

Beiträge zur Fischfauna von Ostfriesland
Untersuchungen in den Gewässern des Bezirksfischereiverbandes
für Ostfriesland e.V. (BVO) vom Juli 1997

Dr. Heiko Brunken, Ingo Brümmer, Lutz Meyer, Konstantin
Klingenberg, Hubertus Kolster, Susanne Kruse, Agneta Schmidt
Zoologisches Institut der TU Braunschweig
Arbeitsgruppe Fischökologie
Fasanenstraße 2, 38106 Braunschweig
0531/391-3228

in Zusammenarbeit mit dem
Bezirksfischereiverband für Ostfriesland e.V.
An der Verbindungsschleuse
Postfach 1119, 26691 Emden
04921/25575

Mai 1998

Inhalt

1 Einleitung	3
2 Untersuchungsgebiet.....	5
3 Untersuchungszeitraum und -methoden	9
4 Ergebnisse und Diskussion.....	11
4.1 Artenliste, Gesamtfang	11
4.2 Häufigkeit und Verbreitung der Arten	12
4.3 Gefährdungsgrade.....	16
4.4 Fischvorkommen und Umweltfaktoren.....	17
4.5 Hieve und Uphuser Meer (unter Verwendung eines Beitrages von Angelique BÖTTCHER)	24
5 Zusammenfassende Bewertung	30
6 Literatur.....	31
6.1 Im Text zitierte Literatur	31
6.2 Weitere Literaturhinweise für Ostfriesland	32
7 Anhang	35

1 Einleitung

Kaum eine andere Landschaft Norddeutschlands weist ein derart dichtes Gewässernetz auf wie Ostfriesland. Die Übergänge zwischen Meer, Marsch, Moor und Geest sorgen für eine hohe Vielfalt an unterschiedlichen Gewässertypen. Fast alle Gewässer werden mehr oder weniger intensiv genutzt und haben die verschiedensten uns sich zum Teil widersprechenden Belange von Landwirtschaft, Tourismus, Wasserwirtschaft und nicht zuletzt auch der Fischerei in sich zu vereinigen.

Umso erstaunlicher ist es, daß über die Fischfauna der Gewässer relativ wenig bekannt ist, obwohl Fische besonders gut geeignete Umweltindikatoren sind. Von allen aquatischen Organismengruppen zeigen sie uns am deutlichsten den ökologischen Zustand unserer Gewässer an. Weit oben in der Nahrungskette stehend sind sie Indikatoren sowohl für die Wasserqualität als auch für den Struktur- und den Natürlichkeitsgrad der Gewässer. Gute Bestimmbarkeit und relativ einfache Fangmethoden eröffnen vielfältige Möglichkeiten für Biomonitoringprogramme und gezielte Bestandserfassungen.

LOHMEYER (1909) hat in seiner „Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes“ das Wissen der damaligen Zeit recht genau zusammengetragen. Jüngere Arbeiten stellten vor allem die wirtschaftlichen Belange der Küstenfischerei in den Vordergrund: „Küstenfischerei in Niedersachsen“ (NOLTE 1976), „Küstenfischerei in Ostfriesland 1890-1920“ (SARRAZIN 1987). Im Zuge der besonders in den letzten Jahren stark intensivierten Bemühungen zur Wiedereinbürgerung gefährdeter Großsalmoniden wurden verschiedene Arbeiten über die Bestandssituation von Lachs und Meerforelle publiziert: u.a. „Lachse im Oldenburger Land“ (BRÜNING 1997). SCHEFFEL (1994) hat in seiner „Studie über die Wiederansiedlungsmöglichkeit des Nordseeschnäpels in niedersächsischen Gewässern“ auch die Ems und ihre Zuflüsse berücksichtigt. Weitere Angaben zur Fischfauna Ostfrieslands liegen nur verstreut vor, zu nennen sind hier fischökologische Ausführungen aus dem Landschaftsentwicklungsplan für die Leda-Jümme-Niederung von BRUMUND-RÜTHER (1993), das in Zusammenhang mit der Emsvertiefung erstellte fischereibiologisch-fischereiwissenschaftliche Gutachten zum Fischbestand der Unterems von ARNTZ (1992), die Beschreibung von Fischfauna und Fischerei am Großen Meer von FRIELING (1990) sowie Angaben zur Fischfauna von Emden ENTJER in REGIOPLAN (1996).

Eine umfassende ichthyofaunistische Darstellung der Gewässer Ostfrieslands, insbesondere auch unter Berücksichtigung der zahlreichen kleineren Binnengewässer, liegt dagegen bis heute nicht vor. Vielleicht könnte die vorliegende Untersuchung einen ersten Anstoß für ein solches Vorhaben geben, auch wenn die Realisierung aufgrund des enorm großen und vielgestaltigen Gewässernetzes einen erheblichen Aufwand bedeuten würde.

Der Bezirksfischereiverband für Ostfriesland e.V. (BVO), der als Zusammenschluß mehrerer Angelvereine und Berufsfischer der Region insgesamt etwa 450 km Gewässerstrecke an Kanälen, Sieltiefs

und Gräben sowie 1.000 ha Wasserfläche von Seen, Meeren und anderen großen Stillgewässern betreut (davon ein Großteil als eigenes Fischereirecht), hat auf diesem Wege bereits erhebliche Vorleistungen erbracht. So werden z.B. die im Rahmen der Verbandstätigkeit (Fangstatistiken, Abfischungen etc.) gewonnenen Informationen über Fischbestand und Gewässerparameter in einem geografischen Informationssystem (GIS) erfaßt und ausgewertet.

Vor diesem Hintergrund entstand die Idee einer Zusammenarbeit zwischen dem BVO und der Arbeitsgruppe Fischökologie am Zoologischen Institut der Technischen Universität Braunschweig, da zu deren Arbeitsschwerpunkten insbesondere die ichthyofaunistische und fischökologische Erforschung der niedersächsischen Gewässersysteme zählt. Im Sommer 1997 konnte im Rahmen eines ichthyologischen Geländepraktikums schließlich eine umfangreiche ichthyologische Kartierung der BVO-Gewässer vorgenommen werden. Im Vordergrund des Praktikums stand die Verdichtung und Ergänzung des vorhandenen Kenntnisstandes und eine Bewertung der erzielten Ergebnisse. Die so gewonnenen Daten sollen in das BVO-eigene GIS eingegeben werden und somit eine dauerhafte und vielfältige Nutzung ermöglichen. Die im Anhang ausgedruckten Fangortkarten ermöglichen eine einwandfreie Zuordnung der Fänge auf der Maßstabsebene 1:50.000.

An dieser Stelle möchten sich die Arbeitsgruppe Fischökologie sowie alle teilnehmenden Studentinnen und Studenten ganz herzlich für die Möglichkeit zu dieser Untersuchung, die unkomplizierte Erteilung der Fischereierlaubnis, die Unterkunft und insbesondere für die uns entgegengebrachte Gastfreundschaft bedanken. Besonders hervorheben möchten wir Herrn Gloth und Herrn Stanetzek von der BVO-Geschäftsstelle in Emden, die die erforderlichen Rahmenbedingungen schafften, den Ortsverein S_dbrookmerland, der uns mit seinem Vereinsheim in Abelitz einen wunderschönen Campingplatz mit allem lebensnotwendigen Einrichtungen zur Verfügung stellte, wobei wir insbesondere von den Herren Alfred und Helmut Schoon alle Unterstützung erhielten. Von Herrn Entjer, Uphusen, bekamen wir wertvolle fachliche Anregungen, breite Unterstützung bei der Befischung insbesondere der großen Stillgewässer einschließlich des Uphuser Meeres und - als absoluten Höhepunkt der Saison - die besten Räucheraale, die Ostfriesland je gesehen hat.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfaßt einen etwa 550 km² großen, etwa zwischen Emden, Greetsiel und Aurich gelegenen Teilausschnitt von Ostfriesland (Abb. 1). Die genaue Abgrenzung erfolgte in Anlehnung an den Blattschnitt der Topografischen Karte 1 : 25.000, da wie im niedersächsischen Fischartenkataster eine Zuordnung der Fänge zu TK25-Quadranten möglich sein sollte.

Die naturräumliche Vielgestalt des Gebietes zeigt sich am besten durch einen Blick auf die Bodenkundliche Standortkarte (Abb. 2). Wir erkennen eine klare Gliederung der Landschaft in die küstennahen Marschgebiete im Westen und die Geestflächen im Osten in der Umgebung von Aurich. Die Marsch wiederum gliedert sich in die junge Marsch, die anhand der hier vorherrschenden Ackernutzung auch im Gelände gut erkennbar ist, und in die alte Marsch mit ihren ausgedehnten Grünlandgebieten. Im Übergangsbereich zwischen Marsch und Geest finden sich ausgedehnte Moorgebiete. Entsprechend der unterschiedlichen Höhen-, Boden- und Nutzungsverhältnisse unterscheiden sich auch die Gewässer in ihren Eigenheiten zum Teil deutlich voneinander. Als Besonderheiten sind hier beispielhaft hervorzuheben die natürlicherweise fließenden Gewässer im Geestbereich, auch wenn die Strömungsgeschwindigkeiten überwiegend kaum meßbar niedrig sind, die mächtigen Torfablagerungen in den Moorgewässern oder der mit Küstennähe zunehmende Brackwassereinfluß in den Marschgewässern.

Die Auswahl der insgesamt 139 Fangorte orientierte sich am Gewässersystem des BVO, wobei eine möglichst repräsentative Erfassung aller im Gebiet vorkommenden Naturräume und Gewässertypen erreicht werden sollte (beispielhaft s. Abb. 3-6). Es wurden ausschließlich binnendeichs gelegene Gewässer befischt.

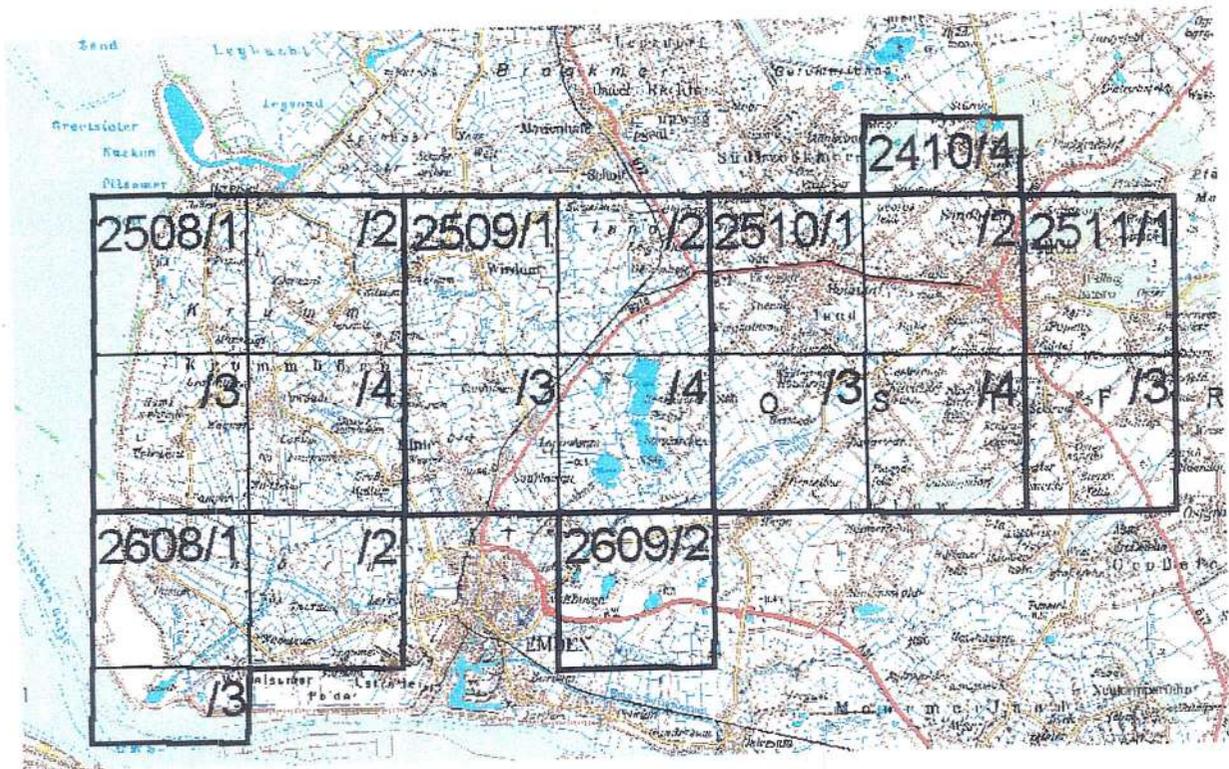


Abb. 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes anhand der besuchten TK25-Quadranten.

