

Maifische an der deutschen Nordseeküste - zum Auftreten von Finte (*Alosa fallax*) und Alse (*Alosa alosa*)

Occurrence of twaite shad (*Alosa fallax*) and allis shad (*Alosa alosa*) along the German North Sea coast

Thomas Neudecker; Ulrich Damm,

Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei, Palmaille 9, 22767 Hamburg, Germany

thomas.neudecker@ish.bfa-fisch.de

Maifische gehören zu den gefährdeten Fischarten der deutschen Küstengewässer. Tatsächlich sind Fänge von Alsen (*Alosa alosa* Linnaeus, 1758) äußerst selten, und die Art wird, unsere Gewässer betreffend, in der „Roten Liste“ als vom Aussterben bedroht eingestuft (Fricke et al. 1995). Auch die Finte (*Alosa fallax* Lacépède, 1803) wird als gefährdet angesehen. Der Bestand leidet unter wasserbaulichen Maßnahmen, die die Laichgebiete beschränken, sowie unter der Eutrophierung und Verschmutzung der Gewässer, die den Laicherfolg verringern.

Einleitung

Als „Fisch des Jahres“ 2004 wurde vom Verband Deutscher Sportfischer der Maifisch gewählt. Vielen Menschen ist dieser Fisch nicht bekannt und auch „Eingeweihte“ können nicht unbedingt erkennen, um welche Art es sich handelt, da in unseren Gewässern zwei nicht ohne Weiteres zu unterscheidende Maifischarten, die Alse und die Finte, auftreten. Zudem ist die Namensgebung weder in der deutschsprachigen Literatur (Mohr 1941 schreibt von den „Maifisch-Arten“ oder „-Formen“) noch im Sprachgebrauch an der Küste immer eindeutig. Erst die Inspektion der Kiemen bringt Klarheit, wobei Ungeübte der Gefahr einer weiteren Fehlbestimmung ausgesetzt sind, da juvenile Finten auch mit Sardinen verwechselt werden können. Ein typisches

Merkmal der Finten und Alsen ist eine deutliche Kerbe im Oberkiefer. Junge Finten der südlichen Nordsee besitzen nur einen einzelnen schwarzen Lateralfleck neben der arttypischen, größeren Maulöffnung und den kürzeren Kiemenreusendornen. Der Artnname *fallax* spielt auf die Verwechslungsmöglichkeit mit der Alse an, und so meint der deutsche Name „Finte“ (vielleicht vom französischen *Alose feinte* oder von den früheren Synonymen *Clupea* bzw. *Alosa finta* abgeleitet) tatsächlich „Täuschung“¹. Hinzu kommt, dass es Mischlinge zwischen beiden Arten gibt. Generell sind die meisten Autoren sich aber einig, dass die Alse als Maifisch im engeren Sinne („Echter Maifisch“) benannt werden sollte. Zur Verwirrung mag beigetragen haben, dass die gegenüber der Alse als Speisefisch weniger geschätzte Finte (Sterner 1918; Mohr 1941) als „Maifisch“ einen höheren Marktwert erzielt.

Abstract

Occurrence of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède, 1758) and allis shad (*Alosa alosa* Linnaeus, 1758) along the German North Sea coast

Quantitative data on twaite shad are collected annually in spring and autumn since 1974 by the Demersal Young Fish Survey. Results for occurrence of these anadromous species show that twaite shad has been caught in the entire Wadden Sea area despite of the poorly suited 3-m shrimp beam trawl applied in the survey. Regional differences occur: Only sporadic catches are observed in the northern part of the German Wadden Sea, while more frequent ones occurred southwards and in the East Frisian Islands region. The obvious recent increase of abundance of *Alosa fallax* in spring allows for a lower ranking in the Red List of Endangered Species, while Allis shad (*Alosa alosa*) requires the same classification, as it was never caught during the thirty years of surveys.

Beide Arten leben im Meer und wandern zum Laichen in die Flüsse ein (anadromes Wandern). Die Alse gelangt bis weit in die Oberläufe und Nebenflüsse, während die Finte aus Elbe und Weser meist im Unterlauf verbleibt. Die Aufstiegszeit ist der Frühling, daher der Name „Maifisch“. Beide Arten kommen an den atlantischen Küsten Europas (einschließlich Nordsee) und im Mittelmeer vor. Populationen der Finte dringen dabei jeweils weiter nach Norden (früher im Limfjord) und Osten (Ostsee) vor, wo die Alse nur noch als Irrgast gefunden wird (Aframian et al. 2003; Baglinière et al. 2003).

¹ Auch Quignard und Doucement (1991a) lassen sich täuschen. Sie ordnen Angaben über kommerzielle Fänge aus der Unterelbe, die Mohr (1941) für die Finte angibt, der Alse zu. Mohr spricht an der betreffenden Stelle vom „Maifisch“; die korrekte Art geht nur aus dem Zusammenhang hervor.

Die Urheber der Auszeichnung „Fisch des Jahres“ (www.vdfs.de/fishoftheyear/2004.html) meinten jedenfalls die bei uns sehr seltene Alse (*Alosa alosa*), über die wir aber aus eigener Anschauung recht wenig berichten können, da sie in den Forschungsfängen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei in mehreren Jahrzehnten nur ein einziges Mal in der Nordsee registriert wurde. Dabei handelte es sich um ein Exemplar mit 47 cm Totallänge, gefangen in der Deutschen Bucht westlich der Jade in den Netzen des Forschungskutters *Solea* am 10. Mai 1999 auf der 441. Reise, Station 55 ($53^{\circ} 57,02' N$, $7^{\circ} 57,95' E$). Dr. Ronald Fricke bestätigte die Art (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Katalog Nr. SMNS 23413). Seit längerer Zeit sind Alsen-Fänge in der Nordsee ungewöhnlich: „Ein bemerkenswerter

Maifischfang“ eines deutschen Heringsfängers auf dem Fladengrund wurde von Meyer (1950a) breit herausgestellt (Meyer 1949, 1950b).

