten Jahr (bei einer Länge von ca. 6 - 12 cm). Die Größe von gut 20 bis 35 cm fehlt in den Auengewässern, sollte aber dann im Hauptstrom häufig zu finden sein.

Inwieweit die Veränderung der Größenklassen bei den Brassendaten ein tatsächliches Problem des Populationsaufbaus darstellt, kann anhand der vorliegenden Daten nicht geklärt werden. Beifänge aus dem Schokker zeigen, dass die kleineren Größenklassen (bis 15 cm) im Hauptstrom in Jahren feststellbar waren, in denen diese Größenklassen in der Elektrobefischung weitgehend fehlten, so dass nicht unbedingt von einem Problem der Reproduktion ausgegangen werden kann.

Die Brassen im Rhein sollten jedoch anhand gezielter Untersuchungen weiterhin beobachtet werden um das vorliegende Phänomen zu analysieren und ggf. notwendige Maßnahmen treffen zu können. Großen Einfluss auf die Reproduktion der Brassen, die mehrjährige Populationszyklen aufweisen, haben hydrologische Bedingungen, die die Anbindung der Laichareale beeinflussen. Die Laichzeit findet in mindestens zwei Schüben von Mitte April bis Ende Mai statt. In diesem Zeitraum müssen geeignete Auengewässer/Laichhabitate an den Hauptstrom angebunden sein. Zudem dürfen die kleineren Auengewässer über Sommer nicht trocken fallen.

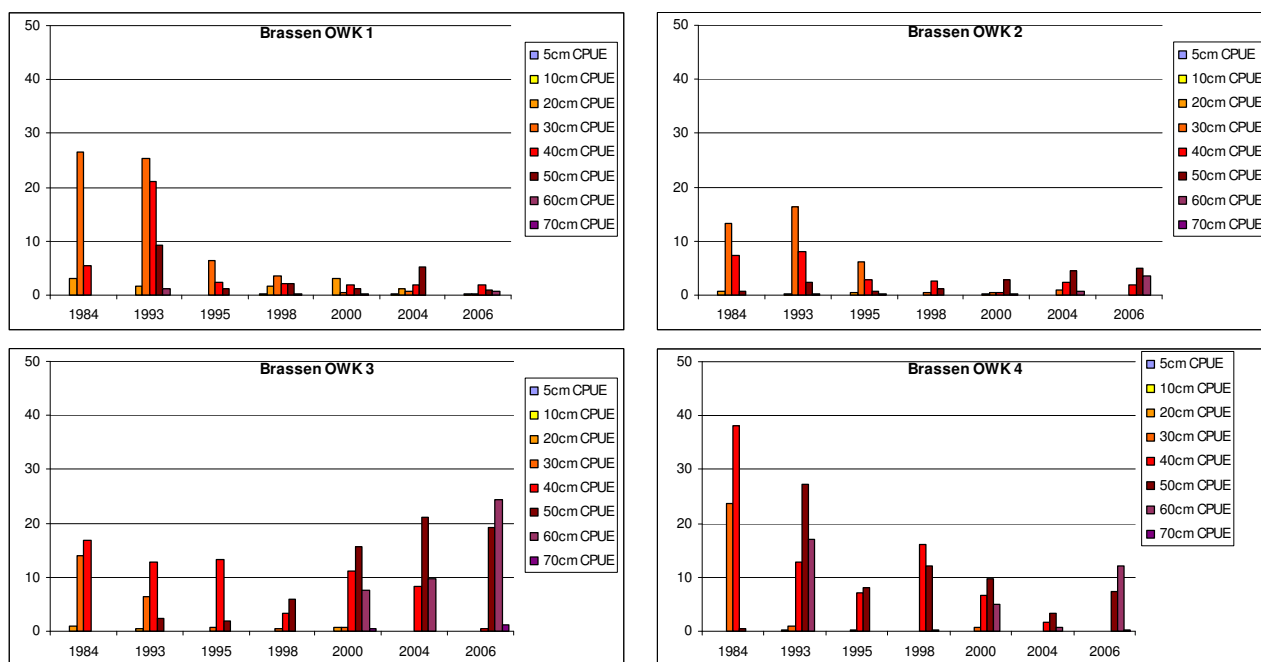


Abb 10 Brassendaten der Befischungstrecken im Rhein aufgeteilt nach Oberflächenwasserkörpern, CPUE-Werte = Individuen/km, Probestreckendaten jahresweise zusammengefasst; Längensklassen jeweils mit max. Länge angegeben (5cm CPUE = bis 5cm Länge, 10cm CPUE = 5 bis 10 cm Länge etc.)