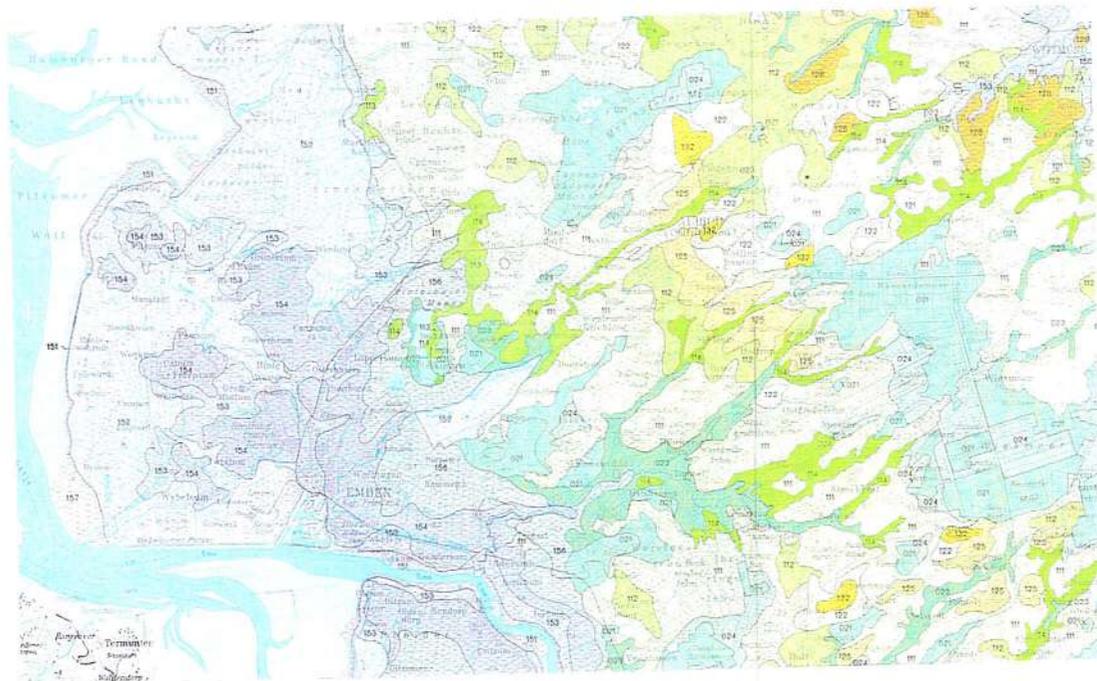


Abb. 2: Auszug aus der Bodenkundlichen Standortkarte. Im Gebiet dominieren etwa in der Abfolge von West nach Ost: junge Marsch (151, 152; hellviolett), alte Marsch (153, 154, 155; dunkelviolett), Moore (156, 021, 023; grau, blaugrün), grundwassernahe, ebene Geest (111, 112, 114; gelbgrün) und grundwasserferne, ebene Geest (125; hellbraun).



Abb. 3: Knockster Tief bei Westerhusen. Hauptvorfluter des Untersuchungsgebietes.



Abb. 4: Uttumer Tief bei Uttum. Eines der wenigen größeren Gewässer, die nicht zum motorisierten Befahren freigegeben sind.



Abb. 5: Westerender Ehe bei Mittelhaus mit sehr artenreicher Fischfauna. Einziger Fundort des Steinbeißers. Im Bild rechts ist die Böschung des Ems-Jade-Kanals erkennbar.



Abb. 6: Kleines, grabenartig ausgebautes Fließgewässer der ebenen Geest bei Extumer Hammrich. Oft sind hier Stichlinge die beiden einzigen vorkommenden Fischarten.

3 Untersuchungszeitraum und -methoden

Untersuchungszeitraum

Die Untersuchungen wurden in der Zeit vom 21. Juli bis zum 1. August 1997 durchgeführt.

Befischungsteam

Die Befischungen erfolgten durch Ingo Brümmer, Heiko Brunken, Hubertus Kolster, Konstantin Klingenberg, Susanne Kruse, Lutz Meyer und Agneta Schmidt mit tatkräftiger Unterstützung von Johannes Brunken.

Fangmethoden

In Abhängigkeit der Gewässereigenschaften (Größe, Salzgehalt, Zugänglichkeit) wurden verschiedene Fangmethoden eingesetzt (Tab. 1). Fischfaunistisch besonders interessante Fangorte wurden oft mit mehreren Methoden gleichzeitig oder zeitversetzt untersucht, um so eine möglichst vollständige Erfassung des Artenspektrums und der Häufigkeiten der Arten zu gewährleisten.

Tab. 1: Fangmethoden

Fangmethode	Fanggerät	Beschreibung
Elektrofischerei	Deka 3000	Batteriegerät, Fa. Mühlenbein, Marsberg
Elektrofischerei	Deka Lord	Batteriegerät, Fa. Mühlenbein, Marsberg
Elektrofischerei	Deka 6000	5 kW Motorgerät, Impulsgerät, Fa. Mühlenbein, Marsberg
Elektrofischerei	Mofix	5 kW Motorgerät, Gleichstrom, Fa. Döbler, Hamburg
Stellnetzfischerei	5 Dreiwandnetze	2 x 15 m; Außengarn 200 mm; Ingarn 35 mm
Stellnetzfischerei	Kiemennetz 25 mm	2 x 20 m, Maschenweite 25 mm
Stellnetzfischerei	Kiemennetz 35 mm	2 x 20 m, Maschenweite 35 mm
Stellnetzfischerei	Kiemennetz 40 mm	2 x 20 m, Maschenweite 40 mm
Stellnetzfischerei	Kiemennetz 60 mm	2 x 20 m, Maschenweite 60 mm
Stellnetzfischerei	Kiemennetz 70 mm	2 x 12 m, Maschenweite 70 mm
Stellnetzfischerei	Kiemennetz 90 mm	3 x 50 m, Maschenweite 90 mm
Zugnetzfischerei, klein	Kleines Zugnetz	Höhe: Mitte 2, Flügel 1 m; Länge: 35 m, Maschenweite 4 mm
Zugnetzfischerei, groß	Großes Zugnetz, flottierend	100 m Gesamtlänge, Höhe an den Flügeln 2 m, in der Mitte 8 m, Maschenweiten von außen nach innen 40 mm PE 360/27, 25 mm PE 400/9, 16 mm knotenlos badinotti Nr. 4
Sonstige	Langleine	100 m; 40 beköderte Haken
Sonstige	Handkescher	stabiler Handkescher (Besenstiel, Stahlbügel, Maschenweite ca. 1 mm, Bügelöffnung ca. 40 cm)

Die Befischungsintensität variierte je nach Probestelle. Bei Elektrobefischungen an größeren Gewässern wurden im Durchschnitt etwa 100 m Uferlänge befischt, an kleineren Gräben etwa 50 m. Fangzeit- und Strecke wurden für spätere Auswertungen protokolliert. Die Netzbefischungen erfolgten überwiegend tagsüber (in Seen und Meeren teilweise auch nachts). Bei Stellnetzen wurde zur Steigerung der Fangeffektivität nach dem Ausbringen vom Boot aus gescheucht.

Für die Bewertung der vorgefundenen Ergebnisse und die Analyse der Zusammenhänge zwischen Fischvorkommen und Umweltparametern werden die Parameter zur Beschreibung der Fischfauna (jeweils bezogen auf einen Fangort)

- Artenzahl
- Anzahl der gefangenen Individuen und
- Diversität

mit den Umweltparametern

- Gewässerbreite
- Wasserpflanzenbedeckung und
- Schiffsverkehr

miteinander in Beziehung gebracht. Eine weitere Auswertung des umfangreichen Datenmaterials soll in späteren Arbeitsschritten erfolgen.

Probestellen

Bei der Auswahl der Probestellen wurde versucht, möglichst alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Gewässertypen einschließlich der zahlreichen Kleinstgewässer zu befischen.

Alle Probestellen wurden mit einer laufenden Nummer versehen. Die Fangorte lfd. Nr. 1, 98 und 113 wurden aufgrund methodischer Probleme während der Befischungen nachträglich gestrichen, so daß hiervon keine Protokollbögen existieren.

Die genaue Lage der Probestellen ergibt sich aus den Eintragungen in den Kartenausschnitten (Anhang 3).

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Artenliste, Gesamtfang

Während der Untersuchung wurden an 139 Probestellen insgesamt 12.095 Fische gefangen, bis zur Art bestimmt und einzeln vermessen (Tab. 2). Insgesamt konnten 20 Arten aus insgesamt 7 Familien nachgewiesen werden.

Tab. 2: Artenliste

Familie/Art	wiss. Name	Gesamtfangzahl	Probestellen mit Vorkommen der Art
Fam. Stinte			
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	6	3
Fam. Aale			
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	50	24
Fam. Karpfenartige			
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	22	13
Brassen	<i>Abramis brama</i>	1348	79
Cypriniden-Hybrid	x	3	3
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	1	1
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	11	2
Güster	<i>Blikka björkna</i>	305	42
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	12	4
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	5	3
Moderlieschen ¹	<i>Leucaspis delineatus</i>	1	1
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	4419	89
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	31	19
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	51	26
Fam. Schmerlen			
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	1	1
Fam. Hechte			
Hecht	<i>Esox lucius</i>	76	45
Fam. Barsche			
Flußbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	2434	91
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	335	40
Zander	<i>Stizostedion lucioperca</i>	369	55
Fam. Stichlinge			
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	174	23
Neunstachliger Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	2442	39

¹ Hierbei handelt es sich um ein von einem Flußbarsch ausgewürgtes, aber noch einwandfrei bestimmbares Exemplar aus dem Uphuser Meer.

Die Fangergebnisse lassen aufgrund der hohen Fangzahlen und des dichten Probestellennetzes insgesamt eine gute Einschätzung der Situation der Fischfauna im Untersuchungsgebiet zu. Dennoch können die Ergebnisse keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben. So handelt es sich trotz zweiwöchiger intensiver Untersuchung lediglich um eine Momentaufnahme. Außerdem konnten aufgrund der zum Teil schwierigen methodischen Randbedingungen wie geringe Sichttiefen und hohe Salzgehalte (starke Einschränkungen der Elektrofischerei) nicht in allen Fällen vergleichbare und quantifizierbare Ergebnisse erbracht werden.

4.2 Häufigkeit und Verbreitung der Arten

Eine Übersicht über die nach Fangorten aufgeschlüsselten Fangergebnisse findet sich in Anhang 1 (sortiert nach lfd. Nr.) und Anhang 2 (sortiert nach Gewässername).

Das Rotauge war mit fast 50 % des Gesamtfangs die mit Abstand häufigste Art (Abb. 7). Weiterhin erreichten Neunstachliger Stichling, Flußbarsch und Brassen jeweils noch deutlich über 10 % am Gesamtfang. Zander, Kaulbarsch, Güster und Dreistachliger Stichling waren bereits deutlich weniger häufig in den Fängen vertreten, noch seltener Hecht, Schleie, Aal, Rotfeder und Aland. Alle übrigen Arten müssen anhand der Fangzahlen als selten bezeichnet werden.

Das Rotauge stellt in den meisten norddeutschen Gewässersystemen die dominante Art dar, so daß dieses Ergebnis den Erwartungen entspricht. Auch der Anteil an Brassen und Güstern ist in dieser Relation nicht ungewöhnlich.

Auffällig sind dagegen die geringen Fangzahlen vom Aland, der in anderen Gewässersystemen Norddeutschlands oft deutlich höhere Fangzahlen erreicht. LOHMEYER (1909) bezeichnet die Art noch als verbreitet, auch in Kanälen und im Dollart. Ein Grund für das allgemein geringe Vorkommen im Gebiet liegt vermutlich darin, daß der Aland zum Ablachen strömende Fließgewässer mit sandig/kiesigem Grund benötigt und diese zum Teil in ausgeprägten Laichwanderungen aufsucht. Frei fließende Gewässer sind im Untersuchungsgebiet jedoch kaum noch vorhanden oder durch Querbauwerke (Schöpfwerke, Düker, Wehre) vom übrigen Gewässersystem abgetrennt.

Auch die Fänge von Schleie, Rotfeder und Karausche entsprechen nicht den Erwartungen. In den vielen schlammigen und pflanzenreichen Gewässern wären deutlich höhere Fangzahlen dieser phytophilen Arten zu erwarten gewesen. Eine mögliche Erklärung besteht darin, daß größere Gewässer mit reichhaltiger Unterwasserpflanzenvegetation aufgrund der meist hohen Wassertrübung (u.a. als Folge der intensiven Freizeitschifffahrt) relativ selten sind. Die oft pflanzenreichen Kleinstgewässer weisen dagegen durch intensiven Torfabbau insbesondere in den Mooregebieten stark lebensfeindliche physikalisch-chemisch Bedingungen (Sauerstoffdefizite, hoher Gehalt an Huminsäuren) auf und sind daher als Lebensraum für phytophile Arten kaum geeignet.

