

„Quappen zu kochen“

Fischreste aus der Grabung „Melchers“

in Bremen

(Fundstelle 209 Altstadt 2003)

KNOCHENARBEIT

Hans Christian Küchelmann

Diplom-Biologe

Findorffstraße 12 • 28215 Bremen

fon: 0421 / 61 99 177

fax: 0421 / 37 83 540

e-mail: igel@brainlift.de

web: www.knochenarbeit.de

„Quappen zu kochen“

Fischreste aus der Grabung „Melchers“ in Bremen (Fundstelle 209 Altstadt 2003)

1.	Einleitung	2
2.	Material und Methoden	
2.1	Fundmaterial und vorbereitende Arbeiten	2
2.2	Archäozoologische Untersuchung	2
3.	Ergebnisse	
3.1	Archäozoologische Daten, Artenverteilung, Allgemeines	2
3.2	Zoologische Stichworte	4
	Familie Clupeidae • Heringsartige	4
	Familie Percidae • Echte Barsche	5
	Familie Cyprinidae • Karpfenfische	5
	Familie Esocidae • Hechte	5
	Familie Salmonidae • Lachse und Forellen	6
	Familie Pleuronectidae • Schollen	7
	Familie Gadidae • Dorsche	8
4.	Zusammenfassung	8
5.	Ein kulinarischer Exkurs	9
6.	Danksagungen	9
7.	Literatur	9
8.	Anhang	
8.1	Knochenbezeichnungen	10

1. Einleitung

„Man nimmt die Quappen aus, schneidet die Galle vorsichtig ab, läßt aber die Leber darin,...“ Doch erst die Arbeit und dann...

Beim Bau einer Tiefgarage auf dem Grundstück der Firma Melchers an der Straßenecke Langenstraße / Fangturm in der Bremer Altstadt (Fundstelle 209) wurden 2003 bei einer von der Landesarchäologie Bremen durchgeführten Grabung mittelalterliche Siedlungsschichten freigelegt, die anhand der keramischen Funde in das 12. bis 13. Jahrhundert datiert werden konnten (BISCHOP, persönliche Mitteilung 3. 12. 2003). Aus den Siedlungsschichten wurden unter anderem Fischreste geborgen, auf die im vorliegenden Bericht eingegangen wird.

2. Material und Methoden

2.1 Fundmaterial und vorbereitende Arbeiten

Das zu untersuchende Material besteht aus 21 Fischresten, die aus den Befunden 1 und 2 durch Schlämmen von Bodenproben isoliert wurden. Alle Fundobjekte wurden mit einer laufenden Nummer beschriftet.

2.2 Archäozoologische Untersuchung

Die archäozoologische Bestimmung der Fischreste wurde von Dr. DIRK HEINRICH und MARLE BREEDE mit Hilfe der ichthyologischen Vergleichssammlung der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel (AZA) im Schleswig-Holsteinischen Landesmuseum Schloß Gottorf in Schleswig durchgeführt. Für jeden Fund wurden sofern möglich die Daten für Tierart, Skelettelement und Körperseite ermittelt.

3. Ergebnisse

3.1 Archäozoologische Daten, Artenverteilung, Allgemeines

Acht Funde ließen sich einer Fischart, weitere fünf einer Gattung oder Familie zuordnen, die restlichen acht Fragmente lassen keine nähere Bestimmung zu. Die Artenverteilung und ihre relative Häufigkeit ist Tabelle 1 zu entnehmen, die Daten für jeden einzelnen Fund sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 1: Artenverteilung der Fischreste aus Bremen, Fundstelle 209 Altstadt, Grundstück Melchers, Grabung 2003

Fischart		Knochenanzahl	relative Häufigkeit (%)
<i>Clupea harengus</i>	Hering	3	14,3
<i>Perca fluviatilis</i>	Flußbarsch	3	14,3
<i>Alosa fallax</i>	Finte	1	4,8
<i>Esox lucius</i>	Hecht	1	4,8
<i>Salmo spec.</i>	Lachs oder Forelle	1	4,8
Cyprinidae spec.	Familie Karpfenfische	2	9,5
Pleuronectidae spec.	Familie Schollen	1	4,8
Gadidae spec.	Familie Dorsche	1	4,8
Pisces spec.	Klasse Fische	8	38,1
		21	100,0

