

UNTERSUCHUNGSBERICHT ZUR EFFIZIENZKONTROLLE: AUSWIRKUNGEN VON RENATURIERUNGSMABNAHMEN AUF DIE FISCHE UND RUNDMAULER DER WÖRPE

Untersuchung im Auftrage der
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
(HAW-Hamburg)



Auftragnehmer und Projektleitung:

Prof. Dr. rer. nat. HEIKO BRUNKEN
an der Hochschule Bremen
Fachbereich 7 – Technische und Angewandte Biologie
Neustadtswall 30
28199 Bremen

Projektbearbeitung:

MATTHIAS HEIN & OLIVER BIRNBACHER
Hochschule Bremen

Bremen, 30.09.2004

**Untersuchungsbericht zur Effizienzkontrolle:
Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen auf die Fische und Rundmäuler des Wörpe**

Anschriften des Auftragnehmers und der Verfasser:

Prof. Dr. rer. nat. HEIKO BRUNKEN
Hochschule Bremen
Fachbereich 7 – Technische und Angewandte Biologie
Neustadtswall 30
28199 Bremen
Tel.: +49 (0) 421 5905 4280
eMail: brunken@fbsm.hs-bremen.de

MATTHIAS HEIN
Daniel-von-Büren-Str. 46
28195 Bremen
Tel.: +49 (0) 176 240 27 576
eMail: heinmatthias@yahoo.de

OLIVER BIRNBACHER
Kornstr. 129
28201 Bremen
Tel.: +49 (0) 421 52 51 993
eMail: o.birnbacher@gmx.de

Titelbild: Wörpe bei km 15. Blickrichtung stromabwärts von Sohlgleite III
(alle Fotos Verfasser)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	1
2	Methoden	2
2.1	Untersuchungsgebiet und Lage der Probestrecken	2
2.2	Befischungen	5
2.3	Gewässermorphologie und physikalisch-, hydrologische Parameter	7
2.4	Darstellung der Daten, Taxonomie, Definitionen	8
3	Ergebnisse	10
3.1	Gewässermorphologie, physikalisch-chemische Parameter, Vegetation und Substrat	10
3.2	Fischfauna	12
3.2.1	Artenspektrum	12
3.2.2	Vergleich mit früheren Bestandserhebungen	16
4	Diskussion	27
5	Literatur	28
6	Anhang	29

1 VERANLASSUNG

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (Diplomand RAMON BERG bei Prof. Dr. DICKHAUT, Bauingenieurwesen) wird die Effizienz von bereits durchgeführten Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen an der Wörpe untersucht. Als ein Bestandteil dieser Effizienzkontrolle sollen die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Fisch- und Rundmaulfauna überprüft werden.

In Form eines Werkvertrages wurde Prof. Dr. BRUNKEN (an der Hochschule Bremen) mit der ichthyologischen Untersuchung beauftragt. Die Bearbeitung erfolgte unter seiner Leitung von den Diplomanden MATTHIAS HEIN und OLIVER BIRNBACHER, die Mitarbeiter des Bremer Forums für Fischökologie an der Hochschule Bremen sind.

Gegenstand des Werkvertrages sind folgende Erhebungen

- ✍ Elektrofischung, Beschreibung der Methodik
- ✍ kommentierte und aufbereitete aktuelle Artenliste mit Abundanzen und individuellen Längenangaben
- ✍ Vergleich mit Fischdaten vor der Durchführung der Renaturierungsmaßnahme

an drei gemeinsam im Projekt ausgewählten Gewässerabschnitten.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden hiermit vorgelegt.

2 METHODEN

2.1 Untersuchungsgebiet und Lage der Probestrecken

Die Kilometrierung folgt der Gewässerkarte des Wasser- und Bodenverbandes Teufelsmoor, die zu Projektbeginn vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde.

Das Untersuchungsgebiet an der Wörpe erstreckt sich von dem Stauwehr unterhalb der Einmündung Saatmoorgraben (km 5,48) bis zu der Wilstedter Mühle (km 16,5) (Abb. 1). Nach Vereinbarung mit dem Auftraggeber wurden in diesem Abschnitt drei zu untersuchende Bereiche ausgewählt, die nach interner Regelung nummeriert wurden (Tab. 1).

An zwei Bereichen wurden im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen Sohlabstürze zu Sohlgleiten umgestaltet. Sohlgleite II (km 14) wurde Dezember 1994 fertig gestellt (GARZ 1999), im selben Jahr wurde der Bau von Sohlgleite III (km 15) ausgeführt (BÖDEKER, Wasser- und Bodenverband Teufelsmoor; mündl. Auskunft vom 22.09.2004; Grundlage: Rechnungsdatum).

An Sohlgleite II ist der linke Uferrandstreifen (Fließrichtung) seit etwa 1997 ohne Unterhaltung. An Sohlgleite III wurden Unterhaltungsmaßnahmen im selben Jahr auf beiden Randstreifen eingestellt (COLDEWEY, schriftl. Mitteilung vom 02.08.2004).

Als Referenzstrecke (Kontrolle) wurde der Bereich zwischen dem Wehr und der Einmündung des Saatmoorgrabens festgelegt, an dem regelmäßig Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden (Räumung, Entkrautung, Uferbefestigung) (COLDEWEY, schriftl. Mitteilung vom 02.08.2004). Die letzte Entkrautung erfolgte etwa 2 Wochen vor den Befischungen in diesem Bereich.

An jedem dieser drei Bereiche wurden jeweils drei Befischungsstrecken von je 100 m Länge festgelegt, so dass insgesamt neun Probestrecken untersucht wurden (Abb. 2 und 3). Bei den Sohlgleiten lagen diese jeweils im Unterwasser, im Oberwasser und direkt in den Sohlgleiten. An den Startpunkten aller Probestrecken wurden die Rechts- und Hochwerte mit einem Garmin GPS 12 Gerät (Potsdamer Grid) aufgenommen (Tab. 2).

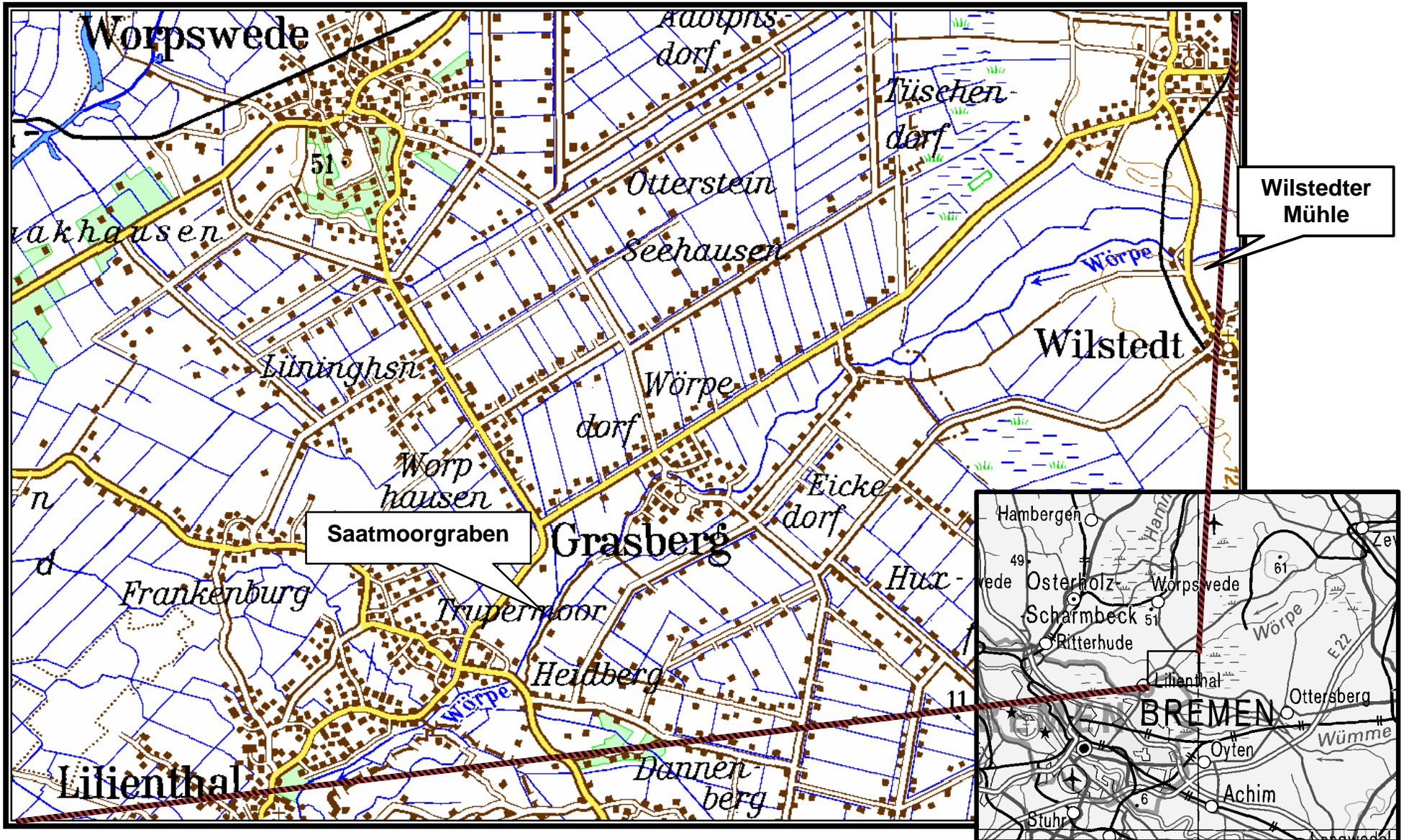


Abb. 1: Übersichtskarte Untersuchungsgebiet Wörpe 2004. Kartengrundlage: 1 : 200 000. Inset: Lage im Raum Bremen. Kartengrundlage: 1 : 1 000 000 (TOP 50[®]).

Tab. 1: Kurzbeschreibung der Fangorte an der Wörpe 2004. Bereichsnummerierungen nach interner Regelung.

Probestrecke Nr.	Fangortbeschreibung
1	BEREICH 3; unmittelbar unterhalb Sohlgleite II; nördl. von "In den Bülden"
2	BEREICH 3; Sohlgleite II stromauf bis zur Oberwassergrenze; nördl. von "In den Bülden"
3	BEREICH 3; Start bei etwa 50 m oberhalb Sohlgleite II; nördl. von "In den Bülden"; stromaufwärts
4	BEREICH 4; unmittelbar unterhalb Sohlgleite III, südl. der Sohrenwiesen
5	BEREICH 4; Sohlgleite III; südl. der Sohrenwiesen
6	BEREICH 4; unmittelbar oberhalb Sohlgleite III; südl. der Sohrenwiesen
7	BEREICH 1; unmittelbar oberhalb vom Stauwehr; stromauf befischt
8	BEREICH 1; Start bei der Weiden-Gruppe etwa 100m unterhalb der Rechtskurve (Blick stromauf); stromauf befischt
9	BEREICH 1; Start etwa 50m unterhalb der Uferaufweitung (beim Saatmoorgraben); stromauf befischt

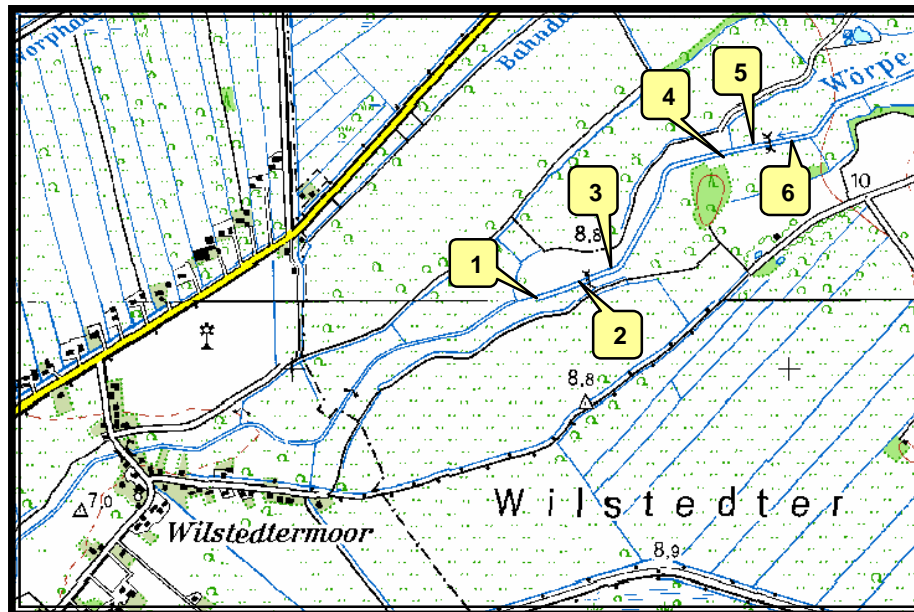


Abb. 2: Lage der Probestrecken 1-6 im Bereich der Sohlgleiten II und III.
Kartengrundlage: 1 : 50 000 (TOP 50[©]) (Bereiche 3 und 4)

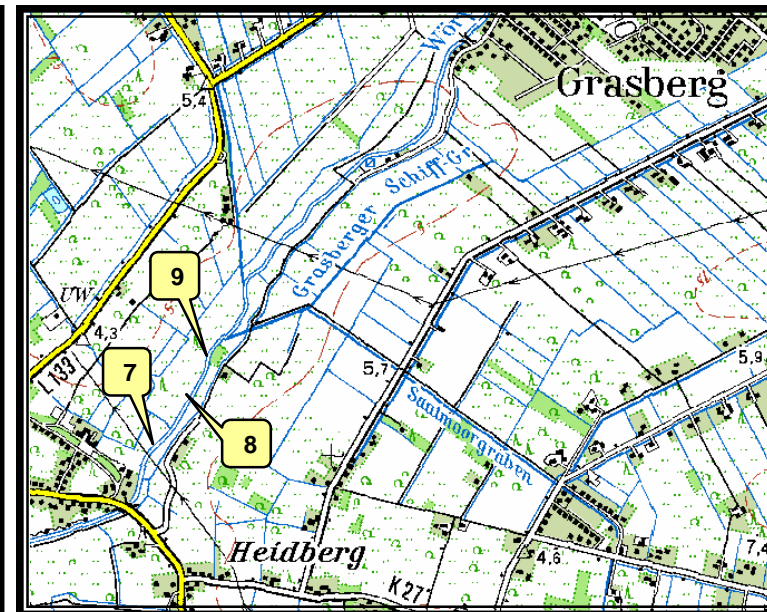


Abb. 3: Lage der Probestrecken 7-9 (Bereich 1).
Kartengrundlage: 1 : 50 000 (TOP 50[©])

2.2 Befischungen

Die Geländeerhebungen erfolgten bei Tageslicht im Zeitraum 26.08. - 30.08.2004 (Tab. 2). Befischungen wurden mittels Elektrofischerei über Strecken von jeweils 100 m Länge stromaufwärts durchgeführt.