Die geringen Fangzahlen des Gründlings sind als normal zu bezeichnen, da die Art hier an ihrer naturräumlichen Verbreitungsgrenze vorkommt und daher nur im Geestbereich (potentiell) geeignete Gewässer vorfindet. Die Fänge stammen aus dem AltenTief nördlich von Schirum.

Daß nur wenige Karpfen gefangen wurden, liegt vermutlich an der sehr scheuen Lebensweise dieser Art, die insbesondere in Kanälen und Stillgewässern methodisch schwer zu erfassen ist. Die tatsächlichen Bestände dürften höher sein, als es die hier erzielten Fangzahlen vermuten lassen.

Bei den Raubfischen liegt das Verhältnis Hecht/Zander deutlich zugunsten der letzteren Art, die in den meist trüben Gewässern des Gebietes offensichtlich bessere Lebensbedingungen vorfindet. Daß insgesamt nur relativ wenig Hechte gefangen wurden, ist dabei dennoch auffällig. Die Häufigkeiten des Flußbarsches entsprechen gut vergleichbaren Gewässersystemen oder sind sogar als etwas überdurchschnittlich zu bezeichnen.

Sehr auffällig sind die insgesamt sehr geringen Aalfänge. Auch wenn die Art sehr verborgen lebt, ist sie sonst mittels Elektrofischerei zumindest im Uferbereich sehr einfach nachzuweisen.

Vom Moderlieschen konnte lediglich ein Exemplar aus dem Uphuser Meer indirekt nachgewiesen werden (aus dem Magen eines Barsches), obwohl die Art sowohl nach GAUMERT (1986) als auch nach GAUMERT & KÄMMEREIT (1993) im Untersuchungsgebiet nahezu flächendeckend vorkommen soll.

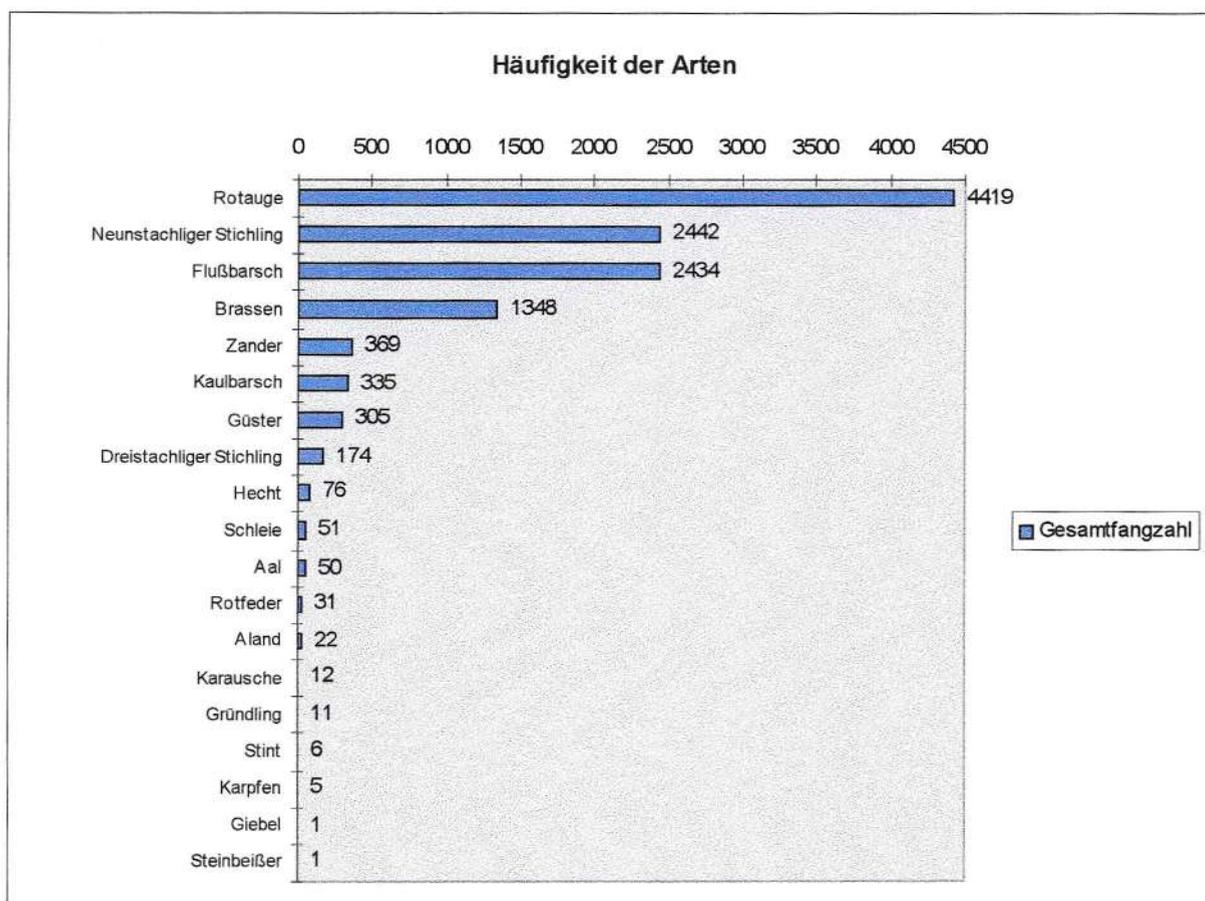


Abb. 7: Nachgewiesene Arten geordnet nach ihrer Fanghäufigkeit.

Bei den Stichlingen überwiegt zahlenmäßig eindeutig der Neunstachlige Stichling, der häufig in großen Schwärmen gefangen wurde. Dies wäre auch beim Dreistachligen Stichling in mindestens ähnlicher Größenordnung zu erwarten gewesen. 174 gefangene Individuen stellen dagegen insbesondere für die Küstenregion eine auffällig geringe Zahl dar.

Auch die Fangzahlen vom Stint entsprechen nicht den Erwartungen. Gerade die Zugnetzfänge hätten deutlich höhere Fangzahlen ergeben müssen.

Der Einzelfund vom Steinbeißer ist bemerkenswert, da die Art auch überregional zu den bestandsbedrohten Arten zählt. Der Fang muß jedoch als Zufallsfund gewertet werden, da die Art bei größeren Individuenzahlen sonst gut nachzuweisen ist. Schlammpeitzger wurden trotz intensiver und gezielter Suche nicht gefangen.

Bis auf den Aal wurden keine Wanderfischarten bzw. Neunaugen nachgewiesen, ebenso keine Flundern.

Neben der Häufigkeit ist die Präsenz, in diesem Fall die relative Verbreitung bezogen auf die Gesamtheit aller Fangorte, ein weiteres wichtiges Merkmal zur Beschreibung der Fischfauna eines Gebietes (Abb. 8).

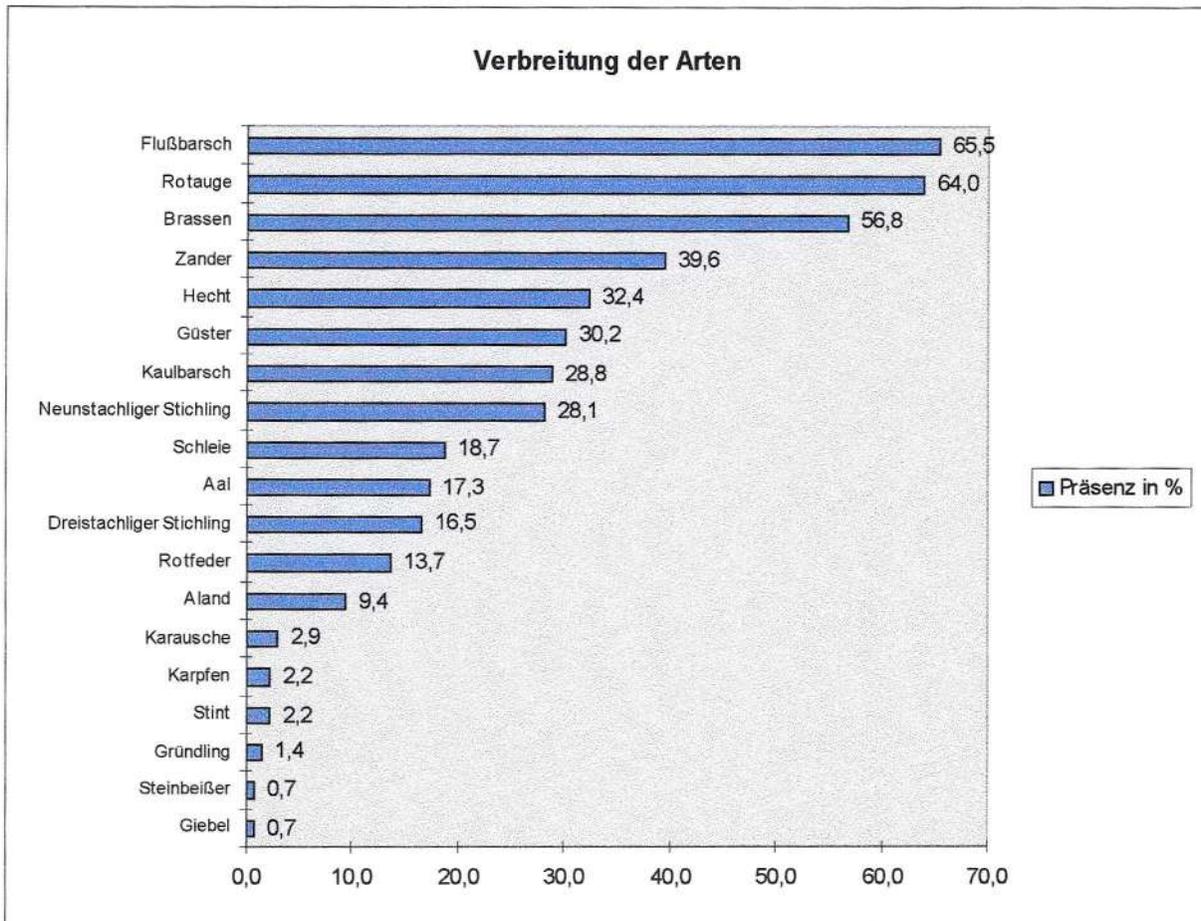


Abb. 8: Verbreitung der Arten, dargestellt als prozentualer Anteil an Nachweisen bezogen auf alle Fangorte (n=139).

Flußbarsche und Rotaugen konnten an nahezu zwei Dritteln aller befischen Probestellen nachgewiesen werden und zählen damit nicht nur zu den häufigsten sondern auch am weitesten verbreiteten Arten im Gebiet. Ähnliches gilt für den Brassen.

Die relativ hohe Präsenz vom Zander unterstreicht die Bedeutung dieser Art in den untersuchten Gewässern. Jedoch auch der Hecht kann - im Gegensatz zu den Ergebnissen hinsichtlich der Häufigkeit - anhand der Präsenz als weit verbreitet bezeichnet werden.

Güster, Kaulbarsch und Neunstachliger Stichling können noch als verbreitet oder mehr oder weniger regelmäßig vorkommend angesehen werden. Alle übrigen Arten kamen dagegen an weniger als an einem Fünftel der Probestellen vor.

Besonders auffällig ist hier wie bereits bei den Häufigkeiten die geringe Verbreitung von Aal und Dreistachligem Stichling, die sonst oft als Charakterarten für die Küstenregion bezeichnet werden.

Auch der für die Küstenregion charakteristische Stint konnte nur in zwei Gewässern (Ems-Jade-Kanal, Knockster Tief) nachgewiesen werden. Keine Fänge wurden trotz intensiver Suche in den Seen und Meeren erzielt. FRIELING (1990) erwähnt dagegen noch Vorkommen für das Große Meer aus den 20er Jahren.

4.3 Gefährdungsgrade

Sechs der nachgewiesenen Arten zählen zu den in Niedersachsen mehr oder weniger stark gefährdeten Arten (Tab. 3). Ihr Anteil an der Gesamtfischfauna ist insgesamt relativ gering. Auch wenn man den im Gebiet ursprünglich nicht heimischen Zander mit berücksichtigt, stellen die gefährdeten Arten zahlenmäßig lediglich 3,8 % des Gesamtfangs dar.

Auffällig ist dabei insbesondere das weitgehende Fehlen der gefährdeten, auf Wasserpflanzen angewiesenen Arten (z.B. Schlammpeitzger, Bitterling, Moderlieschen) sowie das vollständige Fehlen der anadromen Wanderfische (z.B. Flußneunauge, Finte).

Tab. 3: Gefährdete Arten.

