

# Die fischökologische Situation des Untermains bei Frankfurt am Main



# Analyse der Situation im Jahr 2002 mit Vorschlägen zur Verbesserung der fischökologischen Funktionsfähigkeit

Bericht im Auftrag des Umweltamtes der Stadt Frankfurt am Main

Dr. Egbert Korte

Forschungsinstitut Senckenberg - Sektion Ichthyologie Senckenberganlage 25 60325 Frankfurt am Main

# Inhaltsverzeichnis

1.	Ei	inle	itung	_ 1
2.	Zi	el d	er Studie	_ 2
3.	Uı	nter	suchungsgebiet	_ 3
4.	M	eth	oden	_ 5
	4.1		Sangmethodik	
	4.2	I	Bearbeitung der Fänge	5
	4.2	2.1	Längenmessung	5
	4.2	2.2	Bestimmung und Nomenklatur der Fische	5
	4.3	I	Oatenauswertung	6
	4.3	3.1	Software	6
	4.3	3.2	Biozönotische Kenngrößen	6
	4.3	3.3	Ökologische Gruppierung der Arten	_ 7
	4.5	I	Bewertungsgrundlagen	_ 8
5.	Er	rgeb	nisse	10
	5.1.	I	Pischfauna	
	5.2	N	Makrozoobenthos (HLUG 2002)	_31
	5.3	(	Gewässerstrukturgüte (HLUG 2002)	_ 32
6.	Ве	ewei	rtung	33
	6.1	Ι	Die fischökologische Funktionsfähigkeit des Untermains	_ 33
	6.2	Ι	Die Verbesserung der fischökologischen Funktions-fähigkeit des Untermains	_ 34
	6.2	2.1	Die Fischfauna als Bioindikator für die Beschreibung des ökologischen Zustands des	
	Uı	nter	mains	_ 35
	6.2	2.2	Vorschläge zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse des Untermains im Gebiet	der
	Sta	adt	Frankfurt am Main	_ 37
	6.2	2.3	Fischereiliches Management	_ 39
	6.2	2.4	Wissenschaftliches Monitoring	_ 39
	6.3	I	Entwicklungspotential des untersuchten Mainabschnitts	_40
	6.3	3.1	Der Main von Mainkur bis zur Schleuse Offenbach	_ 40
	6.3	3.2	Der Main von der Schleuse Offenbach bis zur Schleuse Griesheim	_41
	6.3	3.3	Der Main von der Schleuse Griesheim bis zur Kläranlage Sindlingen	_ 42
7.	Fa	otod	okumentation	44
8.	Li	tera	tur	46

## Begriffserläuterungen

Larven: Fischbrut, solange sie noch Reste des larvalen Flossensaumes

aufweist

Jungfische: Juvenile Tiere bis zur Geschlechtsreife, es sind keine larvalen

Flossensaumreste mehr vorhanden

0+ Fische: Fische, die sich im ersten Lebensjahr befinden

1+ Fische: Fische, die sich im zweiten Lebensjahr befinden

Adulte.: Erwachsene, geschlechtsreife Tiere

Totallänge: Länge von der Schnauzenspitze bis zum längsten Teil der

Schwanzflosse.

# 1. Einleitung

Flußauen sind prägende Bestandteile der Landschaft. Im natürlichen Zustand werden sie vor allem von der Abflussdynamik des Flusses geprägt. Die Dynamik ermöglicht die Existenz einer Vielzahl terrestrischer, amphibischer und aquatischer Lebensräume unterschiedlicher Sukzessionsstadien. Vor allem die Gewässer, seien es der Hauptstrom oder die Auengewässer mit ihren unterschiedlichen Ausprägungen und Verlandungsstadien, beherbergen eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten, die an diese speziellen ökologischen Verhältnisse angepasst sind. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass Flußauen mit zu den artenreichsten Ökosystemen Mitteleuropas zählen.

Hochwasserschutzmaßnahmen, Schiffbarmachung und Wasserkraftnutzung haben zur Folge, dass natürliche Flußauen in Mitteleuropa nur noch in Relikten vorhanden sind. Der ursprüngliche Überflutungsbereich wurde durch Längsverbauungen getrennt, so dass heute zwischen rezenter Aue und Altaue unterschieden wird.

Besonders deutlich ist diese Entwicklung Untermain nachzuvollziehen. Durch die vielfältigen anthropogenen Eingriffe kam es zur weitgehenden Vernichtung der ursprünglichen Aue. Und vor allem die Abwasserbelastungen hatten weitreichende Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften des Mains. Galt der Main noch zu Beginn des 19 Jahrhunderts als einer der fischreichsten Flüsse Europas, wo Langdistanzwanderfische wie Maifisch, Stör und Lachs aufstiegen, so rasant ging es gewässerökologische bergab mit dem Main. Schon zum Ende des 19. Jahrhunderts war eine fischereiliche Nutzung im Main bei Frankfurt kaum noch möglich.

Um 1970 zum Höhepunkt der Gewässerverschmutzung galt der Untermain bei Frankfurt am Main als weitgehend "biologisch tot". Nur an wenigen Stellen kamen Fische vor und von der ursprünglichen Artenzahl die bei ca. 30-35 Arten gelegen hatte, kamen nur noch vier Arten vor. Fischsterben konnten zu diesem Zeitpunkt im Sommer alljährlich im Main beobachtet werden (MEINEL et al. 1986). Durch den Bau von Kläranlagen und der damit einhergehenden Verbesserung der Wasserqualität kam es in den letzten 20 Jahren, zumindest im limnischen Bereich, zu einer teilweisen Regeneration der Lebensgemeinschaften zur Rückkehr vieler Fischarten.

Gerade die Fischfauna ermöglicht in vielen Fällen konkrete Aussagen zum ökologischen Zustand eines Gewässers (JUNGWIRTH & WINKLER 1984, SCHIEMER 1985, SCHIEMER & SPINDLER 1988, SCHIEMER 1991, SCHIEMER & WAIDBACHER 1992). Der Verlust von Habitatstrukturen durch anthropogen bedingte Flussregulierungs-und Ausbaumaßnahmen kann heute als Hauptgrund für die Bedrohung vieler Fischarten in Europa angesehen werden (BLESS et al. 1994, LELEK & LUSK 1965, PETER 1991, SCHIEMER & SPINDLER 1989).

# 2. Ziel der Studie

Die von der Stadt Frankfurt angestrebte Revitalisierung des Mains erfordert einen gezielte Rahmen eines übergreifenden maßnahmenorientierten Ansatz im Flussgebietsmanagements. Ziel der Studie ist es daher, den derzeitigen stark anthropogen überprägten Zustand des Main zu erfassen und zu analysieren, sowie die Erstellung eines Maßnahmenkataloges zur Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Mains. In diesem Sinne werden sämtliche, bisherigen Empfehlungen, Untersuchungen, Ratschläge, Maßnahmen geprüft, gesichtet und mit aktuellen Untersuchungen und Erkenntnissen ergänzt. Besondere Berücksichtigung wird dabei die EU-Wasserrahmenrichtlinie finden. Ziel der Studie soll nicht nur darin bestehen mit gezielten Maßnahmen die ökologische Funktionsfähigkeit des Mains und damit der Fischfauna zu verbessern (Erhalt und Revitalisierung), sondern auch die nachhaltige Nutzung zu ermöglichen und die Erholungsfunktion des Main für die Bürger der Stadt Frankfurt zu fördern.

Die Studie konzentriert sich daher auf folgende Punkte:

- Fischökologische Untersuchung Erfassung der Fischfauna des Mains (Artenspektrum, Dominanzverhältnisse, Populationsdynamik, Altersaufbau).
- Bewertung der fischökologischen Situation des Mains unter der Berücksichtigung des Entwicklungspotentials
- Dokumentation des gewässermorphologischen Istzustandes des Untermains im Gebiet der Stadt Frankfurt.
- Darstellung und Bewertung von gewässerökologischen Zwangspunkten (Uferstrukturen, lineare Durchgängigkeit).
- Gezielte Erhebung, Dokumentation von Gewässerabschnitten mit Entwicklungspotentialen.

# 3. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung der Fischfauna, die Erfassung der Defizite und die Vorschläge zur Verbesserung der fischökologischen Funktionsfähigkeit des Mains beziehen sich auf den gesamten Bereich des Mains von Fechenheim bis Sindlingen. Die Probestellen der fischökologischen Untersuchung sind in Abb.1 und Abb2 dargestellt und in Tabelle 1 aufgelistet.

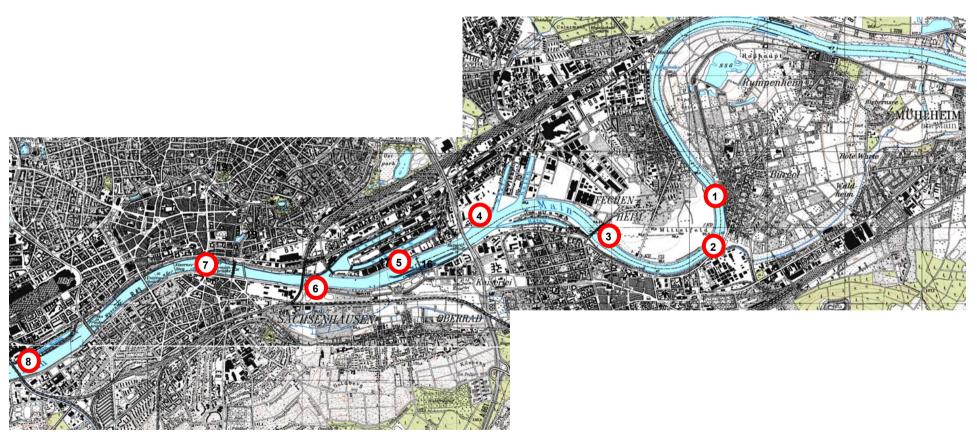
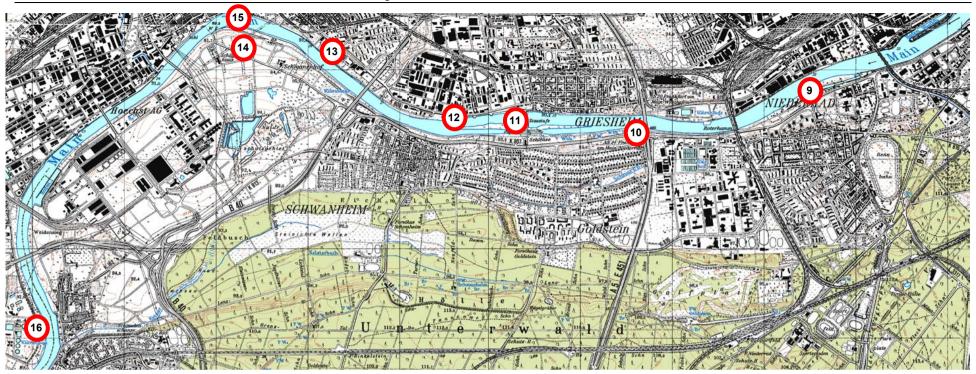


Abb.1: Lage der Probestellen 1-8.



**Abb.2:** Lage der Probestellen 9-16.

 Tabelle 1: Probestellenbezeichnung und Befischungszeitpunkt.

Probestellen-Nr.	Lokalität	Datum
1	Main, Höhe Friedhof Fechenheim	07.10.2002
2	Main, Fechenheimer Bogen	07.10.2002
3	Main, Höhe Carl-Ulrich-Brücke, Nordufer	07.10.2002
4	Main, Höhe Oberhafen	07.10.2002
5	Main, unterhalb Schleuse Offenbach	04.10.2002
6	Main, Höhe Deutschherren-Brücke, Südufer	04.10.2002
7	Maininsel Höhe Alte Brücke	04.10.2002
8	Main, Umgebung Westhafen, Nordufer	04.10.2002

Probestellen-Nr.	Lokalität	
9	Main, Einbuchtung Luftbad Niederrad	04.10.2002
10	Main, oberhalb Griesheimer Schleuse, Südufer	04.10.2002
11	Main, unterhalb Griesheimer Schleuse	05.10.2002
12	Main, Nordufer, unterhalb Griesheimer Schleuse	05.10.2002
13	Main, Höhe Clariant, Nordufer	05.10.2002
14	Main, Höhe Schwanheimer Feld, Südufer	05.10.2002
15	Main, Höhe Niddamündung	05.10.2002
16	Main Höhe Klärwerk Sindlingen, Nordufer	05.10.2002

# 4. Methoden

# 4.1 Fangmethodik

Die Fischbestandserhebung wurde mittels Elektrofischerei durchgeführt. Bei der **Elektrofischerei** werden die Fische durch Anlegen eines elektrischen Feldes zunächst angelockt und dann betäubt (HALSBAND & HALSBAND, 1975). Die Methode gilt als schonend und ist die häufigste Vorgehensweise bei fischökologischen Untersuchungen in Binnengewässern. Die Elektrobefischung erfolgte mit einem Batteriegerät der Fa. Bretschneider, die Spannungen lagen dabei zwischen 115 und 200 Volt. Die Stromstärken wurden der Leitfähigkeit des Wassers angepasst.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde an den verschiedenen Lokalitäten jeweils eine Strecke von 100 m befischt.