Seltene Fänge gibt es aber auch in den Flüssen, wie zuletzt am 3. 8. 2004 in der Leine (Krüger 2004). Gaumert (1981) gibt einige Funde aus den letzten Jahrzehnten aus der Ems an, aber keine für Weser oder Elbe. Bei Dresden wurde 1991 laut Sächsischer Landesanstalt für Landwirtschaft (1996) ein Exemplar in der Elbe gefangen, ein weiteres 2002 unterhalb von Hamburg (R. Fricke, pers. Mitt. 2004). In anderen Regionen Europas, insbesondere Frankreich, ist die Art durchaus häufiger und wird, wie früher auch bei uns, als Speisefisch verwertet (Quignard und Doucement 1991a). Für die Elbe (im Gegensatz

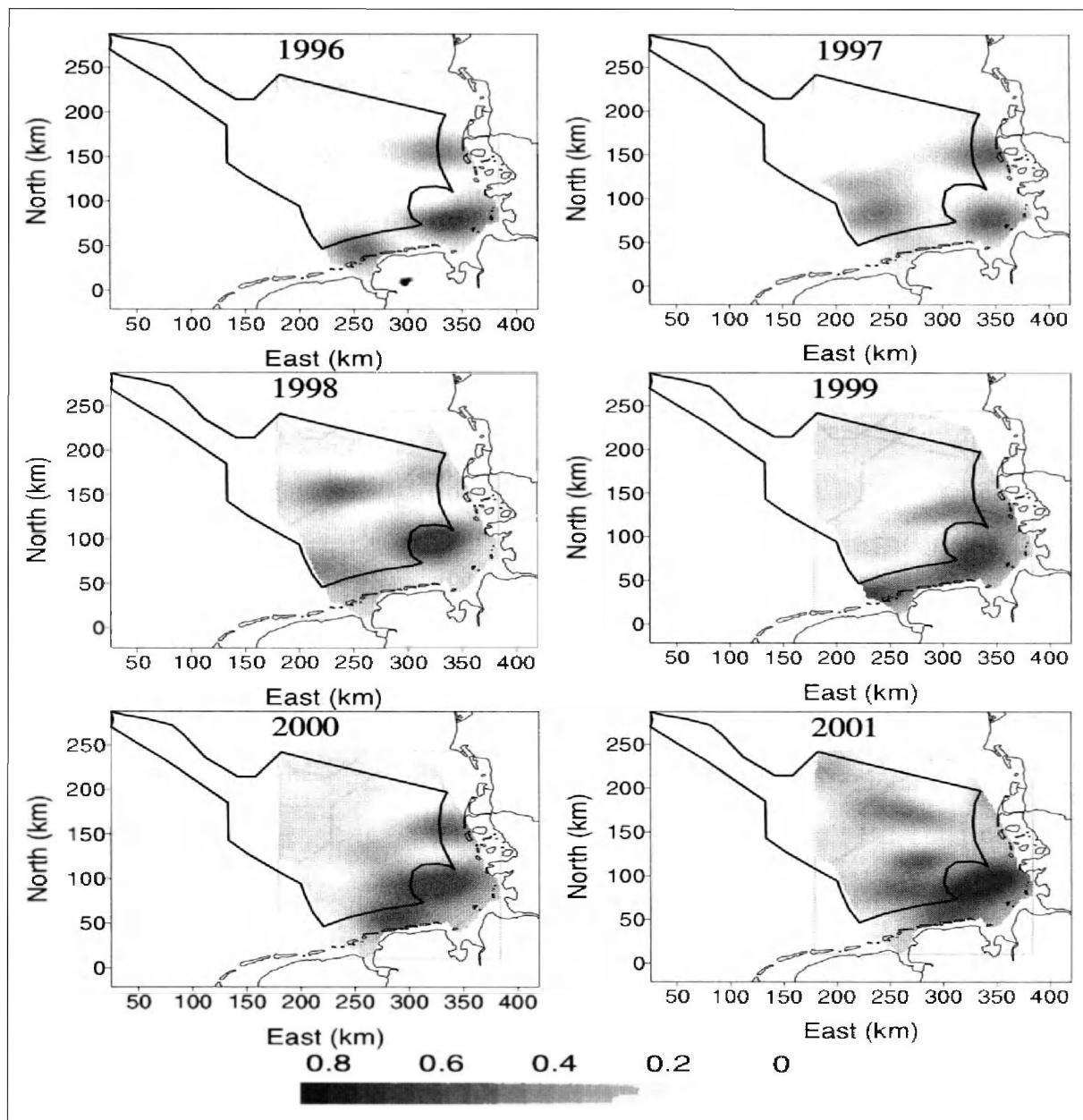


Abb. 1: Verbreitung und Häufigkeit von Finten in der Deutschen Bucht (Wahrscheinlichkeit, mindestens eine Finte im Fang zu haben. Aus Stelzenmüller et al. 2004; dort Abb. 5).