Art	Gefährdungsgrad für Niedersachsen (nach GAUMERT & KÄMMEREIT 1993)	Vorkommen im Untersuchungsgebiet
Stint	potentiell gefährdet	selten
Karusche	gefährdet	selten
Moderlieschen	potentiell gefährdet	Einzelfund
Steinbeißer	stark gefährdet	Einzelfund
Hecht	gefährdet	mäßig häufig, aber relativ weit verbreitet
Zander	potentiell gefährdet	häufig und weit verbreitet

4.4 Fischvorkommen und Umweltfaktoren

Bei den nachfolgenden Darstellungen handelt es sich um einen ersten Versuch zur Analyse möglicher Zusammenhänge zwischen den Fischfangergebnissen und ausgewählten Umweltparametern². In die Auswertungen fließen, soweit nicht anders angegeben, jeweils *alle* Fänge unabhängig von Fangmethode und Befischungsintensität ein. Dies bedingt naturgemäß eine hohe Streuung der Werte, die sich erst nach einer Einschränkung der zugrundeliegenden Datensätze (z.B. nur Auswertung von Elektrofischereifängen) oder entsprechender Aufbereitung der Daten (z.B. Berücksichtigung der Befischungsintensität durch Umrechnung auf Zeit- oder Streckenangaben) verringern dürfte.³

In den Grafiken wird jeweils auch das den ermittelten Trendkurven zugrundeliegende statistische Bestimmtheitsmaß r^2 angegeben. Üblicherweise spricht man von einem eindeutigen Zusammenhang bei Werten für $r^2 > 0,5$, die hier jedoch aufgrund der genannten Voraussetzungen nicht erreicht werden. Trotz dieser methodisch bedingten Unschärfe lassen sich aus den Ergebnissen erste Trends ablesen, und ein Vergleich der einzelnen Ergebnisse untereinander ermöglicht Hinweise auf erforderliche weitergehende Untersuchungen und Analysen.

Folgende Parameter werden verwandt:

- S während einer Befischung festgestellte Artenzahl (= Artenzahl pro Fangort)
- N Anzahl der während einer Befischung gefangenen Individuen (= Individuenzahl pro Fangort); da die Fangzahlen stark von der Methode abhängig sind, darf hieraus nicht automatisch auf die tatsächlich im Gewässer vorhandenen Individuenzahlen geschlossen werden
- H_s Diversitätsindex (hier als sog. Shannon-Wiener-Index) als Maßzahl für die Vielfalt von Arten in einer Lebensgemeinschaft, wobei sowohl die Artenzahlen als auch deren Häufigkeiten berücksichtigt werden. H_s steigt mit zunehmender Artenzahl S und zunehmender Gleichverteilung der relativen Häufigkeiten N. Ein hoher Wert für H_s weist auf eine vielfältige Fischartengemeinschaft hin.
- r^2 Bestimmtheitsmaß der zugrundeliegenden Trendkurve. Diese wird je nach Bestimmtheitsmaß entweder als lineare oder polynomische Funktion 2. Ordnung angegeben.

² Die Rohdaten umfassen weitere und differenziertere Parameter, die hier und in den Protokollbögen noch nicht enthalten sind.

³ Entsprechende Auswertungen sind im Verlauf der weiteren Bearbeitung noch vorgesehen.

Gewässerbreite

Die Artenzahlen steigen zunächst mit zunehmender Gewässerbreite an (Abb. 9), was sich leicht durch die mit der Gewässergröße zunehmende Anzahl an ökologischen Nischen erklären läßt. Gleiches gilt für die Diversität (Abb. 11). Unklar bleibt jedoch, ob die Umkehr des Trends bei Gewässern mit einer Breite von über 20 m auf eine größere Strukturarmut dieser Gewässertypen zurückzuführen ist, oder ob hier methodische Ursachen (schlechtere Befischbarkeit z.B. durch größere Wassertiefen oder andere Fluchtdistanzen der Fische) handelt.

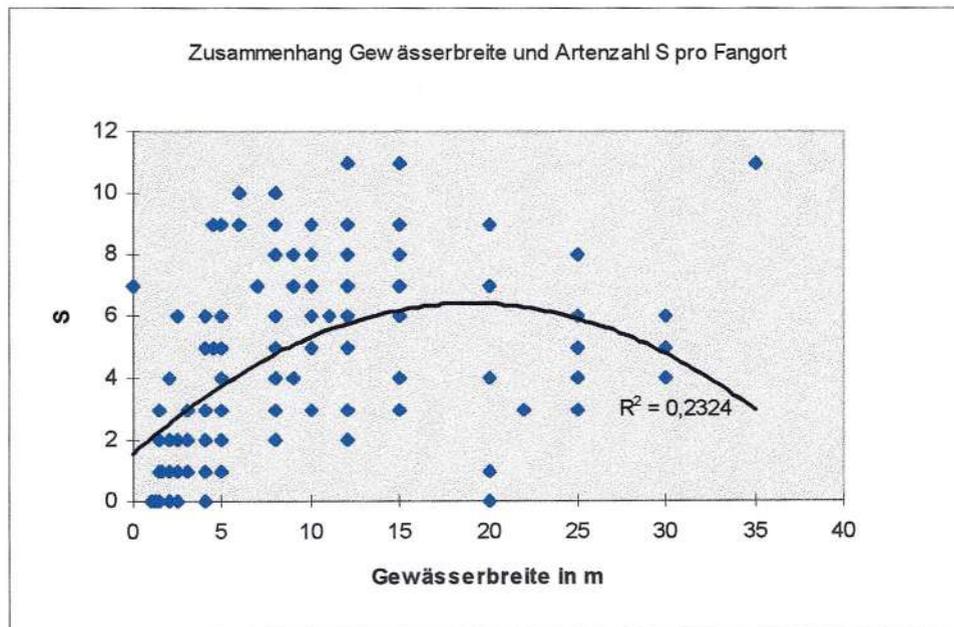


Abb. 9: Einfluß der Gewässerbreite auf die Artenzahl (Seen und Meere nicht berücksichtigt).

Kaum ein Zusammenhang läßt sich dagegen zwischen der Gewässerbreite und den Fangzahlen erkennen (Abb. 10). Dies deutet daraufhin, daß unabhängig von der Gewässergröße üblicherweise so lange gefischt wurde, „bis die Wanne voll war“ und damit lediglich ein methodisch bedingter Artefakt vorliegt.

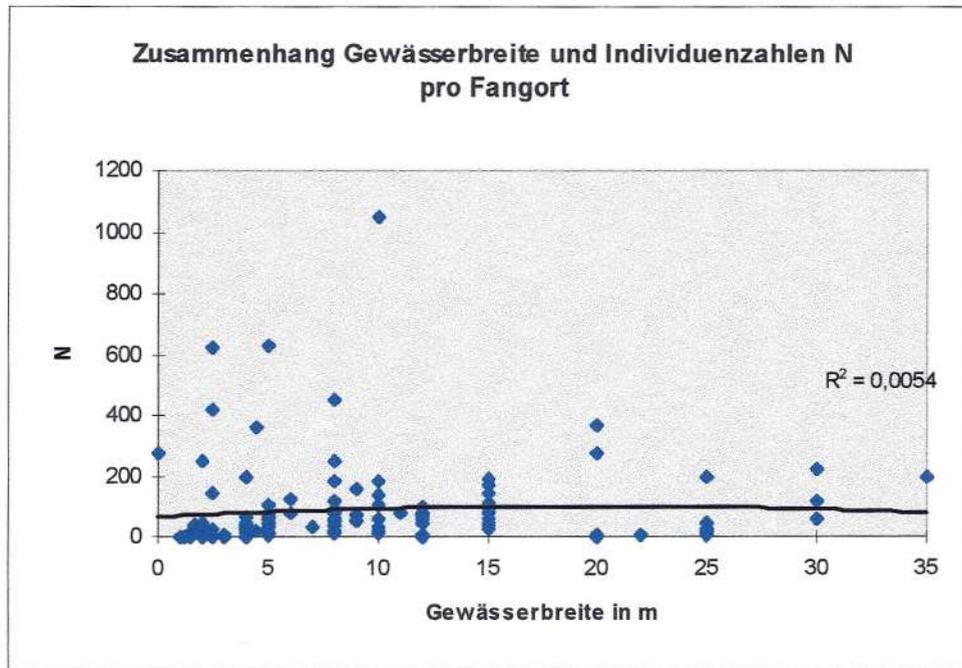


Abb. 10: Zwischen Gewässerbreite (Seen und Meere nicht berücksichtigt) und den Fangzahlen bestehen keine erkennbaren Zusammenhänge.

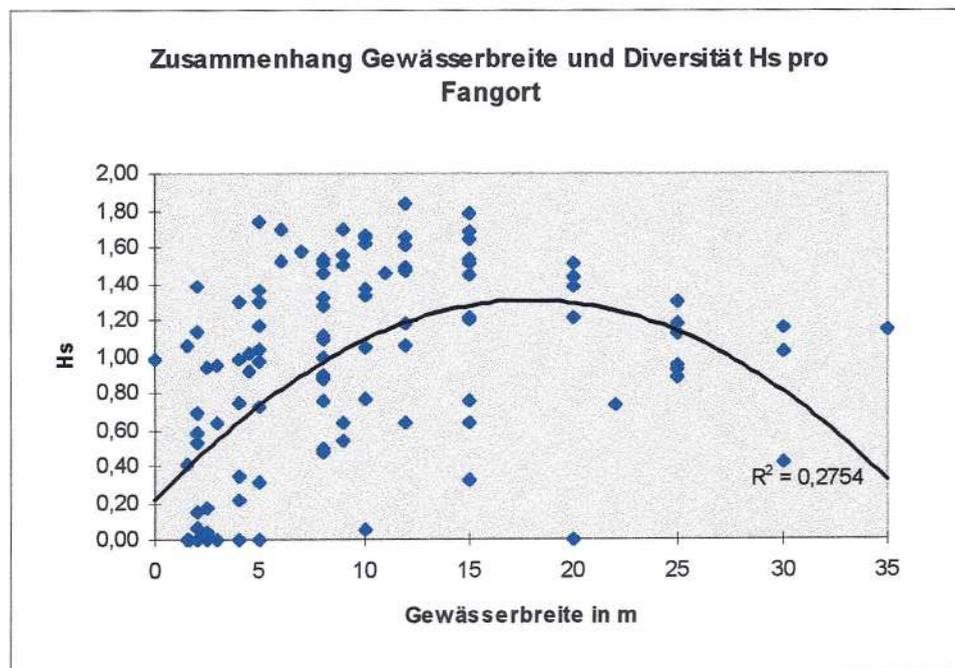


Abb. 11: Der Zusammenhang zwischen Gewässerbreite (Seen und Meere nicht berücksichtigt) und Diversität entspricht etwa dem der Artenzahl.

Wasserpflanzen

Der augenscheinliche Eindruck bei den Befischungen erweckte einen positiven Zusammenhang zwischen Anteil an Wasserpflanzen und Fischvorkommen. Die hier noch nicht näher differenzierte Auswertung aller Daten zeigt jedoch überraschenderweise einen gegenteiligen Trend, nämlich eine Abnahme von Artenzahlen, Fangzahlen und Diversität mit zunehmendem Anteil an Wasserpflanzen (Abb. 12-14). Da in den Parameter „Wasserpflanzen Deckung“ die gesamte Vegetation (Unterwasser-, Schwimmblatt- und Röhricht- sowie überhängende Ufervegetation; daher Deckungsgrade über 100 % möglich) eingeht, sind differenziertere Auswertungen erforderlich. Möglicherweise wird ein eventueller positiver Effekt der Wasservegetation auf die Fischfauna durch die in gleichem Maße zunehmenden methodischen Schwierigkeiten überlagert.

Eine weitere erforderliche Differenzierung in der Auswertung erscheint die Berücksichtigung des jeweiligen Naturraums zu sein. So könnte in den Kanälen und Sieltiefs der Marschgebiete die Wasservegetation möglicherweise eine wichtige Rolle zur Strukturierung des Lebensraumes sein, während in den Mooren hohe Deckungsgrade an Wasserpflanzen häufig mit den für Fische lebensfeindlichen Torfablagerungen am Gewässergrund verbunden sind, die dort oft nahezu den gesamten Wasserkörper ausfüllen.