Das Prinzip des Elektrofischens besteht im Aufbau eines Spannungsfeldes (bis zu 600 V) zwischen Anode (Kescherring) und Kathode (Stahl- / Kupferseil). Fische, die sich im Bereich dieses Feldes (etwa 2 m um den Kescherring) befinden, schwimmen zur Anode (positive Galvanotaxis) und fallen dort in Elektronarkose. Nach kurzer Betäubung (etwa 60 Sekunden) sind die Fische ohne physischen Schaden wieder voll schwimmfähig.

Innerhalb der Sohlgleiten (Probestrecken 2 und 5) wurde waten mit tragbarem, batteriebetriebenem Gleichstrom-Impulsgerät (IG 200-2; Hans Grassl GmbH, Schönau) und mit einem Anodenkescher, (Maschenweite 6 mm), befischt. An allen anderen Probestrecken erfolgte die Befischung aus einem Flachbodenboot mit einem Gleichstrom-Impulsaggregat (DEKA 7000; 5 kw Impulsleistung, Fa. Mühlenbein, Marsberg). Das Gerät wurde auf Impulsstrom bei 300 V eingestellt und die Maschenweite des Anodenkeschers betrug 10 mm.

Die Befischungsstrecken wurden mit einem Stellnetz (10 x 1,5 m; Maschenweite 20 mm) stromauf abgesperrt, um auch fliehende Fische zu erfassen. Fänge wurden nach kurzer Hälterung in Wannen bis zur Art bestimmt (Ausnahme: Neunaugen), vermessen (Totallänge [cm]; jeweils auf den nächsten vollen Zentimeter gerundet) und anschließend in das Gewässer zurückgesetzt. Bei der Zwischenhälterung wurden Akku-Membranpumpen zur zusätzlichen Belüftung eingesetzt. Besonders bei Hälterung von empfindlicheren Arten (wie z. B. Salmoniden), die nach dem Fang einen stark gesteigerten Sauerstoffbedarf aufweisen, hat sich externe Luftzufuhr bewährt.

Die Fangdauer variierte zwischen 35 und 60 Minuten (Tab. 2). Diese Unterschiede beruhen auf unterschiedlicher Fangmethodik (waten / Boot) und auf variierender Anzahl der zu fangenden Fische.

Tab. 2: Detaillierte Beschreibung der Probestrecken. Zeitpunkte, Fangmethoden, Fangdauer und Streckenlängen an der Wörpe 2004

Interne Bereichs-Bezeichnung Probestrecke Nr.	Bereich 3			Bereich 4			Bereich 1		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fangdatum	26.08.04	26.08.04	26.08.04	27.08.04	27.08.04	27.08.04	30.08.04	30.08.04	30.08.04
Flusskilometer [km]	13,8	13,95	14,1	14,9	15	15,1	5,48	5,8	6
Rechtswert	3502994	3503115	3503280	3503731	3503858	3503947	3497228	3497404	3497461
Hochwert	5896302	5896345	5896403	5896883	5896910	5896916	5892062	5892326	5892478
Fangmethode	Deka 7000	Grassl IG-200-2	Deka 7000	Deka 7000	Grassl IG-200-2	Deka 7000	Deka 7000	Deka 7000	Deka 7000
Fangdauer [min]	60	60	35	45	45	45	45	45	60
Streckenlänge [m]	100	100	100	100	100	100	100	100	100

2.3 Gewässermorphologie und physikalisch-, hydrologische Parameter

Begleitend zu den Befischungen wurden die Flächenanteile verschiedener Sohlsubstrate (Organischer-, Ton-, Schlamm-, Sand-, Kies-, Stein- und Blockanteil) sowie die Deckungsgrade verschiedener Vegetationsanteile wie Röhricht, submerse Vegetation, Schwimmblattpflanzen, Überhänge und die Beschattung durch Ufergehölze prozentual abgeschätzt (jeweils senkrechte Projektionsfläche).

Zusätzlich wurden an jeder Befischungstrecke die Parameter Breite, Tiefe und Fließgeschwindigkeit aufgenommen. Die Fließgeschwindigkeit wurde mittels Strömungsmessgerät bestimmt (Tab. 3). Des Weiteren wurden an jeder Probestrecke die physikalisch-chemischen Parameter Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Leitfähigkeit bestimmt (Tab. 3).

Die morphologische Gewässerstrukturgüte (Natürlichkeitsgrad) wurde per Definition nach BRUNKEN (1986) aufgenommen (Tab. 4).

Tab. 3: Geräte mit Messbereichen zur Ermittlung der physikalisch-chemischen Parameter

Parameter	Messbereich / Genauigkeit (G)	Gerät / Verfahren
Temperatur	G: 0,2 K ± 0,5 %	Digitalthermometer in LF 340
pH-Wert	G: ± 0,001 pH-Einheiten	pH-Meter: pH 330 / 340. WTW, Weilheim
Sauerstoffsättigung	G: ± 0,5 %	Oximeter: Oxi 340, WTW, Weilheim
Elektrische Leitfähigkeit	µScm G: ± 0,5 %	Leitfähigkeitsmesser: LF 340, WTW, Weilheim
Fließgeschwindigkeit	0,000 – 2,5 m / s G: 1 % Toleranz vom Messwert ± 2 mm / s	Strömungsmesser und Auswertgerät Nautilus C 2000/SENSA Z 300, Ott Meßtechnik, Kempten. Methode BARIN.

Tab. 4: Kriterien zur Bewertung des Natürlichkeitsgrades von Fließgewässern nach BRUNKEN (1986).

Bewertungszahl	Bezeichnung	Bewertungskriterien
1	natürlich	Vielfältiger, den naturräumlichen Gegebenheiten entsprechender Verlauf; vom Menschen nicht erkennbar verändert
2	naturnah	Einem natürlichen Gewässer in Quer- und Längsprofil vergleichbar, aber erkennbar vom Menschen verändert
3	bedingt naturnah	Begradigte Linienführung; naturnahe Elemente wie Flach- und Tiefwasserzonen mit unterschiedlichen Sohlensubstraten regelmäßig vorhanden, verschieden stark ausgebaut und / oder durch Unterhaltungsmaßnahmen verändert; mit reichhaltig ausgebildeter Uferstruktur
4	naturfern	Technisch ausgebauter Lauf mit Regelprofil und gradliniger, geometrischer Linienführung; geringe Strukturelemente (Uferabbrüche, Anlandungen usw.) an der Gewässersohle und / oder im Uferbereich
5	sehr naturfern	Wie 4, jedoch ohne Strukturelemente an der Gewässersohle; Wasser – Ufer – Übergangszone nicht vorhanden; Böschungsfuß oft durchgehend mit toten Baustoffen (Kunststoffgitter, Wasserbausteine o.ä.) befestigt
6	extrem naturfern	Wie 5, jedoch durchgehende Ufer- und Sohlenbefestigung mit toten Baustoffen wie Holzflechtmatten (Bongossi), Steinpflastern, Betonhalbschalen o.ä.

2.4 Darstellung der Daten, Taxonomie, Definitionen

Ergebnisse sind in Form von Tabellen und Diagrammen dargestellt. Taxonomische Einordnungen erfolgten dabei nach FREYHOF (2003)¹. Individuelle Längenangaben aller Fische und Rundmäuler sind dem Bericht angehängt (Tab. A 1).

Zur Einschätzung von **Gefährungsstadien** der Fänge werden relevante Einträge der Roten Listen von Niedersachsen (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993) und Deutschland (BLESS et al. 1998) sowie der Anhang II der Natura 2000 FFH-Richtlinie (92/43/EWG) aufgeführt.

Die Einteilung der **Dominanzklassen** (relativer Fanganteil [%]) erfolgte nach der logarithmischen Skala von ENGELMANN (1978) in MÜHLENBERG (1993):

eudominant	32,0	–	100,0 %	
dominant	10,0	–	31,9 %	„Hauptarten“
subdominant	3,2	–	9,9 %	
rezedent	1,0	–	3,1 %	
subrezedent	0,32	–	0,99 %	„Begleitarten“
sporadisch		<	0,32 %	

Zur Ergebnisdiskussion werden folgende Fachbegriffe zu den **Strömungspräferenzen und Fortpflanzungsökologien** der gefangenen Arten verwendet (Def. nach JUNGWIRTH et al. 2003; ergänzt):

Rheotypisierung:

Einteilung von Arten in strömungsbezogene Lebensraumgilden.

rheophil: strömungsliebend

rheophil A: Arten, die ausschließlich in (rel.) schnell strömenden Gewässern (oder Gewässerabschnitten) leben.

rheophil B (oligorheophil): Arten, die zum Teil (z. B. in bestimmten Lebensabschnitten) auch in schwächer strömenden Nebengewässern vorkommen (z. B. Altarme).

eurytop (indifferent): Arten, die keine deutliche Präferenz für strömende bzw. stehende Bereiche zeigen.

stagnophil (limnophil): ruhigwasserliebend: Arten, die stehende Bereiche bevorzugen.

Reproduktionsgilden (strukturbezogen):

lithophil: steinliebend; auf steinigem Substrat laichend

phytophil: Krautlaicher (Anheftung von Laich an Wasserpflanzen)

psammophil: sandliebend, auf sandigem Substrat laichend

ariadnophil: in Nestern laichend

pelagophil: im Freiwasser laichend

¹ URL: <http://www.igb-berlin.de/abt4/mitarbeiter/freyhof/Checkliste.shtml> Stand: 01.09.2003 [06.01.04]

Vergleich mit früheren Bestandserhebungen

Aus der Zeit vor der Einrichtung der Sohlgleiten im Jahr 1994 gibt es nur wenig ichthyologische Daten. Diese wurden 1982 erhoben und stammen aus dem Fischartenkataster des niedersächsischen „Dezernat Binnenfischerei“ im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ). Die Quelle (der Bearbeiter) ist dabei nicht angegeben, vermutlich handelt es sich um Ergebnisse der ersten landesweiten, vorläufigen Fischartenkartierung des damaligen „Dezernates Binnenfischerei“ (MEYER, LUTZ, schriftl. Mitteilung vom 28.09.2004). Ein direkter Vergleich mit dieser Bestandserhebung ist jedoch kaum möglich, da aus den drei vorliegenden Datensätzen lediglich einer im aktuellen Untersuchungsgebiet 2004 aufgenommen wurde. Des Weiteren hat sich die generelle Situation des Gewässers innerhalb der letzten zwei Dekaden stark verändert (z. B. Gewässergüte). Zudem gab es methodische Unterschiede (z. B. Streckenlänge, Fanggerät).

Es liegen jedoch weitere Daten aus den Jahren 1995 und 1997 vor (GARZ 1999), also unmittelbar nach Fertigstellung der Sohlgleiten II und III. Es können daher Entwicklungstrends seit 1995 erarbeitet werden.

Um die hier vorgelegten Ergebnisse mit den Daten aus früheren Erhebungen vergleichbar zu machen, mussten die relativen Fanganteile aller Arten vom jeweiligen Gesamtfang errechnet werden. Die absoluten Zahlen (Abundanzen) der Befischungen aus 1995 und 1997 lagen zwar vor, sind aber aufgrund variabler Befischungsmethodik (Streckenlängen und Fangdauer variierten stark bzw. wurden nicht angegeben) als solche nicht direkt vergleichbar.

Bei dem durchgeführten Gesamtvergleich 1995-1997-2004 (Betrachtungsebene 1) wurden ausschließlich die Untersuchungsstrecken aus 1995 und 1997 berücksichtigt, die innerhalb des Untersuchungsgebietes aus 2004 lagen (zwischen „Stauwehr unterhalb Saatmoorgraben“ bis „Wilstedtermühle“). Darunter fielen alle untersuchten Strecken aus 1997, während aus dem Jahr 1995 die Strecken oberhalb Wilstedtermühle nicht berücksichtigt wurden (Probestrecken 3 und 4 in GARZ 1999). In diesen Strecken trat als weitere Art der Dreistachlige Stichling *Gasterosteus aculeatus* auf.