Teilt man die Daten nach den Oberflächenwasserkörpern (OWK) auf, spiegelt sich die flussabwärts steigende Habitateignung (unter Referenzbedingungen) in den Daten von den OWK 3 und 4 ab 2000 wider. Allerdings wird in der biozönotischen Leitbildbeschreibung (Tab 6) auch bereits für OWK2 der

Brassen als häufige Art mit Leitbildcharakter beschrieben. Hier lassen die Daten im Vergleich zu OWK 3 und 4 ein deutliches Defizit der Individuendichte erkennen.

Barbe (*Barbus barbus*)

Barben sind gesellig lebende Grundfische kiesiger Flussmittelläufe. Sie können bis zu 15 Jahre alt werden und Längen bis zu 100 cm erreichen. Sie benötigen sauberes und sauerstoffreiches Wasser und pflanzen sich auf flachen, kiesigen und strömungsreichen Stellen fort. Zur Laichzeit und zum Aufsuchen neuer Nahrungsgründe oder Winterhabitats können sie weite Wanderungen in die Flußunter- oder -oberläufe und in Zuflüsse (z.B. Sieg, Wupper oder Erft) unternehmen. Barben stehen tagsüber im allgemeinen in der Hauptströmung oder in der Deckung von Hindernissen, nachts gehen sie auf Nahrungssuche.

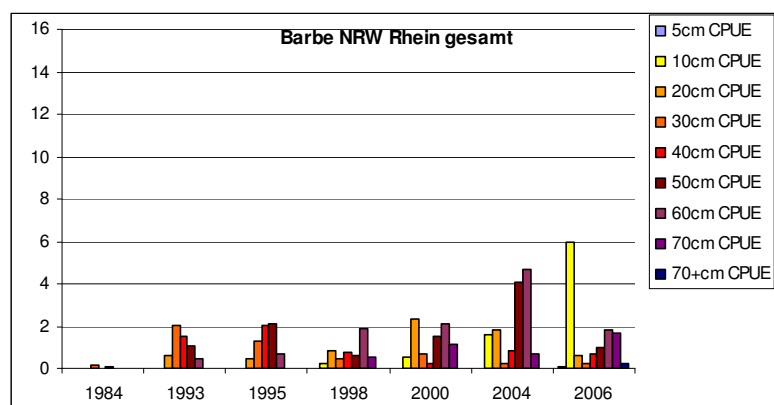


Abb 11 Barbendaten aller Befischungstrecken im Rhein, CPUE-Werte = Individuen/km, Probestreckendaten jahrgeweise zusammengefasst; Längensklassen jeweils mit max. Länge angegeben (5cm CPUE = bis 5cm Länge, 10cm CPUE = 5 bis 10 cm Länge etc.)

Bei der Barbe lässt sich insgesamt für den Rhein ein positiver Trend in der Längenverteilung feststellen (Abb 11). Die Anteile der kleinen Individuen nehmen kontinuierlich seit 1998 zu. Diese Daten lassen auf eine verbesserte Reproduktion der Art schließen. Mögliche Ursachen könnten die Verbesserung der saprobiellen Wasserqualität und der Laichhabitats sein.