# 4.2 Bearbeitung der Fänge

## 4.2.1 Längenmessung

Von den gefangenen Fischen wurde die **Totallänge** (TL) ermittelt. Dazu wurden die gefangenen Fische, soweit dies möglich war, direkt im Freiland mit Hilfe eines Messbretts auf 1 mm genau vermessen.

#### 4.2.2 Bestimmung und Nomenklatur der Fische

Bei der Bestimmung der Fische fand die gängige Bestimmungsliteratur Verwendung (GEBHARDT & NESS 1993, LADIGES & VOGT 1979, MÜLLER 1983, MUUS & DAHLSTRÖM 1993, SCHINDLER 1953, VILCINSKAS 1993).

Die Nomenklatur folgt der Benennung von WHEELER (1992).

# 4.3 Datenauswertung

#### 4.3.1 Software

Die Eingabe, Verwaltung und Auswertung der Daten erfolgte in Microsoft EXCEL 5.0. Die Graphiken wurden mit HARVARD GRAPHICS für Windows 2.0 erstellt und überarbeitet. Die Textbearbeitung erfolgte in Microsoft WORD 97.

## 4.3.2 Biozönotische Kenngrößen

#### **Dominanz**

Die Dominanz (relative Häufigkeit) beschreibt den Anteil einer Art am Gesamtfang in einem bestimmten Zeitintervall oder Untersuchungsgebiet.

$D_i = n_i/N *100[\%]$ (M	ÜHLENBERG 1989)
---------------------------	-----------------

 $D_i$  = Dominanz der Art i;  $n_i$  = Individuenzahl der Art i; N = Gesamtzahl der Individuen Es wird dabei folgende Einteilung der Dominanzwerte in Klassen benutzt:

Tabelle 2: Häufigkeitsklassen nach Engelmann (1978) (zitiert aus Mühlenberg 1989)

	Häufigkeitsklasse	%
Hauptarten:	eudominant	32,0-100 %
	dominant	10.0-31,9 %
	subdominant	3,2-9,9 %
Begleitarten:	rezedent	1,0-3,1 %
	subrezedent	0,32-0,99 %
	sporadisch	unter 0,32 %

#### Frequenz

Die Regelmäßigkeit des Vorkommens einer Art wird durch die Frequenz beschrieben:

F = Frequenz der Art; b = Anzahl der Proben, in denen die Art i enthalten ist; a = Gesamtzahl der Proben.

Bei der Einteilung der Frequenzwerte wird folgende Klasseneinteilung gewählt:

 Tabelle 3: Einteilung der Frequenzklassen(Schwerdtfeger 1975)

Frequenzklasse	Frequenz (F)	Klasse
Klasse 0	0 - 0,10	sehr selten
Klasse I	0,11 - 0,25	selten
Klasse 2II	0,26 - 0,45	verbreitet
Klasse III	0,46 - 0,70	häufig
Klasse IV	0,71 - 1,00	sehr häufig

# 4.3.3 Ökologische Gruppierung der Arten

Bei der Zuordnung einzelner Arten zu ökologischen Gruppen, wurden folgende zwei allgemein anerkannte Einteilungen herangezogen:

Reproductive guilds nach BALON (1975, 1985, 1991)

Die nach Balon (1975, 1985, 1991) entwickelte Klassifizierung hinsichtlich der Reproduktionsbiologie (reproductive guilds) der Arten berücksichtigt die Nutzung bestimmter Laichsubstrate, die Form der Eiablage und bestimmte Merkmale der Larven (Pigmentierung, Dottersackgröße, Haftdrüsen, Respirationsstrukturen). Meistens wird diese Gilden-Einteilung dazu verwendet, um die Bevorzugung eines bestimmten Laichsubstrates zu kennzeichnen. Auch in der vorliegenden Arbeit wird eine vereinfachende Zusammenfassung angewandt. Dabei werden folgende Gruppen unterschieden:

- *lithophile Arten* = Arten, die auf kiesigem Substrat ablaichen (Kieslaicher). Typische bei uns vorkommende Arten sind z. B. Barbe, Nase und Hasel.
- phyto-lithophile Arten (zusammengefasst mit den psammophilen) = Arten, die sowohl auf sandigem, kiesig-steinigem als auch auf pflanzlichem Substrat oder auf Holz ablaichen. Diese Arten sind recht indifferent (unspezifisch) in der Wahl ihres Laichsubstrates. Typische Vertreter dieser Gruppe sind Rotauge, Flussbarsch und Zander.
- **phytophile Arten** = Arten, die auf pflanzlichem Substrat (submerse und emerse Vegetation, überflutete terrestrische Vegetation) ablaichen und speziell daran angepasst sind. Hecht, Wildkarpfen, Schleie und Rotfeder sind typische Vertreter dieser Gruppe.

Terminologie der **Habitatnutzung im Flusssystem** (SCHIEMER 1985, 1988, SCHIEMER et al. 1991, SCHIEMER & WAIDBACHER 1992)

In dieser Einteilung werden die Fischarten hinsichtlich ihrer Nutzung von Habitaten im Flusssystem folgendermaßen gruppiert:

- *rhithrale Arten* = Arten, die wenigstens bei der Reproduktion an sauerstoffreiche, sommerkalte Gewässer des Rhithrals gebunden sind (z.B. Bachforelle).
- *rheophile Arten (A)* = strömungsliebende Arten, deren gesamter Lebenszyklus im Fluss abläuft.
- *rheophile Arten (B)* = strömungsliebende Arten, die phasenweise an strömungsberuhigte Nebengewässer gebunden sind.
- **eurytope Arten** = Arten, die anpassungsfähig sind und sich strömungsindifferent verhalten. Sie können ein großes Spektrum von Habitaten besiedeln.
- **stagnophile Arten** = Arten deren gesamter Lebenszyklus in stehenden und vegetationsreichen (Auen-) Gewässern abläuft.

## 4.5 Bewertungsgrundlagen

Im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird gefordert den ökologischen Zustand eines Gewässers zu bewerten. Hierbei gibt es folgende fünf Bewertungsstufen "sehr gut", "gut", "mäßig", "unbefriedigend" und "schlecht". Anhand von spezifischen Leitbildern werden die Gewässer hinsichtlich Makrozoobenthos, Gewässerstruktur, Gewässergüte oder auch der Fischartengemeinschaft bewertet und den verschiedenen Bewertungsstufen zugeordnet.

In Deutschland wird seit einigen Jahren versucht ein Bewertungsschema für die Beurteilung der Gewässer aus fischökologischer Sicht zu erarbeiten. Leider sind diese Arbeiten noch nicht abgeschlossen und stehen noch nicht zur Verfügung.

Alternativ gibt es aber seit längerem eine Veröffentlichung aus Österreich (SCHMUTZ et al. 2000), die einen sehr vielversprechenden Ansatz zur fischökologischen Bewertung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie enthält. Dabei werden folgende Punkte berücksichtigt:

- Vorkommen typspezifischer Arten für die dort ursprünglich ausgebildete Fischregion.
- > Vorkommen **sich selbst erhaltender Arten** in Bezug auf die Fischregion.
- ➤ Ermittlung eines *Fischregionenindexes*. Hierzu werden den einzelnen Arten spezifische Werte zu geordnet und dann die Fischregion errechnet (vgl. Kapitel 4.4).
- ➢ Gildenzahl, Ermittlung der für diese Region typischen Gildenzahl (Es gibt fischökologische unterschiedliche Gilden, in die Fische eingeteilt werden, diese beziehen sich auf (Strömungspräferenz, Ernährungstyp, Laichsubstrat – verhalten usw.).
- Gildenzusammensetzung; welche Dominanzverschiebungen gibt es innerhalb der Gilden?
- > Biomasse und Dichte
- > Populationsaufbau

Auf Grundlage dieser Kriterien ergibt sich folgende Bewertungsmatrix (Abb.3).

Die Bewertungsmatrix wurde auf die ermittelten Daten des Mains angewandt, die einzelnen Lokalitäten wurden nicht unterschieden, da sie sich nur geringfügig voneinander unterscheiden auch wenn ein Austausch nur bedingt möglich ist.

# Als fischökologisches Leitbild für den Untermain wurde die Barbenregion gewählt.

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Typspezifische	Keine oder fast	Einige fehlen	Mehrere fehlen	Viele fehlen	Die meisten
Arten	keine fehlen				fehlen
Sich selbst	Keine oder wenige	Mehrere fehlen	Viele fehlen	Die meisten	Fast alle fehlen
erhaltende Arten	fehlen			fehlen	
	Keine	Verschiebung um	Verschiebung	Verschiebung	Verschiebung
	Verschiebung	eine halbe Klasse	um eine Klasse	um zwei	um drei Klassen
Fischregion				Klassen	
	Keine Gilde fehlt	Eine Gilde fehlt	Zwei Gilden	Viele Gilden	Die meisten
Gildenzahl			fehlen	fehlen	Gilden fehlen
Gildenzusammens	Keine Veränderung	Geringfügige	Wesentliche	Vollständige	Vollständige
etzung		Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung
Biomasse und	Keine oder fast	Geringfügige	Wesentliche	Starke	Sehr starke
Dichte	keine Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung
Populationsaufba	Keine oder fast	Geringfügige	Wesentliche	Starke	Sehr starke
u	keine Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung

**Abb.3:** Bewertungsmatrix in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie (nach SCHMUTZ et al. 2000, leicht verändert)

# 5. Ergebnisse

#### 5.1. Fischfauna

Im Rahmen der fischökologischen Untersuchung des Untermains im Stadtgebiet Frankfurt wurden an den 16 beprobten Lokalitäten 2123 Fische gefangen, die sich auf 17 Arten verteilten (Tab.4, Abb.4)

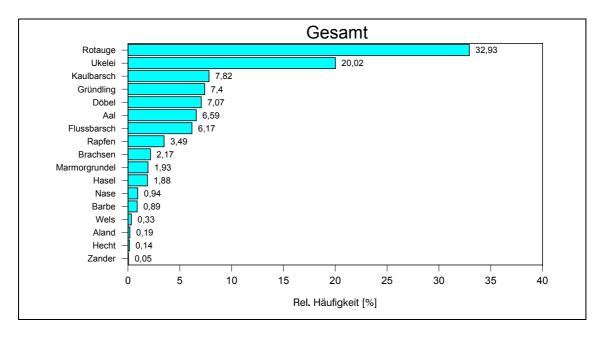
**Tabelle 4:** Liste der nachgewiesenen Taxa und Angaben zur deren Zugehörigkeit zu verschiedenen fischökologischen Gilden

	Taxon	Laichsubstrat Nach (BALON 1975,1985)	Strömungs- präferenz SCHIEMER (1988)	Ernährungstyp	Index
Esocidae	Hechte				
Esox lucius	Hecht	Phytophil	Eurytop	piscivor	6,2
Cyprinidae	Karpfenfische				
Gobio gobio	Gründling	Psammophil	Rheophil A	benthivor	6,0
Alburnus alburnus	Ukelei	Phytho-lithophil	Eurytop	euryphag	6,4
Abramis brama	Brachsen	Phytho-lithophil	Eurytop	euryphag	6,4
Aspius aspius	Rapfen	Lithophil	Rheophil B	piscivor	6,5
Leuciscus cephalus	Döbel	Phytho-lithophil	Eurytop	euryphag	6,0
Leuciscus idus	Aland	Phytho-lithophil	Rheophil B	euryphag	6,4
Leuciscus leuciscus	Hasel	Lithophil	Rheophil A	euryphag	6,3
Rutilus rutilus	Rotauge	Phytho-lithophil	Eurytop	euryphag	6,4
Barbus barbus	Barbe	Lithophil	Rheophil A	benthivor	6,2
Chondrostoma nasus	Nase	Lithophil	Rheophil A	benthivor	5,9
Anguillidae	Aale				
Anguilla anguilla	Aal	Х	Eurytop	euryphag	5,6
Siluridae	Welse				
Silurus glanis	Wels	Phytho-lithophil	Eurytop	piscivor	6,7
Gobiidae	Grundeln				
Protherrohinus marmoratus	Marmorgrundel	Phytho-lithophil	Eurytop		6,7
Percidae	Barsche				
Perca fluviatilis	Flussbarsch	Phytho-lithophil	Eurytop	euryphag	6,7
Gymnocephalus cernuus	Kaulbarsch	Phytho-lithophil	Eurytop	benthivor	6,8
Sander lucioperca	Zander	Phytho-lithophil	Eurytop	piscivor	6,7

Die häufigsten Arten im Main sind das Rotauge (32,93 %, eudominant) und der Ukelei 20,02 %, dominant). Sie stellen zusammen über 50 % der gefangenen Individuen. Es folgen dann mit Kaulbarsch (7,82 %), Gründling (7,21 %), Döbel (7,07 %), Aal (6,59 %), Flussbarsch (6,17 %) und Rapfen (3,49 %) sechs weitere Arten die subdominante Anteile erreichen. Fischarten mit rezedenten Anteilen sind Brachsen (2,17 %), Marmorgrundel (1,93 %), und Hasel (1,88 %).