Distribution and abundance of twaite shad in the German Bight (Probability to catch one fish in a haul according to Stelzenmüller et al. 2004; Fig. 5).

zum Rhein – s. u.) ist sie niemals als „häufig“ beschrieben worden. Smolian (1920) ordnet sie „Flüssen westlich der Weser“ zu. Duncker und Ladiges (1960) schildern die vergeblichen Nachforschungen des dänischen Zoologen Kröyer auf dem Hamburger Fischmarkt im Jahre 1849 und fassen die Quellenlage so zusammen, „dass die Alse zwar bis gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts noch vereinzelt als Irrgast die Elbe aufwärts gestiegen, ein Fang derselben in der Niederee aber schon seit über 300 Jahren zweifelhaft und seit Gründung des Hamburger Museums (1843) bestimmt nicht mehr vorgekommen ist. Für das gesamte Elbegebiet ist sie gegenwärtig als ausgestorben anzusehen“. Danach fällt es schwer, sich anderen Autoren anzuschließen, die ohne weiteren Beleg die Alse in der Elbe als früher „häufig“ (Albrecht 1960) bezeichnen bzw. zu einem der einst „besten Laicherbestände“ rechnen (Fricke 2004). Weiter nördlich und östlich ist die Art sicher niemals anders denn als Irrgast aufgetreten.

Nach Westen hin sah es vor gut 100 Jahren noch anders aus: De Groot (1990) gibt die Fänge der holländischen Fischerei im Rhein an, wonach in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts noch ca. 200 000 Stück durchschnittlich pro Jahr gefangen wurden, eine Zahl, die aber in den folgenden fünf Jahrzehnten auf Null zurückging. Parallel dazu ging die Fischerei im deutschen Teil des Rheines zurück, allerdings mit sporadischen Fängen bis in die jüngere Zeit (Bartl und Troschel 1997).

Wenn also Alsen bei uns gefangen werden, dann ist es besonders bei großen Exemplaren höchst wahrscheinlich, dass es sich um Zuwanderer aus südlicheren Bereichen handelt. Erst der Nachweis von Jungfischen in unseren Gewässern würde ein Beleg dafür sein, dass sich die Alse bei uns wieder angesiedelt hat. Dies scheint bislang aber nicht der Fall zu sein.

Die Finte hingegen hat sich in unseren Flüssen (Elbe, Weser, Ems (Gaumert 1981), Weser (Schulze und Schirmer 2005), Elbe (Diercking und Wehrmann 1991)) und den vorgelagerten Gebieten der Nordsee wie des Wattenmeeres stets gehalten (Vorberg und Breckling 1999). In der Elbe bestand eine kommerzielle Fischerei mit einem typischen Jahresertrag um 100 t bis mindestens 1939 (Sterner 1918; Schnakenbeck, 1928; Fick, 1934; Mohr 1941; Meyer 1949; Kühl 1976). Fick (1943) und Haß (1963) weisen auf die Möglichkeit einer Nutzung hin, und Möller (1984) fing 1981/1982 unterhalb von Hamburg mit einem Hamennetz bis zu 28 000 überwiegend Jungfische pro Stunde. Anschliessende Untersuchungen von Thiel et al. (1996) und Thiel und Potter (2001) bestätigten die Größenordnung dieser Zahlen. Die Einstufung Leleks (1976) für die Finte in der Elbe als rezent nicht vorkommend ist daher mit Sicherheit falsch.

Entsprechend sind auch in Forschungsfängen auf See immer wieder Finten enthalten, wenn auch selten oder nie in großen Mengen. Stelzenmüller et al. (2004) werten die Daten für 1996 bis 2001 aus dem *International Bottom Trawl Survey* für die deutsche AWZ aus. Sie

beschreiben eine für alle untersuchten Jahre ähnliche küstennahe Verbreitung mit Schwerpunkt vor dem Ästuarbereich Jade/Weser/Elbe, während sich das besiedelte Areal in diesem Zeitraum ausdehnt (Abbildung 1).

Eine küstennahe Verbreitung mit Vorliebe zu den Ästuaren fanden Taverny und Elie (2001) auch für die Finte in der Biscaya. Es überrascht daher nicht, dass die Art auch immer wieder in den Fängen des *Demersal Young Fish Survey* (DYFS) auftaucht, der seit 1974 im Frühjahr und Herbst im Wattenmeer durchgeführt wurde (Neudecker 2001; Beek et al. 1989).

Ergebnisse aus dem DYFS

Angeregt durch den „Fisch des Jahres“ und den erstmaligen Fang zweier adulter Finten während der Frühjahrskampagne 2004 des DYFS bei Büsum (Abbildung 2 und 3), wurden für diesen Beitrag alle Fänge von Finten nach den vier deutschen DYFS-Gebieten Nordfriesland (Husum), Dithmarschen (Büsum), Elbmündung (Cuxhaven) und Ostfriesland (Accumersiel), sowie getrennt nach Frühjahrs- und Herbstkampagne zusammengestellt (Abbildung 4 und 5). Die Zahl der befischten Stationen



Abb. 2: Die erste adulte Finte aus den Fängen der Jungfischuntersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (an Bord der *Maret* im Mai 2004).

The first adult twaite shad caught within the International Young Fish and Brown Shrimp Survey (DYFS) on board of FK Maret in May 2004.



Abb. 3: Das entscheidende Bestimmungsmerkmal bei der Finte ist die geringere Zahl von Kiemenreusendornen (40 bis 60) im Vergleich zur Alse (90 bis 120).

The ultimate standard feature to distinguish twaite shad from allis shad are the number of gill rakers (40 to 60 in twaite shad, 90 to 120 in allis shad).