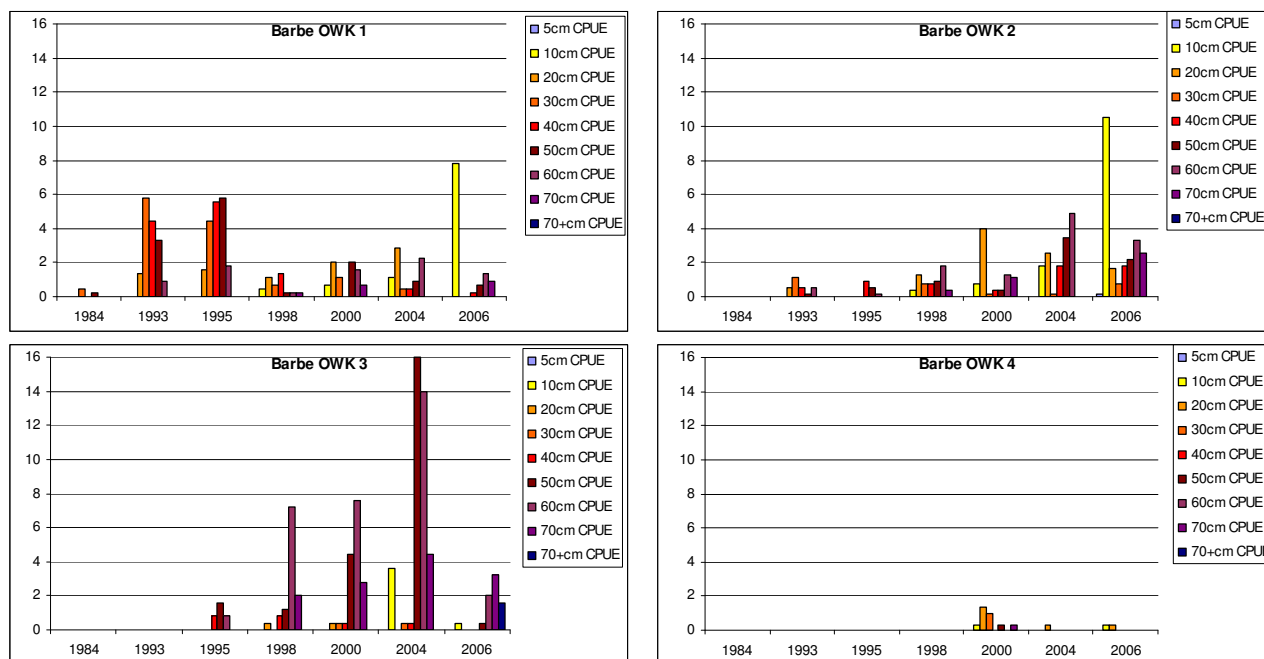


Abb 12 Barbendaten der Befischungsstrecken im Rhein aufgeteilt nach Oberflächenwasserkörpern, CPUE-Werte = Individuen/km, Probestreckendaten jahresweise zusammengefasst; Längensklassen jeweils mit max. Länge angegeben (5cm CPUE = bis 5cm Länge, 10cm CPUE = 5 bis 10 cm Länge etc.)

Im Gegensatz zu den Brassendaten nimmt die Habitategignung für Barben unter Referenzbedingungen rheinabwärts ab. In den OWK 1 + 2 wird sie noch als häufige Art mit Leitbildcharakter beschrieben (Tab 6), in den OWK 3 und 4 nur noch mit mittlerer Häufigkeit, ohne Leitbildcharakter.

Die Bereiche mit einer ausgeglichenen Längenverteilung finden sich tatsächlich auch in den OWK 1 und 2 (Abb 12). Hier scheinen die wesentlichen Rekrutierungshabitate zu liegen, möglicherweise unterstützt durch Laichhabitate in Sieg und Wupper. Auffallend ist die hohe Häufigkeit von größeren Barben in OWK 3. Eventuell wird dieser Wasserkörper mit (ab)wandernden älteren Individuen aus den oberhalb liegenden Bereichen "versorgt". In OWK 4 sollte die Barbe zumindest noch mit mittlerer Häufigkeit vorkommen. Außer wenigen Nachweisen, vor allem in 2000, ist dies jedoch nicht der Fall. Tab 12 gibt einen Überblick über die Lage der Hauptzuflüsse und der Nachweise von Barben seit 1984.

Tab 12 Räumliche Verteilung der Barbenmeldungen in den Rheinprobestrecken seit 1984

	1984	1993	1995	1998	2000	2004	2006	
	X	X	X	-	X	X	X	OWK1
	X	X	X	X	X	X	X	
	-	X	X	X	X	X	X	
inkl. Sieg	-	X	X	X	X	X	X	OWK2
	-	X	X	X	X	X	X	
	-	X	X	X	X	X	X	
	X	X	X	X	X	-	X	
	-	X	X	X	-	X	-	
	-	-	-	X	X	X	X	
	-	X	X	X	X	X	X	
inkl. Wupper	-	-	-	X	X	X	X	OWK3
	-	-	-	X	X	X	X	
	-	-	-	X	X	X	X	
	-	-	X	-	X	X	X	
inkl. Erft	-	X	X	X	X	X	X	OWK4
	-	X	X	X	X	X	X	
	-	-	-	-	X	-	X	
	-	-	X	-	-	X	X	
	-	-	X	X	-	-	-	
inkl. Ruhr	-	-	-	-	X	X	X	OWK3
	-	-	-	X	X	X	X	
inkl. Emscher	-	-	X	X	X	X	X	OWK4
	-	-	X	X	X	X	X	
inkl. Lippe	-	-	-	-	X	X	-	OWK4
	-	-	-	-	X	-	X	
	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	X	-	-	