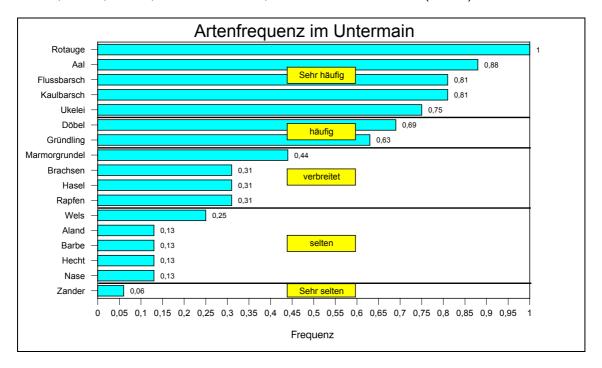
Subrezedent sind mit Nase (0,94 %) und Barbe (0,89) zwei typische Flussfischarten und des weiteren noch der Wels (0,33 %).

Hecht, Aland und Zander wurden nur sporadisch gefangen.



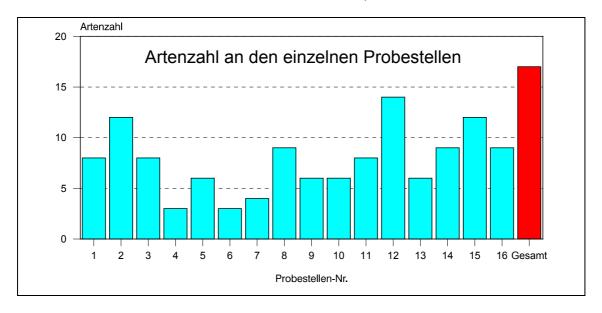
**Abb.4:** Gesamtübersicht der relativen Häufigkeiten der im Main nachgewiesenen Fischarten (n = 2123).

Hinsichtlich der Frequenz in der die Arten vorkommen, ist erkennbar, dass das Rotauge (1,0), der Aal (0,88), der Flussbarsch (0,81) und der Ukelei (0,81) sehr häufig sind. Häufige Arten sind Döbel (0,69) und Gründling (0,63). Marmorgrundel (0,44), Brachsen (0,31), Hasel (0,31) und Rapfen (0,31) sind verbreitet; selten sind Wels, Aland, Barbe, Hecht und Nase; sehr selten der Zander (Abb.5).



**Abb.5:** Frequenz der im Main nachgewiesenen Fischarten.

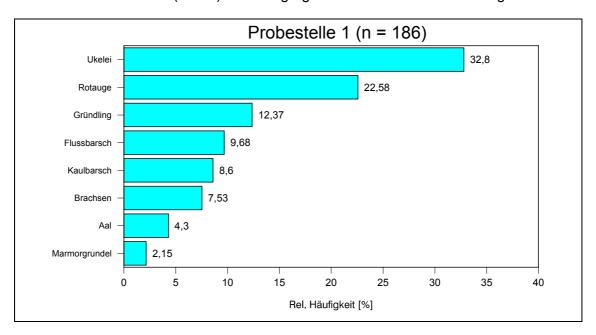
Hinsichtlich der Artenzahlen an den einzelnen Probestellen lassen sich Tendenzen erkennen. Während die Artenzahlen im stark verbauten Innenstadtbereich zwischen drei bis neun Arten lag, war die Artenzahl in den "naturnäheren" Abschnitten, die auch meist ein gute Entwicklungspotential besitzen in der Regel höher. Hier lag die Artenzahl zwischen sechs und vierzehn Arten Abb.6).



**Abb.6**: Anzahl der an den einzelnen Probestellen nachgewiesenen Arten.

#### Probestelle 1: Main, Höhe Fechenheimer Friedhof

Auf Höhe des Fechenheimer Friedhofs wurden acht Fischarten registriert. Ukelei, Rotauge und Gründling waren die häufigsten Fischarten und erreichten eudominante (Ukelei) bzw. dominante Anteile (Rotauge, Gründling). Flussbarsch, Kaulbarsch, Brachsen und Aal waren sudominant vertreten. Die Marmorgrundel kam in rezedenten Anteile vor (Abb.7). Die Fangergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.



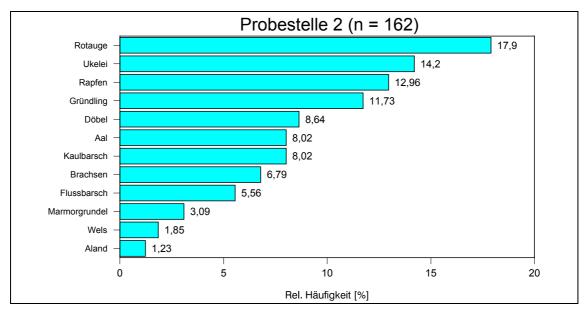
**Abb.7:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 1, Main, Höhe Friedhof Fechenheim.

**Tabelle 5**: Fangergebnisse an Probestelle 1, Main ,Höhe Friedhof Fechenheim.

Länge	Aal	Brachsen	Flussbarsch	Gründling	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Rotauge	Ukelei
3						1		2
4		1				2	5	5
5		6		2	2	1	14	12
6		4	1	12	4		8	9
7		3	3	3	6		3	
8			7	2	2		1	
9			2		1		2	7
10			1	2	1		1	15
11							4	9
12			2	2				2
13			1					
15							1	
16			1					
17							1	
20							2	
30	2							
45	2							
50	2							
60	2							
Gesamt	8	14	18	23	16	4	42	61

#### Probestelle 2: Main, Fechenheimer Bogen

Die Probestelle am Fechenheimer Bogen war mit zwölf Arten neben Probestelle 12 & 15, die Lokalität mit der höchsten Artenzahl. Es wurden insgesamt 12 Arten nachgewiesen. Vier dieser Arten (Rotauge, Ukelei, Rapfen und Gründling) erreichten dominante Anteile, fünf Arten subdominante (Döbel, Aal, Kaulbarsch, Brachsen und Flussbarsch) und drei Arten (Marmorgrundel, Wels, Aland) rezedente Anteile (Abb.8). Die Fangergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt.



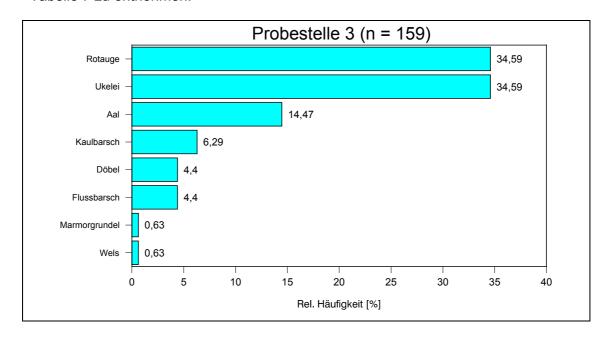
**Abb.8:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 2, Main "Fechenheimer Bogen".

Tabelle 6: Fangergebnisse an Probestelle 2, Main, "Fechenheimer Bogen".

Länge	Aal	Aland	Brachsen	Döbel	Flussbarsch	Gründling	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Rapfen	Rotauge	Ukelei	Wels
4			1	5		2		2			2	
5			5	2		2	3	3		3	5	
6			2	2		1	6			12	5	
7			1		1	4	2			4	2	
8			1		4	1	2			4		
9				2	1	1			2		1	
10				1	1	1			8	2	1	
11		1				5			3		5	1
12						2				2	2	
13		1		2					1			1
14										2		
15					1							
18					1							
20			1									
22												1
30									1			
32									1			
40	6											
45	3											
50	3											
55									1			
60	1								1			
61									1			
63									1			
64									1			
Gesamt	13	2	11	14	9	19	13	5	21	29	23	3

#### Probestelle 3: Main, Carl-Ulrich Brücke

Der Fang im Umfeld der Carl-Ulrich-Brücke lag mit acht Arten schon deutlich niedriger als am Fechenheimer Bogen. Rotauge und Ukelei waren hier gleich häufig und eudominant (34,59 %). Dominant war zudem noch der Aal (14,47 %). Kaulbarsch (6,29 %), Döbel (4,4 %) und Flussbarsch (4,4 %) waren subdominant, Marmorgrundel und Wels (0,63 %) subrezedent (Abb.9). Die Fangergebnisse sind Tabelle 7 zu entnehmen.



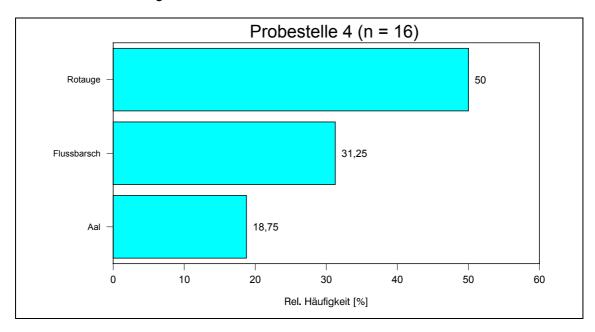
**Abb.9:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 3, Main, Höhe Carl-Ulrich-Brücke.

**Tabelle 7:** Fangergebnisse an der Probestelle 3, Main, Höhe Carl-Ulrich-Brücke.

Länge	Aal	Döbel	Flussbarsch	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Rotauge	Ukelei	Wels
4		3				_		
5		2		3		9	16	
6				5	1	15	13	
7			2	1		7	4	
8			2	1		7		
9		1	2			2	2	
10						7	7	
11						5	11	
12							2	
13		1						
15			1			1		
19						1		
23						1		
27								1
30	3							
40	8							
45	5							
50	7							
Gesamt	23	7	7	10	1	55	55	1

#### Probestelle 4: Main, Höhe Oberhafen

Im näheren Umfeld des stark befestigten Oberhafens wurden nicht nur mit Rotauge, Flussbarsch und Aal nur drei Fischarten nachgewiesen, sondern auch die Individuenzahl lag mit 16 Tieren deutlich niedriger als an allen anderen untersuchten Stellen. Die Hälfte der gefangenen Fische waren Rotaugen. Die Fangergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt.



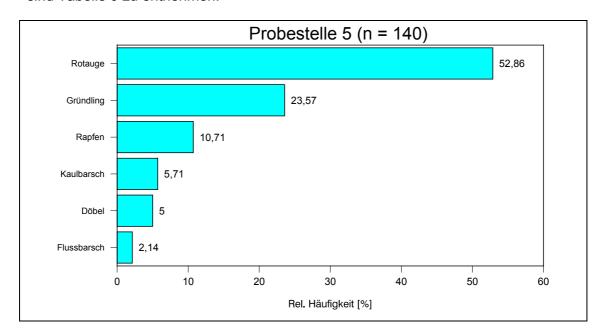
**Abb.10:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 4, Main, Höhe Oberhafen

**Tabelle 8:** Fangergebnisse an Probestelle 4, Main, Höhe Oberhafen

Länge	Aal	Flussbarsch	Rotauge
5		1	2
6			3
7		1	1
8		2	1
9			1
10		1	
40	2		
50	1		
Gesamt	3	5	8

#### Probestelle 5: Main, unterhalb Schleuse Offenbach

Im Unterwasser der Schleuse Offenbach wurden sechs Arten festgestellt (Abb.11). Das Rotauge stellte über 50 % des Fangs (52,96 %, eudominant). Weiterhin waren Gründling (23,57 %) und Rapfen (10,71 %) dominant. Es wurden Rapfen bis zu einer Länge von 75 cm gefangen. Kaulbarsch (5,71 %) und Döbel (5,0 %) erreichten subdominante, der Flussbarsch (2,12 %) rezedente Anteile. Die Fangergebnisse sind Tabelle 9 zu entnehmen.



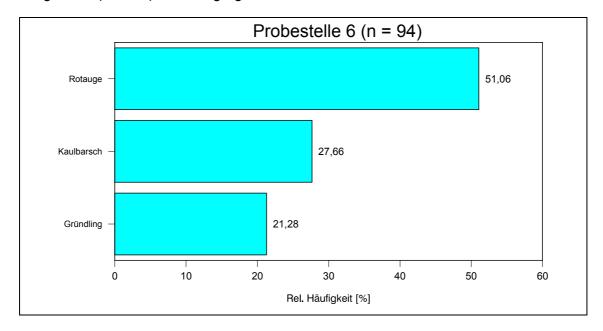
**Abb.11:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 5, Main, unterhalb Schleuse Offenbach.