Für Probestrecken 4–6 (Bereich 4: Sohlgleite III) liegen auch aus 1997 gut rekonstruierbare Daten vor. Hier erfolgt also ein direkter Vergleich zwischen 1997 und 2004 an exakt gleich gelegenen Probestrecken von gleicher Länge (Betrachtungsebene 2 und 3).

Für die Strecke „Oberwasser Sohlgleite III“ (Probestrecke 6 in 2004), an der 1997 mit 200 m die doppelte Strecke befischt wurde, mussten die Abundanzen lediglich halbiert werden. Verglichen werden die einzelnen Strecken (je 100 m) Unterwasser, Sohlgleite III und Oberwasser (Betrachtungsebene 3) und es erfolgt zusätzlich ein Vergleich des gesamten Bereichs 4 (Sohlgleite III) zwischen 1997 und 2004 (Betrachtungsebene 2). Bei allen Vergleichsansätzen werden neben dem relativen Fanganteil der einzelnen Arten auch die Gesamtartenzahl und der Anteil der verschiedenen Rheotypen dargestellt.

3 ERGEBNISSE

3.1 Gewässermorphologie, physikalisch-chemische Parameter, Vegetation und Substrat

Die untersuchten Abschnitte an der Wörpe sind nach BRUNKEN (1986) zu etwa gleichen Anteilen als „bedingt naturnah“ und als „naturfern“ einzustufen (Tab. 5). „Bedingt naturnah“ sind dabei die Strecken, an denen punktuelle Renaturierungsmaßnahmen stattgefunden haben. Dazu gehören die Sohlgleiten (Substratsvielfalt, Strömungsvariationen an Probestrecken 2 und 5), die belassenen Randstreifen z. B. an Probestrecken 1 und 4 (Uferstruktur), und die Uferaufweitung an Probestrecke 9 (Breiten- und Tiefenvariation). Als „naturfern“ einzustufen sind dagegen die jeweils oberhalb der Sohlgleiten gelegenen Untersuchungsstrecken (Strecken 3 und 6), die durch begradigten Lauf und Trapez-Profil gekennzeichnet sind. Variation in Strömung, Substrat, Breite und Tiefe ist an diesen Abschnitten kaum vorhanden. Gleiches gilt für die im Unterlauf gelegenen Strecken 7 und 8, an denen das Trapez-Profil durch befestigte Ufer und regelmäßige Räumung gestützt wird.

Die Gewässerbreite variierte im Untersuchungsgebiet zwischen 3,5 und 8 Metern (Tab. 5), wobei innerhalb der einzelnen Abschnitte wenig Variation vorlag. Die Tiefe schwankte meist zwischen 0,3 und 0,6 Metern. In Kolken war das Wasser bis zu 1,6 Meter tief.

Weitere begleitend aufgenommene Daten zu Vegetations- und Substratzusammensetzung, Wassertemperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffsättigung und Strömungsgeschwindigkeit gehen aus Tab. 5 hervor.

Tab. 5: Begleitdaten zur Gewässermorphologie, physikalisch-chemischen Parametern, Vegetation und Substrat für alle Probestrecken an der Wörpe 2004

Interne Bereichs-Bezeichnung Fangort-Nr.	Bereich 3			Bereich 4			Bereich 1		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gewässerbreite [m]	5	3,5	5	4	4	5	7	7	8
Gewässertiefe [m]	1,6	0,5	0,8	0,6	0,3	1,6	0,4	0,35	0,35
Natürlichkeitsgrad (BRUNKEN 1986)	3	3	4	3	3	4	4	4	3
Temperatur [°C]	14,9	16,4	16,8	14	14,7	14,8	15	15,9	15,6
Leitfähigkeit [$\mu\text{S} / \text{cm}$]	362	368	380	386	359	370	443	446	441
Sauerstoffgehalt [%]	73	89	91,5	49,9	82,5	81,8	62	70,4	72,5
pH-Wert	7,7	7,3	7,4	7,08	7,24	7,15	7,18	7,07	7,04
Strömungsgeschwindigkeit [m / s]	0,19	0,85	0,165	0,25	0,84	0,15	0,35	0,4	0,36
Organischer Anteil [%]	0	5	5	5	5	5	5	5	10
Ton [%]	10	0	0	5	0	0	0	10	5
Schlammanteil [%]	0	0	5	0	0	5	40	30	30
Sandanteil [%]	75	5	90	70	10	80	55	55	55
Kiesanteil [%]	5	15	0	5	10	5	0	0	0
Steinanteil [%]	10	75	0	10	70	5	0	0	0
Blockanteil [%]	0	5	0	5	5	0	0	0	0
Überhang [%]	5	5	0	10	5	5	0	0	0
Submerse Pflanzen [%]	10	60	50	35	15	30	5	10	5
Schwimmblattpflanzen [%]	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Röhricht [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Gewässerbeschattung [%]	20	5	0	10	5	5	0	0	0

3.2 Fischfauna

3.2.1 Artenspektrum

Gesamtfang

Im Rahmen der Befischungen wurden 874 Fische und Rundmäuler aus (mindestens*) 19 Arten gefangen (Tab. 6). Die Arten stammen aus zehn Familien: Petromyzontidae (Neunaugen, 1 Art *), Anguillidae (Aale, 1 Art), Cyprinidae (Karpfenfische; 9 Arten), Balitoridae (Schmerlen, 1 Art), Cobitidae (Dorngrundeln; 2 Arten), Salmonidae (Lachse; 1 Art), Esocidae (Hechte; 1 Art), Gasterosteidae (Stichlinge; 1 Art), Percidae (Barsche; 1 Art) und Pleuronectidae (Schollen, 1 Art).

* Die gefangenen Neunaugen und Querder (Neunaugen-Larven) waren aufgrund ihrer Größe nicht eindeutig bestimmbar. Möglich ist das Vorkommen des Bachneunauges *Lampetra planeri* und des Flussneunauges *Lampetra fluviatilis*. Für die Bestimmung der Gesamt-Artenzahl S wurde daher von der Mindestanzahl ausgegangen.

Dominanzverhältnisse

Zahlenmäßig dominierten die Arten Gründling *Gobio gobio* (27,1 %), Rotauge *Rutilus rutilus* (21,3 %), Hasel *Leuciscus leuciscus* (14,9 %) und Aal *Anguilla anguilla* (12,5 %) (Tab. 6). Als subdominante Arten (nach ENGELMANN 1978 in MÜHLENBERG 1993) kamen Moderlieschen *Leucaspis delineatus* (5,4 %), Steinbeißer *Cobitis taenia* (4,9 %) und Aland *Leuciscus idus* (3,8 %) im Untersuchungsgebiet vor. Die Hauptarten setzten sich also aus sieben Arten zusammen und machten am Gesamtfang einen Anteil von insgesamt 89,9 % aus. Diese waren verhältnismäßig gleichmäßig vertreten, so dass eudominante Arten fehlten.

Die Begleitarten Bachschmerle *Barbatula barbatula* (2,5 %), Bachforelle *Salmo trutta fario* (1,7 %), Hecht *Esox lucius* (1,7 %) und Flunder *Pleuronectes flesus* (1,7 %) (rezendent), sowie Dreistachliger Stichling *Gasterosteus aculeatus* (0,9 %) und Flussbarsch *Perca fluviatilis* (0,5 %) (subrezendent) machten insgesamt 9 % des Gesamtfanges aus. Mit insgesamt 1,1 % am Gesamtfang traten die übrigen 6 Arten (einschließlich des Neunaugen-Querders; keine gesonderte Art) lediglich sporadisch auf. Brassen *Abramis brama*, Güster *Blicca bjoerkna* und Schlammpeitzger *Misgurnus fossilis* waren dabei nur als Einzelfänge vertreten.

Diversität

Die Anzahl der Arten variierte im Untersuchungsgebiet an den Probestrecken zwischen S = 6 und S = 12, wobei die Strecken im Unterlauf (Bereich 1) sowie die Unterwässer der Sohlgleiten die meisten Arten aufwiesen (S = 10 – 12) (Tab. 6). Die Oberwässer der Sohlgleiten waren von S = 8 – 9 Arten besiedelt, die geringsten Artenzahlen traten mit S = 6 und S = 8 innerhalb der Sohlgleiten auf, in denen auch die Individuendichten am geringsten waren.

Bezogen auf die Bereiche lässt sich feststellen, dass die Individuenzahl stromaufwärts abnimmt, die Artenzahl dagegen mit S = 12 im Unterlauf (Bereich 1) am niedrigsten ist (Tab. 6).

Verbreitung im Untersuchungsgebiet

An allen Probestrecken vertreten waren Hasel, Aal, Gründling und Rotaugen. Diese Arten wiesen demnach eine Präsenz von 100 % auf (Tab. 6). Relativ gleichmäßig im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden mit Präsenzen zwischen 55,6 % und 77,8 % Aland, Bachschmerle, Hecht, Dreistachliger Stichling und Flunder. Dabei wies die Bachschmerle einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in den Sohlgleiten und im Bereich der Uferaufweitung an Probestrecke 9 auf. Brassens und Rotfeder wurden lediglich in den Oberwässern der Sohlgleiten gefangen und auch die Moderlieschen hatten hier ihren Verbreitungsschwerpunkt (~ 96 %). Steinbeißer (und Güster) wurden ausschließlich im Unterlauf (Bereich 1) nachgewiesen. Dabei wurden von 43 Steinbeißern 39 Individuen (entsprechen ~ 91 %) im Flachwasserbereich der Uferaufweitung an Probestrecke 9 gefangen. Flunder und Flussbarsch wurden nur im Unterlauf (Bereich 1) und jeweils unterhalb der Sohlgleiten gefangen. Neunaugen (einschl. Querder), Giebel und Schlammpeitzger waren ausschließlich in den Unterwässern der Sohlgleiten vertreten. Die Sohlgleiten als Lebensraum wurden gemieden von Neunauge (einschl. Querder), Brassens, Giebel, Güster, Moderlieschen, Rotfeder, Steinbeißer, Schlammpeitzger, Hecht, Flussbarsch und Flunder. Hechte kamen an allen anderen Strecken vor. Auch die an allen Strecken vorkommenden Rotaugen und Gründlinge wurden mit deutlich geringeren Abundanzen in den Sohlgleiten angetroffen. Die Bachforellen als Vertreter der Lachsfische wurden dagegen ausschließlich innerhalb der Sohlgleiten nachgewiesen.

Gefährdungsgrade

Von den 19 gefangenen Arten sind in Niedersachsen sieben Arten mit einem Gefährdungsstatus eingestuft. Bundesweit werden sogar zehn der gefangenen Arten mit einem Gefährdungsgrad belegt. Darüber hinaus wurden mit Neunauge, Steinbeißer und Schlammpeitzger drei Arten nach EU-FFH-Richtlinie (92/43/EWG) Anhang II (DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 1992) nachgewiesen. Diese gelten damit europaweit als Arten gemeinschaftlichen Interesses, für deren Erhalt besondere Schutzgebiete auszuweisen sind.

In Niedersachsen sind nach GAUMERT & KÄMMEREIT (1993) mit Neunauge, Steinbeißer und Schlammpeitzger drei der gefangenen Arten „stark gefährdet“ (Tab. 7). Mit Bachschmerle, Bachforelle und Hecht gelten drei weitere der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten als „gefährdet“. Auch das Moderlieschen gilt als „potenziell gefährdet“.

Auf bundesweiter Ebene gelten nach BLESS et al. (1998) zusätzlich Aal, Aland und Hasel als „gefährdet“. Die Bachforelle wird als „stark gefährdet“ und das Moderlieschen als „gefährdet“ eingestuft.

Tab. 6: Artenspektrum mit Abundanzen, Fanganteil und Präsenz für alle Probestrecken an der Wörpe 2004. Bereichsnr. nach interner Regelung.

Arten	Wissenschaftlicher Name	Absolute Häufigkeit [N]	Abundanzen an Probestrecken									Relativer Fanganteil [%]	Präsenz [%]
			Bereich 3			Bereich 4			Bereich 1				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Neunauge	<i>Lampetra spec.</i>	2	2									0,2	11,1
Querder	<i>Lampetra spec.</i>	1	1									0,1	11,1
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	109	20	12	5	11	22	3	12	8	16	12,5	100
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	33	7	2		2		1	9	8	4	3,8	77,8
Brassen	<i>Abramis brama</i>	1						1				0,1	11,1
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	2				2						0,2	11,1
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	237	21	10	26	13	2	18	51	34	62	27,1	100
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	1								1		0,1	11,1
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	130	24	13	6	7	2	18	12	6	42	14,9	100
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	47	2					45				5,4	22,2
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	186	44	4	15	19	3	25	23	35	18	21,3	100
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2			1			1				0,2	22,2
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	22	2	6	3	1	5				5	2,5	66,7
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	43							2	2	39	4,9	33,3
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	1	1									0,1	11,1
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	15		9			6					1,7	22,2
Hecht	<i>Esox lucius</i>	15	1		3	1		3	1	2	4	1,7	77,8
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	8	1	2	1				1	2	1	0,9	66,7
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	4				2			1	1		0,5	33,3
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i>	15	2			1			1	3	8	1,7	55,6
Summe Individuen		874	128	58	60	59	40	115	113	102	199		
Artenzahl [S]		19	12	8	8	10	6	9	10	11	10		
Anzahl Familien		10	8	5	5	6	4	3	7	7	7		
Summe Individuen / Bereich			246			214			414				
Artenzahl [S] / Bereich			14			14			12				

Tab. 7: Alle gefangenen Arten mit Gefährdungsstatus nach Rote Liste Deutschland (RL BRD) (BLESS et al. 1998), Rote Liste Niedersachsen (RL N) (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993) und FFH-Richtlinie Anhang II (92/43/EWG). 1 „Vom Aussterben bedroht“; 2 „stark gefährdet“; 3 „gefährdet“; 4 „potenziell gefährdet“; 5 „nicht gefährdet“; (-) ohne Einstufung; x Arten nach FFH-Anhang II.