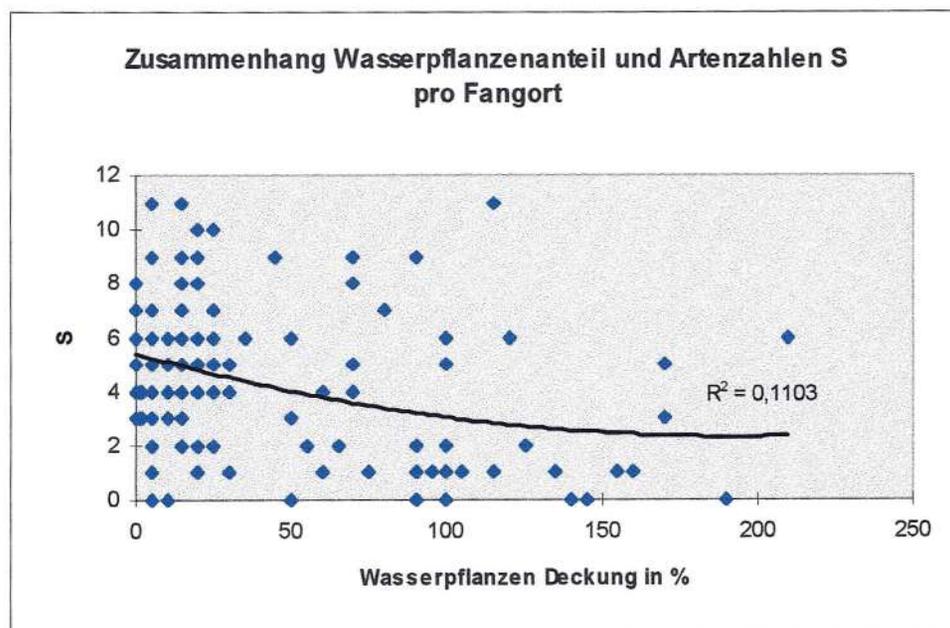


Abb. 12: Bei undifferenzierter Betrachtung aller Datensätze zeigt sich ein, wenn auch nur schwach ausgeprägter negativer Zusammenhang zwischen Deckungsgrad an Wasserpflanzen und Artenzahlen.

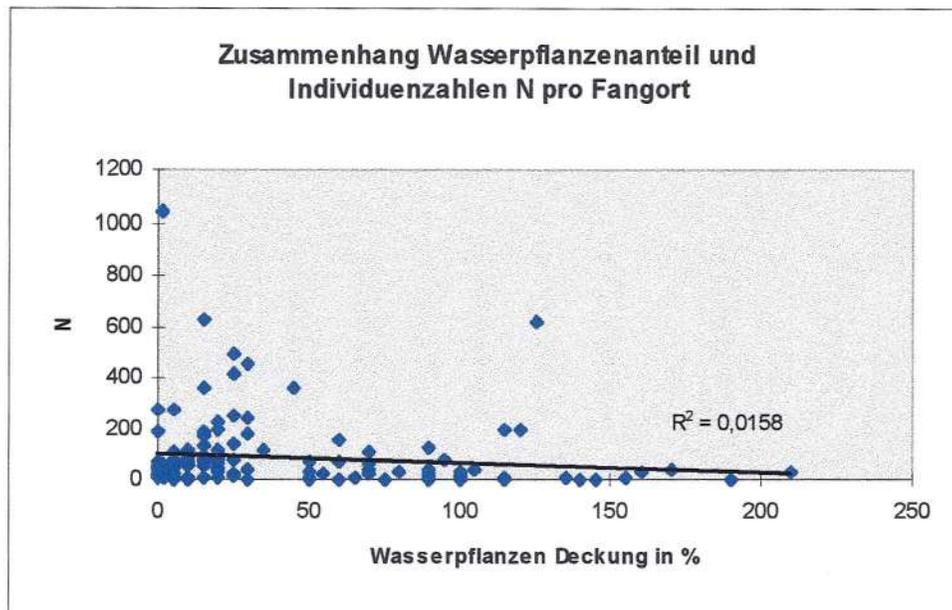


Abb. 13: Bei undifferenzierter Betrachtung aller Datensätze zeigt sich kein Zusammenhang zwischen Deckungsgrad an Wasserpflanzen und Fangzahlen.

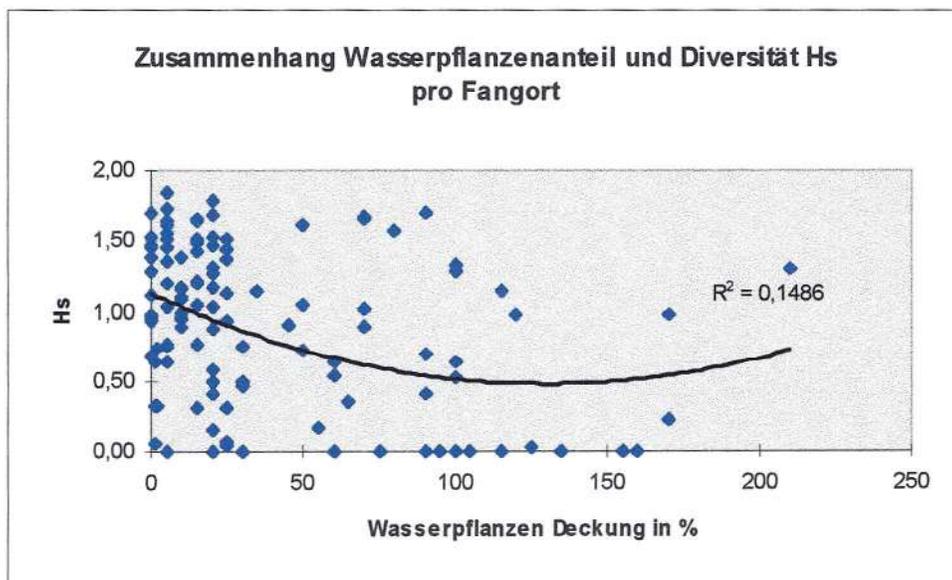


Abb. 14: Bei undifferenzierter Betrachtung aller Datensätze überwiegt ein, wenn auch nur schwach ausgeprägter negativer Zusammenhang zwischen Deckungsgrad an Wasserpflanzen und Diversität.

Schifffahrt

Ein sehr auffälliger Faktor bei allen größeren Gewässern ist die zum Teil sehr intensive Sportboot-schifffahrt. Motorboote fahren auch in sehr flachen Kanälen und Sieltiefs. Sog, Wellenschlag und Schraubenbewegung führen zu unnatürlich starken Wasserbewegungen und erheblichen Wassertrübungen. Für die Gesamtheit aller Fangorte, die aufgrund ihrer Größe (Breiten zwischen 4 und 35 m) theoretisch mit Motorbooten befahren werden könnten, wurden daher die Fallgruppen

- Gewässer zum motorisierten Befahren „befahrbar“
- Gewässer nur zum unmotorisierten Befahren „bedingt befahrbar“
- Gewässer nicht mit Booten befahrbar „nicht befahrbar“

gemäß der Ausweisung in der Wasserwanderkarte Ostfriesland (1994) anhand einfacher statistischer Kenngrößen unterschieden (Tab. 4).

Tab. 4: Statistische Kenngrößen der fischökologischen Parameter S, N und H_s in Abhängigkeit der Befahrbarkeit der Gewässer durch Motorboote. Nur Fangorte zwischen 4 und 35 m Breite.

"befahrbar":					
S min:	0	N min:	0	Hs min:	0,00
S max:	11	N max:	364	Hs max:	1,84
S mittel:	5,8	N mittel:	69,3	Hs mittel:	1,24
S med:	6	N med:	48	Hs med:	1,38

"bedingt befahrbar ":					
S min:	4	N min:	67	Hs min:	0,54
S max:	10	N max:	358	Hs max:	1,70
S mittel:	7,4	N mittel:	114,6	Hs mittel:	1,18
S med:	8	N med:	83	Hs med:	22,5

"nicht befahrbar ":					
S min:	0	N min:	0	Hs min:	0,00
S max:	11	N max:	1046	Hs max:	1,46
S mittel:	3,6	N mittel:	119,6	Hs mittel:	0,67
S med:	4	N med:	54	Hs med:	0,82

Ähnlich wie beim Ergebnis hinsichtlich der Wasserpflanzen ergibt sich auch hier kein einheitliches, den Erwartungen entsprechendes Bild. Durchgehend gute Werte weisen lediglich die bedingt befahr-

baren Gewässer auf. Inwieweit auch hier die methodischen Einflüsse die ökologischen Zusammenhänge überlagern muß daher durch weitere Auswertungen des vorhandenen Datenmaterials geprüft werden. Anhand der vorliegenden Ergebnisse ist eine abschließende Wertung noch nicht möglich.

4.5 Hieve und Uphuser Meer (unter Verwendung eines Beitrages von Angelique BÖTTCHER)

Die Hieve hat eine nahezu quadratische Form und nimmt eine ungefähr 12.000 m² große Fläche ein. Durch den Heikeschloot wird sie mit dem nordöstlich von ihr gelegenen Großen Meer verbunden. Die gesamte östliche Seite ist von Wochenendsiedlungen mit Bootsanlegeplätzen umgeben; die westliche Seite wie auch die südöstlich liegende Bucht ist von Schilfröhricht bewachsen. Im Südwesten wird die Hieve durch das Kurze Tief mit dem nach Emden führenden Trecktief verbunden.

Das etwa 6.500 m² große Uphuser Meer hat eine weite nördliche Ausbuchtung und verjüngt sich nach Süden in das Neue Tief. Durch einen kleinen nördlichen und einen größeren südlichen Kanal ist der See für Bootsverkehr zugänglich. Der nördliche und der östliche Teil des Sees ist von Wochenendsiedlungen mit Bootsanlegeplätzen umgeben. Im Nordosten findet sich ein kleiner Badestrand. Der Uferbereich des südlichen Teils ist mit Schilfröhricht bewachsen.

Methoden

In Hieve und Uphuser Meer wurden die Befischungen (Stell- und Zugnetze) durch Echolotuntersuchungen⁴ und Temperaturmessungen ergänzt, um die Zusammenhänge zwischen Fischverteilung und Gewässerstruktur aufzeigen zu können. Hierzu wurden zunächst die Profile der Gewässer durch Echolotpeilungen ermittelt (Abb. 15). Anhand der so ermittelten Gewässerprofile und der Lage der georteten Fischschwärme konnten die Netze dann gezielt eingesetzt werden.

In der Hieve wurde an der Kante zu der in Seemitte befindlichen Vertiefung auf einer Strecke von 180 m und über eine Tiefendifferenz von 0,7 bis 9 m Wassertiefe Stellnetze unterschiedlicher Maschenweiten ausgebracht (Probestelle lfd. Nr. 94) und eine Zugnetzbefischung am Westufer durchgeführt (lfd. Nr. 95).

Im Uphuser Meer wurde mit dem kleinen Zugnetz (35 m Länge) einmal in der Nähe der Schilfkante am Westufer (lfd. Nr. 96) und einmal am Badestrand am Ostufer (lfd. Nr. 97) gefischt, indem das Netz dort zunächst halbkreisförmig ausgebracht und dann ringförmig zusammengezogen wurde. Am Ostufer wurde zu einem späteren Zeitpunkt auch das große Zugnetz eingesetzt (lfd. Nr. 139). Eine weitere Befischung (lfd. Nr. 98) blieb aufgrund von Störungen (Bootsfahrer) erfolglos.

⁴ Lawrence Eagle Mach 1, Papierschreiber, 192 kHz, Sendewinkel 20°, 600 W

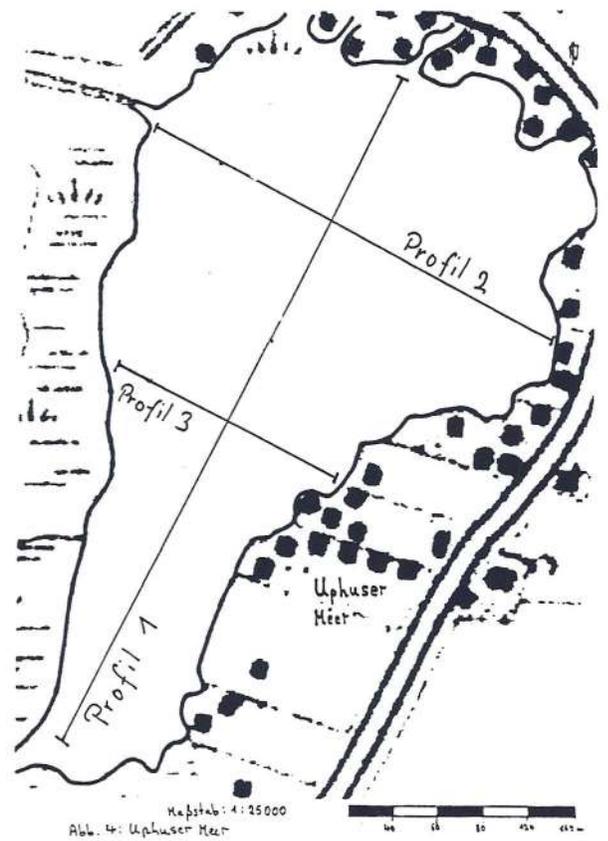
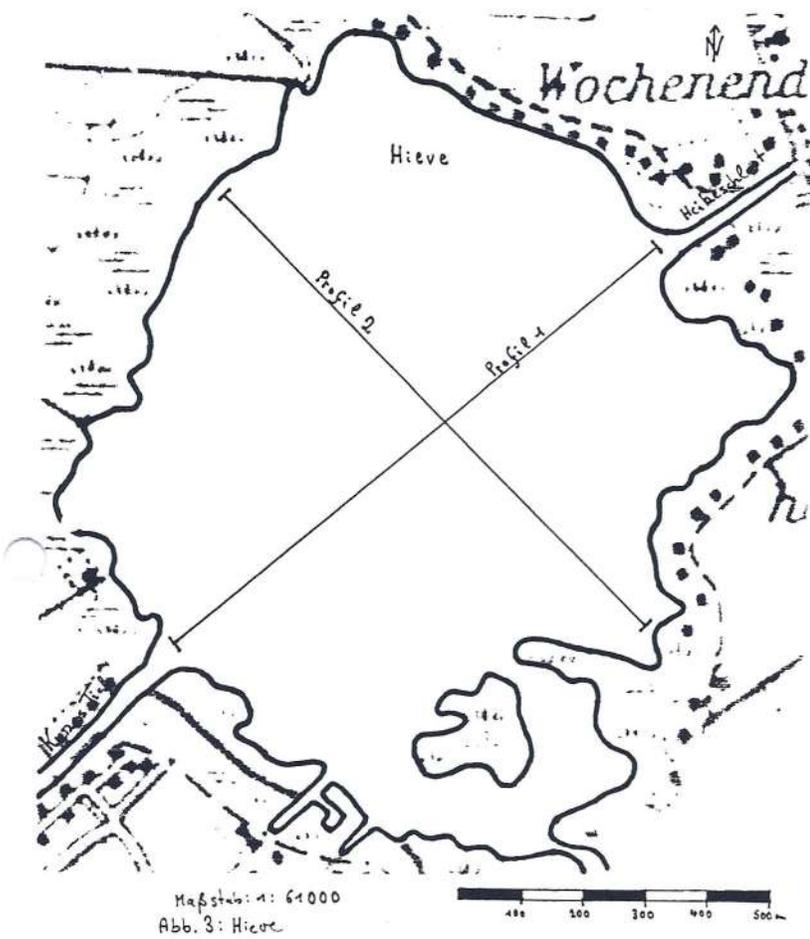


Abb. 15: Lage der durch Echolotpeilung ermittelten Gewässerprofile in Hieve und Uphuser Meer (Zeichnung A. BÖTTCHER).

