



30736

Sonderdruck aus der Zeitschrift für Fischerei.  
Aus dem Fischerei-Institut der Universität Königsberg i. Pr.

## Die Großmaränen Ostpreußens.

Von

Artur Wiese.

Mit 21 Abbildungen und 38 Tabellen.

### Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einführung . . . . .	3
II. Das Kiemenfilter der Großmaränen Ostpreußens . . . . .	10
III. Alters- und Wachstumsuntersuchungen . . . . .	29
IV. Nahrungsuntersuchungen . . . . .	42
V. Die Beziehung zwischen Kiemenfilter und Nahrung der Großmaränen . . . . .	58
VI. Fischereiwirtschaftliche Bedeutung der Großmaränen in Ostpreußen, Vorkommen, Fang und Absatzverhältnisse . . . . .	60
VII. Zusammenfassung . . . . .	63
VIII. Schriftenverzeichnis . . . . .	66

### I. Einführung.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Großmaränenformen Ostpreußens. Durch die Arbeiten von Thienemann, Järvi (1928), Mannsfeld (1930) und Kulmatycki (1926/27) haben die Coregonen in der Ostsee und in ihren Küstenländern eine umfangreiche Bearbeitung erfahren.

Da die Großmaränen in den letzten Jahrzehnten eine wirtschaftlich größere Bedeutung für einzelne Fischereibetriebe gewonnen haben und die Wirtschaft mit ihnen in weit mehr Seen Erfolg verspricht als bislang bekannt und angenommen, erscheint insbesondere die Feststellung von Wert, mit welcher über vielen aus Deutschland und aus dem Baltikum in Ostpreußen eingeführten Formen wir unter den in den ostpreußischen Seen herrschenden klimatischen und hydrographischen Verhältnissen am erfolgreichsten zu wirtschaften haben.

Großmaränen finden wir in Europa in zwei Hauptverbreitungsgebieten:

1. in der Ostsee und in den Ländern um das Ostseebecken herum,
2. im Alpen- und Voralpengebiet.

Für den Norden brachten klärende Grundlagen 1. die Arbeiten von Widegren (1869) mit einer Einteilung der schwedischen Coregonen in fünf verschiedene, diagnostisch nach äußeren Unterscheidungsmerkmalen behandelte Arten, 2. die von Malmgreen (1863/64 und 1867) eine systematische Ordnung der Coregonen Finnlands, 3. die von Keßler (1864) eine solche der Coregonen Rußlands und des

Ladogasees. Diese Arbeiten wurden von Günther (1866) zu einer Gesamtübersicht über die nordischen Coregonen mit einer Unzahl von Arten verwertet, die Collet (1875) für Norwegen wieder auf nur wenige Arten zurückführte. Diesem Prinzip schließt sich Mela (1882) bei der Beschreibung der finnischen Coregonen an und rechnet fast alle Großmaränen Finnlands zur Art *Coregonus lavaretus*. Diese Erkenntnisse werden in den bisher umfassendsten Untersuchungen der fennoskandischen Coregonen von Smitt (1886) durch die Vielgestaltigkeit von Messungen und äußeren Formunterschieden scheinbar vollständig verwickelt und aufgegeben, um aber schließlich von Collet (1891) mit einer Teilung in einzelne Unterarten wieder auf den einfachen Hauptnennner: *Coregonus lavaretus* gebracht zu werden.

Im Süden, besonders im nördlichen Alpenvorland, bringen die Arbeiten Nüßlins (1882, 1903 und 1908) nach vorausgegangener weitgehender Aufklärung eine erste Klärung des Formendurch- und -nebeneinanders durch die Zurückführung aller süddeutschen Coregonenformen auf die Formengruppen *Cor. fera* und *Cor. wartmanni-generosus*.

Bezeichnend für alle genannten Arbeiten ist das Suchen nach Unterscheidungsmerkmalen, die einen Schlüssel für die einheitliche systematische Beurteilung aller Coregonen darstellen könnten. Messungen (über 60 bei einem Individuum durch Smitt) und kleinste äußere Unterschiede waren formbestimmend. Im Norden, im Süden betrachtete Nüßlin (1884, S. 74) als erster das Kiemenfilter als wesentlichstes formbestimmendes Prinzip.