Tabelle 2:

Archäozoologische Daten der Fischreste aus Bremen, Fundstelle 209 Altstadt, Grundstück Melchers, Grabung 2003

Knochen- nr.	Befund- nr.	Fischart	Skelettelement	Körperseite
1	1 + 2	Gadidae spec. • Familie Dorsche	Operculare	links
2	1 + 2	Alosa fallax • Finte	Operculare	links
3	1 + 2	Cyprinidae spec. • Familie Karpfenfische	Praeoperculare	rechts
4	1 + 2	Perca fluviatilis • Flußbarsch	Postcleithrale dorsale	rechts
5	1 + 2	Perca fluviatilis • Flußbarsch	Epihyale	links
6	1 + 2	Clupea harengus • Hering	Maxillare	rechts
7	1 + 2	Clupea harengus • Hering	Articulare	links
8	1 + 2	Perca fluviatilis • Flußbarsch	Spina Rückenflosse	median
9	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	unbestimmt	unbestimmt
10	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	unbestimmt	unbestimmt
11	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	unbestimmt	unbestimmt
12	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	unbestimmt	unbestimmt
13	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	unbestimmt	unbestimmt
14	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	unbestimmt	unbestimmt
15	1 + 2	Salmo spec. • Lachs oder Forelle	Vertebra praecaudalis	median
16	1 + 2	Clupea harengus • Hering	Vertebra praecaudalis	median
17	1 + 2	Cyprinidae spec. • Familie Karpfenfische	Vertebra praecaudalis anterior V	median
18	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	Schuppe	unbestimmt
19	1 + 2	Pisces spec. • Klasse Fische	Schuppe	unbestimmt
20	2	Pleuronectidae spec. • Familie Schollen	Os anale	median
21	2	Esox lucius • Hecht	Cleithrum	links

Angaben zu Körpergröße und Alter der Fische erfordern weitere Recherche, die den Rahmen dieses Berichtes sprengen würde, und sind daher nur in wenigen Fällen angegeben. Das Geschlecht ist an Skeletteilen von Fischen mit Ausnahme von Arten mit ausgeprägtem Sexualdimorphismus morphologisch kaum zu bestimmen. Anomalien und Pathologien konnten nicht festgestellt werden. Der Erhaltungszustand der Funde ist gut, sie sind in sich stabil und lediglich von den Huminstoffen des Bodens dunkel verfärbt.

3.2 Zoologische Stichworte

Gegenstand dieses Berichtes ist vereinbarungsgemäß nur die Artbestimmung der Funde, die mit Abschnitt 3.1 abgedeckt ist. Dennoch möchte ich an dieser Stelle einige zoologische, historische und archäozoologische Informationen anfügen. Dabei sei jedoch ausdrücklich betont, daß es sich hierbei um eine oberflächliche stichwortartige Auswahl handelt, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Für eine systematische Literaturrecherche reichte der zur Verfügung stehende knappe finanzielle Rahmen nicht aus.

Familie Clupeidae • Heringsartige

Zu den europäischen Vertretern der Familie Clupeidae gehören neben dem Atlantischen Hering (*Clupea harengus*, s. Abb. 1a) die Sprotte (*Sprattus sprattus*), die Sardine (*Sardina pilchardus*), die Europäische Sardelle (*Engraulis encrasicolus*), die Alse oder Maifisch (*Alosa alosa*) und die Finte oder Elbe (*Alosa fallax*, s. Abb. 1b). Alle Clupeidae-Vertreter sind freischwimmende (pelagische) Schwarmfische. Mit Ausnahme der Finte sind alle Arten reine Meeresbewohner. Die Heringsartigen sind heute eine der fischereiwirtschaftlich bedeutendsten Familien und waren das vermutlich schon vor Jahrhunderten. Circa ein Drittel des heutigen weltweiten Seefischertrags besteht aus Vertretern der Clupeidae (22,2 Mio. Tonnen im Jahre 1967) (BROHMER 1984, 440; MUUS & DAHLSTRÖM 1974, 48; SCHUBERT 1975, 182).

Im Fundmaterial ließen sich zwei Clupeidae-Arten nachweisen: Zwei Schädelteile (Maxillare, Articulare) und ein Wirbel stammen vom Atlantischen Hering, die Finte ist durch ein Operculare vertreten.