Art	Wissenschaftlicher Name	Gefährdungsgrad		
		RL BRD	RL N	FFH-Anhang II
Neunauge	<i>Lampetra spec.</i>	2	2	x
Querder	<i>Lampetra spec.</i>	2	2	x
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	3	5	
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	3	5	
Brassen	<i>Abramis brama</i>	5	5	
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	5	(-)	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	5	5	
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	5	5	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	3	5	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	3	4	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	5	5	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	5	5	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	3	3	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	2	2	x
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	2	2	x
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	2	3	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	3	3	
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	5	5	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	5	5	
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i>	5	5	

3.2.2 Vergleich mit früheren Bestandserhebungen

Bis zu dem 1994 abgeschlossenen Umbau der Sohlabstürze zu den hier untersuchten Sohlgleiten gibt es lediglich eine Befischungsserie an drei verschiedenen Abschnitten der Wörpe aus dem Jahr 1982, wobei nur ein Abschnitt innerhalb des aktuellen Untersuchungsgebietes liegt. Dieser befindet sich einen Kilometer westlich (stromab) Wilstedtermühle und damit etwa 700 m oberhalb der heutigen Sohlgleite III. Auf 20 Metern Befischungsstrecke wurden dabei nur 3 Gründlinge und 5 Aale gefangen. In den damals außerhalb des aktuellen, heutigen Untersuchungsgebietes durchgeführten Befischungen (Oberlauf) wurden weiterhin noch Bachneunauge ($n = 2$), Dreistachliger Stichling und Zwergstichling *Pungitius pungitius* nachgewiesen. Aus genannten Gründen (vgl. 2.4) ist ein Vergleich von diesem Ergebnis mit den aktuellen Daten nur sehr wenig aussagekräftig.

Für die Ergebnisse, die in den Jahren 1995 und 1997 gewonnen wurden (GARZ 1999), gelten diese Einschränkungen jedoch nicht. Daher werden diese Daten im Folgenden auf drei Betrachtungsebenen mit den aktuellen Ergebnissen verglichen.

Betrachtungsebene 1: Gesamtes Untersuchungsgebiet

Im Vergleich zu den früheren Befischungen nahm die Artenzahl deutlich zu und die Dominanzverhältnisse haben sich merklich relativiert. Der Anteil an Individuen aus stenök-rheophilen Arten (rheophil A) ist drastisch gestiegen, während der Anteil an eurytopen Individuen im Verhältnis deutlich abnahm. Als oligorheophil (rheophil B) eingestufte Fische wurden in ähnlich hohen Anteilen gefangen wie in den früheren Erhebungen, während Fische aus stagnophilen Arten über die Jahre geringfügig stärker vertreten waren.

Bei Betrachtung des gesamten Untersuchungsgebietes (vom Wehr unterhalb des Saatmoorgrabens stromauf bis Wilstedtermühle) nahm die Artenzahl seit 1995 deutlich zu (Abb. 4 Inset). Während 1995 elf Arten in diesem Abschnitt auftraten, wurden 1997 bereits 17 Arten nachgewiesen. Mit den 19 Arten, die innerhalb dieser vorliegenden Untersuchung gefangen wurden, hat sich die Artenzahl seit 1995 nun fast verdoppelt.

Mit dieser Studie zum ersten Mal nachgewiesen wurden Neunaugen, Steinbeißer, Schlammpeitzger, Giebel und Moderlieschen. Nicht mehr vertreten waren Karausche, Karpfen, Schleie, Ukelei, Quappe und Kaulbarsch (Abb. 4).

Im Vergleich zu den früheren Erhebungen haben die Arten Hasel, Bachforelle und Bachschmerle einen deutlich höheren Anteil im Artenspektrum eingenommen. 1995 konnte noch keine dieser Arten gefangen werden. 1997 gab es lediglich vereinzelte Vorkommen (keine der Arten wurde mit einem Fanganteil $> 1\%$ nachgewiesen). Heute macht besonders die Hasel mit etwa 15 % einen deutlichen Anteil am Gesamtfang aus und zählt zu den dominierenden Arten (Abb. 4).

Die in den früheren Erhebungen noch relativ häufig vertretenen Brassen, Güstern und Rotfedern verloren deutlich an Bedeutung in dem hier dargestellten Artenspektrum und traten nur sporadisch auf. Auch Aal, Aland und Flussbarsch sind heute weniger stark vertreten als bei den vergangenen Befischungen, obgleich Aal und Aland auch heute noch zu den Hauptarten zählen. Gründlinge als dominante Art in dieser vorliegenden Untersuchung nehmen einen fast identischen Teil innerhalb

des Artenspektrums ein wie 1997, der mit etwa 27 % deutlich größer ist als noch 1995 (etwa 18 %).

Mit Neunauge, Hasel, Steinbeißer, Bachschmerle und Bachforelle wurden in dieser Arbeit fünf als „rheophil A“ eingestufte Arten gefangen (Tab. 8). Im Jahr 1995 trat keine Art aus diesem Rheotyp auf, 1997 waren es mit Hasel, Bachschmerle und Bachforelle drei Arten aus dieser Gilde (Abb. 5). Die Anzahl der Arten aus der Gilde „rheophil B“ blieb in allen Untersuchungsjahren unverändert bei $S = 3$, wobei Gründlinge und Alande in jedem Jahr auftraten. Flundern wurden 1995 und 2004 nachgewiesen, die Quappe *Lota lota* lediglich 1997. Eurytope Arten waren in allen Untersuchungsjahren die dominierende Gilde, deren Anzahl mit $S = 8$ in den Jahren 1997 und 2004 identisch war. 1995 wurden 6 Arten aus dieser Gilde gezählt. Auch die stagnophilen Arten waren 1997 und 2004 in gleicher Anzahl vertreten ($S = 3$), während 1995 nur zwei Arten aus dieser Gilde auftraten. In allen Jahren traten dabei unterschiedliche Arten auf: 1995 waren es Karpfen und Schleie, 1997 Rotfeder, Karpfen und Karausche. In dieser Untersuchung stellten Schlammpeitzger, Rotfeder und Moderlieschen die Vertreter dieses Rheotyps.

Der relative Anteil der gefangenen „rheophil A“ – Individuen betrug im Jahr 1997 etwa 1,2 % und war bis zum Jahr 2004 mit etwa 24,4 % zwanzigmal höher (Abb. 6). Individuen aus der Gilde „rheophil B“ machten in allen Untersuchungsjahren etwa 30 % der Gesamtfänge aus. Eurytope Individuen bildeten in allen Jahren den dominierenden Rheotyp, wobei die relativen Anteile der Individuen am Gesamtfang mit der Zeit deutlich abnahm (1995 = 70,5 %; 1997 = 61,4 %; 2004 = 37,3 %; Abb. 6). Fasst man jedoch die Anteile der strömungsliebenden Individuen zusammen (rheophil A + rheophil B), dann dominierten in 2004 die rheophilen Fische deutlich mit etwa 57 %. In den Jahren 1995 und 1997 ändert sich dagegen das Verhältnis nicht bzw. nur unwesentlich. Der relative Anteil der Fische aus der stagnophilen Gilde war 2004 mit 5,7 % höher als die Anteile in den früheren Untersuchungsjahren, bildete dennoch den geringsten Anteil aller Rheotypen am Gesamtfang 2004. Im Gegenzug dazu waren in den Jahren 1995 und 1997 die Anteile der „rheophil A“ – Fische jeweils geringer als die der stagnophilen Individuen aus demselben Jahr.

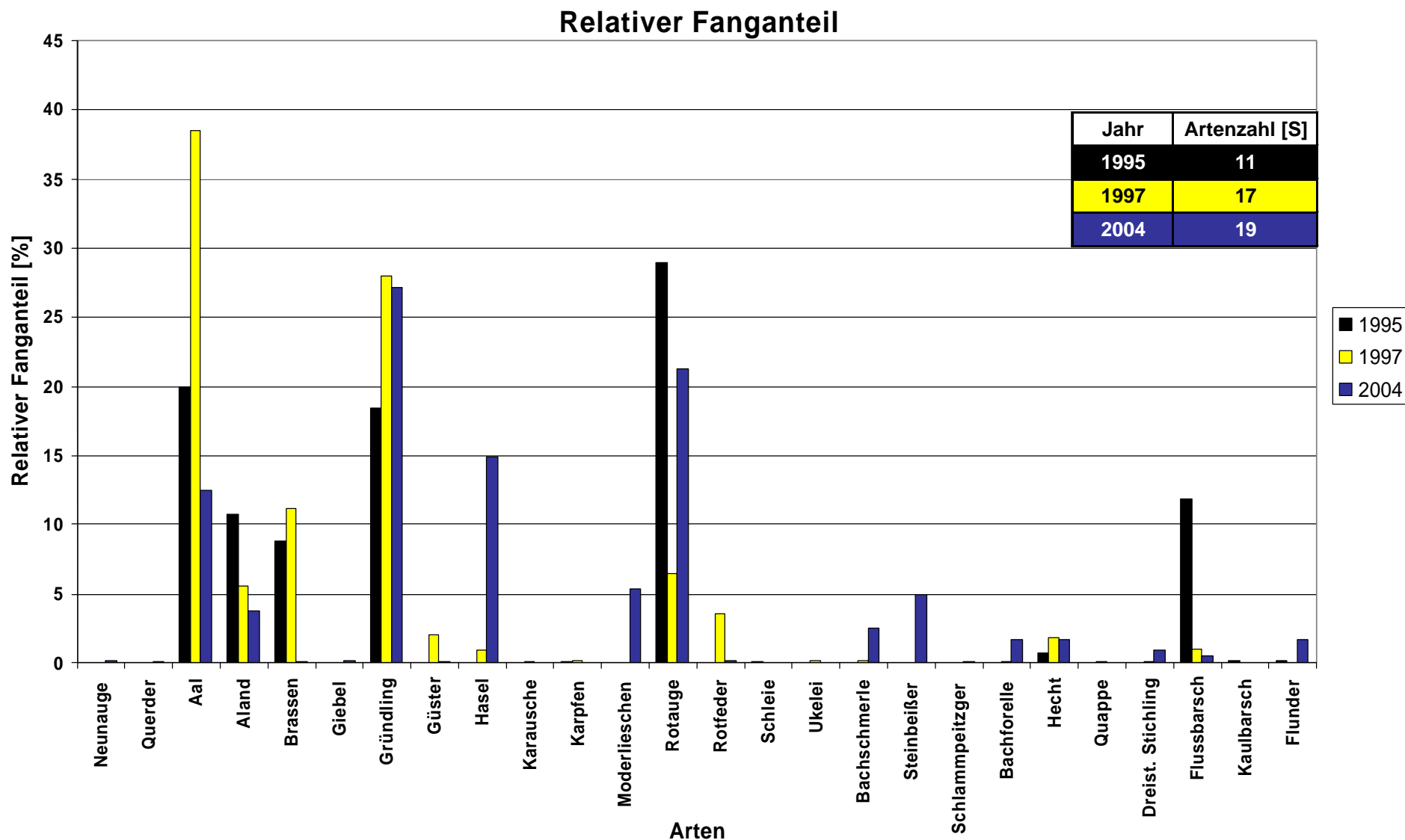


Abb. 4: Vergleich der relativen Fanganteile aller Arten zwischen 1995 (GARZ 1999), 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Untersuchungsgebiet an der Wörpe. Inset: Artenzahlen für die Befischungen 1995, 1997, 2004

Tab. 8: Alle zwischen 1995 und 2004 gefangenen Arten mit Strömungspräferenz und Fortpflanzungsökologie: Strömungspräferenzen nach SCHIEMER & WAIDBACHER (1992), adaptiert und ergänzt nach MEYER (2000). Fortpflanzungsökologien nach BALON (1975), adaptiert und ergänzt nach MEYER (2000). ¹⁾ Keine Einstufung, da Juvenilstadien. ²⁾ Keine Einstufung, da Reproduktion im marinen Bereich.

