

**Ausbau der Zufahrt zum Seehafen Rostock
Monitoring- Ichthyofauna**

**Gutachten zur Ichthyofauna des Breitlings 2002
Monitoring:
Fischlarven, Klein- und Jungfische**

**Auftragnehmer: NAWA
18184 Broderstorf ·
Am Dorfteich 7**

**Bearbeiter: Dipl.-Biol. Dietmar Lill
Dr. Helmut Winkler**

Broderstorf, im Juni 2003

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Gegenstand des Gutachtens	1
2	Material und Methoden	3
2.1	Makrophytenverteilung und Sedimentbeschaffenheit	3
2.2	Erfassung des Larven-, Jung- und Kleinfischaufkommens	5
2.3	Erfassung abiotischer Parameter	5
3	Ergebnisse	7
3.1	Wasserparameter	7
3.2	Phytalkartierung	7
3.3	Sedimentkartierung	8
3.4	Larven-, Jung- und Kleinfischaufkommen 2002	9
3.5	Fangstatistik	12
4	Bewertung	14
5	Zusammenfassung	20
6	Literatur	21
7	Anhang - Tabellen, Abbildungen, Karten	

1. Gegenstand des Gutachtens

Im vorliegenden Gutachten werden die Untersuchungen zur Fischfauna des Breitlings im Rahmen des „Biologischen Monitoringprogrammes zum Ausbau der Zufahrt zum Seehafen Rostock vom 14.12.1995“ im dritten Jahr nach Abschluss der Nassbaggerarbeiten zur Dokumentation der Wirkungen der Ausbaumaßnahme an der Zufahrt zum Seehafen auf die Fischfauna im Breitling fortgeführt. Die bisher vorliegenden Ergebnisse dokumentieren den Zustand der Fischfauna im Breitling für das Jahr 1996 vor dem Beginn der Baumaßnahmen (NAWA 1996), und für das erste Jahr (2000) nach Abschluß der Nassbaggerarbeiten (NAWA 2001).

Vom Auftraggeber wurden dem Auftragnehmer folgende Leistungen übertragen:

- 1) Semiquantitative Aufnahme des Jung- und Kleinfischaufkommens mittels handgezogener Jungfischwade (12 m Gesamtlänge, 4 mm Maschenweite) an den 4 Probenahmepunkten: Pagenwerder, Schnatermann, Mündungsbereich Peezer Bach und Getreideterminal.

Die 3 Probenahmeterminale von Mai bis August waren dem aktuellen Temperaturverlauf des Untersuchungsjahres anzupassen.

Es waren die im Breitling vorkommenden Kleinfische und die Jungfische der Jahrgänge 2001 und 2002 zu erfassen (Dreistachliger Stichling, Seenadeln, Grundeln, Sandaal, Hornhecht, Plattfische). Gleichfalls waren die Klein- und Jungfische von im Bereich der Unterwarnow (Radelsee, Peezer Bach) laichenden Cyprinidenarten (Blei, Plötz, Aland) und anderen Süßwasserarten (Flußbarsch, Kaulbarsch) zu beproben.

An den Probenahmepunkten waren die Wassertemperatur, der pH-Wert und die Leitfähigkeit zu ermitteln.

- 2) Semiquantitative Aufnahme des Larvenaufkommens (Artenzusammensetzung, Abundanzen) mittels Minibongo (Öffnungsdurchmesser 20 cm, 300 µm- und 500 µm-Gaze)

Entsprechend dem Monitoring-Programm waren 2 repräsentative Stationen anzulaufen, die bereits in den Voruntersuchungen beprobt wurden:

- Pagenwerder (südliche Kante der Fahrrinne zum Marinehafen und an der westlichen Kante der Neuen Insel Pagenwerder)
- Schnatermann (entlang der Zufahrt zum Hafen Schnatermann, beginnend ab Höhe Ölhafen)

Die beiden Probenahmeterminen waren dem aktuellen Temperaturverlauf in diesem Jahr anzupassen und dienten der Erfassung von Herings- und Plattfischlarven sowie von Cypriniden-, Flussbarsch-, Kaulbarsch-, Hornhecht- und Grundellarven.

An den Probenahmepunkten waren die Wassertemperatur, der pH-Wert und die Leitfähigkeit zu ermitteln.

3) Aufnahme des Makrophytenbestandes (Bedeckungsgrad und Artverteilung von submersen Makrophyten)

- Phytal-Probenahme vom Boot mit einem Ekman-Bodengreifer an 75 Stationen (3 Hols je Probenahmepunkt), die bereits während der Voruntersuchung beprobt wurden,
- Konservierung des entnommenen Pflanzenmaterials in 4%-iger Formaldehyd-Lösung
- Bestimmung der Pflanzen im Labor

Zur Beobachtung einer Referenzfläche im nördlichen Bereich des Breitlings hinsichtlich möglicher Lebensraumveränderungen (Trübungs- und Übersandungseffekte, Rückgang der submersen Vegetation etc.) wurden ausgewählte Referenzpunkte lage- und höhenmäßig eingemessen.

Gleichzeitig war das Sediment an den Probenahmepunkten anzusprechen (Grobeinschätzung der Schlick-, Sand-, Muschelschill-, Faulschlamm- und Torfanteile).

4) Zusammenstellung der aktuellen Fangangaben und Informationen der Berufsfischerei im Breitling (Weiterführung der Fangstatistik von 2001).

5) Darlegung der Ergebnisse in einem Gutachten in Text und Karte

- Vergleich mit den Ergebnissen des Ergänzungsgutachtens von 1996, früheren oder zwischenzeitlichen Aufnahmen im Untersuchungsgebiet und den Ergebnissen der 2000 durchgeführten Untersuchungen.
- Darstellung der Ergebnisse der Untersuchungen zum Makrophytenbestand und zur Sedimentcharakterisierung in einer Phytal- bzw. Sedimentkarte (Maßstab 1 : 5.000)
- Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen der Naßbaggerarbeiten auf die Fischfauna im Breitling unter Einbeziehung der Ergebnisse der Makrophytenkartierung

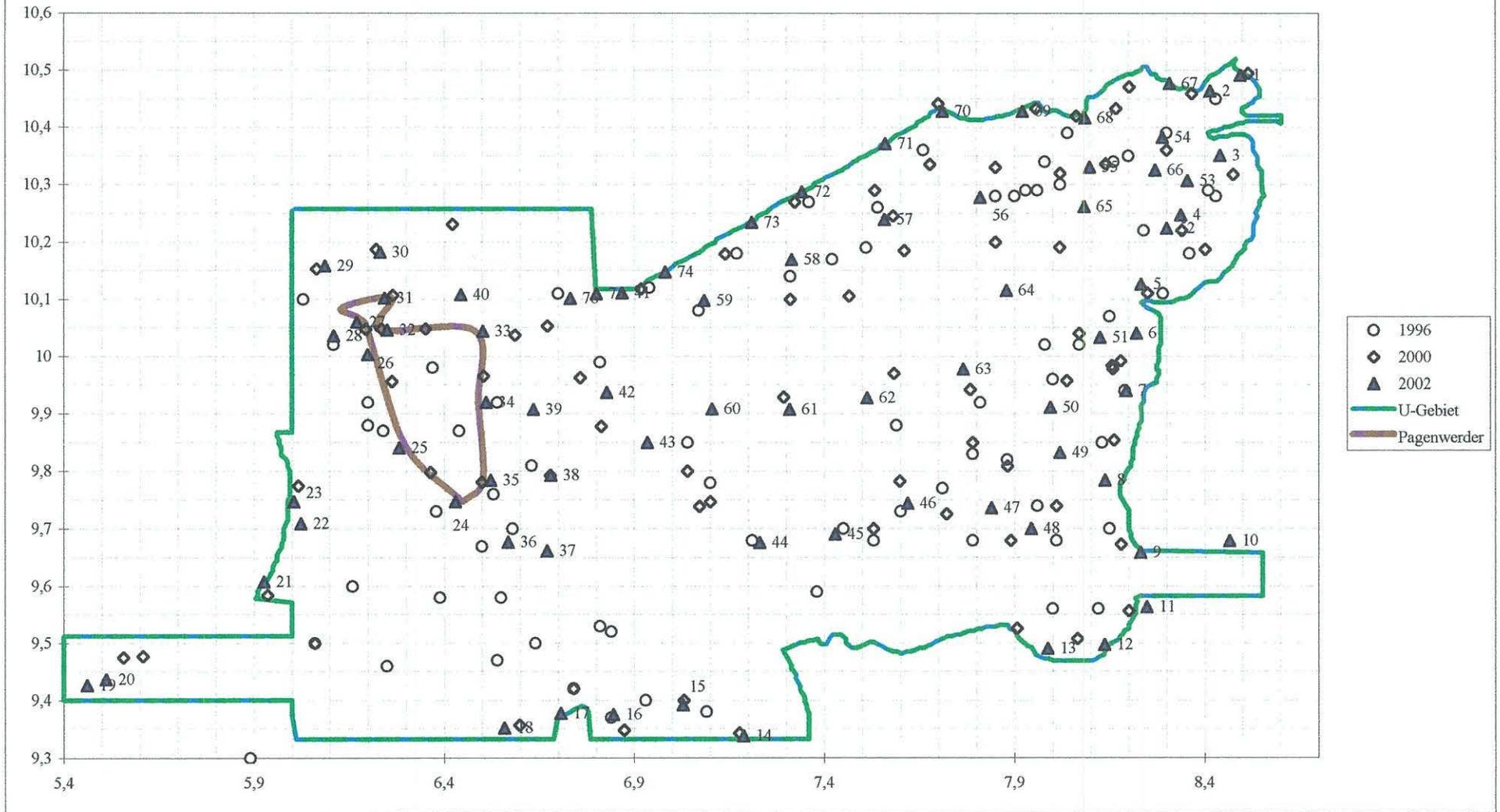
2. Material und Methoden

2.1 Makrophytenverteilung und Sedimentbeschaffenheit

Entsprechend der Stationswahl in den Vorjahren wurde die Zusammensetzung der submersen Makrophyten und die Sedimentbeschaffenheit an 75 Stationen eingeschätzt (Abb. 1):

- die Probenahme erfolgte an 3 Terminen Mitte Juli 2002,
- die Identifikation der Probenahmeorte wurde mit einem Philipps GPS-Navigator APN9 mit Differential Beacon Receiver durchgeführt; dadurch ist die Bestimmung der Probenahmeorte mit hinreichender Genauigkeit (10 m) gegeben,
- die Entnahme der Sediment- und Phytalproben erfolgte vom Boot aus mit einem Ekman-Bodengreifer (3 Hols je Probenstelle - entspricht Kreis in Phytal- bzw. Sedimentkarte im Anhang);
- es wurde eine Grobschätzung der Sedimentanteile Sand, Schlick, Faulschlamm und Muschelschill vorgenommen (farbige Darstellung der Prozentanteile in der Sedimentkarte im Anhang);
- die Grobschätzung der Sedimentanteile wurde durch die Fingerprobe vorgenommen (es erfolgte eine visuelle Einschätzung und prozentuale Schätzung der Substratanteile in der Greiferprobe, Faulschlamm wurde anhand des typischen H_2S Geruchs und der typischen schwarzen Farbe des Sediments bestimmt; es wurde in die Fraktionen Schlick, Sand, Kies und Muschelschill unterschieden; die Festlegung wurde subjektiv vorgenommen,
- Konservierung des entnommenen Pflanzenmaterials in 4%-iger Formaldehydlösung und Determination der Pflanzen im Labor (nach Casper und Krausch 1980, Pankow, 1990),
- an den Probenahmeorten wurde die Wassertiefe mit dem Echolot bestimmt (vgl. Anhang, Tabelle 1),
- die Probenahme erfolgte von einem flachgehenden Fischkutter aus (Tiefgang 0,45 m).
- Bei der Sedimententnahme kam ein Birge-Ekman Bodengreifer (No. 214WC180) zum Einsatz. Die Grundfläche beträgt 15 X 15 cm (225 cm²), das Volumen 4,4 l, das Leergewicht 5 kg sowie die maximal Eindringtiefe 20 cm.