Der Atlantische Hering kann bis zu 45 cm Gesamtlänge erreichen und ist im gesamten nördlichen Atlantik und in der Ostsee verbreitet. Er ist sozio-ökonomisch betrachtet vermutlich der wichtigste Fisch der Welt (BROHMER 1984, 440; MUUS & DAHLSTRÖM 1974, 48; SCHUBERT 1975, 182). Da er in großen Mengen auftritt, nahm er lange Zeit eine bedeutende Stellung in der Sicherung der Nahrungsversorgung und des Lebensunterhalts insbesondere der weniger wohlhabenden Teile der europäischen Bevölkerung ein. Bereits im Frühmittelalter wird Heringsfischerei in einer englischen Chronik aus dem Jahre 709 urkundlich erwähnt. Im 11. Jhdt. ist die Heringsfischerei in Norwegen bekannt, ab dem 12. Jhdt. in Holland. In Deutschland wird der Hering zunächst verhandelt. Hamburg ist gegen Ende des 12. Jhdts. ein bedeutender Heringshandelsplatz, was sich mit dem Einstieg der Hanse in den Fischhandel noch steigert. Erste Belege für Heringsfischerei in Deutschland stammen von 1425 um Helgoland und 1552 aus Emden (SCHUBERT 1975, 182-183, 192-193, obwohl SCHUBERT hierzu keine näheren Angaben macht, gehe ich davon aus, daß er sich hierbei auf historische Quellen bezieht).

Archäozoologisch sind Heringe z. B. aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu belegt. Der Hering macht hier 38,6 % (n = 13 842) der vorhandenen Fischknochen aus (HEINRICH, Vortrag auf dem Kolloquium „Das Tier in der Kultur- und Naturgeschichte“,

Wilhelmshaven, 21. 11. 2003). Ob in den ichtyologisch ausgewerteten Siedlungen Schleswig und Lübeck Heringe gefunden wurden, müßte recherchiert werden.

Die Finte bewohnt die europäischen Küstengewässer bis etwa 100 m Tiefe. Sie ist ein anadromer Wanderfisch, d. h. sie steigt zum Laichen in die Unterläufe der Flüsse auf. Finten können bis zu 55 cm lang und 2 kg schwer werden. Heutzutage ist die Finte von geringer wirtschaftlicher Bedeutung. Sie besitzt viele Gräten, ihr Fleisch gilt als trocken und insbesondere nach der Laichzeit als wenig schmackhaft (BROHMER 1984, 423, 440; MUUS & DAHLSTRÖM 1974, 48; SCHUBERT 1975, 200-201).



Abb. 1: a) Atlantischer Hering (*Clupea harengus*); aus GRZIMEK (1975, 197)
b) Finte (*Alosa fallax*); aus GRZIMEK (1975, 198)

Familie Percidae • Echte Barsche

In Norddeutschland heimisch sind drei Arten aus der Familie der Percidae: Der Flußbarsch (*Perca fluviatilis*, s. Abb. 2a), der Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*) und der Zander (*Stizostedion lucioperca*).

Ein Skelettelement aus dem Schultergürtel (Postcleithrale dorsale), ein Teil des Zungenbeins (Epihyale) und die Spina einer Rückenflosse ließen sich dem Flußbarsch zuordnen.

Der Flußbarsch ist in stehenden und fließenden Binnengewässern Europas weit verbreitet und häufig. Er bevorzugt klare Gewässer mit hartem Grund. Flußbarsche können bis zu 45 cm lang und bis 2,5 kg schwer werden und sind beliebte Speisefische (BRANDES 1976, 89; BROHMER 1995, 417-419; EWERSEN 2001, 44).

Barsche sind u. a. aus den mittelalterlichen Fundstätten Isenburg bei Hattingen / Ruhr (1194 - 1226; n = 1; REICHSTEIN 1981, 21) und Bremen, Katharinenklosterhof („Astoria“), Fundstelle 127 Altstadt (n = 1; KÜCHELMANN 2003) belegt.