**Tabelle 9:** Fangergebnisse an Probestelle 5, Main, unterhalb Schleuse Offenbach.

Länge	Döbel	Flussbarsch	Gründling	Kaulbarsch	Rapfen	Rotauge	Gesamtergebnis
4				1		2	3
5	2			4		28	34
6	3	1	1			31	36
7		1	1			9	11
8	1	1	2	3		4	11
9			5		3		8
10	1		11		1		13
11			4		1		5
12			9		1		10
60					3		3
65					1		1
70					3		3
75					2		2
Gesamt	7	3	33	8	15	74	140

#### Probestelle 6: Main, Höhe Deutschherren Brücke, Südufer

An dieser Probestelle erbrachte lediglich den Nachweis von drei Arten, wobei das Rotauge eudominant (51,06 %) und Kaulbarsch (27,66 %) und Gründling (21,28 %) dominant waren. Die geringen Artenzahl liegt im naturfernen Verbau des Ufers begründet (Abb.12). Die Fangergebnisse sind Tabelle 10 zu entnehmen.



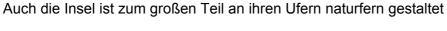
**Abb.12:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 6, Main, Höhe Deutschherren-Brücke, Südufer.

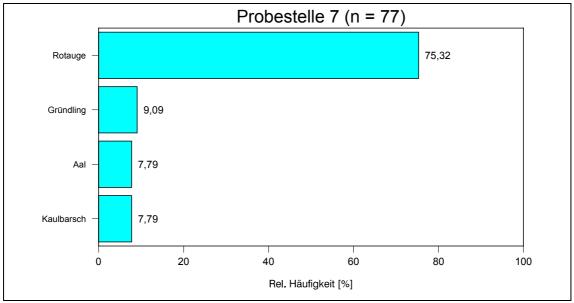
**Tabelle 10:** Fangergebnisse an der Probestelle 6, Main, Höhe Deutschherren-Brücke, Südufer.

Länge	Gründling	Kaulbarsch	Rotauge
4	1	6	
5	1	11	7
6	1	1	32
7	1	1	6
8	1	6	2
9	1	1	
10	6		1
11	2		
12	6		
Gesamt	20	26	48

#### Probestelle 7: Maininsel, Höhe Alte Brücke

Obwohl diese Lokalität zum Teil wellengeschützt ist, wurden hier lediglich vier Arten registriert, von denen das Rotauge allein 75,32 % (eudominant ) erreichte, die anderen Arten sind Gründling (9,09 %), Aal (7,79 %) und Kaulbarsch (7,79 %) und jeweils mit subdominanten Anteilen vertreten. Die Fangergebnisse sind in Tabelle 11 zu entnehmen.





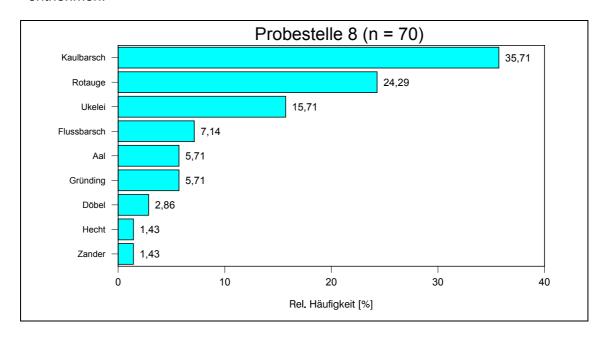
**Abb.13:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 7, Maininsel, Höhe Alte Brücke

**Tabelle 11:** Fangergebnisse an der Probestelle 7, Maininsel, Höhe Alte Brücke.

Länge	Aal	Gründling	Kaulbarsch	Rotauge
4				1
5			1	5
6		1		37
7		2		13
8		1	1	
9			2	2
10		1	2	
11		2		
40	1			
60	3			
65	2			
Gesamt	6	7	6	58

#### Probestelle 8: Main, Umgebung Westhafen, Nordufer

Die nachgewiesenen neun Arten in der näheren Umgebung des Westhafens dokumentieren, eine gewisse Strukturvielfalt in diesem Mainabschnitt. Der Kaulbarsch war hier der häufigste Fisch (35,71 % eudominant), es folgen Rotauge und Ukelei (beide dominant). Flussbarsch, Aal und Gründling sind subdominant, Döbel, Hecht und Zander rezedent im Fang vertreten. An dieser Stelle wurde der einzige Zander gefangen (Abb.14). Die Fangergebnisse sind Tabelle 12 zu entnehmen.



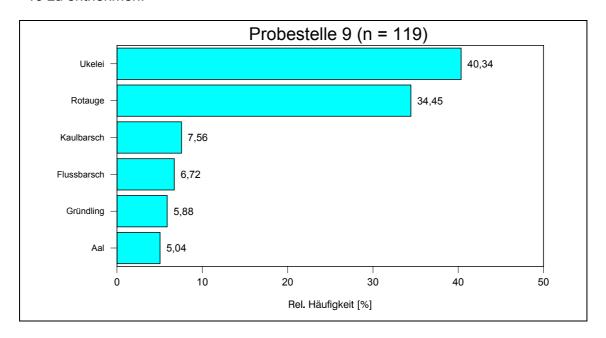
**Abb.14:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 8, Main, Umgebung Westhafen, Nordufer

**Tabelle 12:** Fangergebnisse an der Probestelle 8, Main, Umgebung Westhafen, Nordufer.

Länge	Aal	Döbel	Flussbarsch	Gründling	Hecht	Kaulbarsch	Rotauge	Ukelei	Zander
3								3	
4						1		2	
5						6	4	5	
6						4	2	1	
7			1			4	4		
8		2	2	1		4	5		
9			1	1		3	1		1
10			1	1		2			
11				1					
13						1			
14							1		
35	1								
40	1								
50	2				1				
Gesamt	4	2	5	4	1	25	17	11	1

#### Probestelle 9: Main, Einbuchtung Luftbad Niederrad

Das Fangergebnis an der Einbuchtung im Luftbad Niederrad lag sowohl hinsichtlich der Artenzahl als auch in Bezug auf die gefangenen Individuen deutlich unter den Erwartungen, was sicherlich dem recht naturfernen Verbau des Ufers anzulasten ist. Ukelei (40,34 %) und Rotauge (34,45 %) erreichen eudominante Anteile. Die anderen vier Arten (Kaulbarsch, Flussbarsch, Gründling und Aal sind mit Anteilen zwischen 7,56 und 5,04 % subdominant (Abb.15). Die Fangergebnisse sind Tabelle 13 zu entnehmen.



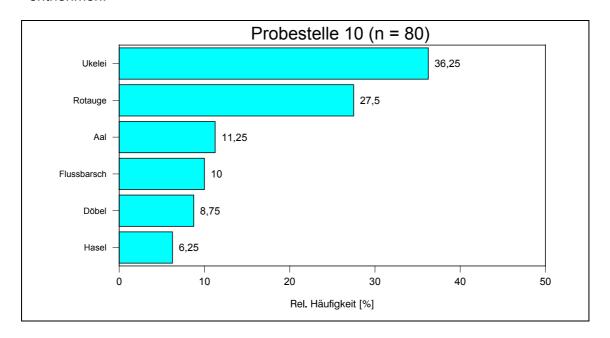
**Abb.15:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 9, Main, Einbuchtung Luftbad Niederrad

 Tabelle 13: Fangergebnisse an der Probestelle 9, Main, Einbuchtung Luftbad Niederrad.

Länge	Aal	Flussbarsch	Gründling	Kaulbarsch	Rotauge	Ukelei
5			1	2	5	10
6			2	1	22	8
7		2			11	1
8		5		3	1	
9		1	2	1	1	
10			1	2		12
11			1		1	10
12						7
35	2					
40	1					
50	2					
60	1					
Gesamt	6	8	7	9	41	48

#### Probestelle 10: Main, oberhalb Griesheimer Schleuse, Südufer

Die wenige hundert Meter oberhalb der Griesheimer Schleuse gelegene Probestelle 10 erbrachte den Nachweis von sechs Fischarten, wobei Ukelei (36,25 %, eudominant) und Rotauge (27,5 %, dominant), am häufigsten vertreten waren. Des weiteren wurden noch Aal (11,25 %), Flussbarsch (10,0 %), Döbel (8,75 %) und Hasel (6,25 %) nachgewiesen (Abb.16). Die Fangergebnisse sind Tabelle 14 zu entnehmen.



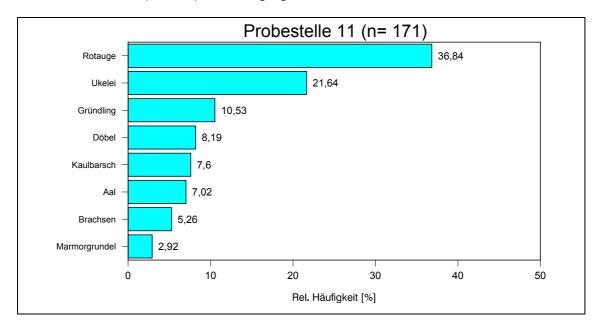
**Abb.16:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 10, Main, oberhalb Griesheimer Schleuse, Südufer.

**Tabelle 14:** Fangergebnisse an Probestelle 10, Main, oberhalb Griesheimer Schleuse, Südufer.

Länge	Aal	Döbel	Flussbarsch	Hasel	Rotauge	Ukelei
5		2			11	8
6		2			7	5
7			3		2	
8			2			
9		1				
10			1		1	10
11			2	3		6
12		1		2	1	
14		1				
35	3					
40	2					
45	1					
50	2					
60	1					
Gesamt	9	7	8	5	22	29

#### Probestelle 11: Main, unterhalb Griesheimer Schleuse

Mit acht Arten konnten direkt unterhalb der Griesheimer Schleuse wieder deutlich mehr Arten nachgewiesen wurden als im unmittelbaren Stadtbereich (Abb.17). Es dominiert das Rotauge (36,84) vor dem Ukelei (21,64 %) und dem Gründling (10,53 %). Döbel, Kaulbarsch, Aal und Brachsen sind mit Anteilen zwischen 8,19 bis 5,26 % subdominant im Fang vertreten. Die Marmorgrundel erreicht einen rezedenten Anteil (2,92 %). Die Fangergebnisse sind Tabelle 15 zu entnehmen.



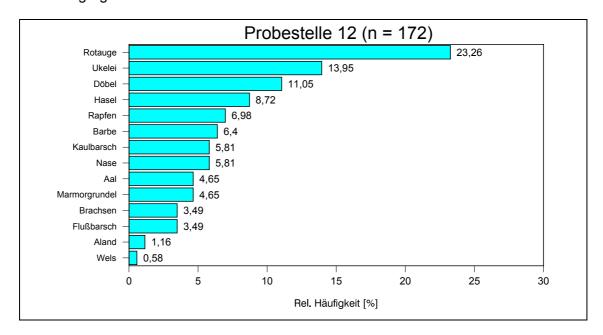
**Abb.17:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 11: Main, unterhalb Griesheimer Schleuse.

Tabelle 15: Fangergebnisse an der Probestelle 11, Main, unterhalb Griesheimer Schleuse.

Länge	Aal	Brachsen	Döbel	Gründling	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Rotauge	Ukelei
5		1	3	5		2	9	11
6		8	7	5	6	2	38	14
7					2	1	10	2
8			1		3			
9				2	1		5	2
10			1	3	1			1
11				2			1	6
12			2					1
13				1				
40	3							
45	6							
50	3							
Gesamt	12	9	14	18	13	5	63	37

#### Probestelle 12: Main, Nordufer, unterhalb Griesheimer Schleuse

Am Nordufer unterhalb der Griesheimer Schleuse wurden mit 14 Arten nicht nur die höchste Artenzahl nachgewiesen, sondern hier unterschied sich die Artendominanz deutlich von den meisten anderen Probestellen. Zwar sind auch hier Rotauge (23,29) und Ukelei (13,95 %) die häufigsten Arten. Doch erreichen typische Flussfische wie Döbel (11,05 ), Hasel (8,72 %), Rapfen (6,98 %), Barbe (6,4 %) und Nase (5,81 %) an dieser Probestelle dominante bis subdominante Anteile (Abb.18). Die Fangergebnisse sind Tabelle 16 zu entnehmen.



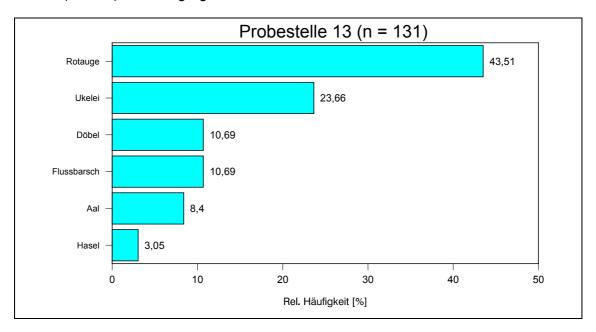
**Abb.18:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 12, Main, Nordufer, unterhalb Griesheimer Schleuse.