Art	Wissenschaftlicher Name	Strömungspräferenz	Fortpflanzungsökologie
Neunauge	<i>Lampetra spec.</i>	rheophil A	lithophil
Querder	<i>Lampetra spec.</i>	rheophil A	₋₁₎
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	eurytop	₋₂₎
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	rheophil B	lithophil
Brassen	<i>Abramis brama</i>	eurytop	phyto-lithophil
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	eurytop	phytophil
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	rheophil B	psammophil
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	eurytop	phyto-lithophil
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	rheophil A	phyto-lithophil
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	stagnophil	phytophil
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	stagnophil	phytophil
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	stagnophil	phytophil
Rotaug	<i>Rutilus rutilus</i>	eurytop	phyto-lithophil
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	stagnophil	phytophil
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	stagnophil	phytophil
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	eurytop	phyto-lithophil
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	rheophil A	psammophil
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	rheophil A	phytophil
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	stagnophil	phytophil
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	rheophil A	lithophil
Hecht	<i>Esox lucius</i>	eurytop	phytophil
Quappe	<i>Lota lota</i>	rheophil B	litho-pelagophil
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	eurytop	ariadnophil
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	eurytop	phyto-lithophil
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	eurytop	phyto-lithophil
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i>	rheophil B	₋₂₎

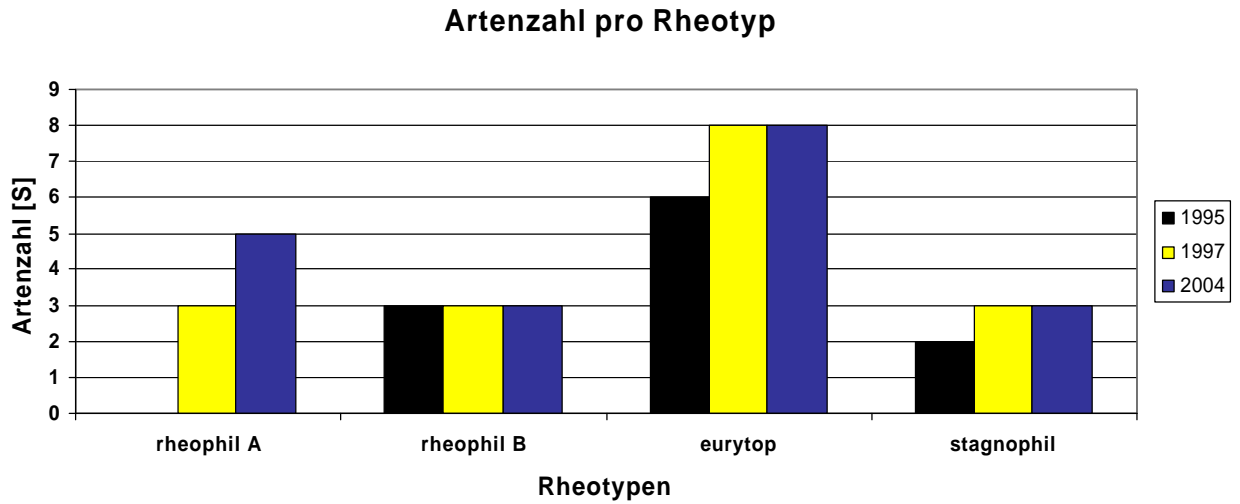


Abb. 5: Vergleich der Artenzahlen pro Rheotyp der Gesamtfänge 1995 (GARZ 1999), 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Untersuchungsgebiet an der Wörpe.

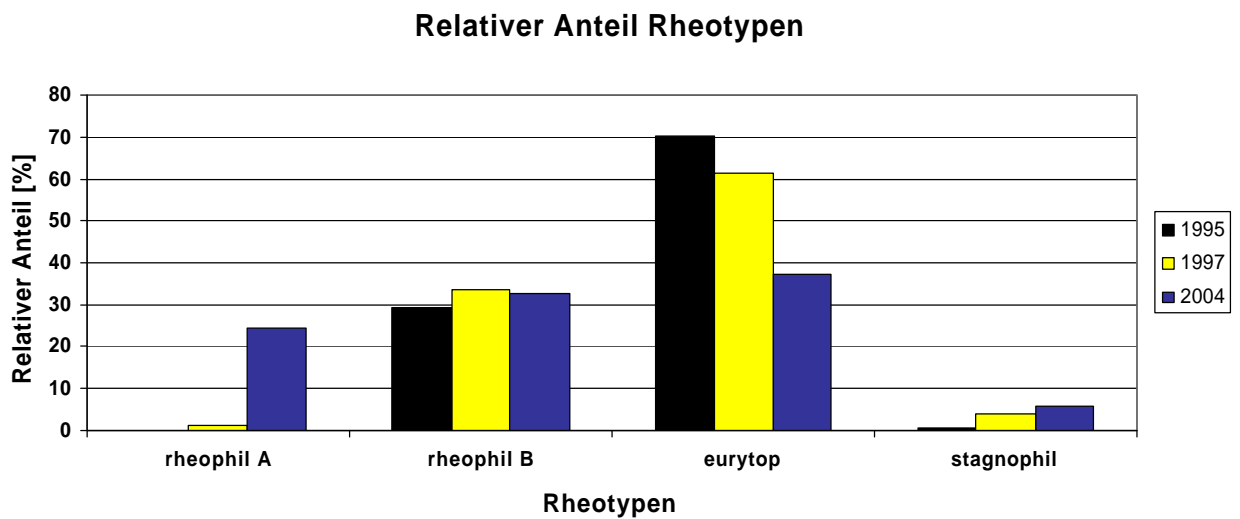


Abb. 6: Vergleich der relativen Anteile von Rheotypen (Individuen) an den Gesamtfängen 1995 (GARZ 1999), 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Untersuchungsgebiet an der Wörpe.

Betrachtungsebene 2: Gesamtbereich Sohlgleite III (einschl. Unter- und Oberwasser). Vergleich 1997 / 2004.

Die Fischdaten der Sohlgleite III sind zwischen den Jahren 1997 und 2004 direkt vergleichbar, da zu beiden Zeiten identische Teilstrecken befischt wurden. Hier erfolgt zunächst ein Vergleich der zusammenfassten Daten für die gesamte Sohlgleite, im Anschluss (Betrachtungsebene 3) werden nochmals die Teilhabitate Oberwasser, Unterwasser und Sohlgleite verglichen.

Bei zusammenfassender Betrachtung des Bereichs Sohlgleite III (Bereich 4) erhält man ein ähnliches Bild wie bei der Betrachtung des gesamten Untersuchungsgebietes: Die Artenzahl ist 2004 höher als 1997, und die Dominanzverhältnisse sind deutlich relativiert (Abb. 7). Bei dieser Betrachtung kann auch die Individuendichte verglichen werden, da die verglichenen Bereiche (Strecken) aus den unterschiedlichen Jahren identisch sind. Die Individuenzahl war 1997 mit 629 Ind. fast dreimal so hoch wie im Jahr 2004 ($n = 214$).

Als neue Arten halten sich im Bereich der Sohlgleite III Giebel, Moderlieschen, Bachschmerle, Flussbarsch und Flunder auf. Nicht mehr nachgewiesen werden konnten Karausche, Karpfen, Güster und Quappe.

Im Gesamtbereich Sohlgleite III haben weiterhin Hasel, Bachforelle und Rotauge einen deutlich höheren Anteil im Artenspektrum eingenommen. Die 1997 als eudominante Arten stark vertretenen Aale und Gründlinge (zusammen fast 90 % aller gefangenen Fische) haben heute an Bedeutung im Artenspektrum verloren, obgleich sie weiterhin zu den Hauptarten gehörten (Abb. 7).

Im Jahr 2004 wurden mit Hasel, Bachschmerle und Bachforelle drei als „rheophil A“ eingestufte Arten im Bereich Sohlgleite III gefangen (Abb. 8). Von diesen Arten war die Bachschmerle im Jahr 1997 in diesem Bereich noch nicht vertreten. Die Anzahl der Arten aus der Gilde „rheophil B“ blieb in beiden Untersuchungsjahren unverändert bei $S = 3$, wobei jeweils Gründlinge und Alande auftraten. Zusätzlich wurde 2004 die Flunder nachgewiesen, die Quappe trat im Jahr 1997 auf. Eurytope Arten waren in beiden Untersuchungsjahren die dominierende Gilde. Beim Zusammenschluss von „rheophil A“- und „rheophil B“-Arten weist jedoch die rheophile Gilde für beide Jahre die gleiche Artenzahl auf wie die eurytope Gruppe. 1997 traten drei stagnophile Arten auf, im Jahr 2004 vertraten zwei Arten diese Gilde.

Rheophil A- Individuen machten 2004 im Bereich Sohlgleite III mit etwa 18 % einen bedeutend größeren Teil am Gesamtfang aus als in den Fängen aus dem Jahr 1997 (2 %) (Abb. 9). Ursächlich ist das häufige Auftreten der strömungsliebenden Hasel in 2004. Bedingt durch den unverhältnismäßig hohen Anteil an Gründlingen im Jahr 1997 (58 %) ist der Anteil an „rheophil B“- Fischen im Jahr 2004 deutlich geringer. Der Anteil an eurytopen Individuen lag in beiden Jahren bei etwa 40 %, der Anteil an stagnophilen Fischen war, bedingt durch den Fang eines Moderlieschen-Schwarms, im Jahr 2004 mit 21,5 % deutlich höher als im Jahr 1997 (2 %).

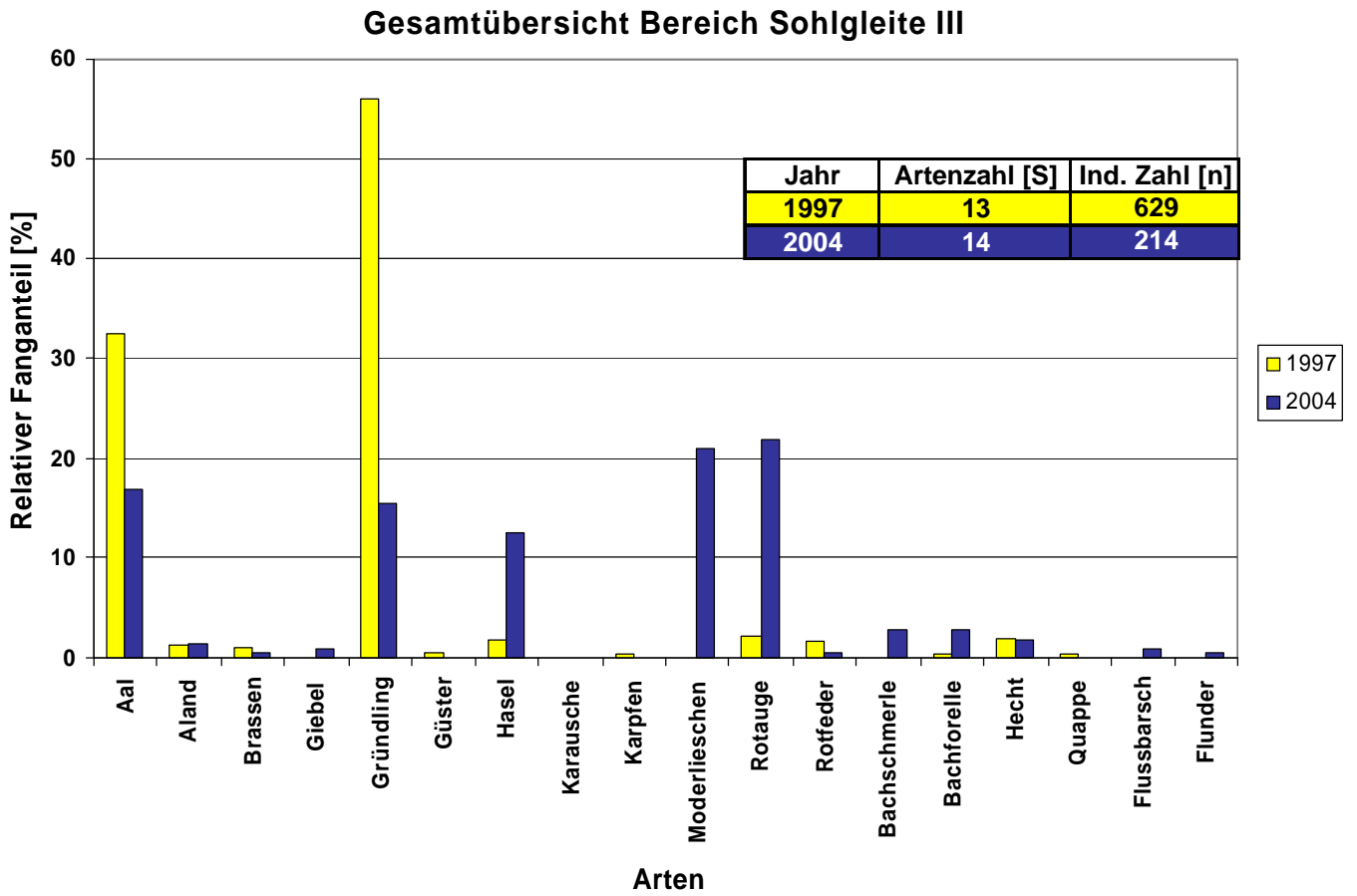


Abb. 7: Vergleich der relativen Fanganteile aller Arten zwischen 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Bereich Sohlgleite III (inkl. Unter- und Oberwasser) an der Wörpe. Inset: Arten- und Individuenzahlen für die Befischungen 1997 & 2004.