Familie Cyprinidae • Karpfenfische

Zu den in Mitteleuropa vertretenen Karpfenfischen gehören u. a. Brassen (*Abramis brama*), Plötze (*Rutilus rutilus*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*, s. Abb. 2b), Döbel (*Leuciscus cephalus*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*) und Schleie (*Tinca tinca*). Die Skelettelemente der einzelnen Arten lassen sich morphologisch nicht sicher voneinander unterscheiden. Alle Arten sind Süß- oder Brackwasserfische (BANARESCU 1975, 320-360; BROHMER 1995, 423). Karpfenfische sind sehr grätenreich und daher als Speisefische

nicht sehr beliebt (REICHSTEIN 1981, 22). Ein Schädelement (Praeoperculare) und ein Wirbel gehören zu nicht näher bestimmbaren Karpfenfischen.

Mittelalterliche Belege für Karpfenfische gibt es z. B. von der Isenburg (Rotfeder; n = 2; REICHSTEIN 1981, 22).



Abb. 2: a) Flußbarsch (*Perca fluviatilis*); aus GRZIMEK (1976, 85)
b) Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*); aus GRZIMEK (1975, 327-328)

Familie Esocidae • Hechte

Vom Hecht (*Esox lucius*, s. Abb. 3a) liegt ein Fragment eines linken Cleithrums vor. Der Hecht ist ein standorttreuer Raubfisch in Fließgewässern und Seen der nördlichen Erdhalbkugel. Er bevorzugt klare Gewässer mit kiesigem Grund und verkrauteten Uferbereichen. Hechtweibchen können bis zu 1,5 m lang und 35 kg schwer werden, in Ausnahmefällen auch größer. Hechtmännchen werden demgegenüber nur 90 - 100 cm lang und maximal 8 kg schwer. Hechte sind heute beliebte Sportfische und wirtschaftlich wertvolle Speisefische (BROHMER 1984, 416; LADIGES 1975, 259; MUUS & DAHLSTRÖM 1974, 78-80).

Hechtknochen wurden z. B. in den Grabungen Elisenhof, Kreis Nordfriesland (8. - 13. Jhdt.; n = 1; HEINRICH 1985, 41-43) und Isenburg (n = 1; REICHSTEIN 1981, 21) gefunden. Das in Elisenhof gefundene Cleithrum stammte von einem etwa 60 cm langen Fisch. Nach Vergleich mit der von HEINRICH (1985, 43) publizierte Abbildung muß der Hecht aus Bremen etwa halb so groß gewesen sein (Höhe am Scheitelpunkt des Winkels: Elisenhof 11 mm, Bremen 5,5 mm) und dürfte damit ein Alter von zwei bis drei Jahren gehabt haben (MUUS & DAHLSTRÖM 1974, 78).

Familie Salmonidae • Lachsähnliche

Zwei Arten der Salmonidae kommen in norddeutschen Binnengewässern bzw. in nordeuropäischen Meeren vor: Der Atlantische Lachs (*Salmo salar*) und die Europäische Forelle (*Salmo trutta*). Die Unterscheidung der beiden Arten am Skelettmaterial ist schwierig.

Ein Rumpfwirbel (Vertebra praecaudalis) stammt von einem der beiden Vertreter der Gattung *Salmo*.

Sowohl der Lachs als auch die Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) sind anadrome Wanderfische, die hauptsächlich im Meer leben und nur zum Laichen in die Flüsse aufsteigen. Eine Unterart der Europäischen Forelle, die Bachforelle (*Salmo trutta fario*), lebt jedoch ganzjährig in Fließgewässern. Lachse können bis zu 120 cm groß werden, Meerforellen bis 100 cm, Bachforellen bis 40 cm. Bis zum Beginn der Industrialisierung Ende des 19. Jahrhunderts war auch die Weser ein Laichgewässer für Lachse und Forellen (BROHMER 1984, 420-421; KARBE 1975, 217-230).

Die vorliegende Vertebra praecaudalis besitzt eine Länge von 10,0 mm. Vertebrae praecaudales eines 64 cm langen Lachses aus der Sammlung des Autors (KnA 1) besitzen eine durchschnittliche Länge von 8,0 mm. Demnach muß der Fisch aus der Grabung „Melchers“ ca. 80 cm lang gewesen sein. Damit scheidet die Bachforelle aus, eine große Meerforelle ist aber nicht ganz auszuschließen.

Ein Lachswirbel wurde z. B. in der Isenburg gefunden (REICHSTEIN 1981, 21).