Stationen für Sediment und Makrophyten im Breitling 2002



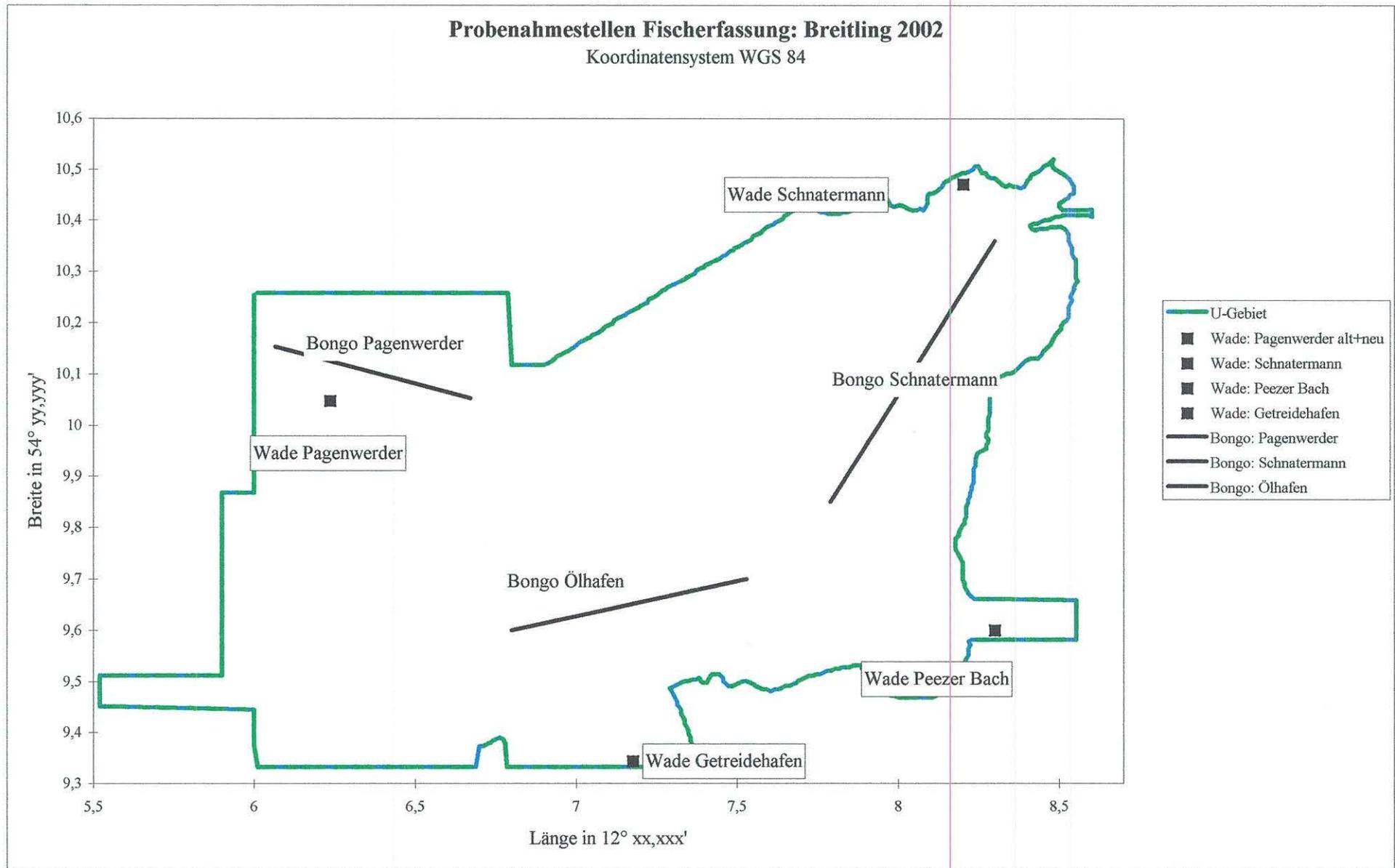
2.2 Erfassung des Larven-, Jung- und Kleinfischaufkommens

Wie auch im Jahr 2000 wurde die Beprobung im ufernahen Flachwasser um die Station am Neuen Pagenwerder erweitert (Abb. 2)

- Die semiquantitative Aufnahme mittels handgezogener Jungfischwade (12 m Gesamtlänge, 4 mm Maschenweite) wurde im Zeitraum von Mai bis August zur Erfassung der Jung- und Kleinfische durchgeführt,
- Pro Station wurden drei Beprobungen vorgenommen.
- Die mit der Jungfischwade beprobte Strecke wurde gemessen, so daß mit der Öffnungsweite die befischte Fläche ermittelt werden konnte
- An drei Stationen im Freiwasser wurde mittels Minibongo (Öffnungsdurchmesser 20 cm, 300 µm und 500 µm - Gaze) das Larvenaufkommen untersucht (Abb. 2).
- Die Probennahme erfolgte mittels Doppelschrägholverfahren [Das Bongonetz wird in der fischereibiologischen Forschung weltweit eingesetzt (vgl. FAO Fisheries Technical Paper Nr. 122 ,1973). In der Hochsee werden Planktonhai und zunehmend Multischließnetze für Larvensurveys eingesetzt, in den Flachwasserbereichen finden überwiegend Bongonetze Verwendung. Bei dem Doppelschrägholverfahren wird das Fanggerät möglichst gleichmäßig im Winkel von 45 ° bis kurz über den Grund gefahren und anschließend in der gleichen Art wieder an die Wasseroberfläche geführt. Dieses Verfahren wird eingesetzt, um die „Patchiness“ in der Larvenverteilung über die Gewässersäule weitestgehend auszugleichen].
- Die gefangenen Larven bzw. Jungfische wurden artlich determiniert, vermessen (Totallänge und Körpermasse), gezählt und Begleitorganismen erfaßt.
- Es wurden die beprobte Wasserfläche bzw. das Wasservolumen berechnet und die Individuenmenge auf Quadrat- bzw. Kubikmeter umgerechnet (Abundanzbestimmung nach Ladwig 1983).

2.3 Erfassung abiotischer Parameter

An den Probenahmeorten zur Erfassung der Fischfauna wurden die Wassertemperatur, der pH-Wert, der Salzgehalt und die Leitfähigkeit bestimmt. Die abiotischen Parameter Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Leitfähigkeit wurden mit den WTW Messsonden OXI -, pH- und LF - 197 erfaßt.



3 Ergebnisse

3.1 Wasserparameter

Die an den Probenahmeorten ermittelten Werte der Wasserparameter der diesjährigen Aufnahmen sind Tabelle 2 im Anhang zu entnehmen. Grundsätzlich ist anzumerken, dass es sich bei den erhobenen Werten um Punktmessungen handelt, die lediglich orientierenden Charakter haben.

Temperatur

Die Wassertemperaturen stiegen in diesem Jahr von 15 °C im Mai auf 20 °C im August an. Somit lag die Temperatur im Mai 2002 um etwa 5 Grad höher als nach dem Eiswinter von 1995/96.

Salinität

Der Salzgehalt zeigte in diesem Jahr Werte zwischen 5 und 13 PSU, wobei im Mai und August niedrigere Werte auf einen Süßwasserausstrom hinwiesen.

pH-Wert

Der pH-Wert wies keine Besonderheiten auf und variierte im schwach basischen Bereich zwischen 7,1 und 8,1 (Tab. 2, **Anhang**).

Sauerstoffgehalt

Die Sauerstoffsättigung lag für die Mehrzahl der Stationen über 80 %. Im August wurden am Schnatermann und am Peezer Bach Werte zwischen 40 und 50 % festgestellt (Tab. 2, **Anhang**).

Der kleinste gemessene Sauerstoffwert von 4,2 mg/l lag noch über der für Fische kritischen Grenze von 3 - 2 mg/l.

3.2 Phytalkartierung

Die Positionen für die Probenahmeorte sind in Tabelle 1 im **Anhang** aufgelistet. Eine übersichtliche Darstellung der diesjährigen Probenstationen und Angaben zur relativen Häufigkeit liefert Tabelle 3 im **Anhang**.

Die Verteilung der Makrophyten ist in der Phytalkarte im Anhang dargestellt. Die Kreise markieren die Probenorte. Die farbige Gestaltung gibt die Artzusammensetzung an (vgl. Legende Phytalkarte im **Anhang**).

Bei der Makrophytenaufnahme im Juli 2002 wurden 19 Arten von Algen und Höheren Pflanzen nachgewiesen (Tab 1).

Tabelle 1: Zuordnung der 2002 gefundenen Makro- und Mikrophyten*im Breitling zu systematischen Kategorien

Cyanophyceae (Bläualgen) <i>Spirulina subsalsa*</i>
Bacillariophyceae (Kieselalgen) <i>Amphipleura rutilans*</i> (erscheint in makroskopisch sichtbaren Gallertschläuchen) <i>Melosira moniliformis*</i>
Chlorophyceae (Grünalgen) <i>Enteromorpha intestinalis</i> (Darmalge) <i>Enteromorpha linza</i> <i>Enteromorpha torta</i> <i>Enteromorpha compressa</i> <i>Chaetomorpha linum</i> <i>Cladophora glomerata</i> <i>Cladophora rupestris</i> <i>Cladophora sericea</i> <i>Oedogonium spec.</i> <i>Ulva lactuca</i>
Rhodophyceae (Rotalgen) <i>Ceramium diaphanum</i> <i>Ceramium rubrum</i> (Horntang) <i>Polysiphonia nigrescens</i>
Höhere Pflanzen <i>Potamogeton pectinatus</i> <i>Ruppia maritima</i> (Meeressalbe) <i>Zannichellia palustris</i> (Sumpf-Teichfaden)

Die dominierende Makrophytenart im Breitling ist der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), ein Vertreter der Blütenpflanzen. Eine weitere häufige Art ist die Darmalge (*Enteromorpha intestinalis*), eine Grünalge. Die anderen nachgewiesenen Algenarten treten mit wechselnden Häufigkeiten auf, ohne auf einzelnen Stationen zu dominieren.

Die Rotalgengattung *Polysiphonia* war in diesem Jahr nur mit einer Art (*P. nigrescens*) vertreten. In einigen Proben wurde in Bruchstücken die Meeressalbe (*Ruppia maritima*) nachgewiesen.

Auffällig war, daß viele Makrophyten dicht mit Kieselalgen besetzt waren.

3.3 Sedimentkartierung

Die Positionen der Probenahmeorte und die vorgefundene Sedimentqualität sind der Tabelle 1 im Anhang und der Abbildung 1 zu entnehmen. Der prozentuale Anteil der vorgefundene

Sedimentart ist über einen entsprechenden Farbanteil in der Sedimentkarte im Anhang kenntlich gemacht.

Die Aufnahme der Sedimentverteilung im Breitling bestätigte im wesentlichen die Ergebnisse der früheren Erhebungen (**Anhang**, Tab. 1 u. Sedimentkarte) und zeigte keine grundlegend geänderten Verteilungsverhältnisse im Vergleich mit den Vorjahren. Die Gebiete mit den hohen Sand-, Schlick-, Faulschlamm- und Muschelschillanteilen liegen dort, wo sie auch in den Vorjahren gefunden wurden.

3.4 Larven-, Jung- und Kleinfischaufkommen von Mai bis August 2002

Bei der diesjährigen Fischaufnahme im Breitling wurden 15 Fischarten nachgewiesen (Tab. 2). Davon waren 14 Arten in den ufernahen Wadenfängen vertreten. Larven von fünf Arten (Hering, Flußbarsch, Schwarzgrundel, Strand- und Sandgrundel) wurden im Freiwasser nachgewiesen.