**Tabelle 16:** Fangergebnisse an der Probestelle 12, Main, Nordufer, unterhalb Griesheimer Schleuse, Nordufer.

Länge	Aal	Aland	Barbe	Brachsen	Döbel	Flussbarsch	Hasel	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Nase	Rapfen	Rotauge	Ukelei	Wels
5					5				1			10	8	
6			1	1	7			2	2			22	12	
7			1	2		1	5	5	5	2		6	1	
8		1	7	1	1	3	7	1		6	2			
9		1	2	1		1	2				5			
10				1	1			1		1	3	1	2	
11					3	1	1	1			2		1	
12										1				
13					1									
14					1							1		
15														1
30	2													
40	3													
45	1													
55	2													
Gesamt	8	2	11	6	19	6	15	10	8	10	12	40	24	1

#### Probestelle 13: Main, Höhe Clariant, Nordufer

An der Probestelle 13, auf Höhe des Clariantwerkes wurden nur sechs Arten registriert (Abb.19). Das Rotauge ist mit 45,51 % eudominant. Mit dominanten Anteilen sind Ukelei (23,56 %), Döbel (10,69 %) und Flussbarsch (10,59 %) im Fang vertreten. Der Aal erreicht eine subdominanten (8,4 %), der Hasel einen rezedenten Anteil (3,08 %). Die Fangergebnisse sind Tabelle 17 zu entnehmen.



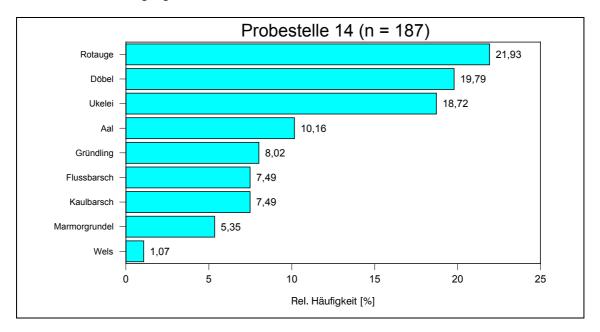
**Abb.19:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 13, Main, Höhe Clariant, Nordufer

Tabelle 17: Fangergebnisse an der Probestelle 13, Main, Höhe Clariant, Nordufer

Länge	Aal	Döbel	Flussbarsch	Hasel	Rotauge	Ukelei
5		3			17	13
6		3			22	9
7			1	1	8	2
8		1	2		1	
9			6		2	1
10		1	3	2	2	3
11			2	1		3
12					3	
13					2	
14		1				
17		3				
20		1				
24		1				
40	5					
45	1					
50	2					
60	3					
Gesamt	11	14	14	4	57	31

#### Probestelle 14: Main, Höhe Schwanheimer Feld, Südufer

Im Bereich der Probestelle 14, die auf Höhe des Schwanheimer Feldes und im Gleithang liegt, konnten neun Arten nachgewiesen werden (Abb.20). Es dominieren Rotauge, Döbel, Ukelei und Aal mit Anteilen zwischen 21,93 und 10,16 %. Subdominante Anteile erreichen Gründling , Flussbarsch, Kaulbarsch und Marmorgrundel (Anteile zwischen 8,02 % und 5,35 %). Der Wels ist mit 1,07 % rezedent. Die Fangergebnisse sind Tabelle 18 zu entnehmen.



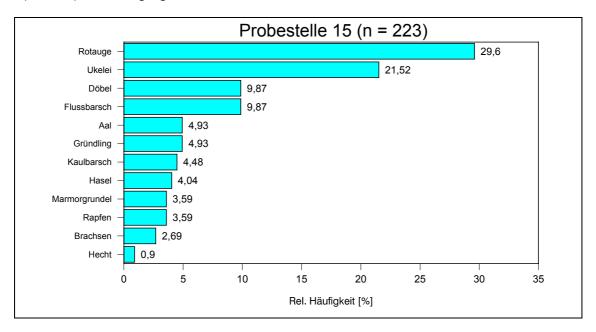
**Abb.20:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 14: Main, Höhe Schwanheimer Feld, Südufer.

**Tabelle 18**: Fangergebnisse an der Probestelle 14: Main, Höhe Schwanheimer Feld, Südufer.

		D	F	0 " "	14 11 1		<b>D</b> 4		\A/ I
Länge	Aal	Dobei	Flussbarsch	Grundling	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Rotauge	Ukelei	Wels
4						3			
5		15		2		5	4	4	
6		17		1	5	1	22	8	
7			2	1	1	1	8	3	
8			3	1	7				
9		1	6	1	1				
10		1		1			1	12	
11				5				6	
12		1		2			2	1	
13		2	1	1			2	1	
14							1		
15			1						
17									1
18			1				1		
26									1
30	2								
40	4								
45	2								
50	9								
60	2								
Gesamt	19	37	14	15	14	10	41	35	2

#### Probestelle 15: Main, Höhe Niddamündung

Im Bereich der Niddamündung (Probestelle 15) lag die Artenzahl mit 12 Arten überdurchschnittlich hoch. Aber auch hier sind Rotauge (29,6 %) und Ukelei (21,52 %) die dominanten Arten. Es folgen acht Arten mit subdominanten Anteilen (Döbel, Flussbarsch, Aal, Gründling, Kaulbarsch, Hasel, Marmorgrundel und Rapfen). Der Brachsen ist mit 2,69 % rezedent, der Hecht mit 0,9 % subrezedent (Abb.21). Die Fangergebnisse sind Tabelle 19 zu entnehmen.



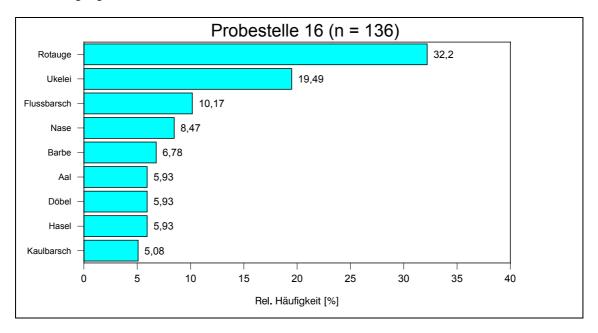
**Abb.21:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 15, Main, Höhe Niddamündung.

Tabelle 19: Fangergebnisse an der Probestelle 15, Main, Höhe Niddamündung.

			9							- 5		
Länge	Aal	Brachsen	Döbel	Flussbarsch	Gründling	Hasel	Hecht	Kaulbarsch	Marmorgrundel	Rapfen	Rotauge	Ukelei
4									1			
5			12						5		6	17
6		1	5					5	2		35	5
7		2		3	3	1		2			15	2
8		1	1	11	1	5		2			3	
9				2		1		1		2		3
10		2		3	5					4		13
11			1		2	1				1	5	8
12										1	2	
13			1	1		1						
15			1									
17				2								
23			1									
36							1					
40	3											
43							1					
45	2											
50	2											
55	2											
60	1											
65	1											
Gesamt	11	6	22	22	11	9	2	10	8	8	66	48

#### Probestelle 16: Main, Höhe Klärwerk Sindlingen, Nordufer

Die Lokalität auf Höhe des Klärwerks Sindlingen erbrachte den Nachweis von neun Arten. Wie nicht anders zu erwarten, dominieren auch hier Rotauge (32,2 % eudominant) und Ukelei (19,49 %, dominant). Auch der Flussbarsch erreicht noch einen dominanten Anteil (10,17 %) Nase, Barbe, Aal, Döbel, Hasel und Kaulbarsch sind mit Werten zwischen 8,47 und 5,08 % subdominant im Fang vertreten (Abb.22). Die Fangergebnisse sind Tabelle 20 zu entnehmen.



**Abb.22:** Relative Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten an der Probestelle 16, Main, Höhe Klärwerk Sindlingen, Nordufer.

**Tabelle 20:** Fangergebnisse an der Probestelle 16, Main, Höhe Klärwerk Sindlingen, Nordufer.

Länge	Aal	Barbe	Döbel	Flussbarsch	Hasel	Kaulbarsch	Nase	Rapfen	Rotauge	Ukelei
4										1
5									3	2
6			3						12	7
7		1	1	1	1	1	1		18	1
8		5		1	4	2	7	2	2	
9		2		6	1	2	1	5		
10			1	1	1	1		2		3
11				1			1	6	1	8
12			1					3	1	1
14			1							
15				1						
16									1	
19				1						
40	3									
45	1									
50	2									
60	1									
Gesamt	7	8	7	12	7	6	10	18	38	23

#### Längenverteilung der häufigsten Arten

Über die Erstellung von Längenfrequenzdiagrammen von Fischen kann man Aussagen über den Populationsaufbau der im Gewässer vorhanden Arten ableiten und so auf die Reproduktionsfähigkeit im Gewässer schließen.

Grundsätzliches Kennzeichen einer reproduktiven Population ist die Dominanz der 0+ Jungfische, die anderen Jahrgänge nehmen dann in der Regel mit zunehmendem Alter ab. Daher sollte es bedenklich stimmen falls man deutlich mehr adulte Tier fängt als Jungfische. Zu beachten ist aber, dass Jungfische mittels Elektrofischerei nicht so effektiv gefangen werden, wie adulte Tiere. Dieses sollte in die Interpretation von Längenfrequenzdiagrammen mit einbezogen werden.

Aus den im Rahmen der Untersuchung ermittelten Daten wurden von den neun häufigsten Arten Längenfrequenzdiagramme erstellt. Die nun kurz besprochen werden.

Man erkennt in Abb.23, dass der Aal, der ja in der Sargassosee ablaicht, besonders in der Grösse zischen 40 und 50 cm vertreten ist. Sehr große Blankaale die kurz vor der Abwanderung stehen wurden genauso wenig gefangen wie sehr kleine. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich der Aalbestand aus Besatzmaßnahmen rekrutiert und nicht aus dem Aufstieg von Glasaalen.

Das Rotauge zeigt eine typischen Alteraufbau einer reproduktiven Population. Ganz deutlich ist die Alterklasse 0+ (Jungfische im 1. Lebensjahr) erkennbar. Von älteren Jahrgängen wurden allerdings nur wenige Individuen gefangen.

Auch die Längenfrequenzdiagramme der anderen Arten zeigen, dass die Populationen der dargestellten Arten reproduktiv sind. So ist beispielsweise beim Ukelei eine sehr deutlich Trennung zwischen den 0+ Jungfischen und den adulten Tieren zu erkennen. Auch beim Gründling lassen sich gut verschiedene Altersklassen abtrennen.

Lediglich beim Rapfen klafft zwischen den 0+ Jungfischen und den adulten Tieren eine große Lücke im Längenfrequenzdiagramm, dieses hat methodische Gründe.

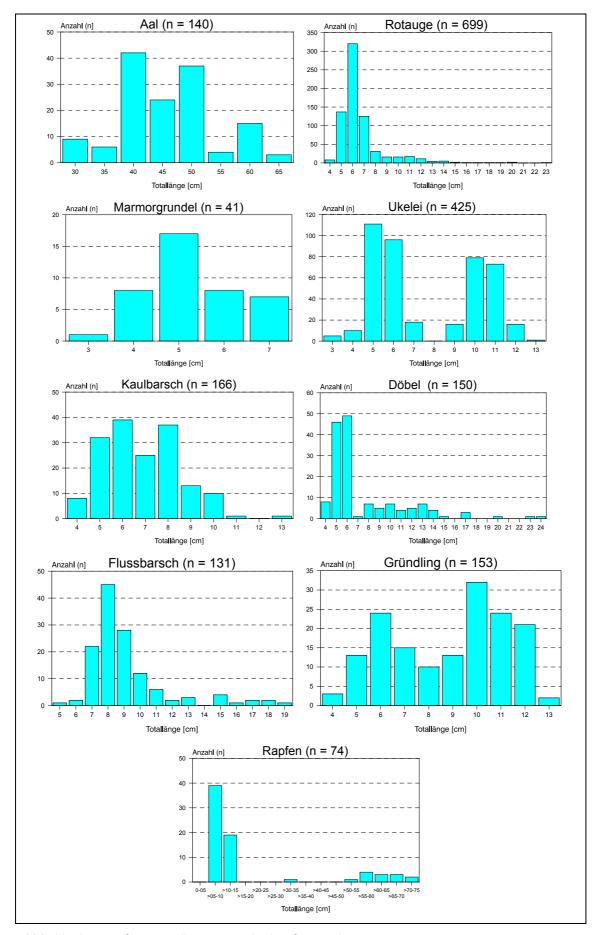
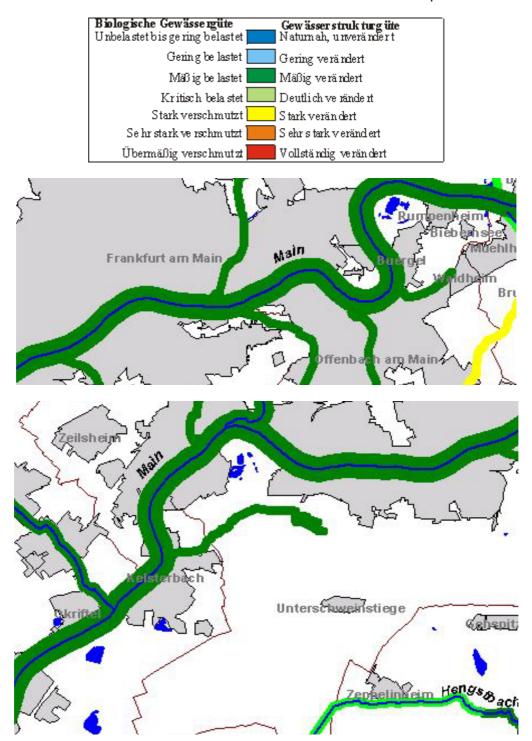


Abb.23: Längenfrequenzdiagramme der häufigsten Arten

# 5.2 Makrozoobenthos (HLUG 2002)

Der hessische Main war im Jahre 1994 mit Ausnahme zweier kurzer Fließstrecken bei Hanau und Frankfurt, wo Güteklasse II herrschte, in die Güteklasse II-III einzuordnen. Die Untersuchungen im April 2000 ergaben, dass der Fluss im gesamten hessischen Unterlauf den Kriterien der Güteklasse II entspricht.