Familie Pleuronectidae • Schollen

In der südlichen Nordsee und in der Ostsee kommen aus der Familie Pleuronectidae neben der Scholle (*Pleuronectes platessa*, s. Abb. 3b), die Flunder (*Plathichthys flesus*), die Kliesche (*Limanda limanda*), die Limande (*Microstomus kitt*) und die Doggerscharbe (*Hippoglossoides platessoides*) vor. Während die Knochen der Pleuronectidae verhältnismäßig leicht der Familie zugeordnet werden können, ist die Unterscheidung der einzelnen Gattungen und Arten nahezu unmöglich. Ein Os anale – ein Knochen aus der Medianebene des Hinterleibes – vertritt die Familie der Pleuronectidae im Fundmaterial.

Mit Ausnahme der Flunder sind alle genannten Schollenarten reine Seefische. Die Größe der Tiere schwankt von 30 cm (Doggerscharbe) bis 60 cm (Scholle). Die Jungfische leben im flachen Wasser der Küstenregionen, wobei die Scholle schllickigen, die Flunder sandigen Boden bevorzugt. Die Flunder ist die einzige Schollenart, die auch bis weit stromaufwärts in den Zuflüssen der Nordsee lebt. Diese Flußpopulationen werden auch Elb- oder Weserbutt genannt und ziehen zum Laichen ins Meer. Alle Pleuronectidae sind beliebte Speisefische und einige Arten sind heute bedeutende Nutzfische (BROHMER 1984, 413, 441-442; HEINRICH 1985, 60-62; MÜNZING 1976, 241-247).

Daß sie dies bereits im Mittelalter waren, zeigen die häufigen Funde von Pleuronectidae-Resten aus den mittelalterlichen Siedlungen Elisenhof (102 Pleuronectidae-Knochen und ein vollständiges Schollenskelett; HEINRICH 1985, 59-63), Haithabu (n = 1023; LEPIKSAAR & HEINRICH 1977), Schleswig und Lübeck (HEINRICH 1985, 62).

Anhand der Sehnenlänge des Os anale läßt sich die Größe von Schollen berechnen (LEPIKSAAR & HEINRICH 1977). Leider ist das vorhandene Exemplar nicht vollständig erhalten, sodaß sich das Maß nicht abnehmen läßt, aber der Vergleich mit den bei HEINRICH (1985, 60-61) gezeigten Abbildungen läßt die Schätzung einer Totallänge von 30 - 40 cm zu. HEINRICH (1985, 60-62) geht davon aus, daß es sich bei den Funden aus Elisenhof um die häufigen Arten Scholle, Flunder oder Kliesche handelt. Vermutlich gilt dies auch für den Fund aus Bremen.



Abb. 3: a) Hecht (*Esox lucius*); aus GRZIMEK (1975, 233)
b) Scholle (*Pleuronectes platessa*); aus GRZIMEK (1976, 239)

Familie Gadidae • Dorsche

Ein Operculare stammt von einem Dorschfisch, mit großer Wahrscheinlichkeit von einer Quappe (*Lota lota*, s. Abb. 4).

Die Quappe, auch Rutte, Trüsche oder Aalraupe genannt, ist die einzige im Süßwasser lebende Dorschart. Sie bewohnt als räuberischer Grundfisch kühle, klare, stehende oder langsam fließende Gewässer bis 200 m Tiefe in ganz Europa, kommt aber auch im Brackwasser der Flußmündungen vor. Die mittlere Länge der Quappe beträgt 30 - 60 cm, die größten bekannt gewordenen Exemplare waren über 1 m lang und 25 - 30 kg schwer. Die Quappe ist ein wertvoller und wohlschmeckender Speisefisch mit weißem grätenlosem Fleisch (BROHMER 1984, 415 DAVIDIS-HOLLE ca. 1880, 261; MESSTORFF 1975, 435; MUUS & DAHLSTRÖM 1974, 154-155; 1978, 98-103).

4. Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß es sich bei den bestimmaren Fischen (61,9 %) aus der Grabung „Melchers“ mit Ausnahme des Herings (14,3 %) und der nicht sicher bestimmten Schollenart (4,8 %) entweder um reine Süßwasserfische (Flußbarsch, Finte, Hecht, Karpfenfische, Quappe) handelt oder um Fische, die Teile ihres Lebens in Flüssen verbringen (Lachs, Meerforelle, Flunder), also überwiegend (43,0 %) um Fische, die in Flüssen wie der Weser gefangen werden können bzw. besser gesagt gefangen werden konnten.

Im Falle des Herings wären zwei Erklärungsmöglichkeiten zu diskutieren: Entweder war Bremen im 12. / 13. Jahrhundert ebenso wie Hamburg Handelsplatz für Heringe oder die norddeutsche Heringsfischerei war bereits früher entwickelt, als sich dies historisch belegen läßt. Eine Frage, die zu recherchieren wäre.

Mit entsprechendem Rechercheaufwand wäre es auch möglich, weitere Informationen über Körpergröße und Alter der Fische zu erhalten und Vergleiche von Vorkommen, Artenverteilung und Häufigkeit zu anderen ichthyologisch ausgewerteten Grabungen anzustellen. Weiterhin könnten die Daten nach zeitlichen und geographischen Gesichtspunkten ausgewertet und historische und ikonographische Belege gesucht werden. Rückschlüsse auf ökologische Verhältnisse, wie z. B. die Gewässerqualität, wären ebenso möglich, wie beispielsweise Angaben zur Fangzeit im Falle der Wanderfische.

5. Ein kulinarischer Exkurs



Abb. 4: Quappe (*Lota lota*); aus DAVIDIS-HOLLE (ca. 1880, 261)

„Quappen oder Aalraupen zu kochen. Man nimmt die Quappen aus, schneidet die Galle vorsichtig ab, läßt aber die Leber darin, spült die Fische gut und kocht sie $\frac{1}{4}$ in Wasser, Salz und Essig, läßt sie noch ein wenig darin liegen und gibt sie heiß mit einer sauren Eiersauce, Liebesapfelsauce, Krebs- oder grünen Kräutersauce (Abschnitt R.) zu gekochten Kartoffeln oder kalt mit Essig, Öl und Pfeffer zur Tafel. – Wenig Salz wie beim Aal.

Die Leber der Quappen gilt als besondere Delikatesse, sie wird einige Minuten vor dem Auftragen der Fische mitgekocht und quer über den Kopf des Fisches gelegt.“

Dieses durchaus appetitanregende Rezept für die Zubereitung des heutzutage nicht mehr allgemein bekannten Fisches stammt aus dem „Praktischen Kochbuch“ von HENRIETTE DAVIDIS-HOLLE, dessen erste Auflage ca. 1870 erschien. Wohl bekomm's!

6. Danksagungen

Dieter Bishop stellte mir freundlicherweise das Material zur Untersuchung zur Verfügung. Dr. Dirk Heinrich und Marle Breede bestimmten die Fischknochen, wofür ich mich hiermit herzlich bedanken möchte. Jörg Ewersen machte mich auf das spannende Kochbuch aus dem 19. Jahrhundert aufmerksam.

7. Literatur

- BANARESCU, PEDRU (1975): *Die Karpfenähnlichen*. in: GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.): *Grzimeks Tierleben*, Band 4: *Fische I*, 320-360, Zürich
- BROHMER, PAUL (1984): *Fauna von Deutschland*, 16. Auflage, Heidelberg
- DAVIDIS-HOLLE, HENRIETTE (ca. 1880): *Praktisches Kochbuch*
- EWERSEN, JÖRG (2001): *Die Tierknochenfunde aus der neolithischen Siedlung Heidmoor, Kr. Segeberg, unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftshistorischer Aspekte*, unveröffentlichte Dissertation, Kiel
- GREGORY, WILLIAM K. (1933): *Fish Skulls: A Study of the Evolution of Natural Mechanisms*, Philadelphia
- GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.) (1975): *Grzimeks Tierleben*, Band 4: *Fische I*, Zürich
- GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.) (1976): *Grzimeks Tierleben*, Band 5: *Fische II / Lurche*, Zürich
- HEINRICH, DIRK (1985): *Die Fischreste aus der frühgeschichtlichen Marschensiedlung beim Elisenhof in Eiderstedt*, Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel 9, Kiel