Tabelle 2: Fischartennachweise und eingesetzte Fanggeräte 2002 im Breitling

Art			Gefangen		
Wiss. Bezeichnung	Abk.	deutsch	wo:	Ufer	Pelagial
			mit:	Wade	Bongo
<i>Clupea harengus</i>	C. har	Hering			x
<i>Rutilus rutilus</i>	R. rut	Plötz		x	
<i>Belone belone</i>	B. bel	Hornfisch		x	
<i>Zoarces viviparus</i>	Z. viv	Aalmutter		x	
<i>Syngnathus typhle</i>	S. typ	Grasnadel		x	
<i>Nerophis ophidion</i>	N. oph	Schlangennadel		x	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	G. acu	Dreistachl. Stichling		x	
<i>Pungitius pungitius</i>	P. puc	Neunst. Stichling		x	
<i>Sander lucioperca</i>	S. luc	Zander		x	
<i>Perca fluviatilis</i>	P. flu	Barsch		x	x
<i>Pomatoschistus minutus</i>	P. min	Sandgrundel		x	x
<i>Pomatoschistus microps</i>	P. mic	Strandgrundel		x	x
<i>Gobius niger</i>	G. nig	Schwarzgrundel		x	x
<i>Platichthys flesus</i>	P. fle	Flunder		x	
<i>Psetta maxima</i>	P. max	Steinbutt		x	

Daneben wurden mit dem Bongo auch je ein adultes Tier der Arten Schwarzgrundel, Strandgrundel, Schlangennadel und Aalmutter gefangen.

Die Tabellen 4 u. 5 im **Anhang** enthalten eine Aufschlüsselung der Fangtermine, der ermittelten absoluten Fischdichten sowie die Längenverteilung der Larven und der Jung- und

Kleinfische. Die Abbildungen 1 bis 5 im **Anhang** veranschaulichen die Fischverteilung im Breitling anhand der prozentualen Häufigkeiten aller quantitativ gefangenen Fische und Garnelen.

In diesem Jahr wurden salzgehaltstolerante Süßwasserarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (Plötz, Zander), die 2000 fehlten.

Flachwasser

Die generelle Tendenz des Anstiegs der Individuendichte im Flachwasser von Mai bis August wurde auch in diesem Jahr bestätigt. (**Anhang**, Abb. 7). Die mittlere Fischdichte lag bei 5 bis 8 Ind / m².

In Ufernähe waren 2002 Grundeln (Sand- und Strandgrundeln) die häufigsten Fischarten. Ihre größte Dichte erreichten sie am Pagenwerder (**Anhang**, Abb. 1) und Peezer Bach (**Anhang**, Abb. 4) mit 12 Ind/m². Überdurchschnittlich große Stichlingsschwärme (*G. aculeatus*) von 30 Ind/m² wurden am Peezer Bach registriert (**Anhang**, Abb. 4)

Die größte Dichte der Nordseegarnele *Crangon crangon* (**Anhang**, Tabelle 4, **Anhang**, Abbildungen 1 bis 5) betrug rund 2 Ind/m² (Pagenwerder und Peezer Bach). Sie besetzt zusammen mit den Jungfischen eine Nahrungsnische (Zooplanktonfresser) und muß daher als natürliches Regulationsglied im Ökosystem mit berücksichtigt werden.

Das Flachwassergebiet des Neuen Pagenwerder (**Anhang**, Abb. 2) wurde insbesondere von Flundern (*Platichthys flesus*) und dichten Grundelschwärmen besiedelt. Zu fast allen Fangterminen wurden Seenadeln (Gras- und Schlangennadeln) nachgewiesen.

In diesem Jahr wurden wie auch 1995 und 2000 junge Steinbutte (*Psetta maxima*) nachgewiesen (**Anhang**, Abb. 5).

Um mindestens eine Größenordnung höher als die Fischdichte lag die ermittelte Menge der Schwebegarnelen (*Neomysis integer*). Eine der Fischmengenberechnung vergleichbare Quantifizierung dieser Kleinkrebse kann allerdings (wie auch in den Vorjahren) fanggerätebedingt nicht vorgenommen werden.

In 2002 war die Artenvielfalt im Flachwasser vor der Mündung des Peezer Baches und an der Station Schnatermann größer als an den anderen Probenstationen (**Anhang**, Tab. 4). Jungzander (*Sander lucioperca*) wurde in diesem Jahr nur ein einziges Mal gefangen. Schwarzgrundeln (*Gobius niger*) traten regelmäßig am Schnatermann (**Anhang**, Abb. 3) und Peezer Bach (**Anhang**, Abb. 4) in geringfügig größeren Dichten (0,004...0,1 Ind/m²) als in den Vorjahren auf.

Freiwasser

Im Pelagial erreichten die Larven Dichtemaxima von 20 Ind/m³ im Mai. Heringslarven (*Clupea harengus*) waren sowohl Ende Mai als auch Mitte Juli im Freiwasser regelmäßig vertreten. Ihre Dichte schwankte zwischen 0,2 ... 1,5 Ind/m³. Das Artenspektrum im Freiwasser des Breitlings war auch im Jahr 2002 gering - neben den dominierenden Herings- (*Clupea harengus*) und Grundellarven wurden einzelne Barschlarven, junge Schlangennadeln, Schwarzgrundeln sowie Aalmuttern nachgewiesen (**Anhang**, Tab. 5). Im Juli 2002 nahm sowohl die Dichte als auch das Artenspektrum ab, es wurden fast nur Heringslarven nachgewiesen (**Anhang**, Abb. 6).

Ebenso wie 1996 und 2000 konnte in 2002 das gehäufte Auftreten der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) und der Rippenqualle (*Beroe spec.*) im Freiwasser festgestellt werden (**Anhang**, Tab. 5 u. Abb. 6).

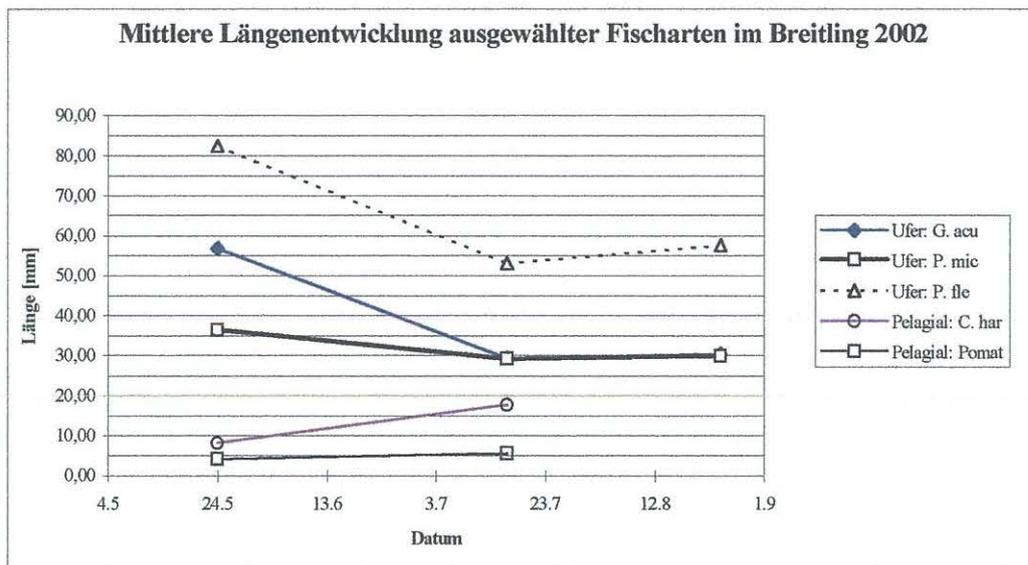
Die auffallend hohe Quallendichte war mit dem verwendeten Fanggerät (Bongo) nicht quantifizierbar. Zeitweise war die Abundanz der Ohrenqualle aber so groß, daß die Bongonetze verstopften und die Fischlarven-Quantifizierung erschwert wurde.

Längenveränderungen während des Untersuchungszeitraumes

Die mittleren Längen der Fische aus dem Flachwasserbereich zeigen, daß es sich um einjährige und einsömmrige Individuen handelte (Flunder, Stichling und Grundel). Die in die Ostsee abwandernden einjährigen Jungfische sind im Mai nur noch in geringer Dichte vorhanden und ihre Abundanz verringert sich im Verlauf des Sommers weiter. Somit ist der kleine Längenwert (Abb. 3) im Juli als Ergebnis der Mittelwertsberechnung für zwei Jahrgänge (1+ und 0+) zu verstehen. Um die korrekten Längen beider Jahrgänge zu bestimmen, müßten die beiden Kohorten rechnerisch (Bestandstrennung mittels Normalverteilung nach Bathacharia) getrennt werden. Auf die Anwendung dieses Verfahrens wurde hier verzichtet, da es bezüglich der Aufgabenstellung keine Informationserweiterung geben würde.

Für die kleinen Grundellarven (Lt = 5 mm) im Freiwasser des Breitling wurde wie in den Vorjahren aufgrund der aufwendigen Bestimmung keine artliche Längenzuordnung vorgenommen. Sie wurden als „Grundeln“ (*Pomatoschistus spec.*) zusammengefasst (Abb. 3, Graph Pelagial: Pomat).

Abbildung 3: Veränderung der mittleren Längen häufiger Fischarten im Untersuchungsgebiet



Die geringe Längenzunahme bei den gefangenen Heringslarven von 7 mm auf 18 mm in ca. 1,5 Monaten deutet auf unterschiedliche Laichergruppen hin. Noch im Juni konnten in der kommerziellen Fischerei Laichheringe im Breitling gefangen werden.

3.5 Fangstatistik

Die Angaben zur Fangstatistik aus der Unterwarnow basieren auf den Meldungen von Fangdaten von den durch die Hansestadt Rostock zugelassenen Fischereiausübungsberechtigten (Tab. 3). Diese Zulassung für die Ausübung der Fischerei wurde an 15 Fischer im Neben- und Haupterwerb erteilt. Eine Meldepflicht der jährlich entnommenen Fischmenge durch die Fischereiausübungsberechtigten besteht erst dann, wenn deren Jahresfang 1000 kg übersteigt. Somit liegen nicht jedes Jahr Meldungen von allen Berechtigten vor.

Es sind alle verfügbaren Daten zwischen 1991 und 2001 zusammengestellt worden.

Daten aus den 80er Jahren liegen nicht vor, so daß ein langfristiger Trendvergleich nicht erbracht werden kann.

Im Zeitraum von 1991 - 2001 variierte der gemeldete Jahresfang aus der Unterwarnow zwischen 6 und 15 Tonnen. In den Jahren 1995 und 1996 wurden die höchsten Fangergebnisse erzielt.

Tabelle 3: Fangstatistik für das Gebiet des Breitling mit Radelsee und Unterwarnow 1991 bis 2001 (Fanggeräte: Stellnetz, Reuse)

Lfd. Nr.	Deutscher Artname	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	Hering	4411	5725	6613	-	9960	8167	5710	4030	4080	3290	4638
2	Flunder	106	2041	1605	-	2194	3137	3150	1414	3268	1350	1371
3	Aal	297	598	1824	-	1295	1018	493	247	965	679	793
4	Zander	1186	405	1225	-	417	384	583	183	144	132	88
5	Flußbarsch	60	195	297	-	143	1285	200	259	169	89	130
6	Hecht	-	10	-	-	-	-	-	16	-	3	-
7	Plötz	-	-	-	-	750	150	-	-	90	76	24
8	Blei	-	-	-	-	-	-	200	510	561	491	392
9	Sonstige	11	-	-	-	320	-	-	-	-	800	
	Gesamt	6071	8974	11564	-	15079	14141	10336	6659	9277	6907	7436

Beim Hering sind die gemeldeten Fangmengen nach einem Maximum im Jahre 1995 rückläufig. Ebenso verhält es sich bei den Aalfängen, die seit 1993 abnehmen. Nur beim Zander ist der gemeldete Jahresfang seit 1995 auf gleichbleibendem niedrigem Niveau. Bei der Flunder dagegen sind 1996, 1997 und 1999 die Jahre mit den ertragreichsten Fängen.

Eine 1996 unter den die Fischerei Ausübenden durchgeführte Befragung über traditionelle Fangplätze und gefangene Arten ergab, daß im Breitling Hering, Flunder, Aal und Flußbarsch die Zielarten sind. Der Breitling liefert auch den größten Teil (über zwei Drittel) der insgesamt im Gebiet gefangenen Fische (Tab. 3). Die Herings- und Flunderfänge kommen fast ausschließlich aus diesem Bereich.

Wichtige Fangplätze im Breitling nach der Befragung der Fischereiausübenden sind:

- der weitere Mündungsbereich des Radelbaches in Richtung Peezer Bach/Ölhafen,
- vor dem Getreidehafen und
- im nördlichen Breitling die Schaarkante zum Pinnengraben.