Ergebnisse Hieve

Das Gewässer zeichnete sich durch eine sehr starke Wassertrübung aus, die Sichttiefe betrug nur wenige Zentimeter. Abbildung 16 zeigt die geloteten Profile in stark überhöhter Form. Es wurden maximale Tiefen von über 22 m gemessen. Allerdings nimmt der Flachwasserbereich mit etwa 1-2 m Tiefe den größten Anteil ein. Der Wechsel zum kesselartigen, in der Mitte des Sees gelegenen Tiefwasserbereich erfolgt nahezu sprunghaft. Die Wassertemperatur in der Vertiefung nahm mit steigender Tiefe leicht zu. Auf dem Echolotbild konnte man deutlich aufsteigende Gasblasen erkennen, die auch vom Boot aus erkennbar waren. Fische konnten an dieser Stelle dagegen kaum geortet werden.

Von den insgesamt 214 in der Hieve gefangenen Fischen (Tab. 5) war der Flußbarsch die häufigste Art. Er kam wie auch die meisten anderen Arten vor allem im Schilfgürtel vor. Nur die Güstern wurden ebenso wie Hecht und Zander ausschließlich am Rande der Vertiefung gefangen, jedoch nicht im Kessel selber. Dieser konnte zur Zeit der Untersuchung als absolut fischfrei bezeichnet werden. Vermutlich liegt dies an den hier anaerob ablaufenden Abbauprozessen mit starker Faulgasentwicklung. Offensichtlich lagert sich hier im Tiefwasserbereich durch die ungünstige morphologische Struktur sehr viel organisches Material ab, das aufgrund fehlender Wasserbewegungen weder ausgetragen noch verdünnt werden kann.

Die geringe Fangeffektivität am Rande des Kessels deutet auch hier auf eine verarmte Fischfauna hin. Hier konnten mit insgesamt vier Netzen und zweistündigem Arbeitsaufwand nur 25 Fische gefangen werden.

Tab. 5: Fangergebnisse Hieve

lfd. Nr.	Brassen	Flußbarsch	Güstern	Hecht	Kaulbarsch	Rotaugen	Schleie	Zander
94	2	13	7	1		1		1
95	16	156			5	10	1	1

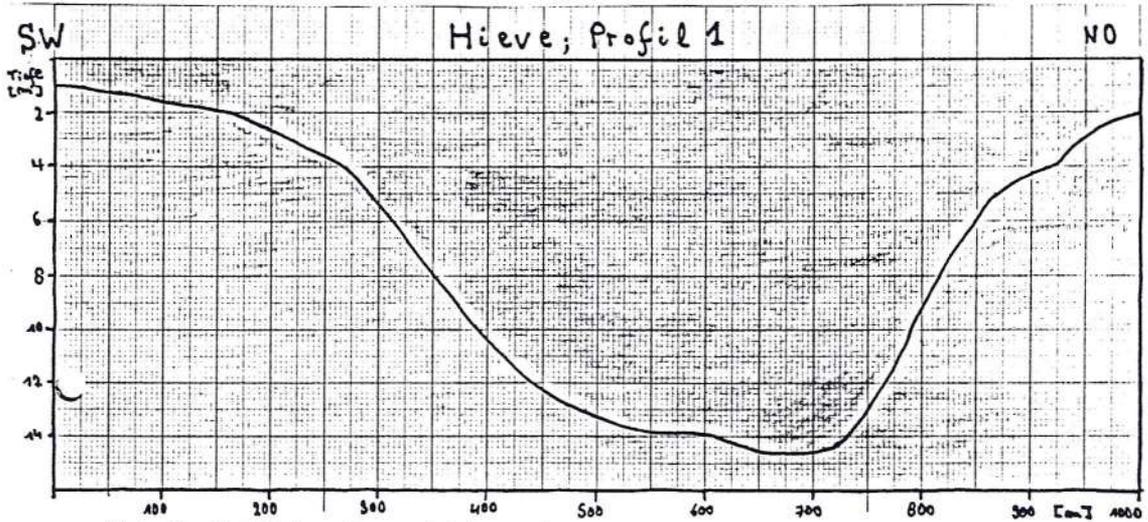


Abb. 5: Profil der Hieve (SW → NO)

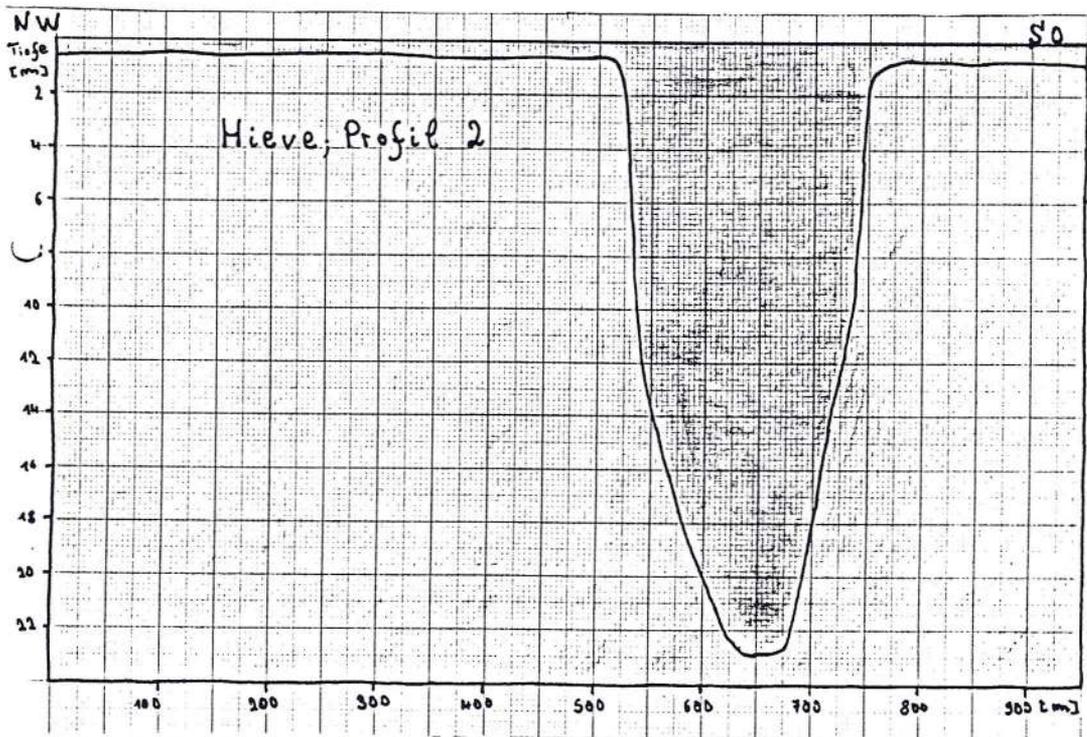


Abb. 6: Profil der Hieve (NW → SO)

Abb. 16: Gewässerprofile Hieve (Zeichnung A. BÖTTCHER).

Ergebnisse Uphuser Meer

In allen drei Echolotprofilen (Abb. 17) läßt sich deutlich eine (von Booten erzeugte?) Fahrrinne im Nord-Süd-Verlauf erkennen. Der Wechsel in den Tiefwasserbereich erfolgt, verglichen mit der Hieve, allmählich. Der tiefste festgestellte Bereich liegt bei etwa 24 m Wassertiefe im verbreiterten nördlichen Bereich.

Auf dem Echolot konnte deutlich der Hauptaufenthaltort der Fische festgestellt werden. Er liegt im Bereich des Tiefwassers, beginnt ca. 3 m und endet ungefähr 6 m unter der Wasseroberfläche. Im Bodenbereich sowie im Fahrinnenbereich konnten dagegen keine Fische geortet werden.

Im Vergleich zur Hieve wurde im Uphuser Meer ein breiteres Artenspektrum festgestellt (Tab. 6). Bemerkenswert ist das Vorkommen des Moderlieschens, da es sich hierbei um den einzigen Nachweis für das gesamte Untersuchungsgebiet handelt.

Ebenfalls stark von den Ergebnissen der Hieve abweichend war die Verteilung der Fische im Gewässer. Während in der Hieve der Tiefwasserbereich weitgehend gemieden wurde, konnte im Uphuser Meer hier eher eine deutliche Konzentration festgestellt werden.

Tab. 6: Fangergebnisse Uphuser Meer

lfd. Nr.	Aal	Aland	Brassen	Dreistachl. Stichling	Flußbarsch	Güster	Hecht	Kaul- barsch	Moder- lieschen	Rotaugen	Zander
96			5	Sicht	454		Sicht		Magen- inhalt Barsch	31	2
97		1	5	2	10					1	1
139	4		46		4	20		1		194	8

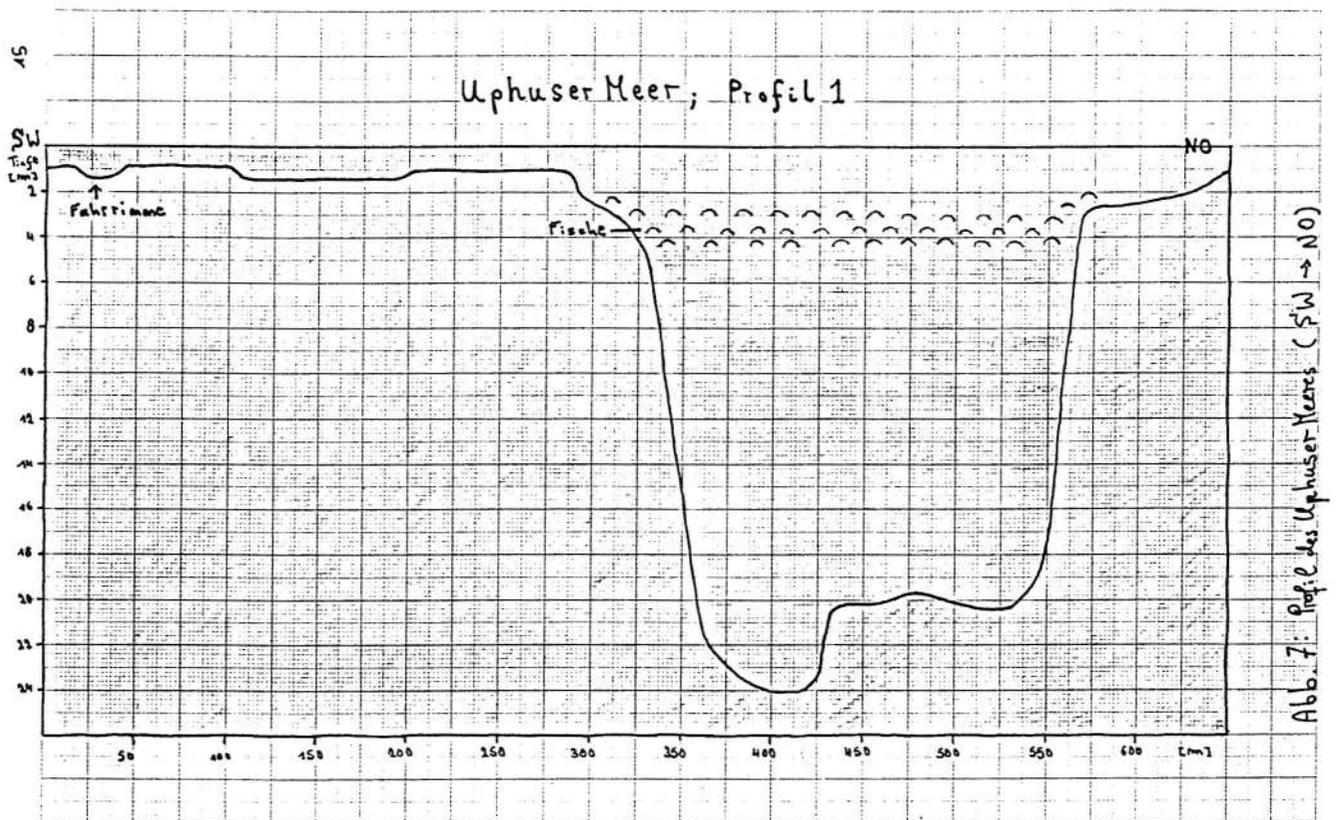


Abb. 17: Gewässerprofile Uphuser Meer (Zeichnung A. BÖTTCHER).