Es wird deutlich, dass sich die Barben seit 1984 langsam rheinabwärts ausbreiten konnten. Allerdings werden die Nachweise nach km 812 spärlich (OWK 4) und ab km 835 bleiben sie bis auf eine Einzelmeldung völlig aus. Da Barben sensibel auf die saprobielle Gewässerqualität ansprechen, kann dies als Hinweis auf Defizite im OWK4 herangezogen werden. Allerdings muss auch davon ausgegangen werden, dass in diesem Bereich sowohl der der Rhein selbst, als auch die zufließende Lippe kaum geeignete Laichhabitats aufweisen (schnell überströmte Kiesbänke).

Rotauge (*Rutilus rutilus*)

Das Rotauge ist eine anspruchslose, euryöke Fischart, die alle Gewässertypen besiedelt. Rotaugen können bis zu 10 Jahre alt und 30 cm lang werden. Sie bilden Schwärme, haben ein hohes Vermehrungspotential und können Massenentwicklungen zeigen. Gegenüber Eutrophierungen ist die Art weitgehend unempfindlich.

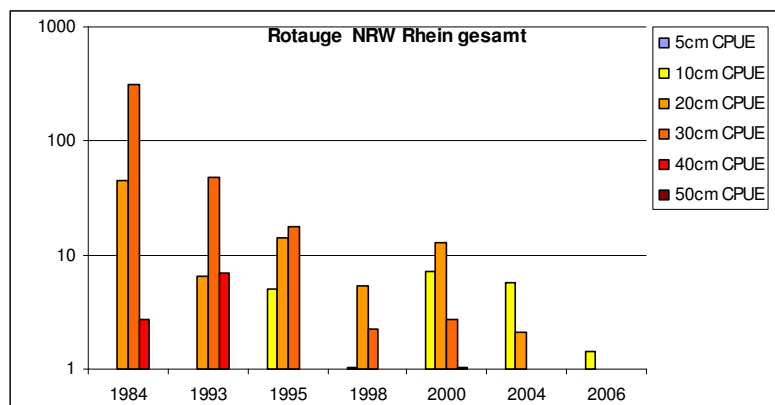


Abb 13 Rotaugendaten aller Befischungstrecken im Rhein, CPUE-Werte = Individuen/km, Probestreckendaten jahresweise zusammengefasst; Längensklassen jeweils mit max. Länge angegeben (5cm CPUE = bis 5cm Länge, 10cm CPUE = 5 bis 10 cm Länge etc.); Achtung: logarithmische Skalierung der y-Achse.

Die Rotaugendichten haben in den vergangenen 22 Jahren annähernd um den Faktor 1000 abgenommen (Abb 13). Darüber erklären sich die signifikanten Veränderungen der Fischdichten und der Diversität zwischen 1984, 1993 und 1995. Zum anderen zeigt dies, dass die Abnahme der organischen Belastung im Rhein gravierenden Einfluss auf die Fischfauna hatte. Allerdings ist die weitere Abnahme der Art seit 2000 kein positiver Trend, da Rotaugen in allen Oberflächenwasserkörpern des Rheins als häufige Art mit zum Referenzartenspektrum gehören sollten (Tab 6). Es fällt auf, dass zunehmend die größeren Individuen fehlen. Dennoch gehören Rotaugen nach wie vor zu den häufigsten 0+-Fischen im Rhein, d.h. das Reproduktionspotential ist nach wie vor sehr hoch, es entwickeln sich jedoch offensichtlich keine hohen Bestände von älteren Individuen. Die Ursachen sind unbekannt. Möglicherweise spielen biologische Interaktionen eine Rolle (Fraßdruck durch Kormoran und Raubfische, verändertes Raubfisch-Friedfisch-Verhältnis durch „neue“ Raubfische wie Rapfen und Wels). Dies kann mit den hier vorliegenden Daten allerdings nicht weiter analysiert werden.