Alle Autoren sprachen schließlich *Cor. lav.* Collet als die Großmaräne an, die nach der Smittschen Auffassung sehr veränderlich wäre, nach Nüßlin aber in mehrere Arten aufgeteilt werden müßte. Diese Auffassung von der diagnostischen Verwertung des Kiemenfilters wurde von Thienemann (1912—35) für die Beurteilung der nordischen und besonders norddeutschen Coregonen angewendet und durch die Einführung der Begriffe „relative Zahnlänge“ und „Zahndichte“ weiter ausgebaut. Diese Nüßlin-Thienemannsche Auffassung — wie ich sie nennen möchte — hat bisher die Grundlage für alle neueren Arbeiten auf diesem Gebiete gebildet. Hier sei nur auf den Schluß der Einleitung zu dem finnischen Coregonenwerk von Järvi (1928) hingewiesen, in dem es nach der eingehenden Erörterung der systematischen Frage heißt: „Von der Bedeutung der Kiemenbogenbeziehung als Einteilungsgrund der Arten hat mich mehr als alles andere die Tatsache überzeugt, daß die Hauptform der Art *Coregonus lavaretus* L., die Wandermaräne, durch jene Merkmale für ihr großes Verbreitungsgebiet bestimmte und unveränderliche Grenzen erhält.“

Es soll hier auf eine eingehende Literaturbesprechung verzichtet werden, weil sie nur wiederholen würde, was in den anderen Arbeiten bereits zusammengestellt worden ist. Ich verweise auf die Literaturbesprechung der umfassenden Arbeit von Järvi (1928) und beschränke mich auf das Anführen von Untersuchungsergebnissen anderer Autoren in den folgenden speziellen Teilen.

In der systematischen Beurteilung der Großmaränen Ostpreußens habe auch ich mich dem Schema Thienemanns angeschlossen (1921) und die Verhältnisse am Kiemenfilter als Haupteinteilungsprinzip gewählt (s. auch Thienemann,

1921, Schluß). In Hein-Nitzsche-Röhler (1932, „Die Süßwasserfische Deutschlands“) gibt Thienemann (S. 18 und 19) nach dem letzten Stand der Erkenntnisse eine Übersicht über die Systematik der „norddeutschen Coregonen oder Maränen“, in der er, dem Vorschlag Nüßlins folgend, zwar als erstes Unterscheidungsmerkmal die Form der Schnauze gebraucht, alle weiteren Unterteilungen aber auf das Kiemenfilter stützt.

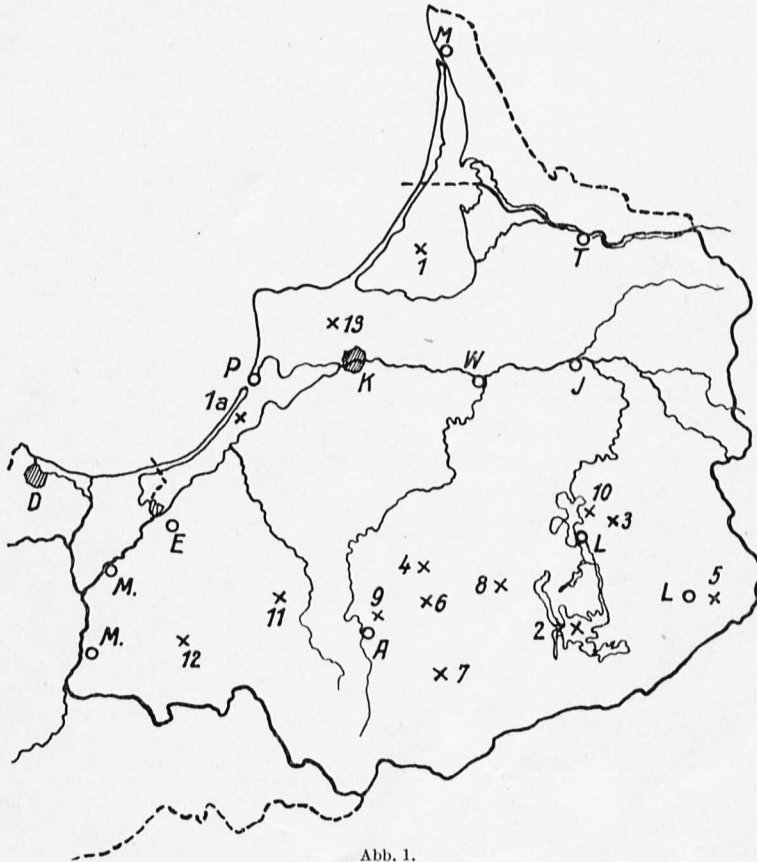


Abb. 1.