**Abb.24:** Biologische Gewässergüte des Untermains bei Frankfurt am Main.

# 5.3 Gewässerstrukturgüte (HLUG 2002)

Bei der Betrachtung der Gewässerstrukturgüte werden die Defizite des Mains deutlich. Er ist strukturell im untersuchten Abschnitt sehr stark bis vollständig verändert.

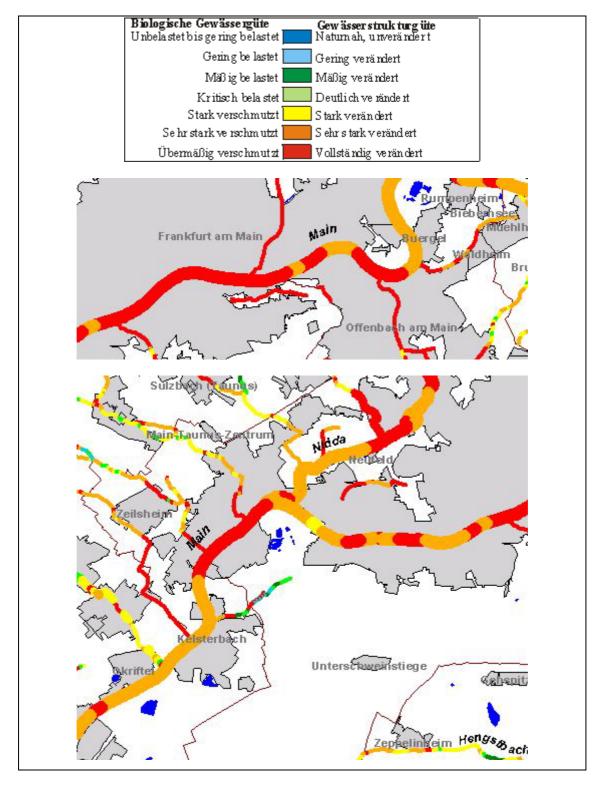


Abb.25: Gewässerstrukturgüte des Untermains bei Frankfurt am Main.

# 6. Bewertung

# 6.1 Die fischökologische Funktionsfähigkeit des Untermains

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass viele typische Arten der Barbenregion fehlen oder nur in geringen Individuenstärken vorhanden sind (unbefriedigend). Wie schon erwähnt gehören Barbe und Nase wieder zum Arteninventar des Untermains sind aber auf Grund der fehlenden Fliessgewässerdynamik aber und der damit verbundenen deutlich eingeschränkten Habitatverfügbarkeit nur auf wenige Stellen konzentriert. So ist es nicht verwunderlich, dass sie an weniger verbauten Uferbereichen im Unterwasser der Staustufe Griesheim zu finden sind. Begleitarten wie Schneider, oder Elritze fehlen völlig. In Bezug auf die Fischregion ergibt sich laut Berechnung eine Wert von 6,34 es findet eine Verschiebung um eine halbe Klasse statt (gut).

Auch bei der Gildenzahl und der Zusammensetzung gibt es wesentliche Veränderungen (mäßig). Auch hinsichtlich der Biomasse sind viele Veränderungen eingetreten (unbefriedigend). Der Populationsaufbau weist wesentliche Veränderungen auf (mäßig). Bezüglich der Fernwanderarten ist ein Zugang wegen der Staustufen fast unmöglich (schlecht). Daher fällt die Gesamtbewertung des Untermains bezüglich der fischökologischen Funktionsfähigkeit mit *unbefriedigend* aus (Abb.26) und verdeutlicht, dass der Main trotz der Verbesserung der Wasserqualität strukturell wesentliche Defizite aufweist. Dieses verdeutlicht auch die Bewertung der Gewässerstrukturgüte und zeigt, dass Fische komplexer reagieren als das Makrozoobenthos.

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Typspezifische	Keine oder fast	Einige fehlen	Mehrere fehlen	Viele fehlen	Die meisten
Arten	keine fehlen				fehlen
Sich selbst	Keine oder wenige	Mehrere fehlen	Viele fehlen	Die meisten	Fast alle fehlen
erhaltende Arten	fehlen			fehlen	
	Keine	Verschiebung um	Verschiebung	Verschiebung	Verschiebung
	Verschiebung	eine halbe Klasse	um eine Klasse	um zwei	um drei Klassen
Fischregion				Klassen	
	Keine Gilde fehlt	Eine Gilde fehlt	Zwei Gilden	Viele Gilden	Die meisten
Gildenzahl			fehlen	fehlen	Gilden fehlen
Gildenzusammens	Keine Veränderung	Geringfügige	Wesentliche	Vollständige	Vollständige
etzung		Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung
Biomasse und	Keine oder fast	Geringfügige	Wesentliche	Starke	Sehr starke
Dichte	keine Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung
Populationsaufba	Keine oder fast	Geringfügige	Wesentliche	Starke	Sehr starke
u	keine Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung	Veränderung
	Alle Arten	Eine Art	Nicht	Nicht	Nicht
Fernwanderarten	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Gesamtbewertung				mäßig	

**Abb.26:** Bewertungsmatrix in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie (nach SCHMUTZ et al. 2000, leicht verändert)

### 6.2 Die Verbesserung der fischökologischen Funktionsfähigkeit des Untermains

Die naturgemäßen Auen des Unterlaufbereiches großer Flüsse sind als besonders artenreiche Ökosysteme Europas zu bewerten. Mit ihren Gewässern und speziellen, von der Dynamik geprägten Tier- und Pflanzenarten gehören sie zu den besonders gefährdeten Ökosystemkomplexen Mitteleuropas (GEPP 1986, GERKEN 1988, WILDERMUTH 1983).

Die Aue besteht aus einem reichen Mosaik von verschiedenen Habitatkomplexen terrestrischer, amphibischer und limnischer Lebensräume, die stark von der Fließgewässerdynamik geprägt sind. Die Auengewässer (Hauptstrom und Nebengewässer) nehmen dabei zentrale Funktionen im Ökosystem ein, sie sind nach GEPP (1986) multifunktionale Ökozellen der heute zumeist überanspruchten Tallandschaft und haben folgende Aufgaben und Funktionen:

- Vernetzung des Ökosystems Aue;
- Lebensraum zahlreicher, spezialisierter Lebensgemeinschaften;
- Vermehrungsbiotop, Rast,- Schlaf-, Rückzugs und Nahrungsplatz für viele Tierarten:
- Rückzugsgebiete für im Umland verdrängte Arten, vor allem Wassertiere;
- Ausbreitungszentren ökologisch bedeutsamer Arten zur Wiederbesiedlung umliegender Bereiche;
- Kontaktzonen zwischen Fließ- und Grundwasser und natürliche Filter im gegenseitigen Austausch;
- Vorfluter f
  ür die Umgebung und Retentionsraum f
  ür Hochwässer;
- strukturbelebende Landschaftselemente, Erlebnis- und Erholungsräume;
- Förderer der natürlichen Selbstreinigungskraft.

Seit Beginn der Industrialisierung zu Beginn des 19. Jahrhunderts kam es am Untermain zu zahlreichen tiefgreifenden Veränderungen, die weitreichende Auswirkungen auf die dort vorkommenden Lebensgemeinschaften hatten.

Neben starken gewässermorphologischen Veränderungen stieg die Abwasserbelastung des Mains im Verlauf der Industrialisierung stark an und erreichte um 1970 ihren Höhepunkt. Seitdem hat sich die Wasserqualität durch den Bau von Kläranlagen deutlich verbessert.

Durch die Verbesserung der Wasserqualität liegen die ökologischen Probleme des Mains heute größtenteils in den Strukturdefiziten. Vor allem der weitgehende Verlust der Aue durch Siedlungen als auch der stark der Schifffahrt angepasste Verbau des Mains sind hier zu nennen. Obwohl eine Rückkehr zu natürlichen Zuständen nicht mehr möglich ist, wird deutlich, dass Maßnahmen zum Schutz und zur Entwicklung des Ökosystems Aue und deren Lebensräumen und Lebensgemeinschaften ergriffen werden müssen.

In den folgenden Teilkapiteln werden anhand der Fischfauna wesentliche Defizite des Mains dargelegt und Vorschläge zur ökologischen Aufwertung und sinnvollen fischereilichen Bewirtschaftung gemacht. Da diese Vorschläge auf eine ökologische Aufwertung der gesamten Aue ausgerichtet sind, würden nicht nur Fische, sondern alle auentypischen und bei uns stark im Rückgang befindlichen Tier- und Pflanzenarten davon profitieren.

# 6.2.1 Die Fischfauna als Bioindikator für die Beschreibung des ökologischen Zustands des Untermains

Die morphologischen Gegebenheiten eines Gewässers prägen in hohem Maße das Vorkommen von Tieren und Pflanzen. In besonderem Maße trifft dieses auf im Wasser lebenden Tiere zu. Eine hohe Strukturdiversität im Gewässer bewirkt daher ein größeres Lebensraumangebot für viele Arten. Besonders gut ist die Bedeutung hoher Strukturdiversität von Gewässern am Beispiel der Fischfauna belegt (ANGERMEIER & KARR 1984, JUNGWIRTH & WINKLER 1983, LELEK & LUSK 1965).

Schon Anfang des Jahrhunderts wurde auf die Bedeutung der Inundationsgebiete und ihrer vielfältigen Funktionen für die Fischfauna hingewiesen (ANTIPA 1927). Die vielfältigen Funktionen, die die Auengewässer für die Fischfauna besitzen sind (GEBHARDT 1990, WEIBEL et al. 1996):

- permanenter Lebensraum,
- Weidegründe (Ernährung),
- · Reproduktionsstätte,
- Aufwuchsgebiet f
  ür Larven und Juvenile,
- Wintereinstand,
- Hochwassereinstand,
- Wanderweg,
- Refugialraum,
- Artenreservoir.

Der Einsatz von Organismen als Bioindikatoren ist im Bereich des technischen Umweltschutzes weit verbreitet, weil physikalisch technische Meßmethoden allein nicht immer ausreichen (PLACHTER 1991).

Bei Belangen des Naturschutzes steht der Einsatz dieser Bioindikatoren oder "Zeigerarten" jedoch erst am Anfang (SCHIEMER 1988). Nach PLACHTER (1991) können Zeigerarten für zwei Fragestellungen eingesetzt werden:

- für die Feststellung der Wertigkeit von Gebieten
- für die Beobachtung von Veränderungen im Ökosystem

PLACHTER (1991) postuliert, dass gerade Tierarten mit ihren oft komplexen Lebensraumansprüchen grundsätzlich gut geeignet sind.

Fischarten eignen sich als Zeigerartenkollektiv oder Bioindikatoren aus folgenden Gründen (SCHMUTZ et al. 1993, SPINDLER 1997):

- Ein Großteil der heimischen Fischarten hat durch stark strukturgebundene Lebensweisen ein hohes Indikationspotential für die gewässermorphologische Ausstattung des jeweiligen Habitats.
- Fische sind als Primär- und Sekundärkonsumenten Endglieder der Nahrungsnetze; sie spiegeln die trophischen Verhältnisse im Gewässer wieder und reagieren oft sehr empfindlich auf Schadstoffe.
- Durch ihre Langlebigkeit in aquatischen Ökosystemen können Fische sowohl negative Einzelereignisse als auch kumulative Einflüsse anzeigen.
- Fische sind mobile Organismen und dadurch gute Zeiger für die Kontinuumsverhältnisse von Fließgewässern.
- Wegen der Körpergröße der Fische steht eine höhere Zahl von diagnostischen Methoden zur Verfügung als z.B. bei Wirbellosen.
- Fische stellen in der Regel die einzigen direkt genutzten Lebewesen limnischer Ökosysteme dar; damit kommt ihnen bei der subjektiven Betrachtung des Menschen eine viel größere Bedeutung zu als kleineren Lebewesen (Beispiel Lachs).
- Anhand von Gesundheitsschäden von Fischen können durch andere Methoden gewonnene Befunde über Gewässerbelastungen nicht nur ergänzt, sondern auch für die breite Öffentlichkeit und Entscheidungsträger veranschaulicht werden.