Fazit der Analyse einzelner Arten hinsichtlich der Längenklassenverteilung

Hinsichtlich des Populationsaufbaus der Brassen nehmen die kleinen Individuen in den Elektrofischungen seit 1984 kontinuierlich ab und die großen Individuen zu. Dies gilt für alle Wasserkörper gleichermaßen und sollte in den kommenden Jahren beobachtet und analysiert werden. Im Vergleich zu den OWK 3 und 4 ist die Dichte der Brassen in OWK2 zu gering. Dies lässt sich als Defizit hinsichtlich der Laichhabitats in angeschlossenen Auen deuten.

Der Populationsaufbau der Barben entwickelt sich positiv mit einem Schwerpunkt in den OWK 1 und 2. Im OWK 4 werden Barben zu selten und mit zu geringen Dichten nachgewiesen, was als Hinweis auf fehlende Laichareale dienen kann. Allerdings sind auch Probleme der Wasserqualität als zusätzliche Ursache denkbar.

Die Abundanz der Rotaugen hat seit 1984 exponentiell abgenommen, was mit der Verringerung der organischen Belastung zusammenhängt. Allerdings fehlen seit 2000 zunehmend die größeren Individuen, was auf störende Einflüsse (biologische Interaktionen, Kormoran, Raubfische) hinweist.

2.5. Auswertungen weiterer Daten und der Durchgängigkeit für diadrome Wanderfische

Entwicklung des Aals europaweit

Seit mehr als 20 Jahren lässt sich ein Rückgang des Glasaalaufstiegs an europäischen Küsten beobachten. An einigen Monitoringstationen ist der Glasaalaufstieg inzwischen auf weniger als 5 % des langjährigen Mittels, teilweise sogar auf nur 1 % des Wertes zurückgegangen. Als Folge dieses Rückgangs ist ein Nachlassen des Aufstiegs von juvenilen Aalen (Steigaalen) auch im Rhein zum beobachten. Zwischen 1997 und 2004 konnte mit Hilfe der Elektrobefischung an ausgewählten Probestellen eine Verminderung der Gelbaaldichten auf weniger als 2 % des Ausgangswertes von 1997 festgestellt werden. Demgegenüber gibt es eine weitverbreitete Praxis, Aalbesatz in solchen Gewässern durchzuführen, die keinen ausreichenden natürlichen Aalaufstieg mehr zu verzeichnen haben. Dies betrifft z.B. die Nebenflüsse des Rheins, deren Gewässerabschnitte durch den Bau von Querbauwerken für den Fischaufstieg vom Rhein nicht mehr zugänglich sind. Daher ist es generell sehr schwer im Freiland festzustellen, inwieweit ein angetroffener Aalbestand nicht durch Besatzmaßnahmen beeinflusst worden ist.

Da im Zuge der Aufstellung und Umsetzung der beschlossenen Aal-Verordnung der EU der Besatz mit Aalen als Hegemaßnahme zur Stützung des Bestandes und zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden Abwanderung von Blankaalen gefördert werden wird, ist auch in naher Zukunft von (zunehmenden) Beeinflussung der Aalbestände auch im Rhein durch Besatz auszugehen. Eine Bewertung des Rheins im Sinne der WRRL sollte daher diese Hintergründe berücksichtigen und ggf. die Aale aus der Bewertung ausklammern.

Diadrome Wanderfische und Durchgängigkeit

Das Vorkommen und die Entwicklung von Wanderfischbeständen kann prinzipiell als guter Indikator für die Durchgängigkeit des Fließgewässers dienen. Wanderfische müssen zwischen Süßwasser und Salzwasser lange Wanderungen durchführen, um erfolgreich den Lebenszyklus zu durchlaufen. Allerdings ist der Nachweis von Wanderfischen in Fließgewässern, die nur Wanderwege darstellen, (methodisch) oft sehr schwierig und (bei der Elektrobefischung) nur als Zufallsfang möglich. Im NRW-Rheinabschnitt gibt es Nachweise von Wanderfischen z.B. durch Reusen- und Stellnetzfänge der Nebenerwerbsfischerei (Lachs, Meer- und Flussneuaugen). Darüber hinaus werden weitere Arten (Schnäpel, Neunaugen) im mit der Schokkerfischerei durchgeführten Monitoring der Rheinfischereigenossenschaft nachgewiesen. Durch die ökologisch günstige Abwesenheit großer Dämme im NRW-Rheinabschnitt kann prinzipiell von einer guten Durchwanderbarkeit ausgegangen werden, wie beispielsweise die hohe Zahl von Nachweisen adulter Lachse in der Sieg nahe legen. Auf die Defizite der Durchwanderbarkeit im niederländischen Rheindelta muss jedoch hingewiesen werden, durch die der direkten Zugang zum Meer erschwert ist.