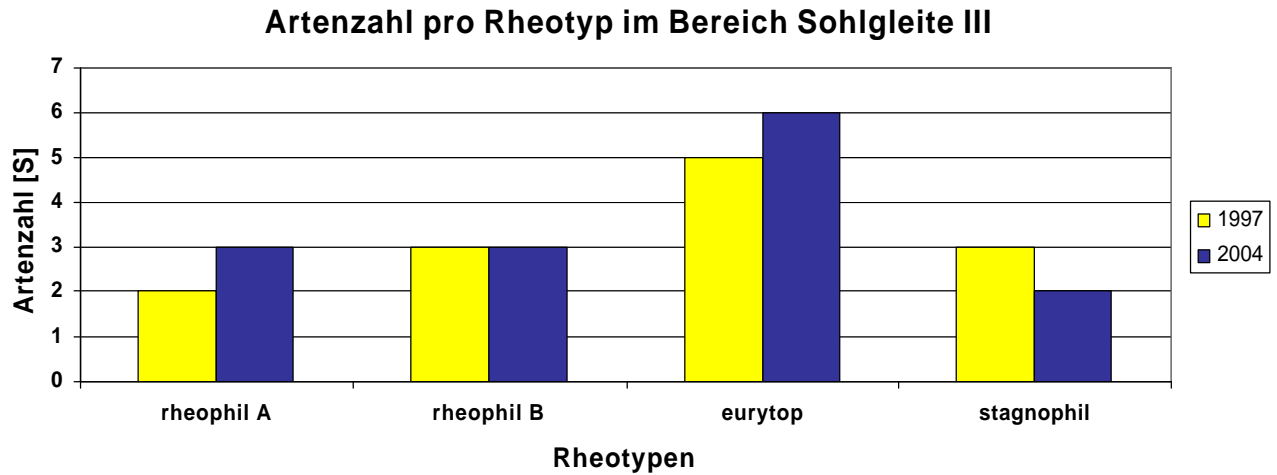


Abb. 8: Vergleich der Artenzahlen pro Rheotyp zwischen 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Bereich Sohlgleite III (inkl. Unter- und Oberwasser) an der Wörpe.

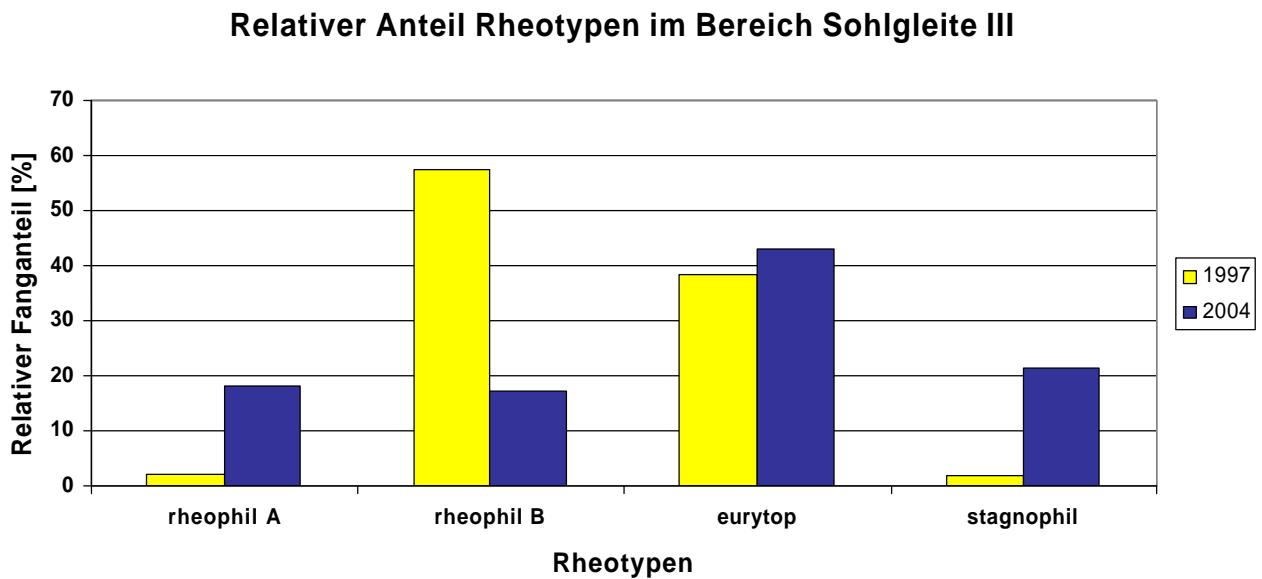


Abb. 9: Vergleich der relativen Anteile von Rheotypen (Individuen) zwischen 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Bereich Sohlgleite III (inkl. Unter- und Oberwasser) an der Wörpe.

Betrachtungsebene 3: Vergleich von den einzelnen Befischungstrecken im Bereich Sohlgleite III (Ober- und Unterwasserstrecken sowie innerhalb der Sohlgleite) zwischen 1997 und 2004.

Bei Betrachtung der einzelnen Probestrecken stellte sich heraus, dass die Individuendichten im Jahr 1997 deutlich höher waren als in 2004 (Ausnahme: Oberwasser), während die Artenzahlen 2004 tendenziell etwas höher ausfielen. Die unterschiedlichen Fischarten verteilten sich weitgehend gemäß ihren Strömungspräferenzen in den untersuchten Abschnitten.

Im Unterwasser der Sohlgleite III war die Artenzahl mit $S = 10$ im Jahr 2004 geringfügig höher als im Jahr 1997 ($S = 9$) (Abb. 10 a). Die Individuendichte war 2004 mit $n = 49$ dagegen deutlich geringer als 1997 ($n = 447$). Auch innerhalb der Sohlgleite konnten in 2004 mit $S = 6$ geringfügig mehr Arten als im Jahr 1997 ($S = 5$) dokumentiert werden (Abb. 10 b). Die Individuendichte war 1997 mit $n = 113$ wiederum deutlich größer als im Jahr 2004 ($n = 40$). Im Oberwasser wurden dagegen mit $n = 115$ mehr Individuen im Jahr 2004 gefangen als im Jahr 1997 ($n = 69$), wobei die Artenzahlen in beiden Jahren gleich waren ($S = 9$) (Abb. 10 c).

1997 wurde das Unterwasser stark vom Gründling (66 %) dominiert, in 2004 hatte das Rotauge mit etwa 32 % vor Gründling (22 %) und Aal (18 %) den größten Anteil am Gesamtfang (Abb. 10 a). In der Sohlgleite war in beiden Jahren der Aal eudominant (1997: 69 %; 2004: 55 %). Zweitstärksten Anteil am Gesamtfang 1997 hatten die Gründlinge (24 %), während im Jahr 2004 Bachforelle (15 %) und Bachschmerle (12,5 %) stärker vertreten waren (Abb. 10 b). In beiden Jahren kamen die Bachforellen ausschließlich in der Sohlgleite vor, in der sie als strömungsliebende Art geeignete Lebensraumbedingungen vorfinden. Diese sind in dem Ober- und Unterwasser nicht gegeben, da hier geringere Strömungsvariabilität und -stärke vorherrschen. Auch die ebenfalls als „rheophil A“ – eingestufte Bachschmerle wurde hauptsächlich innerhalb der Sohlgleite nachgewiesen. Im Oberwasser kommt es am Übergang zur Sohlgleite zu einem Rückstau, der stagnophile Arten begünstigt. Aus diesem Grund wurden die stillwasserliebenden Arten Moderlieschen und Rotfeder (2004) sowie Karpfen und Karausche (1997) ausschließlich in diesem Abschnitt gefangen.

Auch bei dieser Betrachtungsebene ist der Anteil der „rheophil-A“ – Arten im Vergleich zum Jahr 1997 deutlich gestiegen, besonders in der Sohlgleite (Abb. 11).

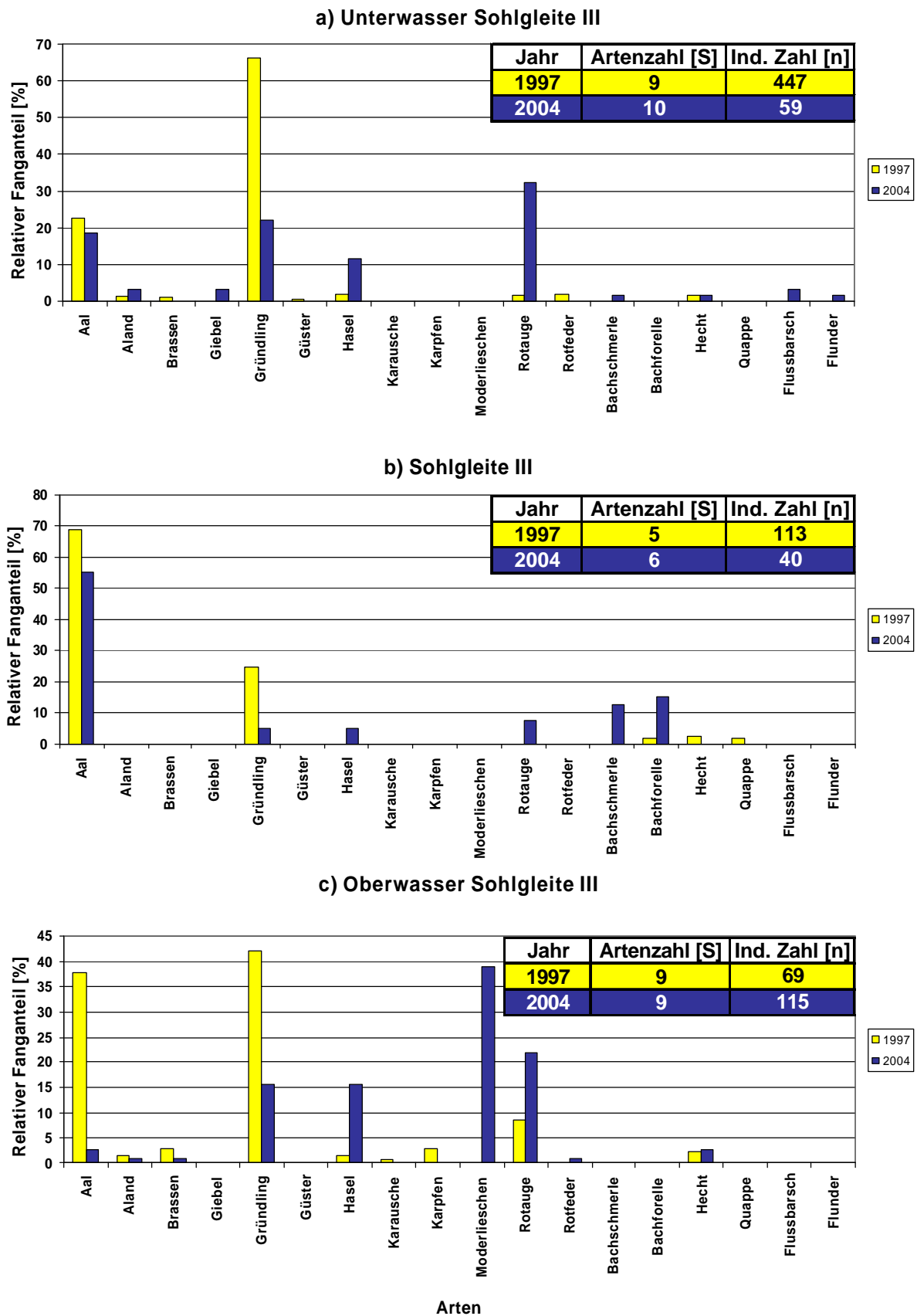


Abb. 10: Vergleich der relativen Fanganteile zwischen 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Bereich der Sohlgleite III an der Wörpe km 15. **a)** Unterwasser; **b)** Sohlgleite III; **c)** Oberwasser. Insets: Arten- und Individuenzahlen für die Befischungen 1997 & 2004.

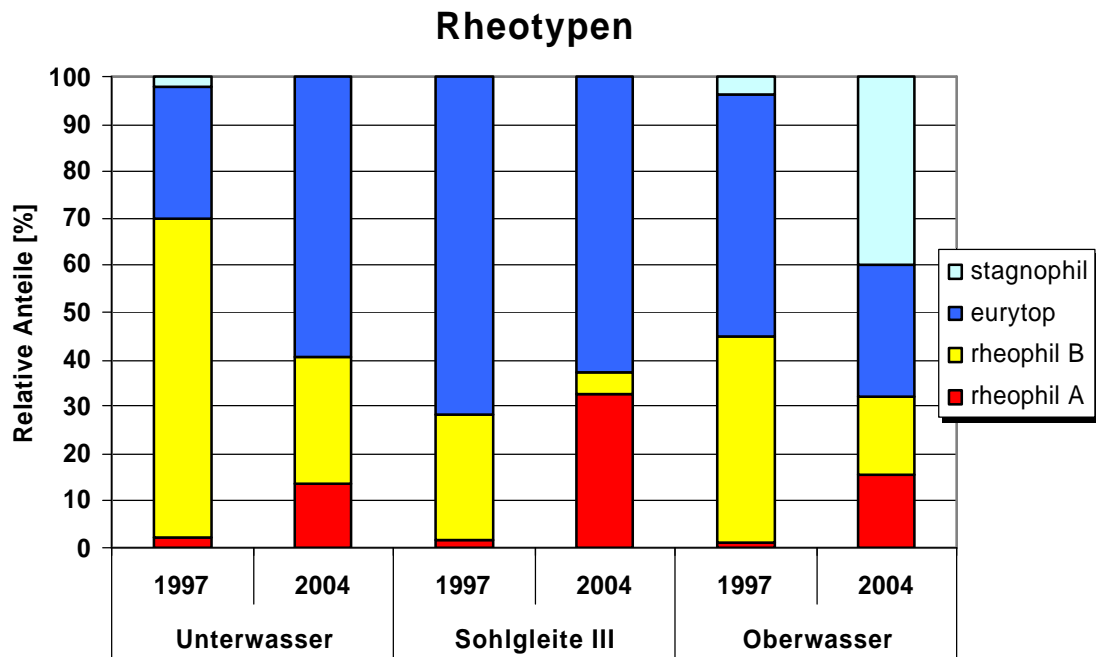


Abb. 11: Vergleich der relativen Anteile von Rheotypen (Individuen) zwischen 1997 (GARZ 1999) und 2004 im Bereich Sohlgleite III.