4 Bewertung

Wasserparameter

Im Vergleich war die Wassertemperatur an der Oberfläche im Mai 2002 gegenüber 1995/96 um etwa 5 Grad erhöht, wobei die niedrigere Temperatur im Frühjahr 1996 durch die lange Eisbedeckung begründet war. In den Monaten Juli August war das Temperaturniveau zwischen den Probenahmen der einzelnen Jahre annähernd gleich.

Der Salzgehalt lag im Mittel um 1,4 Einheiten niedriger als im Jahr 2000.

Der pH-Wert zeigte stets eine geringe Schwankungsbreite im schwach basischen Bereich.

In diesem Jahr waren die Sauerstoffwerte besonders im August an einzelnen Stationen (Peezer Bach, Schnatermann) sehr niedrig (Tab 2, **Anhang**). An dieser Stelle sei auf den Küstengewässerbericht des LUNG M-V von August/September 2002 verwiesen, wonach in der westlichen Mecklenburger Bucht (vor Boltenhagen und Kühlungsborn) und der südlichen Unterwarnow Sauerstoffwerte < 2 mg/l festgestellt wurden. Ende September hatte sich die Situation in der Unterwarnow wieder normalisiert. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wurden keine für Fische kritischen Werte $< 3,0$ mg/l festgestellt, die Einfluß auf die Verteilung der Jung- und Kleinfische im Breitling gezeigt hätten. Fischsterben wurden nicht beobachtet.

Makrophyten

In diesem Jahr wurden mit 16 Makrophytenarten, im Vergleich zu den Vorjahren die bisher meisten Arten, nachgewiesen (Tab. 4). Neu wurden *Enteromorpha compressa* und *Chaetomorpha linum*, zwei fädige Grünalgen gefunden. Die Übersicht in Tabelle 4 zeigt die stete Zunahme der nachgewiesenen Makrophyten seit Beginn der Untersuchungen. Dies widerspiegelt die Ergebnisse der kumulativ großen Probenzahl im gesamten Untersuchungszeitraum, wobei auch seltenere Arten erfaßt werden. Bei den dominanten Arten sind keine Veränderungen zu beobachten.

"Echte Makrophyten", das heißt, Pflanzen, die ohne optische Vergrößerung (mit bloßem auge) angesprochen werden können, sind die zu den Blütenpflanzen gehörenden Arten *Zannichellia p.*, *Zostera m.*, *Ruppia m.*, *Potamogeton p.*, und die Algen *Enteromorpha i.*, *Ulva l.*, die *Polysiphonia*-Arten und die *Ceramium*-Arten. Die übrigen makroskopisch festgestellten Arten sind kleine fädige Algen, die meist nur eine sehr geringe flächige Ausbreitung zeigen und sporadisch vorkommen.

Ebenso wie bei den vorherigen Untersuchungen waren die Arten *Zannichellia palustris* und *Enteromorpha intestinalis* die mit Abstand häufigsten Makrophyten im Untersuchungsgebiet (Anhang, Tab. 3 u. Phytalkarte).

Zannichellia p. ist für eutrophe bis hypertrophe Gewässer charakteristisch und kommt vergesellschaftet mit Arten verschiedener Algenklassen (Grün- und Rotalgen) vor (Pott, 1992). Die Unterschiede in der Dominanz von *Zannichellia p.* im Vergleich zum Jahr 2000 (August) sind auf den in diesem Jahr früheren Probenentwurf (Juli) und der noch nicht voll ausgebildeten Bedeckung, zurückzuführen.

Tabelle 4: Vergleich der Präsenz der in den Untersuchungsjahren nachgewiesenen Makrophyten

Arten	Präsenz			
	1995	1996	2000	2002
<i>Ceramium diaphanum</i>	x	x	x	x
<i>Ceramium rubrum</i>	x	x	x	x
<i>Chaetomorpha linum</i>		x		x
<i>Cladophora glomerata</i>	x	x	x	x
<i>Cladophora rupestris</i>				x
<i>Cladophora sericea</i>		x	x	x
<i>Ectocarpus confervoides</i>			x	
<i>Enteromorpha compressa</i>				x
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	x	x	x	x
<i>Enteromorpha linza</i>		x	x	x
<i>Enteromorpha torta</i>			x	x
<i>Oedogonium spec.</i>			x	x
<i>Polysiphonia nigrescens</i>		x	x	x
<i>Polysiphonia violacea</i>	x	x	x	
<i>Potamogeton pectinatus</i>		x		x
<i>Ruppia maritima</i>	x			x
<i>Ulva lactuca</i>			x	x
<i>Zannichellia palustris</i>	x	x	x	x
<i>Zostera marina</i>		x		
Anzahl	7	12	13	16

Sediment

Im Breitling kommen mehrheitlich schlickig – sandige, sandig - schlickige Sedimente und Muschelschill vor. Faulschlamm wurde nur in geringen Mengen angetroffen. In sehr geringem Maße sind kiesige Untergründe mit Steinen vorhanden. Die festgestellte Sedimentverteilung hat sich in den letzten Jahren nicht verändert. Geringfügige Unterschiede

in der Sedimentbeschaffenheit an einzelnen Stationen resultieren aus dem kleinräumigen Wechsel der im Breitling vorkommenden Sedimente.

Abgesehen vom Flächenverlust durch die Aufschüttung der Insel Neuer Pagenwerder haben sich die Laich- und Aufwuchsbedingungen im Breitling vorkommender Fische durch die vorhabensbedingten Baggermaßnahmen hinsichtlich Sedimentverteilung und Makrophytenbesiedelung nicht verändert.

Larven-, Jung- und Kleinfischaufkommen

Die nachgewiesenen Fischarten nutzen den Breitling entsprechend ihren spezifischen Ansprüchen in verschiedenen Entwicklungsphasen als Laich- und/oder Aufwuchs- und/oder Weidegebiet.

Dabei ist ihr Vorkommen in Abhängigkeit von auf natürlich bedingten Aus- und Einstromlagen im Breitling charakterisiert. Ausstrom bedeutet partielle Aussüßung und limnische Arten können aus der Warnow und ihren Zuflüssen (Radelbach, Peezer Bach) in das Untersuchungsgebiet einwandern. Einströmendes Ostseewasser erhöht den Salzgehalt, so daß marine Arten aus der Ostsee in den Breitling einziehen können.

In diesem Jahr wurden während außerhalb des Beprobungszeitraumes vorgenommener Fänge weitere marine Arten (Steinpicker, Seezunge, Butterfisch) in der Unterwarnow nachgewiesen (eigene Daten, unveröff.). Diese Befunde belegen flußaufwärts gerichtete Einstromlagen höheren Salzgehaltes.

Der Nachweis salzgehaltstoleranter Süßwasserarten (Plötz, Barsch, Zander), die in den Vorjahren nicht oder nur gering vertreten waren, deuten auf süßwassergeprägte Ausstromlagen hin, die sich in den diesjährigen Meßwerten (2002) widerspiegeln. Der Wechsel der Einstromlagen weist den untersuchten Bereich als einen Lebensraum mit stark variablen Umweltbedingungen aus.

Die durchgeführten Untersuchungen waren räumlich und zeitlich punktuell ausgerichtet und erfassen daher nicht alle kurzfristig auftretenden Ereignisse. Der langjährige Trend der Besiedlung des Breitlings wird durch diese Untersuchungsmethodik sicher erfaßt.

In der Tabelle 5 sind die während der vier vergleichbaren Beprobungen (1996-2002) nachgewiesenen Fischarten aufgeführt. Dabei wurde ihre Präsenz in Abhängigkeit von ihrer Nachweishäufigkeit in zwei Kategorien unterteilt. Sofern sie an mehreren Stationen und an diesen mehrfach und in mehreren Exemplaren nachgewiesen werden konnten, wurden sie als dominante (X) Art eingestuft und sofern sie nur als Einzelexemplar bzw. nur an einer Station

und da auch nur einmal, möglicherweise dabei auch in mehreren Exemplaren, nachweisbar waren, wurden sie als sporadisch (+) vorkommende Art eingestuft.

Tabelle 5: Vergleich des in den Untersuchungsjahren nachgewiesenen Artenspektrums im Breitling (Waden- und Bongofänge)

Fischart	Salinitätstoleranz	1995	1996	2000	2002	RLM	RLD	RLO
Aal	euryhalin	+					3	3
Hering	marin	x	x	x	x			
Plötz	limnisch	+			+			
Blei	limnisch	+	+	+				
Aland	limnisch	+					3	3
Rotfeder	limnisch	+						
Hecht	limnisch	+	+	+			3	3
Hornfisch	marin	+	+	x	x			
Aalmutter	marin				+			
Grasnadel	marin	x	+	x	x			3
Kleine Schlangennadel	marin	+		+	+			
Dreistachliger Stichling	euryhalin	x	x	x	x			
Neunstachliger Stichling	euryhalin	+	+	+	+			
Strandgrundel	marin	x	x	x	x			
Sandgrundel	marin	x	x	x	x			
Schwarzgrundel	marin	+	x	x	x			
Butterfisch	marin	+						
Kleiner Sandaal	marin	+	x	+				
Großer Sandaal	marin		+					
Flußbarsch	limnisch	x	+	x	+			
Zander	limnisch	+	+		+			
Flunder	euryhalin	x	x	x	x			
Steinbutt	marin	+		x	+			
Seezunge	marin			+				
Artenzahl	24	21	15	16	15	0	3	4
Davon dominant		7	7	10	8			

Legende: X = dominant vorkommende Art, + = sporadisch vorkommende Art
Präsenz der Arten in Abhängigkeit von ihrer Nachweishäufigkeit:
 dominant = Nachweis an mehreren Stationen und an diesen mehrfach in mehreren Exemplaren,
 sporadisch = Nachweis nur als Einzelexemplar bzw. nur an einer Station und da auch nur einmal, möglicherweise dabei auch in mehreren Exemplaren,
Salinitätstoleranz in drei Kategorien:
marin: Vorkommen nur im Meerwasser,
limnisch: Vorkommen nur im Süßwasser,
euryhalin: Vorkommen vom marinen Bereich bis in reines Süßwasser
Gefährdung: RLM - Rote Liste Mecklenburg Vorpommern (1991),
 RLD - Rote Liste der Rundmäuler und Fische der Bundesrepublik Deutschland (1998),
 RLO - Rote Liste der gefährdeten Rundmäuler und Fische der deutschen Ostseeküste (1998)
 3 = gefährdet

Bei den Jung-, Kleinfisch- und Larvenaufnahmen (1996, 2000, 2002) im Breitling wurden bisher 24 Fischarten nachgewiesen, die entsprechend ihrer Salinitätstoleranz entweder dem marinen (13) oder dem limnischen (7) Bereich zugeordnet werden können und euryhaline Arten (4). Berücksichtigt man nur die dominanten Arten, so zeigt sich, daß sich deren Anzahl in den Jahren nicht so erheblich unterscheiden. Differenziert man weiterhin diese Arten hinsichtlich ihrer Salinitätstoleranz wenigstens grob in die Gruppen marin, euryhalin (im Salz- und Süßwasser gleichermaßen vorkommend, hier Aal, Dreistachliger Stichling und Flunder) und limnisch, so stellt sich heraus, daß in den Fängen generell die Süßwasserarten eher die Ausnahme sind. 1995 und 2000 war jeweils der Flußbarsch der einzige Süßwasserfisch, der als dominant gelten konnte. Orientiert an den dominanten Arten kann mithin keine Veränderung hinsichtlich der Süßwasserfischarten konstatiert werden. Leicht schwankend stellt sich von 1995 zu 2002 die Zahl der dominanten marinen Fischarten, von 4 (1996) über 5 bis auf 7 zu 6 (2002) dar .

Würde die gleiche Zusammenstellung anhand aller Arten, also sporadisch vorkommender und dominanter, vorgenommen werden, so ließe sich keine eindeutige Tendenz bei den marinen Arten ablesen. In den vier Untersuchungsjahren sind 11, 7, 10 und 9 marine Arten gefangen worden. Jedoch ähnelte diese Reihe bei den limnischen Arten einem abnehmenden Trend (7, 4, 2, 4 und 3).