Die Fischfauna des Mains wird von Arten dominiert, die bezüglich ihrer ökologischen Ansprüche (Laichverhalten, Habitatwahl, Strömungspräferenz) eine sehr große Valenz aufweisen (Rotauge, Brachsen, Blicke, Flussbarsch). Sie bewohnen sowohl den Hauptstrom als auch die Nebengewässer und kommen mit den dort herrschenden Verhältnissen gut zurecht.

Rheophile Arten, die die meiste Zeit den Hauptstrom besiedeln und in der Regel kiesig-steiniges Laichsubstrat benötigen, haben zwar in den letzten Jahren auf Grund der zurückgehenden Gewässerverschmutzung wieder zugenommen (z.B. Barbe). Hier sind artspezifische Unterschiede jedoch deutlich erkennbar, die zeigen, dass nicht nur die Abwasserbelastung für das Vorkommen vieler rheophiler Fischarten verantwortlich ist, sondern auch Strukturdefizite das Vorkommen bzw. die Populationsgröße beschränken. Als Beispiel können die Nase genannt werden, die früher im Main bei Frankfurt zur Laichzeit in großen Mengen gefangen wurde.

Ein dramatischer Bestandsrückgang ist in den letzten Jahren bei fast allen phytophilen Arten (Schleie, Rotfeder, Hecht) erkennbar. Gerade bei diesen Arten, die ihren Hauptverbreitungsschwerpunkt in den Nebengewässern und nicht im Hauptstrom haben, sind die strukturellen Defizite für die negative Bestandsentwicklung ursächlich

## 6.2.2 Vorschläge zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse des Untermains im Gebiet der Stadt Frankfurt am Main

Durch die Gestaltung des Flussufers mit Blocksteinen weisen die Ufer des Mains eine geringe Tiefenvarianz und hohe Strukturarmut auf. Diese Bedingungen bieten nur wenigen, ökologisch anspruchslosen Fischarten geeignete Lebensbedingungen. Die frühen Entwicklungsstadien (Fischlarven, 0+ Jungfische) der rheophilen Arten finden hier kaum die für sie so wichtigen und von ihnen präferierten flach auslaufenden und stark erwärmten Uferbereiche (KORTE 1994). Ferner sind sie schutzlos dem Wellenschlag (Schifffahrt) ausgeliefert. Die zum Teil vorhandenen Buhnenfelder bieten ihnen zwar strömungsberuhigte Zonen, zeigen aber strukturell kaum Unterschiede zum sonstigen Blocksteinufer, da sie einer intensiven Unterhaltung unterliegen. Die wesentlichen Defizite des Mains sind:

- geradlinige Uferführung mit Blocksteinschüttungen,
- fehlende Tiefenvarianz,
- · geringe Substratdiversität,
- starke Beeinträchtigung des Uferbereichs durch Wellenschlag.

Um eine ökologische Aufwertung des Mains zu erreichen sollten in Zusammenarbeit mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

#### Teilrückbau des hartverbauten Ufers

Der Rückbau der Blocksteinschüttungen führt zu einer deutlichen Erhöhung naturnaher, unbefestigter und flach auslaufender Ufer, wo sich die Dynamik des Wassers wieder entfalten kann und es somit zu einem Mosaik unterschiedlicher Strukturen kommt. Dieses wiederum erhöht sowohl die Strukturdiversität als auch die Tiefenvarianz. Die für die rheophilen Jungfische so wichtigen Flachwasserbereiche sind dann vorhanden. Für die adulten Fische werden Laichplätze geschaffen.

#### → Erhöhung des Anteils wellengeschützter Uferbereiche

Die Erhöhung des Anteils wellengeschützter Bereiche führt zu einer verbesserten Rekrutierung der Fischarten. Beim Makrozoobenthos, das durch Wellenschlag in Mitleidenschaft gezogen wird, wird es Verschiebungen in der Artenzusammensetzung geben (SPINDLER 1997). Auch die Ansiedlung von Makrophytenbeständen wäre möglich.

### Stärkere Strukturierung der Uferlinie, Anlage von Seitenbuchten, Kiesinseln usw.

Durch stärkere Strukturierung der Uferlinie und Anlage von Seitenbuchten und Kiesinseln wird die Belastung der Lebensgemeinschaften durch den Wellenschlag der Schifffahrt gemindert und die Tiefenvarianz erhöht. Hiervon profitieren nicht nur Fische, denen größere Flächen an geschützten Jungfischhabitaten zur Verfügung stehen, sondern auch das Makrozoobenthos. Auch die Wahrscheinlichkeit der Ansiedlung submerser und emerser Wasserpflanzen, erhöht sich bei fehlendem Wellenschlag.

#### Durchgängigkeit der Querbauwerke

Die Durchgängigkeit der Querbauwerke ermöglicht die ungehinderte Wanderung der Fische im Untermain und dem Austausch zwischen Rhein und Main.

#### Neuanlage von Gewässern

Durch die Eindeichung der rezenten Aue (Sommerdeich, Winterdeich) und der dadurch eingeschränkten bzw. fehlenden Dynamik sind auentypische Nebengewässer (Altarme, temporäre und permanente Kleingewässer, Flutrinnen) die in einer natürlichen Aue in großer Zahl vorhanden sind, am Main nicht mehr zu finden. Diese je nach Jahr und Wasserstand sowohl permanenten als auch temporären Gewässer sind Verbreitungsschwerpunkt und Reproduktionsstätten nicht nur für viele phytophile Arten wie Schlammpeitzger, Schleie, Rotfeder, Hecht und Karausche, sondern auch Refugialraum für fast alle Arten. Sie sollten daher in unterschiedlicher Ausprägung und Größe neu geschaffen oder falls noch vorhanden, wieder an das Wasserregime des Mains angebunden werden.

Durch genannten Maßnahmen würden nicht nur die Fische profitieren sondern die gesamte Aue, das heißt gefährdete Amphibienarten genauso wie Libellen oder auch gefährdete Sumpf- und Wasserpflanzen. Und man könnte sogar zum Teil die Neubildung einer Weichholzaue initiieren. Es sei hier erwähnt, das die Weichholzaue ein prioritärer Lebensraum der FFH-Richtlinie ist.

#### **6.2.3 Fischereiliches Management**

Um die Fischfauna eines anthropogen stark überformten Flusses zu erhalten und gefährdete Fischarten in diesem System zu fördern bzw. verschollene und ausgestorbene Arten wieder zu etablieren, ist neben revitalisierenden und ökotechnischen Maßnahmen ein bewusstes, ökologisch vertretbares fischereiliches Management nötig, das heißt unter anderem:

- Die Angler müßten zur Abgabe einer Fangstatistik verpflichtet werden, ohne Abgabe einer Fangmeldung wird keine neuer schein ausgestellt. Ferner sollten die Angler dazu angehalten werden, eine Fangstatistik abzugeben, die neben den Angaben zum Fang (Fischart, Länge, Gewicht) auch die genaue Lokalität des Fangortes angibt und auch ins Gewässer zurückgesetzte, untermaßige Fische sollten in die Fangmeldung mit aufgenommen werden. Dadurch könnten Entwicklungen in der Fischartengemeinschaft zeitiger erkannt und dementsprechende Maßnahmen ergriffen werden.
- Besatzmaßnahmen sollten möglichst unterbleiben und nur in Absprache mit Wissenschaftlern erfolgen, die einen Überblick über die derzeitige Situation am Main haben.

#### 6.2.4 Wissenschaftliches Monitoring

Im Bereich des Untermains werden vom Forschungsinstitut Senckenberg seit ca. 25 Jahren Untersuchungen zur Fischfauna durchgeführt. Ein kontinuierliches Untersuchungsprogramm fehlt jedoch bisher. Dies sollte auf die bisher durchgeführten Untersuchungen der letzten 25 Jahre aufbauen und fest etabliert werden. Ein jährliches Monitoring hätte gegenüber den bisher durchgeführten Untersuchungen wesentliche Vorteile:

- gleichbleibende Erfassungsmethodik,
- gleichbleibender Untersuchungszeitraum,
- kontinuierliche Datenerhebung durch die j\u00e4hrliche Erfassung (Langzeitdaten), so dass Tendenzen besser erkannt werden k\u00f6nnen und man nicht Momentaufnahmen macht und dabei zu sehr ins spekulative geht, weil einem keine langj\u00e4hrigen Datenreihen zur Verf\u00fcgung stehen.
- Mitarbeit bei einer ökonomisch und ökologisch sinnvolle Gestaltung der Besatzmaßnahmen, gemäß tatsächlich ermittelter Defizite.

#### 6.3 Entwicklungspotential des untersuchten Mainabschnitts

#### 6.3.1 Der Main von Mainkur bis zur Schleuse Offenbach

#### Gewässermorphologische Situation

Der Main ist von Mainkur bis zur Staustufe Offenbach an beiden Ufern durchgehend entweder mit Blockschüttung oder mit Mauern befestigt. Der Abfall der Uferböschung ist jedoch zum Teil recht heterogen und hat daher in einigen Abschnitten eine hohes Entwicklungspotential. Während die Böschung von Mainkur bis zum Fechenheimer Friedhof steil abfällt schließt sich daran ein ca. 3 km langer Mainabschnitt mit geringer Uferneigung ab. Hier finden wir einen der wenigen noch vorhandenen nicht so stark verbauten Gleithänge des Mains, dem "Fechenheimer Bogen". Dieser Mainabschnitt ist auch hart verbaut (Blocksteinschüttungen), und der ehemalige Leinpfad ist asphaltiert. Positiv ist jedoch der Gehölzsaum zu bewerten, der sich entlang des Mains bis zur Carl-Ulrich-Brücke erstreckt und zwischen 15 und 30 m breit ist. Die Vegetation besteht aus Weiden, Holunder, Weißdorn und Hochstaudenfluren. Da die Niveauunterschiede zwischen dem Main und dem angrenzenden Umland nur sehr gering sind, sind bei erhöhten Wasserständen Flutmulden und ehemalige Seitenarme des Mains deutlich erkennbar. Auch die Existenz von temporären Gewässern mit Schilfansamung in unmittelbarer Nähe des Mains dokumentieren das hohe Entwicklungspotential dieses Mainabschnitts, zumal das Umland zumeist als Grünland oder Acker genutzt wird und die Bebauung ca. 500-1000 m entfernt ist.

Unterhalb der Carl-Ullrich-Brücke fällt über den Oberhafen bis hin zur Offenbacher Schleuse fällt das Ufer wieder steil ab und ist nur von einem schmalen Gehölzsaum mit begleitenden Hochstaudenfluren bewachsen. Da die in diesem Bereich bis an den Main geht ist hier nur wenig Entwicklungspotential.

#### Entwicklungspotential und Maßnahmenvorschläge

Der Mainabschnitt zwischen Mainkur und der Offenbacher Schleuse bietet am Fechenheimer Bogen sehr gute Möglichkeiten zur Revitalisierung des Mains auf. Im Zuständigkeitsbereich der Stadt Frankfurt am Main befindet sich hier das größte Entwicklungspotential. Auf Grund der geringen Niveauunterschiede zwischen der Mittelwasserlinie und dem angrenzenden Umland, der Grünlandnutzung und der nicht vorhandenen Bebauung wird vorschlagen am Fechenheimer Bogen an den Main angebundene Nebengewässer anzulegen. Dies sollten ein ab Mittelwasser durchflosser Altram und eines einseitig angebundener Altarm sein. Die Anlage weiterer permanenter kleinerer Gewässer, die nur bei Hochwasser an den Main

angebunden wären, wäre wünschenswert.

Die Anlage solcher Strukturen hätte dabei folgende Verbesserungen der fischökologischen Funktionsfähigkeit zur Folge:

- Schaffung von Laichplätzen für die Fischfauna. Hier durch werden auch pflanzenlaichende Arten wie Karpfen oder Hecht gefördert, die sonst keine Möglichkeiten mehr haben sich im Main erfolgreich fortzupflanzen. Ihre Existenz wird zur Zeit durch Besatzmaßnahmen aufrecht erhalten;
- Schaffung von Aufwuchshabitaten für die Jungfische;
- Schaffung von Refugialräumen bei Hochwässers;
- Schaffung von Wintereinständen;
- Erhöhung der Reproduktionsfähigkeit des Mains. Da Besatzmaßnahmen sowieso vermieden werden sollten, könnte die ein wichtiger Schritt in dieser Richtung sein,
- Schutz der Jungfische und des Laichs vor dem Wellenschlag der Schifffahrt.