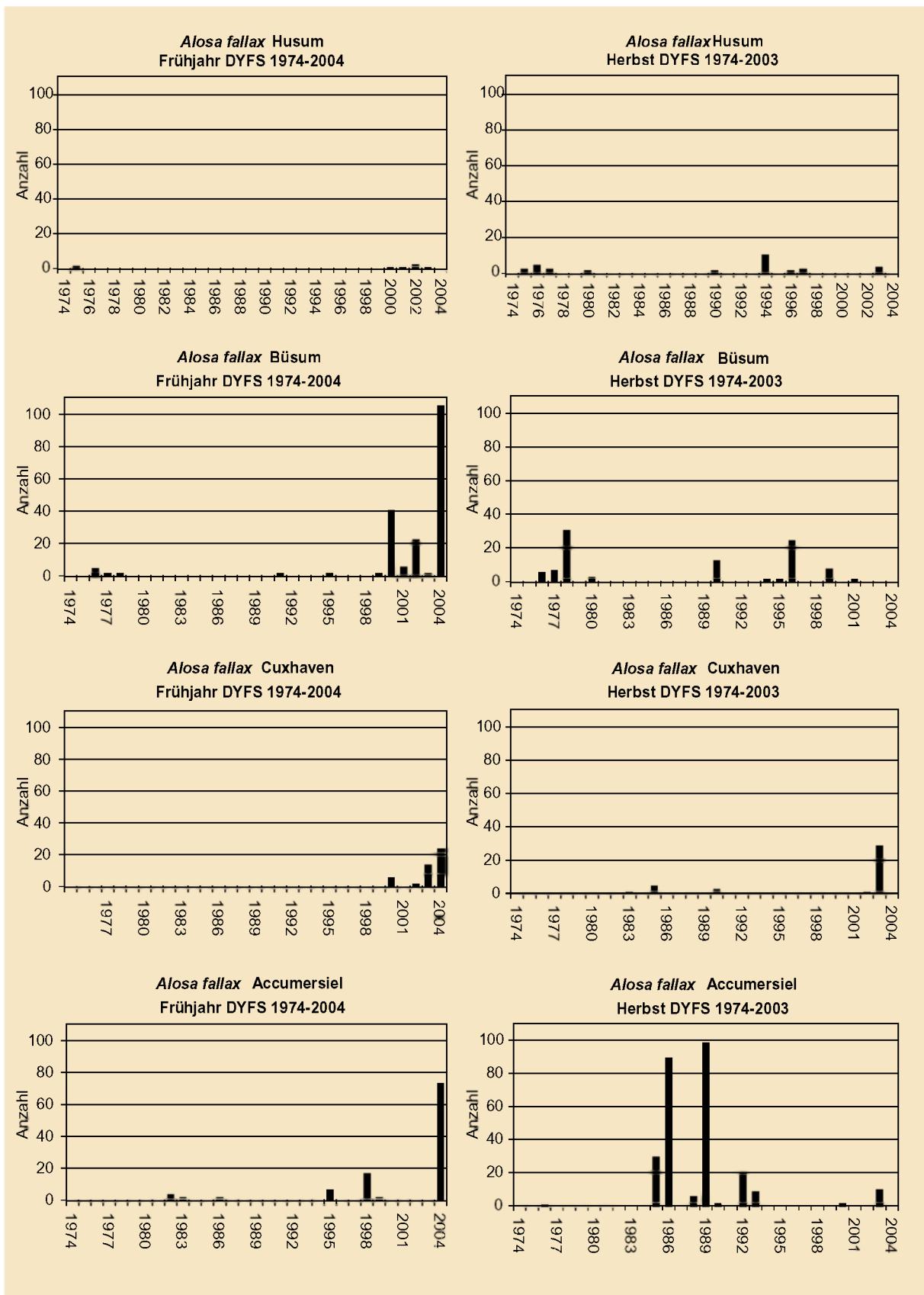


Abb. 4: Zeitserien der Fänge an Finten (in Stück) in den Bereichen Nordfriesland (Husum), Dithmarschen (Büsum), Elbmündung (Cuxhaven) und Ostfriesland (Accumersiel) von 1974 bis 2004 (für die Frühjahrs- und Herbst-Kampagnen getrennt).

Time series for catch rates of twaite shad (numbers) from the areas North Frisia (Husum), Dithmarschen (Büsum), Elbe estuary (Cuxhaven) and East Frisia (Accumersiel), spring (Frühjahr) and autumn (Herbst) campaigns 1974 to 2004.