Zudem zeigen die Untersuchung der Wanderung von Blankaalen und Lachssmolts mit der Transpondertechnik, dass die Tiere den Rhein nicht immer zügig und in einem „Rutsch“ durchwandern. Vielmehr muss für Blankaale und Lachse davon ausgegangen werden, dass geeignete Areale im Rhein und seinen angrenzenden Nebengewässern für die Unterbrechung der Wanderung aufgesucht werden. Der Verlust von markierten Individuen auf der Wanderung im Rheinabschnitt lässt die Vermutung zu, dass nicht überall solche geeigneten Ruheräume vorhanden sein könnten, wodurch es zu einer erhöhten Mortalität auf der Wanderung kommt. Dies ist allerdings weniger ein Hinweis auf eine verminderte Durchgängigkeit, als vielmehr auf fehlende Lebensraumstrukturen.

3. Zusammenfassung und Gesamt-Einschätzung

Fast alle durchgeführten Analysen der Rhein-Fischfauna weisen auf strukturell-morphologische Mängel hin. Für eine ausreichende "Fischproduktion" hinsichtlich Arten und Individuenzahlen fehlen die Laich- und Aufwuchshabitate (Kap. 2.1.) sowie eine entsprechende Überflutungsdynamik. Die Defizite im Artenspektrum, der Dominanzstruktur und vor allem der Altersstruktur der Fischfauna nehmen flussabwärts zu (Kap. 2.2.). Auch hinsichtlich der Bewertung des ökologischen Potenzials sind die größten Defizite bei den Gilden festzustellen, die eine strukturelle Vielfalt des Flusses und eine funktionierende Flussaue benötigen (Kap. 2.3.). Hier zeigt sich besonders stark, dass die besten Entwicklungsmöglichkeiten des Rheines unter Berücksichtigung der bestehenden Nutzungsrestriktionen in den unteren Flussabschnitten liegen (AÖPs 4, 5 und 6). Dort ist also die Differenz zum guten ökologischen Potenzial am größten.

Die Analyse des Populationsaufbaus einzelner Fischarten (Kap. 2.4.) zeigt Entwicklungen zu Defiziten bei einzelnen Altersklassen. Dies gilt zum einen für den Brassen, als Auenfischart (Abnahme kleiner Individuen), aber auch für Rotaugen (Defizite bei größeren Individuen). Die Gründe hierfür können sehr unterschiedlich sein. Neben hydrologisch-strukturellen Ursachen kommen auch biologische Interaktionen (z.B. Fraßdruck) in Betracht. Eine Einflussnahme des Kormorans auf die Fischfauna wird angenommen, kann jedoch im vorliegenden Bericht nicht abschließend bewertet werden. Die Trends sollten jedoch weiterhin intensiv beobachtet und auf ihre Ursache hin untersucht werden. Als Flussfisch mit hohen Ansprüchen an die saprobielle Wasserqualität entwickelt sich die Barbe derzeit positiv, mit Ausnahme des OWK 4, wo die Barben weitgehend fehlen. In diesem unteren Rheinabschnitt sind kaum Laichhabitate für Barben zu finden, aber auch Probleme der Wasserqualität sind nicht auszuschließen. Die Durchgängigkeit des NRW-Rheinabschnittes für diadrome Wanderfischarten ist gut. Allerdings scheint der Rhein keine ausreichenden Rückzugs-/Ruheareale für wandernde Fischindividuen bereitzustellen (Kap. 2.5.).