4 DISKUSSION

Im Rahmen der Befischungen wurde mit 19 Arten ein relativ breites Artenspektrum festgestellt. Besonders hervorzuheben sind die Vorkommen von Steinbeißer, Neunaugen und Schlammpeitzger, die im Anhang II der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie aufgeführt sind und bundesweit als „stark gefährdet“ gelten, und sieben weiteren auf der Roten Liste Deutschland vermerkten Arten (Tab. 6).

Bei dem Vergleich mit früheren fischfaunistischen Erhebungen stellte sich heraus, dass seit dem Rückbau der Sohlabstürze die Artenzahl gestiegen ist. Das Artenspektrum war auch in Bezug auf die Dominanzverhältnisse deutlich ausgeglichener, eudominante Arten traten nicht auf.

Erfreulich ist das prozentual stark erhöhte Vorkommen der strömungsliebenden Arten Bachschmerle, Hasel und Bachforelle. Auch das erstmalig nachgewiesene Auftreten von Steinbeißer und Neunaugen deutet damit auf einen Trend zur Entwicklung einer für Fließgewässer typischeren Artenzusammensetzung hin. Während rheophile Fische innerhalb der früheren Untersuchungen einen eher geringen Anteil am Gesamtfang ausmachten, wird die Fischfauna innerhalb der untersuchten Abschnitte heute sowohl in Arten- als auch in Individuenzahl von dieser Gilde dominiert.

Das Vorkommen von diadromen Wanderfischen wie Flunder und Aal deuten auf die Funktionalität der Sohlgleiten hin – sie scheinen für diese Fische passierbar. Auch von den jährlich besetzten Meerforellen kehrten in den letzten Jahren immer mehr Fische zum Laichen zurück in die Wörpe (M. SCHÜPPEL, Fischerei- und Gewässerschutzverein Lilienthal und Umgebung e. V.; mündl. Auskunft vom 20.08.2004). Auch Fluss- und Meerneunaugen wurden gesichtet. Diese Arten konnten mit dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden, da die Geländeerhebungen außerhalb des Zeitraums durchgeführt wurden, in dem diese Arten in die Flüsse aufsteigen (ab Mitte Oktober).

Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit (Rückbau der Sohlabstürze) und damit die Vernetzung von Lebensräumen ist neben einer allgemeinen, deutlichen Verbesserung der Wasserqualität über die letzten 20 Jahre und neben den punktuell verbesserten Strukturbedingungen (Renaturierungsmaßnahmen) eine wesentliche Ursache für die positiven Trends bei der Entwicklung der Fischfauna. Die Bedeutung der jeweils einzelnen Maßnahmen kann jedoch nicht exakt quantifiziert werden, da sich die Effekte überlagern und ergänzen. Für die Sohlgleiten kann aber mit Sicherheit gesagt werden, dass die hierdurch entstandenen Strukturen für bestimmte Arten (Bachforelle, Bachschmerle) wesentliche Teilhabitate darstellen, die im übrigen Flussverlauf offensichtlich nicht oder nur sehr geringfügig vorhanden sind. Auch die flach-überspülte Uferaufweitung beim Saatmoorgraben wurde gezielt von den bedrohten Arten Steinbeißer und Bachschmerle als geeigneter Lebensraum (vgl. BRUNKEN 1989, BLOHM et al. 1994) angenommen.

Dennoch ist die Wörpe über weite Strecken nach wie vor weit entfernt von einem natürlichen Fließgewässer. Die hier untersuchten Renaturierungsmaßnahmen zeigen aber bereits einen spürbaren positiven Effekt auf die Fischfauna und sind als „Schritt in die richtige Richtung“ zu werten.

5 LITERATUR

- BLESS, R., LELEK, A. UND WATERSTRAAT, A. (1998): Rote Liste der in Binnengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces) In: Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. und Pretscher, P.: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, (55), 53-59.
- BLOHM, H. – P., GAUMERT, D., KÄMMEREIT, M. (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten: Binnenfischerei in Niedersachsen. – Hildesheim (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie), Heft 3, 90 S.
- BRUNKEN, H. (1986): Zustand der Fließgewässer im Landkreis Helmstedt: ein einfaches Bewertungsverfahren. – Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, Sonderdruck aus Natur und Landschaft, 61 (4), 130-133.
- BRUNKEN, H. (1989): Lebensraumsprüche und Verbreitungsmuster der Bachschmerle *Noemacheilus barbatulus* (LINNAEUS, 1758). – Fischökologie 1 (1): 29-45.
- DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie). - Amtsbl. d. EG Nr. L 206: 7-50.
- GARZ, T. (1999): Bericht zur Effizienzkontrolle von Renaturierungsmaßnahmen 1997 – 1998: Wümme- und Wörpeniederung. – Bezirksregierung Lüneburg, Außenstelle Verden, Dezernat 502, Wasserwirtschaft, Wasserrecht, 201 S.
- GAUMERT, D. UND KÄMMEREIT, M. (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei, 161 S.
- JUNGWIRTH, M., HAIDVOGL, G., MOOG, O., MUHAR, S., SCHMUTZ, S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. – UTB: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, 547 S.
- MEYER, L. (2000): Zur Sperrwirkung großer Dükeranlagen auf Fischwanderungen: Untersuchungen an den Dükeranlagen von Schunter/MLK, Aller/MLK und Neetzekanal/ESK. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrage des Niedersächsischen Landesamts für Ökologie (NLÖ), Dezernat Binnenfischerei, 51 S.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. – 3. Auflage, UTB Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 512 S.
- SCHIEMER, F. & WAIDBACHER, H. (1992): Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. – In: Boon, P. J., Calow, P., Petts, G. E. (Hrsg.): River Conservation and Management; John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 363 – 382.

6 ANHANG

- **Tab. A 1:** Gefangenen Fische aller Probestrecken (PS) mit indiv. Längenangaben (Totallänge TL)
- **Tab. A 2:** Relative Fanganteile 1995, 1997 und 2004.
- **Tab. A 3:** Relative Anteile Rheotypen 1995, 1997, 2004
- **Tab. A 4:** Vergleich relativer Fanganteile zwischen 1997 und 2004 im Bereich Sohlgleite III. UW Unterwasser; SG Sohlgleite; OW Oberwasser
- **Tab. A 5:** Vergleich relativer Anteile der Rheotypen zwischen 1997 und 2004 im Bereich Sohlgleite III. UW Unterwasser; SG Sohlgleite; OW Oberwasser
- **Tab. A 6:** Vergleich relativer Fanganteile zwischen 1997 und 2004 summiert für Bereich Sohlgleite III.
- **Tab. A 7:** Vergleich relativer Anteile der Rheotypen zwischen 1997 und 2004 summiert für Bereich Sohlgleite III.

Tab. A 1: Gefangenen Fische aller Probestrecken (PS) mit indiv. Längenangaben (Totallänge TL)

PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]
1	Aal	12	1	Hasel	11	1	Rotaugen	17
1	Aal	12	1	Hasel	11	1	Rotaugen	19
1	Aal	25	1	Hasel	11	1	Rotaugen	19
1	Aal	31	1	Hasel	11	1	Rotaugen	19
1	Aal	37	1	Hasel	11	1	Rotaugen	21
1	Aal	37	1	Hasel	13	1	Rotaugen	23
1	Aal	40	1	Hasel	13	1	Schlammpeitzger	21
1	Aal	41	1	Hasel	14	1	Dreist. Stichling	4
1	Aal	41	1	Hasel	15	2	Aal	13
1	Aal	41	1	Hasel	17	2	Aal	18
1	Aal	43	1	Hasel	17	2	Aal	20
1	Aal	44	1	Hasel	17	2	Aal	27
1	Aal	45	1	Hasel	20	2	Aal	32
1	Aal	50	1	Hasel	22	2	Aal	32
1	Aal	50	1	Hasel	22	2	Aal	35
1	Aal	50	1	Hasel	22	2	Aal	37
1	Aal	50	1	Hecht	14	2	Aal	38
1	Aal	52	1	Moderlieschen	5	2	Aal	38
1	Aal	55	1	Moderlieschen	6	2	Aal	39
1	Aal	56	1	Neunauge	11	2	Aal	50
1	Aland	5	1	Neunauge	12	2	Aland	17
1	Aland	15	1	Querder	11	2	Aland	34
1	Aland	17	1	Rotaugen	3	2	Bachforelle	9
1	Aland	19	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	9
1	Aland	19	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	9
1	Aland	29	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	10
1	Aland	34	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	10
1	Bachschmerle	7	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	10
1	Bachschmerle	10	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	10
1	Flunder	16	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	11
1	Flunder	29	1	Rotaugen	4	2	Bachforelle	19
1	Gründling	3	1	Rotaugen	4	2	Bachschmerle	6
1	Gründling	3	1	Rotaugen	4	2	Bachschmerle	6
1	Gründling	3	1	Rotaugen	4	2	Bachschmerle	6
1	Gründling	3	1	Rotaugen	4	2	Bachschmerle	7
1	Gründling	4	1	Rotaugen	4	2	Bachschmerle	7
1	Gründling	4	1	Rotaugen	4	2	Bachschmerle	11
1	Gründling	8	1	Rotaugen	4	2	Gründling	6
1	Gründling	8	1	Rotaugen	4	2	Gründling	9
1	Gründling	9	1	Rotaugen	4	2	Gründling	9
1	Gründling	9	1	Rotaugen	4	2	Gründling	10
1	Gründling	10	1	Rotaugen	5	2	Gründling	11
1	Gründling	10	1	Rotaugen	5	2	Gründling	11
1	Gründling	10	1	Rotaugen	9	2	Gründling	12
1	Gründling	11	1	Rotaugen	9	2	Gründling	12
1	Gründling	11	1	Rotaugen	9	2	Gründling	13
1	Gründling	12	1	Rotaugen	10	2	Gründling	13
1	Gründling	12	1	Rotaugen	10	2	Hasel	5
1	Gründling	12	1	Rotaugen	10	2	Hasel	11
1	Gründling	12	1	Rotaugen	13	2	Hasel	12
1	Gründling	13	1	Rotaugen	14	2	Hasel	13
1	Gründling	13	1	Rotaugen	15	2	Hasel	14
1	Hasel	5	1	Rotaugen	15	2	Hasel	16
1	Hasel	6	1	Rotaugen	16	2	Hasel	17
1	Hasel	6	1	Rotaugen	16	2	Hasel	18
1	Hasel	6	1	Rotaugen	17	2	Hasel	18
1	Hasel	6	1	Rotaugen	17	2	Hasel	19
1	Hasel	6	1	Rotaugen	17	2	Hasel	19
1	Hasel	6	1	Rotaugen	17	2	Hasel	22
1	Hasel	6	1	Rotaugen	17	2	Hasel	22

Tab. A 1: Fortsetzung

PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL	PS	Art	TL [CM]
2	Rotauge	14	3	Rotauge	20	4	Rotauge	21
2	Rotauge	16	3	Rotauge	21	4	Rotauge	23
2	Rotauge	18	3	Rotauge	23	4	Rotauge	23
2	Rotauge	19	3	Rotauge	28	4	Rotauge	23
2	Dreist. Stichling	4	3	Rotfeder	12	4	Rotauge	24
2	Dreist. Stichling	4	3	Dreist. Stichling	4	5	Aal	13
3	Aal	21	4	Aal	27	5	Aal	13
3	Aal	39	4	Aal	29	5	Aal	14
3	Aal	39	4	Aal	29	5	Aal	14
3	Aal	46	4	Aal	30	5	Aal	14
3	Aal	50	4	Aal	34	5	Aal	14
3	Bachscherle	4	4	Aal	37	5	Aal	15
3	Bachscherle	5	4	Aal	37	5	Aal	15
3	Bachscherle	5	4	Aal	37	5	Aal	18
3	Gründling	4	4	Aal	39	5	Aal	19
3	Gründling	4	4	Aal	40	5	Aal	21
3	Gründling	4	4	Aal	53	5	Aal	25
3	Gründling	4	4	Aland	21	5	Aal	25
3	Gründling	5	4	Aland	25	5	Aal	26
3	Gründling	7	4	Bachscherle	6	5	Aal	26
3	Gründling	7	4	Flussbarsch	18	5	Aal	28
3	Gründling	7	4	Flussbarsch	22	5	Aal	30
3	Gründling	7	4	Flunder	19	5	Aal	31
3	Gründling	8	4	Giebel	16	5	Aal	32
3	Gründling	8	4	Giebel	17	5	Aal	35
3	Gründling	9	4	Gründling	3	5	Aal	38
3	Gründling	9	4	Gründling	4	5	Aal	50
3	Gründling	9	4	Gründling	4	5	Bachforelle	10
3	Gründling	9	4	Gründling	7	5	Bachforelle	10
3	Gründling	9	4	Gründling	7	5	Bachforelle	11
3	Gründling	9	4	Gründling	7	5	Bachforelle	11
3	Gründling	9	4	Gründling	8	5	Bachforelle	12
3	Gründling	9	4	Gründling	8	5	Bachforelle	19
3	Gründling	9	4	Gründling	9	5	Bachscherle	5
3	Gründling	9	4	Gründling	9	5	Bachscherle	5
3	Gründling	10	4	Gründling	9	5	Bachscherle	5
3	Gründling	10	4	Gründling	10	5	Bachscherle	6
3	Gründling	11	4	Gründling	11	5	Bachscherle	6
3	Gründling	11	4	Hasel	6	5	Gründling	8
3	Gründling	11	4	Hasel	6	5	Gründling	11
3	Hasel	6	4	Hasel	12	5	Hasel	18
3	Hasel	10	4	Hasel	13	5	Hasel	22
3	Hasel	11	4	Hasel	14	5	Rotauge	20
3	Hasel	12	4	Hasel	17	5	Rotauge	21
3	Hasel	13	4	Hasel	27	5	Rotauge	23
3	Hasel	13	4	Hecht	39	6	Aal	32
3	Hecht	30	4	Rotauge	4	6	Aal	34
3	Hecht	40	4	Rotauge	4	6	Aal	35
3	Hecht	63	4	Rotauge	14	6	Aland	20
3	Rotauge	4	4	Rotauge	15	6	Brassen	45
3	Rotauge	11	4	Rotauge	17	6	Gründling	6
3	Rotauge	11	4	Rotauge	17	6	Gründling	7
3	Rotauge	12	4	Rotauge	18	6	Gründling	8
3	Rotauge	13	4	Rotauge	19	6	Gründling	8
3	Rotauge	13	4	Rotauge	19	6	Gründling	8
3	Rotauge	14	4	Rotauge	20	6	Gründling	8
3	Rotauge	16	4	Rotauge	20	6	Gründling	8
3	Rotauge	17	4	Rotauge	21	6	Gründling	9
3	Rotauge	18	4	Rotauge	21	6	Gründling	9
3	Rotauge	20	4	Rotauge	21	6	Gründling	9