Ostpreußen. Lage der Gewässer, aus denen Maränenproben untersucht wurden.

Daß über diese Auffassung noch nicht das letzte Wort gesprochen ist, zeigen die Arbeiten Wagners über die Coregonen des Voralpengebiets (1927, 1930 und 1932) und die Arbeit von Freidenfelt (1933) über einige schwedische Coregonen. Aber auch die genaue Arbeit des letzten Forschers mit seiner mathematischen Methode kann meines Erachtens keine befriedigende Lösung der Frage bringen. Diese für die ostpreußischen Coregonen beabsichtigte ökologisch-biologische Übersicht würde nach dem Vorschlag dieses Verfassers vorerst unmöglich sein. Dagegen haben die bisherigen, auf der Nüßlin-Thienemannschen Grundlage fundierten Ergebnisse in unsere nordischen Coregonen eine bisher noch nicht widerlegte Ordnung gebracht, so daß die vorliegende Untersuchung der ostpreußischen Formen darauf sehr wohl aufzubauen vermag.

Für die Großmaränen Ostpreußens ist mit Benecke (1881) anzunehmen, daß sie „früher wahrscheinlich auch in unseren Seen heimisch gewesen sind“. Eine Förderung der Großmaräne setzt erstmalig mit den Bestrebungen des Fischereivereins für die Provinz Ostpreußen (1876) ein, der durch Brutaussetzungen die Besiedlung der ostpreußischen Seen mit Coregonen einleitet. Seine Berichte dürfen als eine gewisse Grundlage für eine Behandlung der Frage angesehen werden. Wenn die Angaben auch lückenhaft sind — oft bewußt —, so zeigt doch die folgende Übersicht, welche Formen als Brut in unseren Seen in den Jahren 1878 bis 1917 ausgesetzt worden sind.

Tab. 1. In Ostpreußen in den Jahren 1878 bis 1917 ausgesetzte Großmaränen-Brutmengen (nach „Formen“ für die einzelnen Jahre in 1000 Stück).

1. Madümaräne ( <i>Cor. maraena</i> Bloch)		2. Blaufelchen und Sandfelchen ( <i>Cor. wartm.</i> u. <i>fera</i> )		3. Schnäpel ( <i>Cor. lav.</i> u. <i>oxyrh.</i> )		4. Peipusmaräne ( <i>Cor. gener.</i> )	
1878	15,5	1878	35	1879	500	1896	25
1879	1	1888	? <sup>1)</sup>	1888	? <sup>1)</sup>	1903	60
1888	? <sup>1)</sup>	1889	? <sup>1)</sup>	1893	10	1904	180 <sup>2)</sup>
1893	20	1895	60	1894	80	1905	250
1894	16	1896	15	1895	100	1906	200 <sup>2)</sup>
1892/95	35	1896	20 <sup>2)</sup>	1896	600	1908	130
1896	2	1899	200	1896	100	1909	1300
1897	etwa 90			1899	90	1910	1500
1898	„ 100			1900	164	1911	2000
1901	100 <sup>2)</sup>			1901	300	1912	2000
1903	314 <sup>2)</sup>			1904	100 <sup>2)</sup>	1913	1500
				1907	180	1914	1000
				1908	155	1916	300 <sup>2)</sup>
				1909	250	1917	800 <sup>2)</sup>
				1911	100		
				1912	310		
				1913	300		
				1914	300		
Zusammen: 693,5 (?)		330 (?)		3639 (?)		11245 (?)	

Es wird nach dieser Tabelle verständlich, wie schwierig — ja vorerst unmöglich — eine befriedigende Lösung der Formfragen der ostpreußischen Coregonen bleiben muß. Die Aussetzungen bis zum Jahre 1900 dürften infolge ihrer verhältnismäßig geringen Mengen bei einer systematischen Einordnung kaum berücksichtigt werden; ihr Einfluß auf den heutigen Bestand ist möglich, doch nicht zu beweisen. Den eigentlichen Stamm des gegenwärtigen ostpreußischen Coregonenbestandes bildet die intensivere Besetzung mit Peipusmaränenbrut in den Jahren 1908 bis 1917. Auch heute noch sprechen die Fischer von der Peipusmaräne in unseren Masurischen Seen; die Ergebnisse meiner Untersuchungen haben mich von der Richtigkeit dieser Bezeichnung für den größten Teil der ostpreußischen Großmaränen überzeugen können. Es ergibt sich somit für die weitere Behandlung die grundlegende Frage nach der systematischen Zugehörigkeit der Großmaräne des

<sup>1)</sup> Zahlenangabe fehlt.