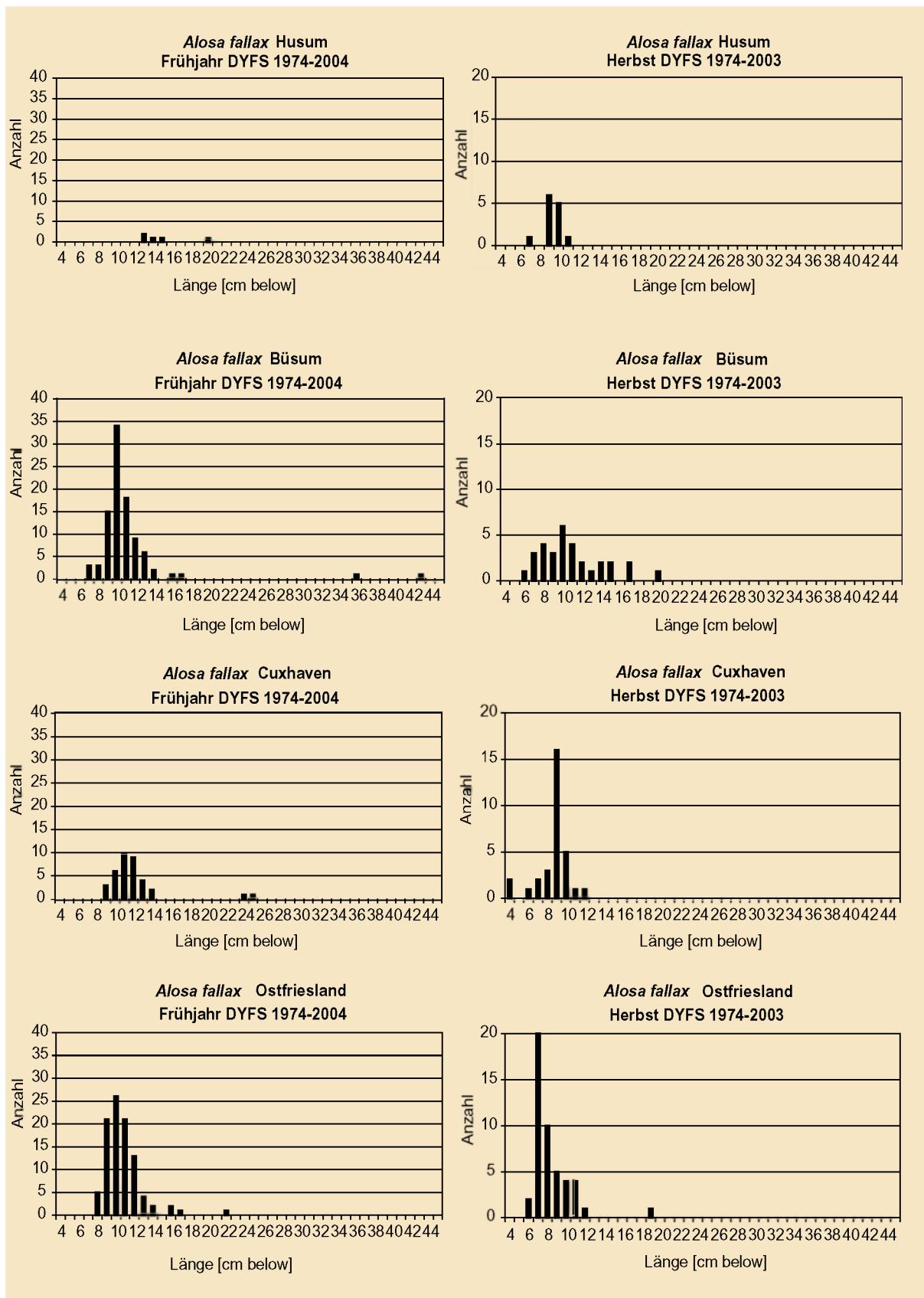


Abb. 5: Längenhäufigkeitsverteilungen der Fänge an Finten (*Alosa fallax*) in den Bereichen Nordfriesland (Husum), Dithmarschen (Büsum), Elbmündung (Cuxhaven) und Ostfriesland (Accumersiel) für die Frühjahrs- und Herbst-Kampagnen von 1974 bis 2004.

*Length distributions of twaite shad (*Alosa fallax*) from the areas North Frisia (Husum), Dithmarschen (Büsum), Elbe estuary (Cuxhaven) and East Frisia (Accumersiel), spring (Frühjahr) and autumn (Herbst) campaigns from 1974 to 2004.*

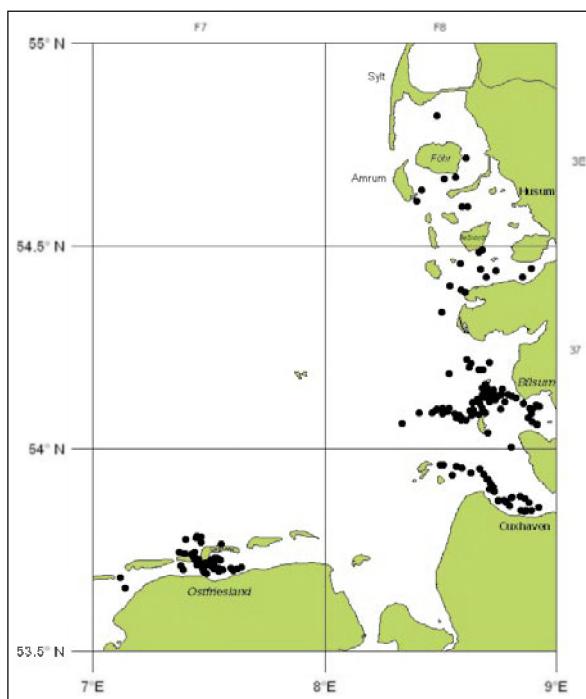


Abb. 6: Übersicht über die Stationen, an denen während des Zeitraumes von 1974 bis Frühjahr 2004 im Rahmen der Jungfischuntersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei Finten gefangen wurden.

Map containing stations, where twaite shad had been caught within the International Young Fish and Brown Shrimp Survey (DYFS) of the German Fisheries Research Center from 1974 to spring 2004.