Arten der Anhangsliste 2 der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union sind während der Beprobungen nicht nachgewiesen worden.

Die Erhebungen zur Fischfauna des Breitlings haben keine international oder auf Landesebene besonders geschützten Fischarten nachgewiesen. Jedoch werden die Arten Hecht (*Esox lucius*) und Grasnadel (*Syngnathus typhle*) sowie Aal (*Anguilla anguilla*) und Aland (*Leuciscus idus*) in den Roten Listen auf Bundesebene (Bless et al. 1998, Fricke et al. 1998) als "gefährdete Arten" (Kategorie 3) geführt (Tab. 5).

Im Gebiet können potentiell noch weitere gefährdete Arten vorkommen, die bei der auf Jungfische ausgerichteten Beprobungsmethodik nicht nachgewiesen wurden. Dazu zählen: Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) und Flußneunauge (*Lampetra fluviatilis*), die als Durchzügler aus Reusenfängen der Berufsfischerei nachgewiesen sind und sowohl FFH - Arten der Anhangsliste 2 als auch Rote Liste Arten mit hohem Gefährdungsgrad (auf Bundes- und Landesebene als stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht eingestuft) darstellen.

Weiterhin betrifft dies die Meerforelle (*Salmo trutta*), die jährlich in den Fanggeräten der Berufsfischerei auftrat und die auf Bundes- und Landesebene als stark gefährdet eingestuft ist.

Diese drei Arten sind im Breitling jedoch nur Durchzügler zwischen den Laichplätzen in der Warnow und dem Weideareal in der Ostsee.

Als ein weiterer Vertreter der Rote - Liste - Arten kommt noch der Seestichling (*Spinachia spinachia*) hinzu, eine gefährdete marine Fischart (Rote Liste der Ostseefische, Fricke et al. 1998), für die bislang nur seltene Nachweise aus dem Gebiet vorliegen (Winkler 2000, mündliche Mitteilung).

Flachwasser

Generell zeigen die Ergebnisse, dass vergleichend zum Jahr 1996 die Fischdichten in den Jahren 2000 und 2002 durchschnittlich höher lagen. Dies ist Ausdruck der natürlichen Schwankungen im Aufkommen der Jung- und Kleinfische an den Stationen. Die auch in diesem Jahr (2002) wiederholte Aussage mehrerer langjährig im Gebiet tätiger Fischer in den „letzten Jahren“ sei das vermehrte Auftreten von marinen Fischarten (Dorsch und große Flundern) bis weit in das Stadtgebiet (eigentliche Unterwarnow südlich des Breitling) hinein zu beobachten, konnte durch unsere Flachwasserfänge nicht bestätigt werden.

Freiwasser

Die Fischlarvenfänge mit dem Bongonetz erreichten im Juli Werte (0,1 bis 1,5 Ind / m³), die auch in den Vorjahren (1996, 2000) festgestellt wurden (**Anhang**, Tabelle 5 in diesem Gutachten sowie Tabellen 7 und 8 NAWA - Ergänzungsgutachten, März 1996).

Heringslarven (*Clupea harengus*) waren sowohl Ende Mai als auch Mitte Juli im Freiwasser regelmäßig vertreten. Ihre Dichte schwankte zwischen 0,2 ... 1,5 Ind/m³ und war damit etwa so groß, wie im Jahr 1996 (**Anhang**, Abb. 6) Im Vergleich zu den Vorjahren (1996: 0,7 Ind/m³), waren die Fischdichten im Mai 2002 deutlich höher (20 Ind/m³). Dies ist ein Hinweis auf die langsamere Erwärmung des Gewässers im Frühjahr 1996 und die damit verbundene Verschiebung der Laichaktivitäten.

Die Zunahme der mittleren Längen der Heringslarven im Freiwasser entspricht in etwa der in den Jahren 1996 und 2000 ermittelten Entwicklung. Allerdings deutet die hohe Fischlarvendichte der Heringe auf ein intensiveres Laichgeschehen in diesem Jahr hin.

Fangstatistik

Die Fänge in der Unterwarnow und aus dem Breitling lassen bei keiner kommerziell genutzten Fischart einen Trend erkennen. Mengenmäßig bilden Hering und Flunder mit

Abstand den Hauptteil der Fischanlandungen. Die Angaben zum vermehrten Vorkommen marin geprägter Arten lässt sich anhand der gemeldeten Fänge nicht belegen.

5 Zusammenfassung

Im Breitling wurden im Rahmen des biologischen Monitoring zur Untersuchung der Auswirkungen des Ausbaus der Zufahrt zum Seehafen Rostock die Sedimentverteilung, die Makrophytenbesiedlung und das Larven-, Jungfisch- und Kleinfischvorkommen im Breitling unmittelbar vor den und im 1. und 3. Jahr nach den Nassbaggerarbeiten untersucht.

Die Sedimentverteilung im Breitling zeigte während der Untersuchungen im Jahr 2002 keine Veränderungen. Die Gebiete mit hohem Sand-, Schlick-, Faulschlamm- und Muschelschillanteilen liegen dort, wo sie schon in den Vorjahren gefunden wurden.

Bisher sind im untersuchten Gebiet 16 Makrophytenarten (Vertreter der Blütenpflanzen, und Algen) nachgewiesen worden. Die dominierende Art im Breitling ist der Sumpf-Teichfaden (*Zanichellia palustris*), gefolgt vom Darmtang (*Enteromorpha intestinalis*), einer Grünalgenart. Die übrigen Arten kommen mit wechselnden Anteilen in geringeren Häufigkeiten vor. Eine Veränderung der Makrophytenverteilung und -präsenz wurde bis auf natürliche saisonale Schwankungen nicht festgestellt.

Abgesehen vom Flächenverlust durch die Aufschüttung der Insel Neuer Pagenwerder haben sich die Laich- und Aufwuchsbedingungen im Breitling vorkommender Fische durch die vorhabensbedingten Baggermaßnahmen hinsichtlich Sedimentverteilung und Makrophytenbesiedlung nicht verändert.

Bei den Jung-, Kleinfisch- und Larvenaufnahmen wurden insgesamt 24 Fischarten nachgewiesen. Nach ihrer Salinitätstoleranz können 13 Arten dem marinen und 7 Arten dem limnischen Bereich zugeordnet werden. 4 Arten haben eine euryhaline Lebensweise.

Die Untersuchungen der Ichthyofauna im Breitling bestätigen auch im 3. Jahr nach den Nassbaggerarbeiten, dass das Gebiet:

- ein wichtiges Laichareal für euryhaline marine Fischarten, insbesondere für den Hering und die Flunder, und Aufwuchsgebiet für Süßwasserfischarten ist
- sowie für die kommerzielle, zunehmend auch für die Freizeitfischerei im gesamten Ästuar und die angrenzenden Ostseegebiete einen großen Stellenwert besitzt.

Die Struktur der Fischgemeinschaft ist deutlich marin geprägt und variiert in Abhängigkeit von den vorherrschenden Einstromlagen (wechselnder Salzgehalt) entsprechend. Im Umfeld der Süßwasserzuflüsse (Radelbach, Peetzer Bach) sind häufiger limnische Arten vertreten.

In der kommerziellen Fischerei im Gebiet bilden Hering und Flunder mengenmäßig den größten Teil der jährlichen Anlandungen. Die Fangstatistik der letzten zehn Jahre weist keinen Trend in der Fangentwicklung bei einzelnen Arten aus. Eine Beeinflussung der Erträge durch die vorgenommenen Baumaßnahmen läßt sich nach den vorliegenden Daten nicht ableiten.

6 Literatur

- Bless, R., Lelek, A. & A. Waterstraat (1998): Rote Liste der in den Binnengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). In: Binot et al. (Hrsgb.) Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. Landschaftspflege u. Naturschutz 55, BfN, Bonn Bad Godesberg: 53-59.
- Casper, S. J. und H.-D. Krausch: Pteridophyta und Anthophyta. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 23 und 24 (1980/81).
- Ladwig, B. (1983): Untersuchungen am Ichthyoplankton küstennaher Seegebiete der Mecklenburger Bucht unter besonderer Berücksichtigung des Herings (*Clupea harengus* L.). Diplomarbeit WPU Rostock, Sektion Biologie: 122 S. (unveröffentl.).
- NAWA, Winkler, H. M. (1996): Ergänzungsgutachten über die möglichen Auswirkungen der Seekanalvertiefung im Bereich des Breitlings und die Verklappung von Baggergut im Küstengebiet vor Warnemünde.: 41 S. (unveröffentl.).
- NAWA, Wolf, F., Winkler, H. & D. Lill (2001): Ausbau der Zufahrt zum Seehafen Rostock - Gutachten zur Ichthyofauna des Breitlings 2000, Monitoring: Fischlarven, Klein- und Jungfische. - 20 S. incl. Sediment- und Phytalkartierung (unveröffentl.).
- Pankow, H.: Ostsee - Algenflora". Gustav Fischer Verlag Jena (1990).
- Pott, R.: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart (1992).

Anhang

Tabellen	Seite
Tabelle 1: Stationspositionen und Sedimentbewertung 2002	2
Tabelle 2: Wasserparameter im Breitling 2002	3
Tabelle 3: Makrophytennachweise an den Stationen	4
Tabelle 4 : Kleinfischartennachweise mit der Wade im Breitling 2002, Mittelwerte der Individuendichte, Häufigkeit und Länge	10
Tabelle 5: Kleinfischverteilung im Freiwasser [Ind/m³] im Breitling 2002, Fanggerät Bongo, Mittelwerte der Dichte, Häufigkeit und Länge	12
Abbildungen	
Abbildung 1: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Pagenwerder	14
Abbildung 2: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Neuer Pagenwerder	14
Abbildung 3: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Schnatermann	14
Abbildung 4: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Peezer Bach	14
Abbildung 5: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Getreidehafen	14
Abbildung 6: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten in den Bongofängen	15
Abbildung 7: Flächen- bzw. volumenbezogenes Vorkommen der Fischarten im Untersuchungszeitraum	15
Karten	16
Sedimentkarte	
Phytalkarte	

Anhang

Tabellen

Tabelle 1: Stationspositionen und Sedimentbewertung 2002

Position		Station	Sediment					Tiefe [m]
Längen [° dez.'] 12° yy,yyy'	Breiten [° dez.'] 54° xx,xxx'		Sand %	Schlick %	Faul- schlamm %	Muschel- schill %	Sonst	
8,494	10,491	1	0,00	100,00	0,00	0,00		1,50
8,415	10,464	2	0,00	90,00	0,00	10,00		1,50
8,441	10,351	3	90,00	5,00	0,00	5,00		0,50
8,337	10,247	4	0,00	95,00	0,00	5,00		2,20
8,232	10,126	5	0,00	95,00	0,00	5,00		4,00
8,220	10,040	6	80,00	10,00	0,00	10,00		0,50
8,193	9,940	7	90,00	5,00	0,00	5,00		1,00
8,138	9,784	8	90,00	5,00	0,00	5,00		0,60
8,231	9,659	9	70,00	20,00	0,00	0,00	10% Torf	0,60
8,466	9,679	10	10,00	80,00	0,00	10,00		2,50
8,248	9,563	11	80,00	15,00	0,00	5,00		0,70
8,137	9,497	12	90,00	5,00	0,00	5,00		0,50
7,987	9,490	13	60,00	35,00	0,00	5,00		0,50
7,187	9,338	14	95,00	5,00	0,00	0,00		0,70
7,028	9,392	15	40,00	50,00	0,00	10,00		1,00
6,845	9,375	16	60,00	30,00	0,00	10,00		1,40
6,707	9,377	17	5,00	85,00	0,00	10,00		2,50
6,559	9,352	18	0,00	90,00	0,00	10,00		1,80
5,461	9,426	19	95,00	0,00	0,00	5,00		0,70
5,511	9,436	20	95,00	0,00	0,00	0,00	5% Kies	0,50
5,926	9,608	21	0,00	80,00	5,00	15,00		2,10
6,023	9,709	22	10,00	10,00	0,00	80,00		1,50
6,005	9,747	23	0,00	85,00	0,00	15,00		1,70
6,430	9,747	24	5,00	90,00	0,00	5,00		1,00
6,282	9,840	25	20,00	70,00	0,00	10,00		1,00
6,199	10,003	26	95,00	0,00	0,00	5,00		1,00
6,170	10,060	27	90,00	5,00	0,00	5,00		1,00
6,110	10,036	28	90,00	5,00	0,00	5,00		2,00
6,087	10,158	29	0,00	0,00	90,00	10,00		7,00
6,232	10,182	30	40,00	0,00	0,00	10,00	50% gr. Steine	1,00
6,243	10,102	31	95,00	5,00	0,00	0,00		1,00
6,250	10,046	32	80,00	10,00	0,00	10,00		1,00
6,502	10,044	33	15,00	80,00	0,00	5,00		1,00
6,511	9,920	34	80,00	15,00	0,00	5,00		1,60
6,523	9,784	35	20,00	70,00	0,00	10,00		1,70
6,568	9,677	36	0,00	80,00	0,00	20,00		2,40
6,671	9,662	37	0,00	10,00	0,00	90,00		2,60
6,681	9,793	38	0,00	90,00	0,00	10,00		2,20
6,635	9,907	39	0,00	80,00	0,00	20,00		2,00
6,444	10,108	40	90,00	0,00	0,00	10,00		1,00
6,868	10,111	41	0,00	80,00	0,00	20,00		2,60
6,828	9,937	42	0,00	90,00	0,00	10,00		2,30
6,935	9,850	43	0,00	80,00	0,00	20,00		2,40
7,230	9,676	44	10,00	80,00	0,00	10,00		2,30