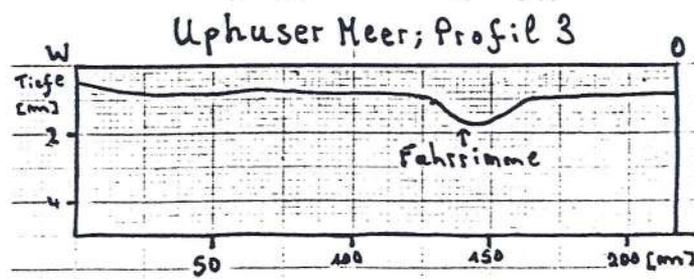
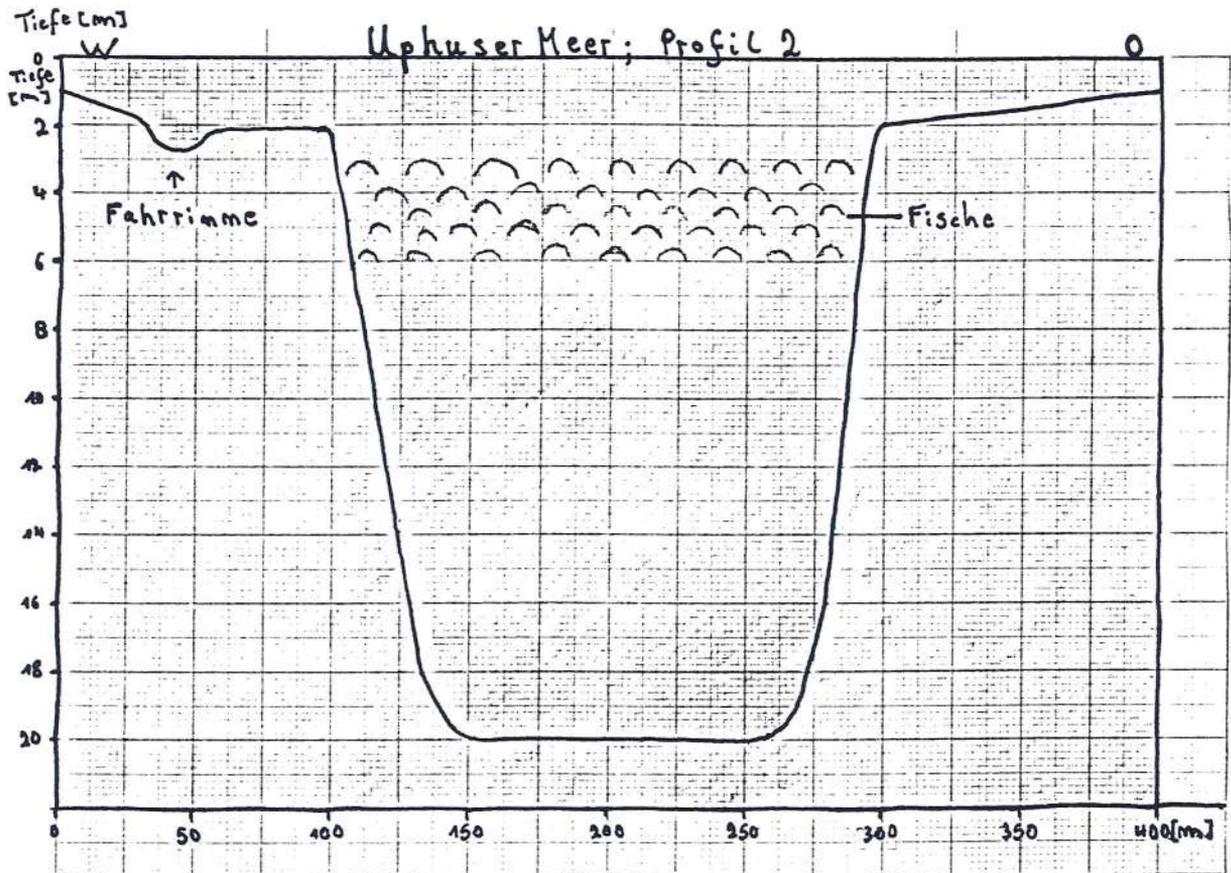


Abb. 17 (Fortsetzung): Gewässerprofile Uphuser Meer (Zeichnung A. BÖTTCHER).

5 Zusammenfassende Bewertung

Die Fischfauna eines repräsentativen Landschaftsausschnitts von Ostfriesland zwischen Emden, Greetsiel und Aurich konnte im Juli 1997 im Rahmen eines fischökologischen Geländepraktikums der Technischen Universität Braunschweig mit Unterstützung des BVO untersucht werden. Im Mittelpunkt der Erfassung stand das ausgedehnte binnendeichs gelegene Gewässersystem, wobei eine Beprobung aller dort vorkommenden Gewässertypen (Kanäle, Sieltiefs, Gräben, Seen und Meere) angestrebt wurde. Insgesamt wurden 139 Fangorte mit einem breiten Spektrum an Fangmethoden (Elektrofischerei, Stellnetze, Zugnetze, Kescher) befischt.

Insgesamt konnten 12.095 Fische aus 20 Arten und 7 Familien einzeln bestimmt und vermessen werden. Der vorliegende Bericht enthält die aufbereiteten Rohdaten in Form von Erläuterungen, Kartenausschnitten (1:50.000) und Fangortprotokollen sowie erste Auswertungen hinsichtlich etwaiger Zusammenhänge zwischen Fischvorkommen und Umweltfaktoren (Gewässergröße, Wasserpflanzendeckung, Schiffbarkeit der Gewässer). Eine weitere Auswertung der Daten, auch solcher, die hier nicht enthalten sind, ist für die Zukunft geplant.

Die vorgefundene Fischfauna zeichnet sich durch eine im Verhältnis zur Größe und Vielgestaltigkeit des Gewässersystems eher durchschnittliche Arten- und Individuenzahlen aus. Im Vergleich mit ähnlich intensiv und zur gleichen Jahreszeit durchgeführten Untersuchungen z.B. in Gewässersystemen an Elbe oder Havel liegen die Ergebnisse sogar unterhalb der erwarteten Werte. Dieser Eindruck wird auch durch den relativ geringen Anteil an gefährdeten Arten (3,8 % des Gesamtfangs) untermauert. Weiterhin auffällig ist, daß insbesondere an Wasserpflanzen gebundene Arten stark unterrepräsentiert waren. Auch die für Küstengebiete charakteristischen Arten wie Aal, Dreistachliger Stichling (insbesondere die wandernde *trachurus*-Form) oder Stint konnten nur in vergleichsweise geringen Fangzahlen nachgewiesen werden. Vollkommen fehlend waren die anadromen Wanderfischarten und die katadrome Flunder.

Die Ergebnisse zeigen vor allem die starke Trennung zwischen dem untersuchten Binnengewässersystem und den unmittelbar benachbarten Küsten- und Ästuargewässern. Die ehemals intensiven Austauschvorgänge zwischen den genannten Ökosystemen sind inzwischen offensichtlich weitgehend zum Erliegen gekommen. Eine weitere Interpretation der Ergebnisse ist derzeit noch nicht möglich, erste Analysen haben noch kein schlüssiges Bild ergeben. Hierfür sollen weitere Auswertungen durch differenzierte Betrachtung der während der Untersuchung protokollierten Parameter und insbesondere auch unter Berücksichtigung der methodischen Aspekte erfolgen.

6 Literatur

6.1 Im Text zitierte Literatur

- Arntz, W. (1992): Fischereibiologisch fischereiwirtschaftliches Gutachten. Über den Einfluß der Emsvertiefung gemäß Planänderungsteilbeschuß vom 3.7.1991 auf den Fischbestand und die Fangträge in der Unterems (Papenburg-Emden). - Gutachten im Auftrage des Wasser- und Schiffsamtes Emden. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, 87 S. + Anhang mit Abbildungen und Tabellen.
- Bodenkundliche Standortkarte 1:200.000, Blatt Oldenburg. - Karten des Naturraumpotentials von Niedersachsen und Bremen, herausgegeben vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung, Hannover 1977.
- Brumund-Rüther, E. (1993): Kap. Fische/Bestandsdarstellung und -bewertung. - In: ecoplan Bürogemeinschaft Landschaftsplanung (Bearb. Linders, H. W. & Meyer-Spethmann, U.): Landschaftsentwicklungsplan Leda-Jümme-Niederung. Teil I: Natürliches Potential, Teil II: Tätigkeitsfeld des Menschen, Teil III: Planung. - Gutachten im Auftrage der Bezirksregierung Weser-Ems, Obere Naturschutzbehörde. Leer, 347 S. (in 3 Bd.) + 11 Pläne.
- Brüning, G. (1997): Lachse im Oldenburger Land. - AFZ-Fischwaid (Verband Deutscher Sportfischer e.V.) 1/1997: 21-23.
- Frieling, J.-D. (1990): Jürko, der Fischer und Jäger vom „Großen Meer“. - Leer (J. Soller mann), 254 S.
- Gaumert, D. & Kämmereit, M. (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei, Hildesheim, 161 S.
- Gaumert, D. (1986): Kleinfische in Niedersachsen. Hinweise zum Artenschutz. - Mitteilungen aus dem Niedersächsischen Landesamt für Wasserwirtschaft, Heft 4. Hildesheim, 71 S.
- Lohmeyer, C. (1909): Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes. - Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 19: 149-180.
- Nolte, W. (1976): Die Küstenfischerei in Niedersachsen. - Göttingen (Kommissionsverlag Göttinger Tageblatt), 109 S. + 51 Abbildungen + 32 Tabellen (= Forschungen zur Niedersächsischen Landeskunde Bd. 105)
- Regioplan, Büro für Architektur, Stadt-, Freiraum- und Landschaftsplanung (1996): Entwurf zum Landschaftsrahmenplan Emden . Band I [Auszug Fischfauna S. 316-319]. - Gutachten im Auftrage der kreisfreien Stadt Emden, 379 S. + Anhang
- Sarrazin, J. (1987): Küstenfischerei in Ostfriesland 1890-1920. - Aurich (Verl. Ostfriesische Landschaft) (= Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte Ostfrieslands), 234 S. + 17 Abbildungen.

Scheffel, H.-J. (1994): Studie über die Wiederansiedlungsmöglichkeit des Nordseeschnäpels in niedersächsischen Gewässern. - Gutachten im Auftrage des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven, 76 S.

Wasserwanderkarte Ostfriesland (1994), herausgegeben von den Landkreisen Wittmund, Aurich, Friesland, Leer und den Städten Emden und Wilhelmshaven. Maßstab 1:100.000. Erarbeitungsjahr 1990, 2. Aufl. 1994

6.2 Weitere Literaturhinweise für Ostfriesland

Anonymus (1987): Die Aalhamenfischerei auf der Ems. Staatl. Fischereiamt Bremerhaven.

BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (1953): Gutachten über die Bewertung der Fischerei in der Ems. In: Gennerich (Bearbeiter). Koblenz, Bundesanstalt für Gewässerkunde.

Blankenburg, A. (1913): Deutsche Sardellen. Der Fischerbote.

Bruhns, R. (1951): Von Fischen und Fischern in Ostfriesland. Binnen- und Küstenfischerei in Vergangenheit und Gegenwart, Leer.

Brumund-Rüther, E. (1997a): Glasaalaufkommen 1997 leicht verbessert, aber vermutlich ungleichmäßig. - Sportfischer in Weser-Ems, 46. Jahrg. Nr. 7/8: 3-4.