und das jeweilige Gebiet sind in sich während des Untersuchungszeitraumes weitgehend ähnlich geblieben. Witterungs- oder etatbedingte Einschränkungen in einzelnen Jahren bleiben in dieser Auswertung, der nur die jeweilige Stückzahl der gefangenen Finten zugrunde gelegt ist, unberücksichtigt. Andererseits unterscheidet sich die Zahl der Stationen gebietsweise gering, da der Unterelbebereich meist mit 20 bis 25 Hols je Kampagne befischt wurde, während in den übrigen Gebieten in der Regel zwischen fünfundzwanzig und vierzig Hols durchgeführt werden konnten. Auf eine flächenbezogene Auswertung wird in diesem Beitrag bewusst verzichtet, weil dies auf Grund des verwendeten Fanggerätes für pelagische Fische unangebracht ist (s. Diskussion). Abbildung 6 zeigt die Positionen, an denen im Laufe der Jahre Finten gefangen wurden, und damit gleichzeitig auch weitgehend die Regionen, in denen die Untersuchungen im deutschen Küstenbereich durchgeführt werden. Aus den regionalen wie zeitlichen (Abbildung 4) Gegenüberstellungen der Fintenfänge während des dreißigjährigen Untersuchungszeitraumes ergeben sich interessante Aspekte. Ein regionaler Unterschied ergibt sich dadurch, dass in dem nordfriesischen Gebiet bei Husum (Wattstromsysteme Hever, Aue und gelegentlich Hörnum Tief) im Frühjahr fast keine und im Herbst nur einzelne Finten gefangen wurden. Im Bereich Dithmarschen/Büsum, d. h. im Stromgebiet der Piepen, des

Wesselburener Lochs bis zur Eider, wurden wesentlich öfter und mehr Finten gefunden, wobei das Ausbleiben der Fänge in den Achtziger Jahren auffällt. In der Unterelbe bei Cuxhaven fehlen die Finten im Frühjahr bis zum Jahr 2000 völlig. Sie erscheinen im Herbst nur vereinzelt in den Achtzigern und mit 28 Stück im Jahr 2003 am häufigsten.

Der ostfriesische Bereich bei Accumersiel, also die Accummer Ee zwischen Langeoog und Baltrum samt des vorgelagerten Bereiches, zeigt für das Frühjahr ein ähnliches Bild: keine bis wenige Fänge für die ersten zwanzig Jahre, ein paar Fänge 1995 und 1998 und vergleichsweise viele gefangene Fische im Frühjahr 2004. Ganz anders dagegen sind dort die Ergebnisse während der Herbstkampagnen, in denen in einzelnen Jahren, 1986 und 1989, je über achtzig Finten ins Netz gingen, während jeweils im ersten und letzten Zehnjahreszeitraum fast keine gefangen wurden.

Weitere Informationen über die Finten des Wattenmeeres liefern die Längenhäufigkeiten, ebenfalls gruppiert nach Frühjahrs- und Herbstkampagnen sowie Küstenregionen (Abbildung 5). Das Größenspektrum der Fänge reichte von 4 bis 43 cm Totallänge, wobei die überwiegende Zahl der Tiere 7 bis 12 cm lang war, wenige die doppelte Länge erreicht hatten und nur zwei Fische 36 bzw. 43 cm lang und damit ausgewachsen waren.

Diskussion

Berücksichtigt man den Umstand, dass der DYFS mit einer kleinen 3-m-Baumkurre durchgeführt wird, die für Garnelen und Bodenfische und damit nicht für pelagische Organismen, d. h. im Freiwasser lebende Fische, wie z. B. Finten und Heringe, ausgerichtet ist, so ist die grundsätzlich niedrige Zahl gefangener Finten nicht verwunderlich. Man darf davon ausgehen, dass die im Fanggebiet vorhandene Menge um einen Faktor von ca. 200 größer ist, legt man die Ergebnisse eines Fanggerätevergleiches zugrunde, den Breckling und Neudecker (1994) bei einer Parallelfischerei von Baumkurre und Hamen für den Hering in der Meldorf Bucht schätzten – Finten wurden dabei nur im Hamen gefangen. Über die Jahre gesehen sind die Fänge sehr sporadisch, können aber immer vorkommen und haben möglicherweise im Frühjahr in den letzten Jahren zugenommen. Es lässt sich aber sicher ableiten, dass diese Art in der küstennahen Region etabliert ist. Dies zeigen auch die Ergebnisse von Vorberg et al. (2005) aus dem gleichen Gebiet für den Zeitraum 1991 bis 2003. Sie fanden die mit Abstand höchsten Abundanzen im August 2003, die sich in den vielen im DYFS gefangenen Finten vom Frühjahr 2004 widerspiegeln. Eine Zunahme des Fintenbestandes könnte mit der Verbesserung der Wasserqualität in der Elbe in Zusammenhang stehen (ARGE Elbe 2004), jedenfalls interpretieren Gerkens und Thiel (2001) so die Verschiebung des Laichgebiets der Finte stromaufwärts in der Elbe.

Warum insbesondere im Cuxhavener Raum zeitweise keine Finten registriert wurden, ist nicht ganz verständlich, da sie gerade hier stets zu vermuten waren und in weiteren Untersuchungen angetroffen wurden (Thiel et al. 1995). Es mag im relativ frühen Zeitraum des DYFS im April begründet sein, dass sie nicht in den Fängen auftraten, denn Thiel et al. (1996) registrierten in den Jahren 1989 bis 1993 von Januar bis Juli ebenfalls keinerlei Fänge von jungen Finten im unteren Elbebereich.

Was es mit den abweichenden Fängen im ostfriesischen Raum im Herbst während der Achtziger Jahre auf sich hat, ist schwer zu erklären. Es bleibt Spekulation, ob sich Teile der Population nur zu bestimmten Zeiten und unter bestimmten Bedingungen in dieser Region aufhalten und nun ihr Vorkommen mehr in das Gebiet der Elbe verlagert haben. Vergleichbare Daten aus den benachbarten Wattstromsystemen Niedersachsens und besonders dem Einzugsgebiet der Ems, die über Bestandverschiebungen Auskunft geben könnten, fehlen.