Tab. A 1: Fortsetzung

PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]
6	Gründling	9	6	Moderlieschen	5	7	Aland	21
6	Gründling	9	6	Moderlieschen	5	7	Flussbarsch	17
6	Gründling	9	6	Moderlieschen	5	7	Flunder	8
6	Gründling	9	6	Moderlieschen	5	7	Gründling	2
6	Gründling	9	6	Moderlieschen	5	7	Gründling	2
6	Gründling	10	6	Moderlieschen	5	7	Gründling	2
6	Gründling	10	6	Moderlieschen	5	7	Gründling	2
6	Gründling	12	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	2
6	Hasel	5	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	2
6	Hasel	5	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	3
6	Hasel	6	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	3
6	Hasel	6	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	3
6	Hasel	6	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	3
6	Hasel	10	6	Moderlieschen	6	7	Gründling	4
6	Hasel	10	6	Rotaugen	4	7	Gründling	4
6	Hasel	11	6	Rotaugen	4	7	Gründling	4
6	Hasel	11	6	Rotaugen	9	7	Gründling	7
6	Hasel	11	6	Rotaugen	9	7	Gründling	7
6	Hasel	12	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	12	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	12	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	12	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	12	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	12	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	13	6	Rotaugen	10	7	Gründling	8
6	Hasel	13	6	Rotaugen	12	7	Gründling	9
6	Hasel	13	6	Rotaugen	12	7	Gründling	9
6	Hecht	32	6	Rotaugen	12	7	Gründling	9
6	Hecht	74	6	Rotaugen	12	7	Gründling	9
6	Hecht	91	6	Rotaugen	13	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	3	6	Rotaugen	15	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	3	6	Rotaugen	15	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	4	6	Rotaugen	16	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	16	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	16	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	16	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	16	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	19	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	19	7	Gründling	9
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	19	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	6	Rotaugen	24	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	6	Rotfeder	9	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	28	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	32	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	36	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	37	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	38	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	43	7	Gründling	10
6	Moderlieschen	5	7	Aal	45	7	Gründling	11
6	Moderlieschen	5	7	Aal	47	7	Gründling	11
6	Moderlieschen	5	7	Aal	50	7	Gründling	12
6	Moderlieschen	5	7	Aal	50	7	Gründling	12
6	Moderlieschen	5	7	Aal	51	7	Gründling	13
6	Moderlieschen	5	7	Aal	58	7	Gründling	13
6	Moderlieschen	5	7	Aland	15	7	Gründling	13
6	Moderlieschen	5	7	Aland	16	7	Gründling	13
6	Moderlieschen	5	7	Aland	16	7	Hasel	7
6	Moderlieschen	5	7	Aland	17	7	Hasel	7
6	Moderlieschen	5	7	Aland	17	7	Hasel	7
6	Moderlieschen	5	7	Aland	17	7	Hasel	7
6	Moderlieschen	5	7	Aland	17	7	Hasel	11
6	Moderlieschen	5	7	Aland	21	7	Hasel	12

Tab. A 1: Fortsetzung

PS	Art	TL	PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]
7	Hasel	12	8	Gründling	9	8	Rotauge	15
7	Hasel	12	8	Gründling	9	8	Rotauge	15
7	Hasel	12	8	Gründling	9	8	Rotauge	15
7	Hasel	13	8	Gründling	9	8	Rotauge	15
7	Hasel	13	8	Gründling	9	8	Rotauge	15
7	Hasel	16	8	Gründling	9	8	Rotauge	16
7	Hecht	32	8	Gründling	9	8	Rotauge	16
7	Rotauge	3	8	Gründling	10	8	Rotauge	17
7	Rotauge	4	8	Gründling	10	8	Rotauge	17
7	Rotauge	4	8	Gründling	10	8	Rotauge	18
7	Rotauge	8	8	Gründling	10	8	Rotauge	19
7	Rotauge	9	8	Gründling	10	8	Steinbeißer	8
7	Rotauge	9	8	Gründling	10	8	Steinbeißer	9
7	Rotauge	9	8	Gründling	10	8	Dreist. Stichling	3
7	Rotauge	9	8	Gründling	11	8	Dreist. Stichling	3
7	Rotauge	9	8	Gründling	11	9	Aal	18
7	Rotauge	9	8	Gründling	11	9	Aal	22
7	Rotauge	10	8	Gründling	12	9	Aal	25
7	Rotauge	10	8	Gründling	12	9	Aal	30
7	Rotauge	11	8	Gründling	12	9	Aal	32
7	Rotauge	11	8	Gründling	12	9	Aal	35
7	Rotauge	14	8	Gründling	12	9	Aal	35
7	Rotauge	14	8	Gründling	13	9	Aal	36
7	Rotauge	16	8	Gründling	13	9	Aal	37
7	Rotauge	16	8	Gründling	13	9	Aal	40
7	Rotauge	16	8	Gründling	13	9	Aal	43
7	Rotauge	16	8	Gründling	14	9	Aal	44
7	Rotauge	17	8	Güster	18	9	Aal	50
7	Rotauge	18	8	Hasel	7	9	Aal	52
7	Rotauge	21	8	Hasel	7	9	Aal	58
7	Steinbeißer	8	8	Hasel	11	9	Aal	65
7	Steinbeißer	9	8	Hasel	12	9	Aland	15
7	Dreist. Stichling	4	8	Hasel	12	9	Aland	15
8	Aal	27	8	Hasel	13	9	Aland	17
8	Aal	28	8	Hecht	31	9	Aland	18
8	Aal	34	8	Hecht	34	9	Bachscherle	4
8	Aal	36	8	Rotauge	9	9	Bachscherle	4
8	Aal	42	8	Rotauge	9	9	Bachscherle	5
8	Aal	45	8	Rotauge	9	9	Bachscherle	5
8	Aal	49	8	Rotauge	9	9	Bachscherle	10
8	Aal	53	8	Rotauge	9	9	Flunder	7
8	Aland	16	8	Rotauge	10	9	Flunder	7
8	Aland	16	8	Rotauge	10	9	Flunder	8
8	Aland	17	8	Rotauge	10	9	Flunder	9
8	Aland	17	8	Rotauge	10	9	Flunder	9
8	Aland	17	8	Rotauge	10	9	Flunder	9
8	Aland	20	8	Rotauge	10	9	Flunder	10
8	Aland	20	8	Rotauge	10	9	Flunder	17
8	Aland	28	8	Rotauge	10	9	Gründling	2
8	Flussbarsch	14	8	Rotauge	10	9	Gründling	2
8	Flunder	7	8	Rotauge	10	9	Gründling	3
8	Flunder	8	8	Rotauge	10	9	Gründling	3
8	Flunder	15	8	Rotauge	10	9	Gründling	3
8	Gründling	7	8	Rotauge	10	9	Gründling	3
8	Gründling	7	8	Rotauge	10	9	Gründling	3
8	Gründling	7	8	Rotauge	13	9	Gründling	3
8	Gründling	7	8	Rotauge	13	9	Gründling	3
8	Gründling	8	8	Rotauge	14	9	Gründling	3
8	Gründling	8	8	Rotauge	14	9	Gründling	3
8	Gründling	9	8	Rotauge	14	9	Gründling	3

Tab. A 1: Fortsetzung

PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]	PS	Art	TL [CM]
9	Gründling	4	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5
9	Gründling	4	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5
9	Gründling	4	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5
9	Gründling	4	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5
9	Gründling	7	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5
9	Gründling	7	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	7	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	7	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	7	9	Hasel	6	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	8	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	8	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	6
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	7
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	7
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	7
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	9	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	10	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	10	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	10	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	10	9	Hasel	7	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	10	9	Hasel	10	9	Steinbeißer	8
9	Gründling	11	9	Hasel	11	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hasel	11	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hasel	11	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hasel	11	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hasel	12	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hasel	12	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hasel	12	9	Steinbeißer	9
9	Gründling	11	9	Hecht	13	9	Steinbeißer	10
9	Gründling	11	9	Hecht	15	9	Dreist. Stichling	3
9	Gründling	11	9	Hecht	28			
9	Gründling	11	9	Hecht	33			
9	Gründling	11	9	Rotaugen	4			
9	Gründling	11	9	Rotaugen	8			
9	Gründling	11	9	Rotaugen	8			
9	Gründling	12	9	Rotaugen	8			
9	Gründling	12	9	Rotaugen	9			
9	Gründling	12	9	Rotaugen	9			
9	Gründling	12	9	Rotaugen	9			
9	Gründling	12	9	Rotaugen	10			
9	Gründling	13	9	Rotaugen	10			
9	Gründling	13	9	Rotaugen	10			
9	Gründling	14	9	Rotaugen	13			
9	Gründling	14	9	Rotaugen	13			
9	Gründling	14	9	Rotaugen	14			
9	Hasel	5	9	Rotaugen	15			
9	Hasel	5	9	Rotaugen	16			
9	Hasel	5	9	Rotaugen	17			
9	Hasel	6	9	Rotaugen	17			
9	Hasel	6	9	Steinbeißer	4			
9	Hasel	6	9	Steinbeißer	4			
9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5			
9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5			
9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5			
9	Hasel	6	9	Steinbeißer	5			

Tab. A2: Relative Fanganteile 1995, 1997 und 2004.

Art	1995	1997	2004
Neunauge	0,00	0,00	0,23
Querder	0,00	0,00	0,11
Aal	19,93	38,51	12,47
Aland	10,70	5,56	3,78
Brassen	8,84	11,16	0,11
Giebel	0,00	0,00	0,23
Gründling	18,41	27,99	27,12
Güster	0,00	2,03	0,11
Hasel	0,00	0,91	14,87
Karausche	0,00	0,05	0,00
Karpfen	0,11	0,21	0,00
Moderlieschen	0,00	0,00	5,38
Rotauge	28,94	6,52	21,28
Rotfeder	0,00	3,53	0,23
Schleie	0,11	0,00	0,00
Ukelei	0,00	0,21	0,00
Bachschmerle	0,00	0,16	2,52
Steinbeißer	0,00	0,00	4,92
Schlammpeitzger	0,00	0,00	0,11
Bachforelle	0,00	0,11	1,72
Hecht	0,73	1,87	1,72
Quappe	0,00	0,11	0,00
Dreist. Stichling	0,00	0,05	0,92
Flussbarsch	11,82	1,01	0,46
Kaulbarsch	0,23	0,00	0,00
Flunder	0,17	0,00	1,72
	100	100	100

Tab. A 3: Relative Anteile Rheotypen 1995, 1997, 2004

	Relativer Fanganteil [%]			Anzahl Arten		
	1995	1997	2004	1995	1997	2004
rheophil A	0,00	1,18	24,37	0	3	5
rheophil B	29,28	33,65	32,61	3	3	3
eurytop	70,50	61,38	37,30	6	8	8
stagnophil	0,23	3,79	5,72	2	3	3

Tab. A 6: Vergleich relativer Fanganteile zwischen 1997 und 2004 summiert für Bereich Sohlgleite III.

Arten	1997	2004
Aal	32,59	16,82
Aland	1,27	1,40
Brassen	1,11	0,47
Giebel	0,00	0,93
Gründling	55,96	15,42
Güster	0,48	0,00
Hasel	1,75	12,62
Karausche	0,08	0,00
Karpfen	0,32	0,00
Moderlieschen	0,00	21,03
Rotaugen	2,23	21,96
Rotfeder	1,59	0,47
Bachschmerle	0,00	2,80
Bachforelle	0,32	2,80
Hecht	1,99	1,87
Quappe	0,32	0,00
Flussbarsch	0,00	0,93
Flunder	0,00	0,47

Tab. A 7: Vergleich relativer Anteile der Rheotypen zwischen 1997 und 2004 summiert für Bereich Sohlgleite III.

	Relativer Fanganteil [%]		Anzahl Arten	
	1997	2004	1997	2004
rheophil A	2,07	18,22	2	3
rheophil B	57,55	17,29	3	3
eurytop	38,39	42,99	5	6
stagnophil	1,99	21,50	3	2