Tab 13 Zusammenfassung aller Bewertungsschritte; farbliche Zuordnung: grün = gut (kein Maßnahmenbedarf); blassgelb = möglicherweise mäßig, gelb = mäßig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht

	Rhein-km	Divers. Abund.	FIBS 2000	FIBS 2003	FIBS 2006	stagn	semi-rheo	rhit-rheo	pot-rheo	eur-Auen	A.bram	B.barb.	Durchgäng.
OWK1	639	OWK1	BA 1	BA 1	BA 1	AÖP 1	AÖP 1	AÖP 1	AÖP 1	AÖP 1	OWK1	OWK1	
	701												
OWK2	702	OWK2	BA2	BA2	BA2	AÖP 2	AÖP 2	AÖP 2	AÖP 2	AÖP 2	OWK2	OWK2	
	731												
	732					AÖP 3	AÖP 3	AÖP 3	AÖP 3	AÖP 3			
	748												
	749					AÖP 2	AÖP 2	AÖP 2	AÖP 2	AÖP 2			
	762												
	763					AÖP 3	AÖP 3	AÖP 3	AÖP 3	AÖP 3			
774													
OWK3	775	OWK3	BA3	BA3	BA3	AÖP 4	AÖP 4	AÖP 4	AÖP 4	AÖP 4	OWK3	OWK3	
	798												
	799					AÖP 5	AÖP 5	AÖP 5	AÖP 5	AÖP 5			
	812												
OWK4	813	OWK4				AÖP 6	AÖP 6	AÖP 6	AÖP 6	AÖP 6	OWK4	OWK4	
	865												

Entlang des nordrheinwestfälischen Rheinabschnittes verändern sich flussabwärts die "WRRL-Ansprüche" an die Fischfauna. Im oberen Rheinverlauf ist der Fluss noch mittelgebirgsgeprägt und im Referenzzustand wäre die Ausprägung der Aue noch eher eingeschränkt. Im mittleren Teil sind im Referenzzustand schon häufig Auengewässer zu erwarten, allerdings gilt dieser Abschnitt noch als "nebengerinnearm". Im dritten Teil des NRW-Rheins wiederum bekommen Aue und Nebengerinne eine erhebliche Bedeutung, was sich auch in einer entsprechenden Fischfauna widerspiegeln sollte. Zieht man darüber hinaus die Restriktionen in Betracht, die einer Ausweisung als HMWB zugrunde gelegt werden (Schifffahrt, Hochwasserschutz, Bebauung) wird deutlich, dass auch hier die größten Entwicklungsmöglichkeiten und Ansprüche im unteren Rheinabschnitt liegen. Für die AÖPs 5 und 6 ist festgelegt, dass das höchste ökologische Potenzial nur geringfügige Abweichungen zur Leitbildfauna aufweisen darf.

Diese Rahmenbedingungen führen folgerichtig dazu, dass sich in dem heutzutage fast einheitlich ausgebauten NRW-Rheinabschnitt die Einstufung anhand der Fischfauna flussabwärts deutlich verschlechtert. Während im OWK 1 die Fischfauna keinen Handlungsbedarf aufzeigt, wird die Erreichung des guten ökologischen Potenzials ab OWK 2 schon fraglich und ab OWK 3 lässt sich ein Maßnahmenbedarf ablesen, will man die Bedingungen der WRRL erfüllen. In OWK 4 kommen zu den strukturell-morphologischen Defiziten noch Probleme der Wasserqualität hinzu.

Geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Fischfauna sind neben der Suche nach Verschmutzungsquellen und deren Reduzierung vor allem Maßnahmen, die den Fluss wieder mit der Aue vernetzen. Hier sind Anbindungen pflanzenreicher Seitengewässern, terrasierte Abtragungsgewässer, aufgestaute Auengewässer mit Fischweganbindung, Schaffung durchströmter Auenzonen mit Stillwassernetzwerken, Anbindung durchströmter Nebengerinne (alternativ ggf. Parallelbauwerke) und die Durchgängigkeit/Erreichbarkeit von Zuflüssen als mögliche Beispiele zu nennen. Eine wichtige Grundlage für die Maßnahmenplanung ist die von der IKS 2006 herausgegebene Biotopverbundplanung für den Rhein.

Tab 14 Zusammenfassung der Bewertungen, die sicher auf einen Maßnahmenbedarf hinweisen; abschließendes Fazit für die vier Oberflächenwasserkörper

	Divers. Abund.	FIBS 2000	FIBS 2003	FIBS 2006	stagn	semi-rheo	rhit-rheo	pot-rheo	eur-Auen	A.bram	B.barb.	Durchgäng.	Fazit
OWK1													
OWK2													
OWK3													
OWK4													