Auch für die Längenhäufigkeiten gilt der Hinweis, dass die kleine Versuchsbaumkurre im Grunde kein für den Fang von Finten geeignetes Gerät ist und nur zufällige Fänge vorliegen, die beim Hieven und Fieren des Netzes vom bzw. zum Grund eintraten. Dabei können kleinere Jungfische vor dem Netz schlechter flüchten als größere Tiere, für die die Fähigkeit des Netzes folglich noch schlechter ist. Die überwiegende Mehrzahl aller gemessenen Fische dürfte in allen Gebieten in die Jugendklasse (Altersgruppe 0 im Herbst und Altersgruppe 1 im Frühjahr) fallen. Altersbestimmungen anhand von Otolithen oder Schuppen wurden bei dieser Art nicht vorgenommen. Lediglich eine Schuppe der größten gefangenen Finte von 43 cm aus Büsum im Frühjahr wurde unter die Lupe genommen und als achtjährig klassifiziert.

Die wenigen Tiere im nördlichen Bereich sind etwas größer als die aus den übrigen Bereichen, was als Hinweis darauf gewertet werden kann, dass sie sich schon von ihrem Heimatfluss entfernt haben und weiter herangewachsen sind. Die kleinsten und damit jüngsten Exemplare von 4 cm Totallänge wurden im Herbst in der Elbmündung gefangen und stammen damit sicher aus diesem Strom, während die Fische des ostfriesischen Gebietes auch aus der Weser oder Ems stammen können.

Über das Alter der wenigen Fische zwischen 14 bis 36 cm kann in Ermangelung eines Alters-Längen-Schlüssels nichts ausgesagt werden. Ergänzend sei noch erwähnt, dass den Fischern in der Elbe und im umliegenden Bereich Fänge von größeren Finten bekannt sind und häufiger vorkommen (Möller und Poit, pers. Mitt. 2004). Vereinzelt werden sie sogar auf dem Markt angeboten. Dies ist auch nicht verwunderlich, da die kommerziellen Netze größer sind als die der Forschungsbaumkuren und die Zahl der kommerziellen Hols das tausendfache derjenigen ausmacht, die im Rahmen der Forschungsprogramme möglich sind.

Fazit

Die Informationen aus dieser Auswertung wie auch die von Stelzenmüller et al. (2004) und Schulze und Schirmer (2005) weisen darauf hin, dass sich die Bestände der Finte im Bereich der Deutschen Bucht in jüngster Zeit vergrößert haben, und diese Art daher künftig in eine niedrigere Gefährdungsstufe nach den Kriterien der Roten Liste (Fricke et al. 1995) eingestuft werden könnte. Für die Alse sollte der alte Status beibehalten und berücksichtigt werden, dass sich diese Art hier an der Grenze ihres Verbreitungsgebietes befindet. Es ist insbesondere fraglich, ob in der Elbe jemals eine größere Population bestanden hat.

Danksagung

All den Assistenten und Kollegen, die im Rahmen des DYFS-Programms an der Datensammlung beteiligt waren, gebührt Dank für ihre Arbeit und Aufmerksamkeit bei der Arterkennung, besonders aber Herrn Dr. R. Fricke, Naturkundemuseum Stuttgart, für seine Kommentare und die Nachbestimmung der Alse, sowie Herrn Sakis Kroupis für die Extraktion der Fintendaten aus der Datenbank des ISH, Hamburg, und die Erstellung der Abbildung 6. Herrn PD Dr. R. Thiel, Meeresmuseum Stralsund, danken wir für die Durchsicht des Manuskriptes und weitere sehr konstruktive Hinweise.

Literatur

- Albrecht, M.-L., 1960: Die Elbe als Fischgewässer. Wasserwirtschaft, Wassertechnik 10 (10): 461–465.
- Aprahamian, M.; Bagliniere, J.L.; Sabaté, M.R.; Alexandrino, P.; Thiel, R.; Aprahamian, C.D., 2003: Biology, status and conservation of the anadromous twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803). In: Limburg, K. E.; Waldman, J. R. (eds.): Biodiversity, status, and conservation of the world's shads. American Fisheries Society Symposium 35: 103–124.
- ARGE ELBE, 2004: Gewässergütebericht der Elbe 2002. Eigenverlag, 24 pp.
- Baglinière, J. L.; Sabatié, M. R.; Rochard, E., Alexandrino, P.; Aprahamian, M. W., 2003: The allis shad *Alosa alosa*: biology, ecology, range and status of populations. In: Limburg, K. E.; Waldman, J. R. (eds.): Biodiversity, status, and conservation of the world's shads. American Fisheries Society, Symposium 35, p. 85–102.
- Bartl, G.; Troschel, H. J., 1997: Historische Verbreitung, Bestandsentwicklung und aktuelle Situation von *Alosa alosa* und *A. fallax* im Rheingebiet. Z. Fischk. 4 (1/2), 119–162.
- Beek, F.A. van; Rijnsdorp, A.D.; de Clerck, R., 1989: Monitoring juvenile stocks of flatfish in the Wadden Sea and the coastal areas of the southeastern North Sea. Helgoländer Meeresunters. 43, 461–477.
- Breckling, P.; Neudecker, T., 1994: Monitoring the fish fauna in the Wadden Sea with stow nets (Part 1) : A comparison of demersal and pelagic fish fauna in a deep tidal channel. Arch. Fish. Mar. Res. 42 (1): 3–15.
- Diercking, R.; Wehrmann, L., 1991: Artenschutzprogramm. Fische und Rundmäuler in Hamburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg 38. 126 pp.