Fortsetzung Tabelle 1

Position		Station	Sediment					Tiefe [m]
Längen [° dez. '] 12° yy,yyy'	Breiten [° dez. '] 54° xx,xxx'		Sand %	Schlick %	Faul- schlamm %	Muschel- schill %	Sonst	
7,428	9,691	45	0,00	20,00	0,00	80,00		1,20
7,619	9,744	46	10,00	10,00	0,00	80,00		0,90
7,839	9,736	47	30,00	60,00	0,00	10,00		1,20
7,944	9,700	48	80,00	10,00	0,00	10,00		0,90
8,019	9,832	49	90,00	5,00	0,00	5,00		0,70
7,994	9,911	50	90,00	5,00	0,00	5,00		1,80
8,125	10,033	51	15,00	80,00	0,00	5,00		2,50
8,300	10,224	52	0,00	100,00	0,00	0,00		2,80
8,355	10,307	53	10,00	50,00	0,00	10,00	30% Torf	1,10
8,289	10,382	54	70,00	25,00	0,00	5,00		0,70
8,097	10,330	55	80,00	5,00	5,00	10,00		0,80
7,810	10,278	56	90,00	5,00	0,00	5,00		2,00
7,558	10,239	57	5,00	90,00	0,00	5,00		3,00
7,314	10,169	58	5,00	90,00	0,00	5,00		3,00
7,084	10,098	59	0,00	90,00	0,00	10,00		3,50
7,104	9,908	60	5,00	5,00	0,00	90,00		2,30
7,308	9,907	61	90,00	5,00	0,00	5,00		2,10
7,512	9,928	62	90,00	5,00	0,00	5,00		1,80
7,765	9,977	63	0,00	90,00	10,00	0,00		2,90
7,878	10,115	64	60,00	30,00	0,00	10,00		0,70
8,083	10,262	65	90,00	5,00	0,00	5,00		0,50
8,269	10,325	66	60,00	20,00	10,00	10,00		0,80
8,308	10,477	67	60,00	40,00	0,00	0,00		0,60
8,085	10,416	68	70,00	25,00	5,00	0,00		0,60
7,921	10,428	69	60,00	20,00	0,00	10,00	10% Kies	0,60
7,710	10,428	70	80,00	15,00	0,00	5,00		1,20
7,560	10,371	71	0,00	0,00	95,00	5,00		4,50
7,341	10,287	72	0,00	100,00	0,00	0,00		5,20
7,209	10,234	73	0,00	100,00	0,00	0,00		4,80
6,981	10,147	74	0,00	10,00	90,00	0,00		5,20
6,800	10,109	75	0,00	90,00	0,00	10,00		2,50
6,732	10,101	76	0,00	80,00	10,00	10,00		2,70

Tabelle 2: Wasserparameter im Breitling 2002

Datum	Station	Wasser- temperatur. [°C]	pH-Wert	Salinität [‰]	Leitfähig- keit [mS / cm ²]	O ₂ [%]	O ₂ [mg / l]
Fanggerät Wade							
24.05.02	Schnatermann	17,7	8,1	7,4	-	118,90	11,28
	Getreidehafen	15,3	8,0	7,6	-	98,30	9,73
	Peezer Bach	15,8	7,7	6,0	12,42	83,00	8,11
25.05.02	Pagenwerder Alt	15,8	*	6,9		*	*
Fanggerät Bongo							
10.07.02	Getreidehafen	20,0	8,1	10,1	15,45	104,70	9,54
	Peezer Bach	20,9	7,7	8,2	12,67	83,70	7,47
	Schnatermann	20,7	8,0	10,4	15,83	95,00	8,70
16.07.02	Pagenwerder Alt	19,7	7,4	12,1	18,00	78,10	7,25
	Pagenwerder Neu	-*	7,5	12,2	18,09	*-	*
17.08.02	Pagenwerder Neu	20,6	8,2	7,1	10,85	84,20	7,73
	Getreidehafen	20,0	7,6	5,1	7,79	59,90	4,96
	Peezer Bach	19,9	7,1	10,8	16,51	48,60	4,65
24.08.02	Pagenwerder Alt	20,0	7,9	9,2	14,12	61,20	5,90
	Schnatermann	19,6	7,2	10,7	16,36	42,50	4,20
Fanggerät Bongo							
23.05.02	Schnatermann	15,5	7,78	8,4	-	112,30	11,25
	Wendekreise	16,0	7,90	6,6	-	104,10	10,30
	Pinnengraben	17,2	7,83	7,2	-	117,60	11,36
17.07.02	Schnatermann	19,0	8,00	13,2	-	90,90	8,87
	Wendekreise	19,1	8,09	13,0	-	103,00	10,04
	Pagenwerder	18,3	8,14	13,2	-	103,00	9,88

*Meßgerät defekt

Tabelle 3: Makrophytennachweise an den Stationen

Legende: 1 = Einzelfund bzw. selten, 2 = mehrere Funde in der Probe bzw. verbreitet, 3 = in der Probe dominant

Station	Arten	Häufigkeit	Kommentar
1			keine Makrophyten
2	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
3			keine Makrophyten
4	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Cladophora glomerata</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i>	3 2 2	
5	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i>	3 2	
6	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha linza</i> <i>Enteromorpha torta</i>	3 3 1 2	
7	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha torta</i> <i>Cladophora sericea</i> <i>Chaetomorpha linum</i>	3 2 2 2	
8	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Chaetomorpha linum</i> <i>Cladophora glomerata</i> <i>Enteromorpha linza</i>	3 3 2 2 1	
9	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
10			keine Makrophyten
11	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Amphipleura rutilans</i> <i>Chaetomorpha linum</i> <i>Potamogeton pectinatus</i> <i>Cladophora glomerata</i> <i>Melosira-moniliformis</i>	3 2 2 2 1 2	Kolonien als Aufwuchs an Steinen
12	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Ruppia maritima</i> <i>Cladophora sericea</i> <i>Amphipleura rutilans</i> <i>Melosira moniliformis</i>	3 2 1 2 2 2	Bruchstücke
13	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Ruppia maritima</i> <i>Amphipleura rutilans</i> <i>Melosira moniliformis</i>	3 1 2 2	

Fortsetzung Tabelle 3

Station	Arten	Häufigkeit	Kommentar
14	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Cladophora glomerata</i> <i>Amphipleura rutilans</i> <i>Melosira moniliformis</i>	3 2 2 2 2	Kieselalgenaufwuchs vor allem der Gattungen <i>Synedra</i> , <i>Gomphonema</i> , <i>Nitzschia</i> und <i>Navicula</i>
15	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Amphipleura rutilans</i> <i>Cladophora glomerata</i>	3 2 2 1	
16	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
17	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha torta</i> <i>Zannichellia palustris</i>	3 1 2	
18	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
19			keine Makrophyten
20	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha torta</i>	3 2	
21	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
22	<i>Ceramium rubrum</i> <i>Ceramium diaphanum</i>	2 3	
23	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Chaetomorpha linum</i>	3 2	
24	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
25	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha linza</i>	2 3 1	
26	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Zannichellia palustris</i>	2 3	
27	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
28	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Zannichellia palustris</i> <i>Enteromorpha linza</i> <i>Cladophora glomerata</i>	2 3 2 2	
29			keine Makrophyten
30	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha linza</i>	3 1	
31	<i>Enteromorpha intestinalis</i> <i>Enteromorpha torta</i>	3 2	
32	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
33	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Potamogeton pectinatus</i>	3 1	

Fortsetzung Tabelle 3

Station	Arten	Häufigkeit	Kommentar
34	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Ulva lactuca</i>	2	
35	<i>Enteromorpha torta</i>	2	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
36	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
37	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
38	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
39	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
40			keine Makrophyten
41	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
42	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha linza</i>	2	
43	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
44	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha linza</i>	2	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	2	
45	<i>Enteromorpha torta</i>	2	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha compressa</i>	1	
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	Bruchstücke
46	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha torta</i>	1	
	<i>Enteromorpha linza</i>	2	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	2	
	<i>Cladophora glomerata</i>	2	
	<i>Amphipleura rutilans</i>	2	
	<i>Melosira moniliformis</i>	2	
	<i>Spirulina subsalsa</i>	2	
47	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Ceramium diaphanum</i>	3	
	<i>Ceramium rubrum</i>	2	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	1	
48	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
	<i>Amphipleura rutilans</i>	2	
	<i>Melosira moniliformis</i>	2	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	2	

Fortsetzung Tabelle 3

Station	Arten	Häufigkeit	Kommentar
49	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	2	
50	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
51			keine Makrophyten
52	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha compressa</i>	2	
53	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
54	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
55	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
	<i>Enteromorpha torta</i>	1	
	<i>Enteromorpha linza</i>	2	
	<i>Cladophora sericea</i>	2	
	<i>Cladophora rupestris</i>	2	
56	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Ulva lactuca</i>	1	
57	<i>Ulva lactuca</i>	1	Bruchstücke
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
58	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
59	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha compressa</i>	2	
	<i>Ulva lactuca</i>	2	
60	<i>Ulva lactuca</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
61	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Ulva lactuca</i>	2	
62	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
63	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Ulva lactuca</i>	1	
64	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
	<i>Ceramium diaphanum</i>	2	
65	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha compressa</i>	2	
	<i>Enteromorpha torta</i>	2	
	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
	<i>Ceramium diaphanum</i>	2	
	<i>Polysiphonia nigrescens</i>	1	
66	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	2	

Fortsetzung Tabelle 3

Station	Arten	Häufigkeit	Kommentar
67	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
68	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Cladophora sericea</i>	2	
	<i>Cladophora glomerata</i>	1	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	1	
69	<i>Zannichellia palustris</i>	3	
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	2	
	<i>Ulva lactuca</i>	1	
	<i>Enteromorpha torta</i>	1	
70	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha linza</i>	1	
	<i>Zannichellia palustris</i>	2	
	<i>Cladophora glomerata</i>	2	
	<i>Cladophora sericea</i>	1	
	<i>Melosira moniliformis</i>	2	
71			keine Makrophyten
72			keine Makrophyten
73			keine Makrophyten
74			keine Makrophyten
75	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Enteromorpha compressa</i>	1	
	<i>Ulva lactuca</i>	1	
	<i>Cladophora sericea</i>	1	
	<i>Cladophora glomerata</i>	1	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	1	
76	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	3	
	<i>Cladophora glomerata</i>	2	
	<i>Enteromorpha compressa</i>	1	

Tabelle 4 : Kleinfischartennachweise mit der Wade im Breitling 2002, Mittelwerte der Individuendichte, Häufigkeit und Länge