Brumund-Rüther, E. (1997b): Untere Ems immer instabiler. - Sportfischer in Weser-Ems, 46. Jahrg. Nr. 7/8: 4-5.

ecoplan Bürogemeinschaft Landschaftsplanung (Bearb. Linders, H. W. & Meyer-Spethmann, U., Kap. Fische/Bestandsdarstellung und -bewertung von Brumund-Rüther, E.) (1993): Landschaftsentwicklungsplan Leda-Jümme-Niederung. Teil I: Natürliches Potential, Teil II: Tätigkeitsfeld des Menschen, Teil III: Planung. - Gutachten im Auftrage der Bezirksregierung Weser-Ems, Obere Naturschutzbehörde. Leer, 347 S. (in 3 Bd.) + 11 Pläne.

Fricke, R., Berghahn, R. & Neudecker, T. (1995): Rote Liste der Rundmäuler und Meeresfische des Deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs (mit Anhängen: nicht gefährdete Arten). - Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch., Heft 44: 101-113. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 139 S.

Hagena, W. & Kramer, H. (1988): Zweite aktualisierte Fassung des fischereilichen Gutachtens, das im Dezember 1976 im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Projekt „Dollarthafen“ angefertigt wurde. - Staatliches Fischereiamt, Bremerhaven.

Hagena, W. & Kramer, H. (o.J.): Fischereiliches Gutachten im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens zum Projekt „Dollarthafen“, das sich auf zu erwartende Veränderungen bezieht, die der beruflichen Küstenfischerei bei der Emsumleitung durch den Dollart entstehen. - Staatliches Fischereiamt, Bremerhaven, 6 S.

- Hagge, A. & Greiser, N. (1996): Bedeutung und Gefährdung der Flachwassergebiete, Brack- und Süßwasserwatten. - In: Lozán, J.L. & Kausch, H. (Hrsg.): Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren. Wissenschaftliche Fakten. - Berlin (Parey): 267-273.
- Herr, W. E. (1992): Die Bedeutung der Marschgewässer für den Naturschutz. - NNA-Mitteilungen 2/92: 3-12
- Janssen, T. (1967): Gewässerkunde Ostfrieslands. - Aurich (Verlag Ostfriesische Landschaft), 317 S.
- Kleinsteuber, H. (1995): Wilde Fischerei auf der Unteren Ems? Problematik des niedersächsischen Fischereirechts. Einführung. Forderungen. - Textfassung eines Vortrags auf der Sportfischertagung Weser-Ems, Cloppenburg 29. April 1995. Oldenburg (Landesfischereiverband Weser-Ems e.V.), 11 S.
- Kühl & Mann (1973): Untersuchungen zur Hydrobiologie der unteren Ems. - Archiv für Fischereiwissenschaften 23(3): 243-268
- Lozán, J.L. & Kausch, H. (Hrsg.) (1996): Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren. Wissenschaftliche Fakten. - Berlin (Parey), 390 S.
- Lozán, J.L. (1990): Fische/Zur Gefährdung der Fischfauna. Das Beispiel der diadromen Fischarten und Bemerkungen über andere Spezies. - In: Lozán, J.L. et al. (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten: 230-249
- Lozán, J.L. (1994): Fische. Zur Geschichte der Fischerei im Wattenmeer und in Küstennähe. - In: Lozán, J.L. et al.: Warnsignale aus dem Wattenmeer. Wissenschaftliche Fakten: 215-226.
- Lozán, J.L., Breckling, P., Fonds, M., Krog, C., van de Veer, H.W. & Witte, J.I.J. (1994): Fische. Über die Bedeutung des Wattenmeeres für die Fischfauna und deren regionale Veränderung. - In: Lozán, J.L. et al.: Warnsignale aus dem Wattenmeer. Wissenschaftliche Fakten: 226-234.
- Nie, H.W. de (1996): Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. - NL-Doetinchem (Media Publishing), 151 S.
- Poppen, T. (1991): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt: Flumm/Fehntjer Tief. - Natur und Landschaft 66(1): 33-37
- Rasper, M., Sellheim, P. & Steinhardt, B (1991): Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem. Grundlagen für ein Schutzprogramm. Einzugsgebiete von Ems, Hase, Vechte und Küste (unter Mitarb. von D. Blanke und E. Kairies). - Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft 25/4, 274 S.
- Scheffel, H.-J. (1994): Situation der Fischbestände im Unterweserraum unter besonderer Berücksichtigung der Grabensysteme in der Marsch. - In: Claus, B. et al.: Rahmenkonzept zur Renaturierung der Unterweser und ihrer Marsch, Teil 2, Konkretisierung der Entwicklungsziele, Maßnahmen/Entwicklungskonzepte, landwirtschaftliche Perspektiven. - Gemeinsame Landesplanung Bremen/Niedersachsen, Nr. 8/94: 25-38.
- Schmeidler, E. (1963): Beobachtungen über die mengenmäßige Entwicklung und den zeitlichen Ablauf des Glasaalaufstiegs in der Ems bei Herbrum von 1950-1962. - Dt. Gewässerkdl. Mitt.: 84.

- Schuchardt, B., Schirmer, M. & Jathe, B. (1993): Vergleichende Bewertung der ökologischen Situation der tidebeeinflussten Flußunterläufe Norddeutschlands. - Jb. Natursch. Landschaftspf. 48(1993): 137-152
- Tiews, K. (1990): 35-Jahres-Trend (1954-1988) der Häufigkeit von 25 Fisch- und Krebstierbeständen an der deutschen Nordseeküste. - Arch.FischWiss 40(1/2): 39-48.
- Tiews, K. (1990): Langzeitentwicklung von 25 Fisch- und Krebstierbeständen im deutschen Wattenmeer (1954-1988). - In: Lozán, J.L. et al. (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten: 250-251
- Von Helmolt Consulting GmbH (1994): Vorabzug: Ausbau der Unter-Ems. Gutachten zur Beurteilung der Auswirkungen und damit verbundenen Ausgleichsmaßnahmen des Emsausbaus gem. Planänderungsteilbeschluß zum Ausbau der Ems vom 03.07.1991. - Münster
- Von Helmolt Consulting GmbH (1995): Ausbau der Unter-Ems. Ökologisches Gutachten zur Beurteilung der Auswirkungen und der damit verbundenen Ausgleichsmaßnahmen des Emsausbaus gemäß Planänderungsteilbeschluß zum Ausbau der Ems vom 3. Juli 1991, i.A. des WSA Emden. - Münster.
- Wildvang, D. (1937): Der Einbruch der Nordsee in das Mündungsgebiet der Ems. - Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen, Reihe B, 30(1/2): 33-53

7 Anhang

- Anhang 1 Gesamtfang, sortiert nach lfd. Fangortnummer
- Anhang 2 Gesamtfang, sortiert nach Gewässername
- Anhang 3 Fangortprotokolle und Kartenausschnitte. Der betreffende Fangort befindet sich immer in der Mitte des roten Kreises.

lfd Nr	Gewässer	Aal	Aland	Brassen	Dreistachl. Stichling	Flußbarsch	Giebel	Gründling	Güster	Hecht	Karusche	Karpfen	Kaulbarsch	Neunstachl. Stichling	Rotauge	Rotfeder	Schleie	Steinbeißer	Stint	Zander
41	Ems-Jade-Kanal			1		15														45
42	Westerender Ehe					131				1			9		42					
43	Westerender Ehe					28							2		214		1			2
44	Westerender Ehe					63							5		381					2
45	Altes Greetsieler Sieltief			4		18			5				3		39	1	4			3
46	Altes Greetsieler Sieltief			10	1	64			8				14		39					5
47	Altes Greetsieler Sieltief	1		12		15			4				3		27		1			7
48	Altes Greetsieler Sieltief	1		18		42			2	1			2		26		2			4
49	Altes Greetsieler Sieltief			6		42							5		17					3
50	Altes Greetsieler Sieltief			2					1											
51	Pewsumer Tief	3		4		18			21	1			1		6					6
52	Pewsumer Tief	1		22	7	11			2						11	1				3
53	Pewsumer Tief	2		33	1	31			11	1				1	18					9
54	Seitengewässer zum Pewsumer Tief													8	1					
55	Pewsumer Tief			9		2				2					5					1
56	Knockster Tief			5					15						4	2				
57	Knockster Tief			7					13							1				1
58	Knockster Tief		1	6		1			5						1					
59	Knockster Tief			5					5						1					
60	Knockster Tief			4											2	1				
61	Abelitz-Moordorf-Kanal			7		3				1			5		9					1
62	Abelitz-Moordorf-Kanal	1		2		9							10		14					5
63	Abelitz	1		9		15							30		22					3
64	Abelitz			13		12				1			3		15					2
67	Loppersumer Tief													6						
68	Graben bei Loppersum													3						
69	Graben bei Osterhusen					1				1				4	14		1			
70	Graben bei Osterhusen														2					
71	Abelitz-Moordorf-Kanal			4		15				2			3		20		1			7
72	Abelitz-Moordorf-Kanal			17		17				2			2		26		1			5
73	Punger Schloot			83		4				2			1		51		2			
75	Marscher Tief			9		17	1			2			1		107					
76	Marscher Tief	4		12		30				1			9		125					2
77	Süderriede			5		22				2					81					
78	Marscher Tief			13		22									36					6
79	Großes Meer	6		11		3			1						40					
80	Großes Meer			6		17									200					1
81	Altes Greetsieler Sieltief	1		10		7			3				4		25					10
82	Altes Greetsieler Sieltief		1	12	1	12			2	1			5	1	24		1			10
83	Altes Greetsieler Sieltief		1	34		17			5	1			10		119					4

lfd Nr	Gewässer	Aal	Aland	Brassen	Dreistachl. Stichling	Flußbarsch	Giebel	Gründling	Güster	Hecht	Karusche	Karpfen	Kaulbarsch	Neunstachl. Stichling	Rotauge	Rotfeder	Schleie	Stein- beißer	Stint	Zander
84	Altes Gretsier Sieltief		1	31	11	7			21			1	1		89	3	1			5
85	Altes Gretsier Sieltief			31	3	23			8	1		3	10		31					4
86	Altes Gretsier Sieltief		2	22	1	16			17	3			1		29					2
87	Graben Victoburer Meede																2			
88	Kroglitz					1								23						
89	Krummes Tief					1								27						
90	Krummes Tief													3						
91	Krummes Tief					4				1				2						
92	Altes Tief		8			1		10							3					
93	Altes Tief	1						1		1						1				
94	Hieve			2		13			7	1					1					1
95	Hieve			16		156						5			10		1			1
96	Uphuser Meer			5		454									31					2
97	Uphuser Meer		1	5	2	10									1					1
99	Ems-Jade-Kanal	1				3									4					1
101	Ems-Jade-Kanal			1		1									1					
102	Trecktief	3		39		45			4	1					261	2	1			2
103	Manslagter Tief			20		3			15			1		3	33	2				2
104	Neues Greetsieler Sieltief		1	6		1			2						4					
105	Neues Greetsieler Sieltief			4		6			10	1					7	3				
106	Pewsumer Tief	1		5	1	13			9	1				2	42	4				1
107	Pewsumer Tief			3	25	20			18	2		4		1	47					5
108	Neues Greetsieler Sieltief			13		5			3	1					10	1				2
110	Abelitz-Moordorf-Kanal					3									618					
111	Graben bei Uthwerdum													10						
112	Wiegboldsburer Riede													3	415					
114	Maar	2		1		12				3					16		1			
115	Schweitief			7		49			4	2					127		6			
116	Maar					20				1		1			18					
117	Maar			2		17			1	3					8		1			
118	Groothuser Tief			19	1	9			1			5		2	19					16
119	Campener Tief			54	1	2			8			1								1
120	Graben bei Hamswehrum				3															
121	Deichfußgraben am Hamswehrumer Leeshaus				1										248					
122	Viehtränke Upleward														6					
124	Graben zum Rysumer Tief														29					
125	Reiherschloot	2		3		60				4					43		7			
126	Ridding	1	2	134	6	11				1	9	1			32	1				1
127	Großes Meer		1	42		1			3				1		4					2
128	Knockster Tief			147		23			2				4		10					9

lfd Nr	Gewässer	Aal	Aland	Brassen	Dreistachl. Stichling	Flußbarsch	Giebel	Gründling	Güster	Hecht	Karusche	Karpfen	Kaulbarsch	Neunstachl. Stichling	Rotaugen	Rotfeder	Schleie	Steinbeißer	Stint	Zander	
129	Midlumer Tief			9		4			3						2						3
130	Knockster Tief			3		32			7	1			1		1	1					2
131	Uttumer Tief			3		14			4	2			1		48	1	3				1
132	Uttumer Tief			20		13				1	1		3		46	1					2
133	Uttumer Tief		1	9		14			5	5			2	1	48	3	1				
134	Westerhuser Tief			1		3			1						1						5
135	Knockster Tief			18	3	4			1				2		2	1			4		13
136	Graben am Deich				20									20							
137	Graben bei Nienhof													21							
138	Graben zum Hauener Tief				8									3							
139	Uphuser Meer	4		46		4			20				1		194						8