- Duncker, G.; Ladiges, W., 1960: Die Fische der Nordmark. Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg N.F. Bd. III, Supplement. 432 pp.
- Fick, H., 1934: Vom Maifischfang auf der Unterelbe. Der Fischmarkt (7), 175–176.
- Fick, H., 1943: Veränderungen in der Fischerei der Niederelbe. Monatshefte für Fischerei N. F., 11 (1), 1–2.
- Fricke, R., 2004: Der Maifisch (*Alosa alosa*). Verband Deutscher Sportfischer e.V. Offenbach am Main. 39 pp.
- Fricke, R.; Bergahn, R.; Neudecker, T., 1995: Rote Liste der Rundmäuler und Meeresfische des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs (mit Anhängen: nicht gefährdete Arten). BfN, Bonn-Bad Godesberg. Schr. Reihe. für Landschaftspflege und Naturschutz. 44: 101–113.
- Gaumert, D., 1981: Süßwasserfische in Niedersachsen. Arten und Verbreitung als Grundlagen für den Artenschutz. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. 134 pp.
- Gerkens, M.; Thiel, R., 2001: Habitat use of age-0 twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède, 1803) in the tidal freshwater region of the Elbe River, Germany. Bull. Fr. Pêche Piscic. 362/363, 773–784.
- Groot de, S. J., 1990: The former allis and twaite shad fisheries of the lower Rhine, The Netherlands. J. Appl. Ichthyol. 6: 252–265.
- Haß, H., 1963: Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Elbfinte, *Alosa fallax* (Lacépède, 1803). Diplomarbeit, Universität Hamburg, 50 S.
- Krüger A., 2004: Maifisch in der Leine. AFZ Fischwaid, 5: 30 pp.
- Kühl, H., 1976: Zum Stand der Hamenfischerei in der Unterelbe. N. Arch. f. Nds. 25(4), 315–324.
- Lelek, A., 1976: Veränderungen der Fischfauna in einigen Flüssen Mitteleuropas (Donau, Elbe und Rhein). Schr. Reihe Vegetationskde. 10: 295–308.
- Meyer, A., 1949: Fang einer Alse. Fischereiwelt 1(6): 93.
- Meyer, A., 1950a: Ein bemerkenswerter Maifischfang. Die Binnenfischerei 3 (5): 138–140.
- Meyer, A., 1950b: Maifischfang einst und jetzt. Allgemeine Fischerei-Zeitung 75 (6): 146–147.
- Mohr, E., 1941: Maifische (Clupeiden). In: Demoll, R.; Maier, H. N. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas III A, p. 527–551. Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Möller, H., 1984: Daten zur Biologie der Elbfische. Kiel: Verlag Heino Möller, 217 pp.
- Neudecker, T., 2001: Der Demersal Young Fish survey (DYFS) in Schleswig-Holstein, Entwicklung und derzeitiger Stand. In: Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Hrsg.): Wattenmeermonitoring 2000. Schriftenreihe Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Sonderheft: 24–30.
- Quignard, J. P.; Doucement, C., 1991a: *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758). In: Hoestlandt, H.: The Freshwater Fishes of Europe Vol. 2. Clupeidae, Anguillidae. Wiesbaden: Aula-Verlag, p. 89–126.
- Quignard, J. P.; Doucement, C., 1991b: *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803). In: Hoestlandt, H.: The Freshwater Fishes of Europe Vol. 2. Clupeidae, Anguillidae. Wiesbaden: Aula-Verlag, p. 225–296.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 1996: Die Fischfauna von Sachsen. Rundmäuler, Fische, Krebse. Geschichte, Verbreitung, Gefährdung, Schutz. 166 pp.
- Schulze, S.; Schirmer, M., 2005: Die Wiederentdeckung der Finte in der Unterweser. Tagungsbericht 2004 (Potsdam), Berlin: Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), 5 S.
- Schnakenbeck, W., 1928: Die Nordseefischerei. In: Ehrenbaum, E. (Hrsg.): Handbuch der Seefischerei Nordeuropas 5 (1). 229 pp.
- Smolian, K., 1920: Merkbuch der Binnenfischerei, Band I. Berlin: Denter & Nicolas, 449 pp.
- Stelzenmüller V.; Maynou, F.; Ehrlich, S.; Zauke, G.-P., 2004: Spatial analysis of twaite shad, *Alosa fallax* (Lacépède, 1803), in the Southern North Sea: Application of Non-Linear Geostatistics as a Tool to Search for Special Areas of Conservation. Internat. Rev. Hydrobiol., 89 (4), 337–351.
- Sternér, E., 1918: Die niederelbische Küstenfischerei. II Die Fischereiarten. 5. Der Maifischfang. Der Fischerbote 10 (1/2), 13–16.
- Taverny, C.; Elie, P., 2001: Répartition spatio-temporelle de la grande alose *Alosa alosa* (Linné, 1766) et de la alose feinte (*Alosa fallax* Lacépède, 1803) dans le Golfe de Gascogne. Bull. Fr. Pêche Piscic. 362/363, 803–821.
- Thiel, R.; Sepúlveda, A.; Kafemann, R.; Nellen, W., 1995: Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe Estuary. J. Fish Biol. 46: 47–69.
- Thiel, R.; Sepúlveda A.; Oesmann S., 1996: Occurrence and distribution of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe River, Germany. In: Kirchhofer, A.; Hefti, D. (eds.): Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser, 157–170.
- Thiel, R.; Potter, I.C., 2001: The ichthyofaunal composition in the Elbe Estuary: an analysis in space and time. Mar. Biol. 138 (3): 603–616.
- Vorberg, R.; Breckling, P., 1999: Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Schriftenreihe Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Heft 10, 178 S.
- Vorberg, R.; Jager, Z.; Bolle, L.; Neudecker, T., 2005: Fish and Brown shrimp. In: Essink et al. (eds.): Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wilhelmshaven: CWSS, 219–236.