### 6.3.2 Der Main von der Schleuse Offenbach bis zur Schleuse Griesheim

#### Gewässermorphologische Situation

Der Main ist sowohl am Süd- als auch am Nordufer hart verbaut. Im innerstädtischen Abschnitt zwischen Friedensbrücke und Autobahnbrücke ist der Main meist durch Mauern oder durch Spundwände gesichert, diese Abschnitte sind äußerst naturfern in der Regel völlig strukturarm und aus fischökologischer Sicht sehr negativ zu bewerten. Eine etwas höhere Strukturdiversität ist in den Bereichen gegeben an denen es Blocksteinschüttung gibt. Auch diese Situation ist naturfern, allerdings ist im Bereich der Blocksteinschüttung häufiger ein Gehölzsaum vorhanden und Weiden ragen zum Teil ins Wasser und bieten wenigstens zum Teil horizontale Deckungsstrukturen.

Strukturgebende Elemente sind die Insel an der Friedensbrücke oder der kleine Hafen beim Luftbad in Niederrad. Hier können sich zum Teil Feinsedimente ablagern und es gibt Flachwasserbereiche. Die Inselinnenseite und der Hafen sind weitgehend vor den Wellen der Berufsschifffahrt geschützt.

#### Entwicklungspotential und Maßnahmenvorschläge

Die Verbesserung der Gewässerökolgischen Situation dieses Mainabschnitt ist äußerst problematisch, da er sehr stak verbau ist und die Innenstadtbebauung nur wenig Möglichkeiten zulässt wirklich sinnvolle Verbesserungen zu initiieren..

Langfristig wäre es sicherlich sinnvoll die Ufermauern auf lange Frist umzugestalten und zu entfernen.

Kurzfristig könnte man die Situation verbessern, in man an den flussabwärtsgelegenen strömungsgeschützten Enden der Inseln und des Luftbades Kiesanschüttungen vornehmen würde um flachere kiesige Uferstrukturen zu bekommen.

Auch direkt unterhalb des Westhafens Im unmittelbaren Bereich des Sommerhoffparks befindet sich eine ehemalige Schleuse, hier konnte man diesen Bereich durch Kiesanschüttungen einen vor Wellen geschützten Flachwasserbereich schaffen.

Die beste Möglichkeit die gewässerökologische Situation des Mains in diesem Abschnitt zu verbessern wäre die Anlage kleiner permanenter Gewässer am Südufer unmittelbar oberhalb der Staustufe Griesheim. Hier wäre auch die Anlage eines kleinen einseitig angebunden Altarms denkbar.

# 6.3.3 Der Main von der Schleuse Griesheim bis zur Kläranlage Sindlingen

#### Gewässermorphologische Situation

Die Ufer sind an beiden Seiten in der Regel mit Blocksteinen befestigt, eine Ausnahme ist der Abschnitt des Mains der wenige hundert Meter unterhalb der Staustufe liegt, hier ist das Nordufer des Mains zum Teil unbefestigt und es wechseln Kies, Sand und Steinsubstrate ab. Dies ist eine der wenigen Stellen am Main, die als "bedingt naturnah" bezeichnet werden können. Am Südufer finden wir das hart verbaute Ufer, zum Teil mit Gehölzsaum, die Niveauunterschiede zwischen dem Main und dem Schwanheimer Feld sind gering (Gleithangsituation)

Unterhalb von Höchst sind sowohl das nördliche als auch das südliche Ufer mit Blocksteinschüttungen gesichert.

#### Entwicklungspotential und Massnahmenvorschläge

Dieser Mainabschnitt zeichnet sich ebenso wir der Main im Bereich Fechenheim durch ein hohes Entwicklungspotential aus.

Westlich von Schwanheim in der Gemarkung "Schwanheimer Feld": wird vorgeschlagen altarmähnliche Strukturen anzulegen. Maßnahmenvorschläge für diesen Mainabschnitt wurden bereits von GREBE (1991) gemacht, doch sollten in diesem Abschnitt nicht schwerpunktmäßig Stillgewässer angelegt werden sondern altarmähnliche Strukturen, die den Fischen die Möglichkeit bieten dort abzulaichen. Das Südufer eignet sich besonders gut dafür, da wir uns hier wieder im Gleithang

befinden und die Niveauunterschiede sehr gering sind. Auch sollte hier angestrebt werden im Gleithang die Blocksteinschüttung zu entfernen und ein weitgehendes naturnahes Flachufer auszubilden. Da der Überflutungsbereich des Mains hier recht groß ist (vgl. GREBE 1991) müssten Flächen sowohl aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen werden, als auch Wegeführungen geändert werden.

Im Anschluss an des Schwanheimer Feld, ist sowohl auf dem nördlichen als auch auf dem südlichen Ufer die Fa. Arventis (früher Hoechst) ansässig und somit sind wenig Möglichkeiten für die Entwicklung dieses Bereiches möglich.

Dieses ändert sich jedoch wieder direkt unterhalb der Arventis AG. Besonders das nördliche Ufer hat hier ein hohes Entwicklungsptoential. Direkt unterhalb de B40 geht das Nordufer von einem leichten Prallhang in einen Gleithang über, Wege sind dort kaum vorhanden und es gibt einen ca. 500-1000 m breiten Gürtel wo wiederum die Anlage von altarmähnlichen Strukturen möglich wäre. Hier könnte auch wieder sowohl ein bei Mittelwasser durchflossener als auch ein unterstromig angebundener Altarm sowie kleinere bei Hochwasser angebundene Stillgewässer initiiert werden.

### 7. Fotodokumentation



Abb.27: Ufer am Fechenheimer Bogen

**Abb.28:** Weidenbewuchs am Fechenheimer Bogen





Abb. 29: Flutmulde am Fechenheimer Bogen

**Abb. 30:** Hochwasser Frühjahr 2002 Fechenheimer Bogen



Abb. 31: Alte Flutrinne, potenieller Altarm

**Abb.32:** Überflutete Bereiche, typische Standorte auentypischer Kleingewässer



Abb. 33: Main am Sommerhofpark

Abb. 34: Main am Luftbad Niederrad





Abb.35: Hart verbautes Ufer im Innenstadtbereich Abb. 36: Uerverbau ander Insel höhe Alte

Brücke



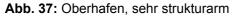




Abb. 38: Mauerbefestigung in der Innenstadt

#### 8. Literatur

- ANGERMEIER, P. L. & KARR, J. R. (1984): Relationships between woody debris and fish habitat in a small warmwater stream. Trans. Am. Fish. Soc. **113**: 716-726.
- ANTIPA, G. (1927): Die biologischen Grundlagen und der Mechanismus der Fischproduktion in den Gewässern der Donau. Bulletin de la Section Scientifique XI (2/3): 21-40.
- BALON, E.K. (1975): Ecological guilds of fishes: a short summary of the concept and its application. Verh. Internat. Verein. Limnol. **19**: 2430-2439.
- BALON E.K. (1985): Early life history of fishes: new development ecological and evolutionary perspectives. Developmental and Environmental Biology of Fishes, 5 Dordrecht.
- BALON, E.K. (1991): Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. Guelph Ichthyol. Rev.1: 1-48.
- BLESS, R., LELEK, A. & WATERSTRAAT, A. (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der in Deutschland in Binnengewässern vorkommenden Rundmäuler und Fische, Cyclostomata, und Pisces, pp. 137-156: In: NOWAK, E. BLAB E.J. & BLESS, R.: Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland Kilda Verlag.
- BÖTTGER, O. (1869): Beitrag zur Kenntnis der Fische der unteren Maingegend. Kohler & Teller, Offenbach, 13 pp.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiologia **18**, 378-380.
- GEBHARDT, H. (1990): Die Bedeutung des Inundationsgebietes des Rheins als Laichgebiet für Fische.- In: KINZELBACH, R. & FRIEDRICH, G. (Hrsg.): Biologie des Rheins.- Limnologie aktuell 1: 435-453, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- GEBHARDT, H. & NESS, A. (1993): Fische Die einheimischen Süßwasserfische sowie Arten der Nord- und Ostsee. 2. Auflage, BLV-Verlagsgesellschaft München,127 pp.
- GEPP, J. (1986): Auengewässer als Ökozellen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 4, Wien, 322 pp.
- GERKEN, B. (1988) Auen, Verborgene Lebendsadern der Natur. Rombach Verlag, Freiburg, 131 pp.
- HALSBAND, E. & HALSBAND, I. (1975): Einführung in die Elektrofischerei. Schriften der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg Bd. 7, 2. Aufl.
- HERZIG, A. & WINKLER, H. (1985): Der Einfluß der Temperatur auf die embryonale Entwicklung der Cypriniden. Oster. Fischerei **38**: 182-196.

- JUNGWIRTH, M. & H. WINKLER (1983): Die Bedeutung der Flußbettstruktur für Fischgemeinschaften. Österr. Wasserwirtschaft Heft 8-10: 229-234
- KORTE, E. (1994): Untersuchungen zur Ökologie von Jungfischen und Fischlarven der oberen Eder. Diplomarbeit Univ. Marburg: 134 pp.
- LADIGES, W. & VOGT, D. (1979): Die Süßwasserfische Europas. Verlag P. Parey, Hamburg & Berlin 299 pp.
- LELEK, A. (1975): Erster fischereibiologischer Einsatz des Forschungsbootes "Courier" in Main und Rhein.- Natur und Museum **105** (10): 312-316.
- LELEK, A. & S. LUSK (1965): Über die Abhängigkeit von Fischvorkommen an die Flußmorphologie. Zool. listy, **14** (3): 225-234, 1965. (Tsch. mit engl. Zusammenfasung)
- LIBOSVARSKY, J. & LELEK, A. (1965): Über die Artenselektivität beim elektrischen Fischfang. Zeitschr. f. Fischerei u. deren Hilfswiss. **13** (3/4) 291-302.
- MEINEL, W., BARLAS, M., LELEK, A., PELZ G.R. & BRUNKEN H. (1986): Natur in Hessen: Fische. Hess. Minister f. Landw. und Forsten, 72 S.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. Quelle und Meyer, Heidelberg, Wiesbaden, 430 pp.
- MÜLLER, H. (1983): Fische Europas. -Neumann Verlag Leipzig, 320 pp.
- Muus, B.J. & Dahlström, P. (1993): Süßwasserfische Europas Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung. 3. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft München, 222 pp.
- PETER, A. (1991): Ansprüche von Fischen an die Morphologie und Hydrolologie der Bäche. In: Mitteilungen der EAWAG (Dez.1991).
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 463 pp.
- RÖMER-BÜCHNER, B.J. (1827): Verzeichnis der Steine und Thiere welche in dem Gebiete der Stadt Frankfurt und deren nächsten Umgebung gefunden wurden. Sauerländer Verlag, Frankfurt/Main.
- SCHIEMER, F. (1985): Die Bedeutung der Auengewässer als Schutzzonen für die Fischfauna. Österreichische Wasserwirtschaft **37** (9/10): 239-245.
- SCHIEMER, F. (1988): Gefährdete Cypriniden Indikatoren für die ökologische Intaktheit von Flußsystemen. Natur und Landschaft **63**(9): 370-373.
- SCHIEMER, F. (1991): Fische der Donau ihre Ökologie und Gefährdung. Datz **44**(2):115-119.
- SCHIEMER, F. & SPINDLER, T. (1989): Endangered fish species of the Danube River in Austria. Reg. Rivers., Res. Mgmt. **4**: 397-407.
- SCHIEMER, F. & WAIDBACHER, H. (1992): Strategies for conservation of a danubian fish fauna, pp. 363-382. In: BOON: P.J., CALOW, P. & PETTS, G.E. (Eds) River Conservation and Management John Wiley & Sons Ltd.

- SCHINDLER, O. (1953): Unsere Süßwasserfische. Franckh´sche Verlagshandlung, Stuttgart, 222 pp.
- SCHMUTZ, S., WIMMER, R. & ZAUNER G. (1993): Fischökologische Erhebungen Modelle und ihre Aussagen.- Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft (Hrsg.).
- SCHWERDTFEGER, F. (1979): Ökologie der Tiere: Demökologie. Paul Parey. 450 pp.
- SPINDLER, T. (1997): Fischfauna in Österreich. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Monographien **87**. 140 pp.
- VILCINSKAS, A. (1993):Einheimische Süßwasserfische: Alle Arten: Merkmale, Verbreitung, Lebensweise. Naturbuch Verlag Augsburg 207 pp.
- Wheeler, A. (1992): A list of the common and sientific names of fishes of the british Isles. J. Fish. Biol. 41:1-37.
- Weibel, U., Bauer, A. & Wolf, J. E. (1996): Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna, 1. Projektabschnitt, Arbeitsblock A: Ökologie. Gutachten des Instituts für Umweltstudien (IUS) erstellt im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, 159 pp (unveröffentl.).
- Wildermuth (1983): Sicherung, Pflege und Gestaltung besonders gefährdeter Biotope (Ökosysteme). Jb. Naturschutz Landschaftspfl. **33**:68-91.