- KARBE, LUDWIG (1975): *Die Lachsfische*. in: GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.): *Grzimeks Tierleben*, Band 4: *Fische I*, 217-258, Zürich
- KÜCHELMANN, HANS CHRISTIAN (2003): *Fischreste aus der Bremer Altstadt – Fundstelle 127 • „Astoria“ • Grabung 1994*, unveröffentlichter Bericht, Bremen
- LADIGES, WERNER (1975): *Unterordnung Hechtartige*. in: GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.): *Grzimeks Tierleben*, Band 4: *Fische I*, 259-261, Zürich
- LEPIKSAAR, J. & HEINRICH, DIRK (1977): *Untersuchungen an Fischresten aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu*, Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 10, 7-122, Neumünster; zitiert nach HEINRICH (1985)
- MESSTORFF, HANS-JOACHIM (1975): *Die Dorschfische*. in: GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.): *Grzimeks Tierleben*, Band 4: *Fische I*, 428-445, Zürich
- MÜNZING, JOACHIM (1976): *Die Plattfische*. in: GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.): *Grzimeks Tierleben*, Band 5: *Fische II / Lurche*, 231-248, Zürich
- MUUS, BENT & DAHLSTRÖM, PREBEN (1974): *Süßwasserfische Europas*, München
- MUUS, BENT J. & DAHLSTRÖM, PREBEN (1978): *Meeresfische der Ostsee, der Nordsee, des Atlantiks*, München
- REICHSTEIN, HANS (1981): *Untersuchungen an Tierknochen von der Isenburg bei Hattingen/Ruhr*, Hattingen
- SCHUBERT, KURT (1975): *Die Heringsfische*. in: GRZIMEK, BERNHARD (Hrsg.): *Grzimeks Tierleben*, Band 4: *Fische I*, 181-205, Zürich

8. Anhang

8.1 Knochenbezeichnungen

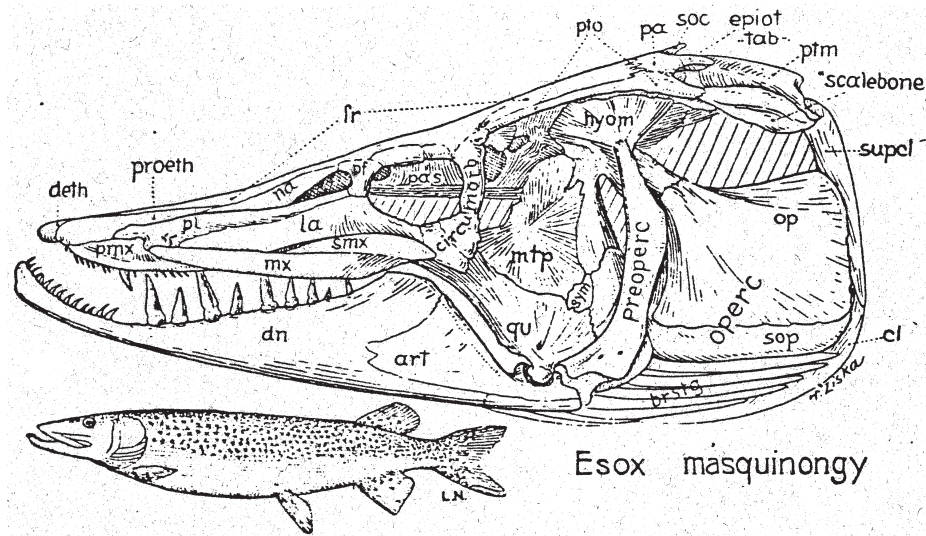


Abb. 5: Schädel der Muskellunge (*Esox masquinongy*); aus GREGORY (1933, 215)

art	Articulare	mx	Maxillare	ptm	Posttemporale
brst	Radii branchiostegi	na	Nasale	qu	Quadratum
circumorb	Circumorbitalia	pa	Parietale	smx	Supramaxillare
cl	Cleithrum	pas	Parasphenoid	soc	Supraoccipitale
dn	Dentale	op	Operculum	sop	Suboperculum
fr	Frontale	pl	Palatinum	supcl	Supracleithrum
hyom	Hyomandibulare	pmx	Prämaxillare	sym	Symplecticum
la	Lacrimale	preoperc	Präoperculare		
mtp	Metapterygoid	proeth	Proethmoid		