Datum	24./25.05.			10./16.07.			17./19./24.08.		
	Dichte [Ind/m ²]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]	Dichte [Ind/m ²]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]	Dichte [Ind/m ²]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]
Alter Pagenwerder									
G. acu	0,005	1	53,75	0,005	1	24,75	0,230	91	28,95
P. mic	0,005	1	36,33	0,361	116	30,74	12,121	2700	33,48
P. min	0,218	64	40,47	0,030	11	30,67			
P. fle	0,002	1	83,50	0,111	53	49,00	0,292	46	65,86
S. typ							0,001	1	106,00
B. bel							0,003	1	104,17
R. rut	0,002	1	53,00						
Summe Fisch	0,232			0,507			12,646		
Crangon	2,109	371	39,80	0,166	63	32,39	2,462	585	27,94
Neuer Pagenwerder									
G. acu				0,007	2	31,00			
P. mic				0,840	231	25,55	0,034	11	36,00
P. min				0,015	4	30,00			
P. fle				0,022	6	50,50	0,022	7	45,86
Summe Fisch				0,036			0,022		
Crangon				0,011	3	33,00	0,034	11	20,00
Schnatermann									
G. acu	0,006	2	57,67	0,011	1	33,50			
P. mic				0,448	56	26,65	0,155	43	27,57
P. min	0,027	8	39,90						
G. nig	0,004	1	67,50	0,003	1	76,67	0,107	29	40,14
P. fle	0,006	2	93,60	0,136	18	46,09	0,004	1	77,50
S. typ							0,024	7	114,31
N. oph				0,001	0	205,00			
B. bel							0,002	1	82,00
S. luc				0,003	0	51,00			
R. rut				0,009	1	79,50			
Summe Fisch	0,044			0,609			0,291		
Crangon	0,005	1	43,25	0,001	0	38,00	0,016	5	27,33

Fortsetzung Tabelle 4

Datum	24./25.05.			10./16.07.			17./19./24.08.		
	Dichte [Ind/m ²]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]	Dichte [Ind/m ²]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]	Dichte [Ind/m ²]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]
Peezer Bach									
G. acu	0,149	34	58,84	30,170	3321	26,63	0,099	28	26,65
P. pun	0,004	1	51,00	0,002	1	48,00	0,007	2	37,00
P. min	0,084	19	38,29						
P. mic	0,049	11	36,55	12,384	1387	25,81	9,338	1435	31,42
G. nig	0,009	2	80,00				0,005	1	83,00
P. fle	0,044	10	78,40	0,018	2	74,75	0,021	4	43,14
S. typ	0,031	7	118,64	0,002	1	132,00	0,021	5	105,60
N. oph	0,002	1	117,00	0,007	2	134,00	0,004	1	186,00
B. bel				0,016	3	93,33			
P. flu	0,002	0,5	80,00						
Z. viv	0,016	4	113,43	0,009	1	105,00			
Summe Fisch	0,391			42,609			9,495		
Crangon	0,022	5	46,80	2,211	246	33,57	0,454	116	32,46
Getreidehafen									
G. acu				0,096	38	32,21	0,004	2	35,67
P. pun	0,000	0	45,00	0,001	1	43,00			
P. mic	0,017	6	36,46	0,204	83	33,49	5,064	1553	27,30
P. min	0,122	59	36,41				0,001	1	45,00
P. fle	0,001	0	74,00	0,024	10	42,53	0,062	18	44,09
P. max							0,015	4	24,50
B. bel				0,003	1	70,00			
P. flu				0,001	1	40,00			
Summe Fisch	0,140			0,329			5,146		

Tabelle 5: Kleinfischverteilung im Freiwasser [Ind/m³] im Breitling 2002, Fanggerät Bongo, Mittelwerte der Dichte, Häufigkeit und Länge

Datum	23.05.02			17.07.02		
	Dichte [Ind/m ³]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]	Dichte [Ind/m ³]	Anzahl [Ind/Hol]	Länge [mm]
Pagenwerder						
C. har	6,548	24,75	7,68	0,231	2	16,75
Pomat	10,780	40,75	3,64			
G. nig	1,124	4,25	4,41			
Beroe				0,224	2	7,50
Schnatermann						
C. har	4,497	17	8,09	1,556	14	17,93
Pomat	8,466	32	3,30	0,104	1	5,50
G. nig	2,646	10	4,40			
Beroe				1,000	9	6,11
Ölhafen						
C. har	14,021	53	8,54	0,184	2	18,50
Pomat	13,757	52	3,90			
P. flu				0,090	1	1,80
Beroe				0,546	6	5,00

Anhang

Abbildungen

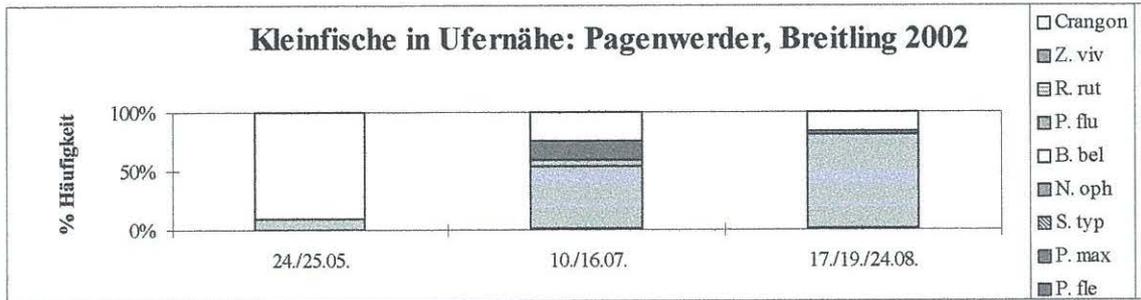


Abbildung 1: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Pagenwerder

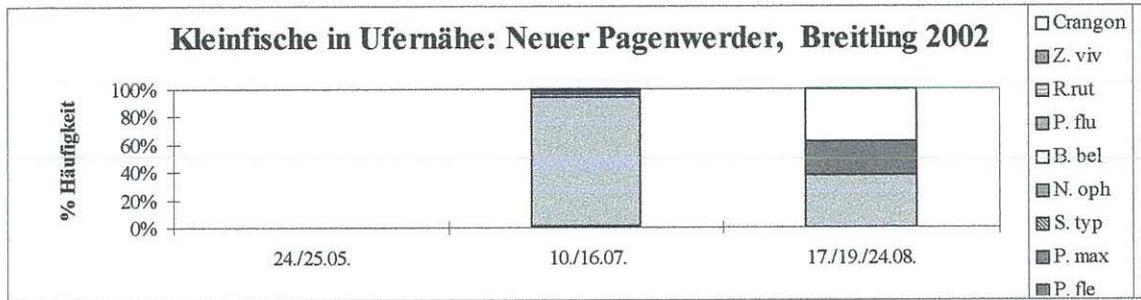


Abbildung 2: Prozentuale Häufigkeit der Arten an der Station Neuer Pagenwerder

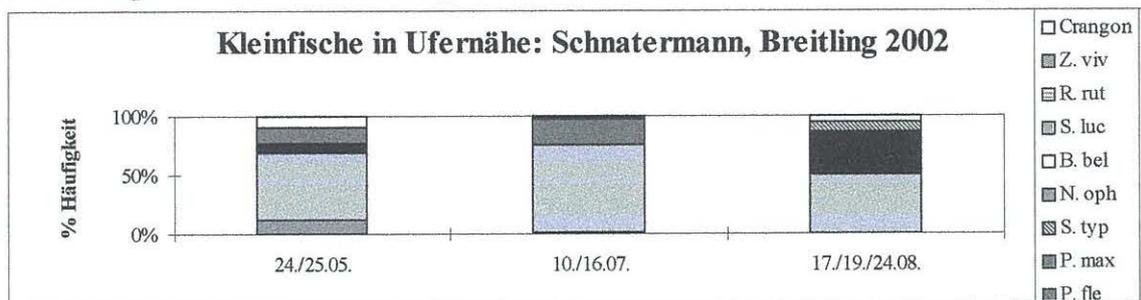


Abbildung 3: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Schnatermann

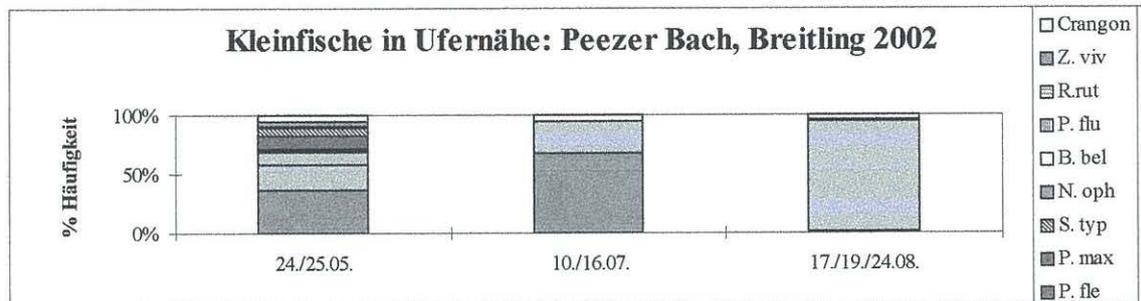


Abbildung 4: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Peezer Bach

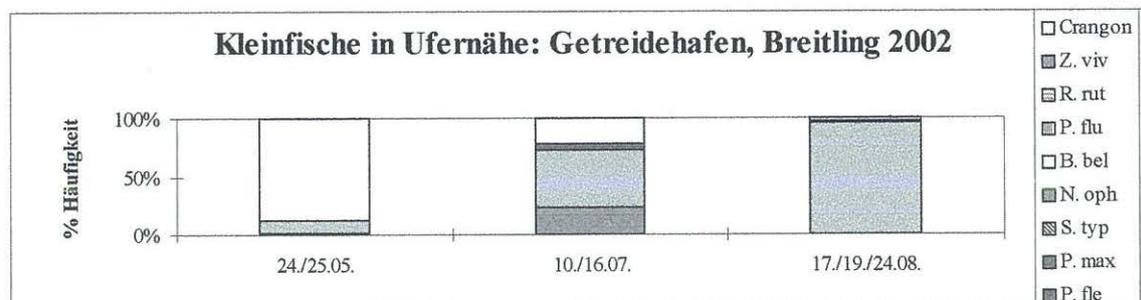


Abbildung 5: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten an der Station Getreidehafen

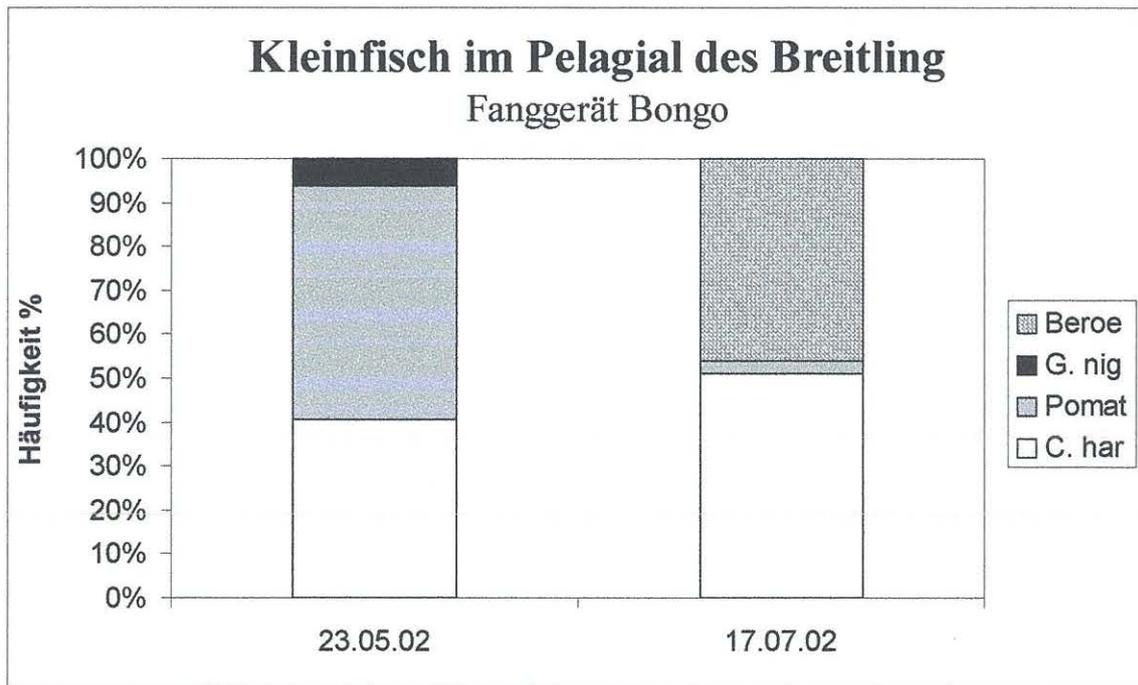


Abbildung 6: Prozentuale Häufigkeit der Fischarten in den Bongofängen

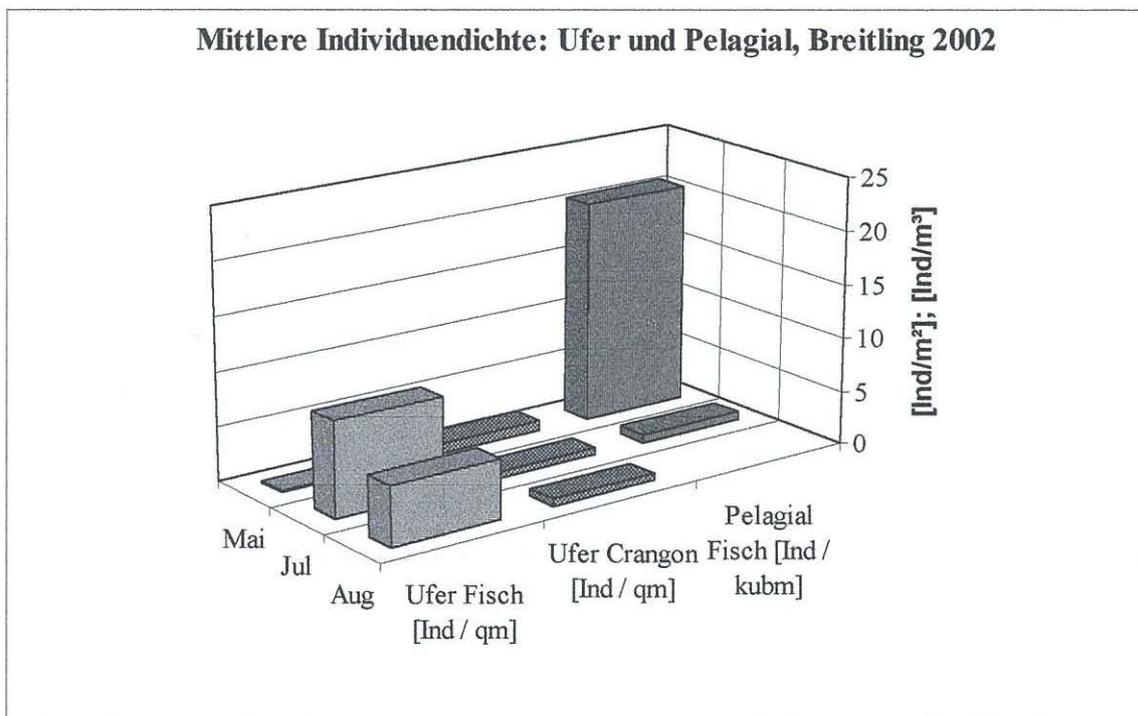
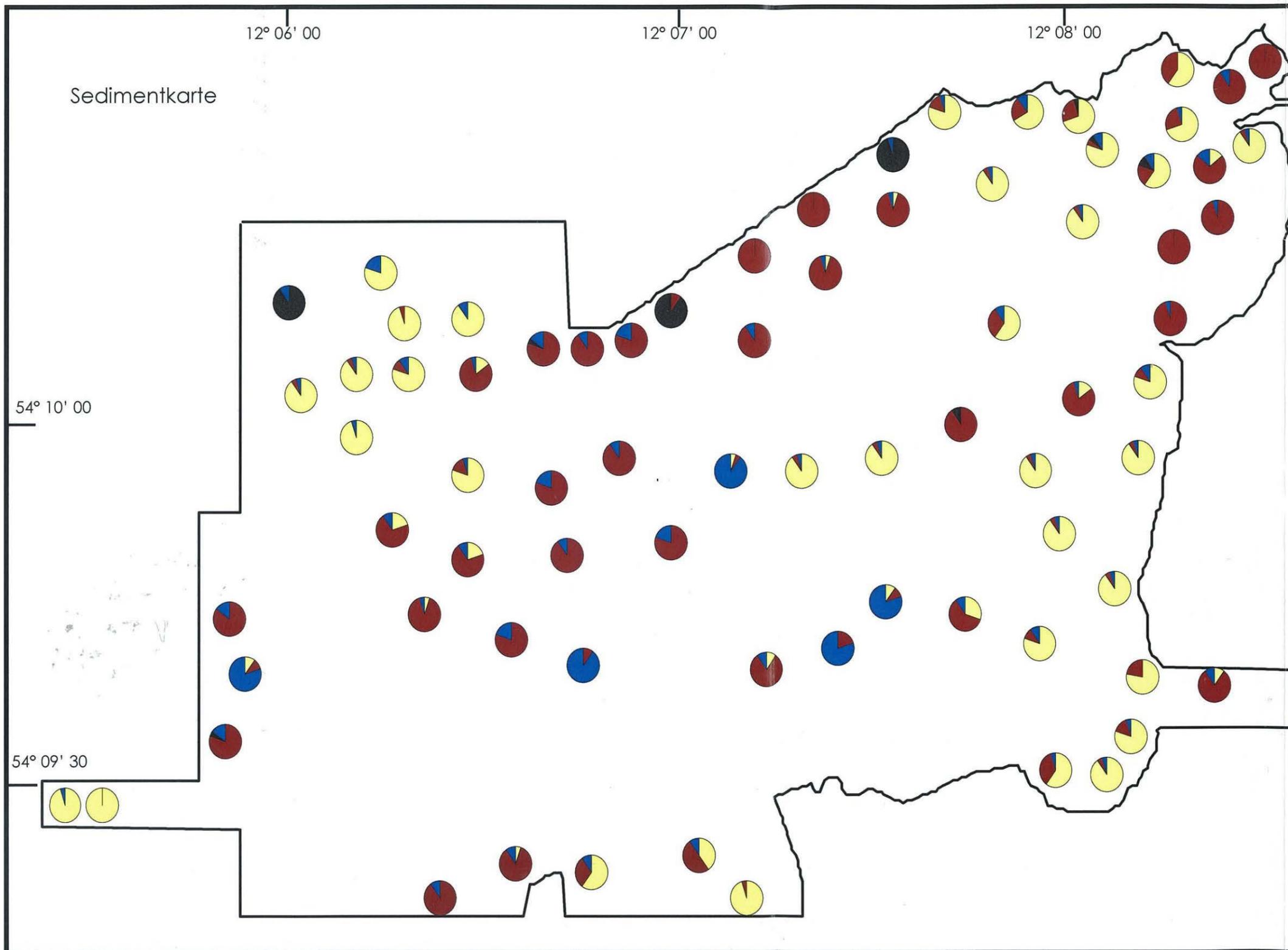


Abbildung 7: Flächen- bzw. volumenbezogenes Vorkommen der Fischarten im Untersuchungszeitraum

Anhang

Karten

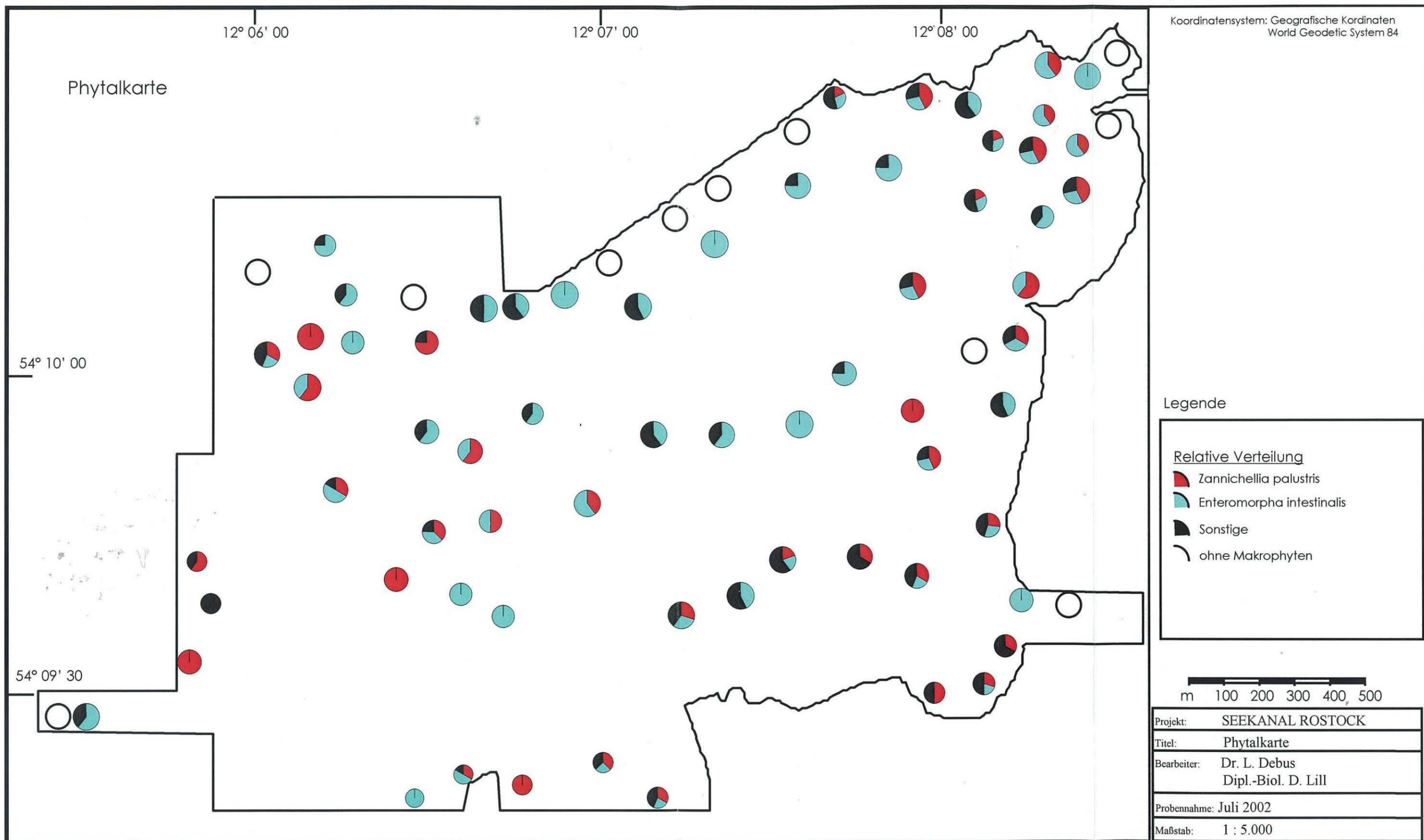


Koordinatensystem: Geografische Koordinaten
World Geodetic System 84

Legende



Projekt:	SEEKANAL ROSTOCK
Titel:	Sedimentkarte
Bearbeiter:	Dr. L. Debus Dipl.-Biol. D. Lill
Probennahme:	Juli 2002
Maßstab:	1 : 5.000



Koordinatensystem: Geografische Koordinaten
World Geodetic System 84

Phytalkarte

Legende

Relative Verteilung

-  *Zannichellia palustris*
-  *Enteromorpha intestinalis*
-  Sonstige
-  ohne Makrophyten


 m 100 200 300 400 500
 Projekt: SEEKANAL ROSTOCK
 Titel: Phytalkarte
 Bearbeiter: Dr. L. Debus
 Dipl.-Biol. D. Lill
 Probennahme: Juli 2002
 Maßstab: 1 : 5.000