<sup>2)</sup> Genauer Aussetzungsort sowie Art- und genaue Zahlenangabe fehlen.



Peipussees. Hierüber hat bisher große Unklarheit geherrscht, die durch die Untersuchungen Mannsfelds (1930) einer Lösung entgegengeführt worden ist. Mit Kulmatycki kommt Mannsfeld nach Untersuchungen an dem bisher reichsten Material aus dem Peipus- und Wirzjärvsee zu dem Ergebnis, daß die Peipusmaräne nach Schnauzenform und Kiemenfilter als Edelmaräne (*Cor. lav. forma generosus*) aufzufassen ist. Es dürfte somit die Edelmaräne aus dem Peipussee den Grundbestand an Großmaränen in Ostpreußen bilden. Eine weitere Schwierig-

Tab. 2. Uebersicht über das gesammelte Material.

Nr. <sup>1)</sup>	Name des Gewässers	Art des Materials	Nr.	Erhalten am
1	Kurisches Haff	1 Schnäpel	16	10. 10. 1931
		2 „	14+15	27. 10. 1931
		15 „	17—31	28. 10. 1931
		6 „	37—42	31. 10. 1931
		Köpfe und Maße	95—100	10. 11. 1931
		1 Schnäpelkopf	101	11. 11. 1931
		4 „	102—105	13. 11. 1931
		12 „	119—130	25. 11. 1931
		8 „	131—138	27. 11. 1931
		1 „	142	15. 12. 1931
		1a	Frisches Haff	3 Schnäpel
2	Spirdingsee	Köpfe und Maße	43—72	4. 11. 1931
		35 Großmaränen	441—475	26. 5. 1932
3	Goldapargsee	2 Köpfe	106—107	20. 11. 1931
		4 Peipusmaränen	108—111	21. 11. 1931
		6 „	112—118	21. 11. 1931
		147 „	250—400	15. 2. 1932
		10 „	208—217	17. 12. 1932
4	Lauternsee	„Selenterm.“ und Köpfe	170—177	18. 2. 1932
		37 Köpfe	401—437	9. 3. 1932
		5 „	—	23. 3. 1932
5	Gr. Selmentsee	Großmaränen und Maße	73—91	6. 11. 1931
6	Dadeysee	1 Großmaräne	94	16. 2. 1933
		2 Peipusmaränen	12—13	5. u. 17. 10. 1931
		1 „	149	9. 2. 1932
		2 „	150+151	19. 2. 1932
		2 „	156—157	24. 2. 1932
		1 „	207a	4. 2. 1933
		2 „	206—207	12. 5. 1932
7	Gr. Schobensee	1 Selentermaräne	143	15. 1. 1932
		1 „	144	18. 1. 1932
		2 „	152—153	22. 2. 1932
8	Salentsee	9 Maränen	161—169	17. 2. 1932
9	Wadangsee	2 Großmaränen	154—155	23. 2. 1932
10	Lemmingsee	3 Peipusmar. o. Eingew.	158—160	2. 3. 1932
11	Nariensee	1 Großmaränen	178	3. 3. 1932
		3 „	179—181	9. 3. 1932
12	Stäbingsee	4 „ und Köpfe	182—188	10. 3. 1932
13	Pertelnicken (Mitscherlichteich)	15 „	1—15	31. 10. 1932
14	Teiche d. Forstl. Hoch- schule Eberswalde	11 „	194—205	30. 4. 1932

<sup>1)</sup> Diese Nummern bezeichnen auf der Kartenskizze S. 5 das entsprechende Gewässer.

keit in der Behandlung der Frage tritt durch die seit 1922 erfolgten Brutaussetzungen der Brutanstalt Angerburg ein, die im wesentlichen ihr Eimaterial aus dem Goldapgarsee in Ostpreußen bezogen hat. Im ganzen werden in den Jahren 1922 bis 1934 rund 25 Millionen Stück Großmaränenbrut — zuverlässige Zahlen für die einzelnen Jahre lassen sich leider nicht angeben — in den ostpreußischen Seen ausgesetzt worden sein. Selbst wenn das Goldapgar-Material sich als zu einer Form gehörig erweist, was jedoch für einen kleinen Teil des Bestandes durch meine Untersuchungen als unwahrscheinlich bewiesen ist, so bedeutet die Vereinigung dieser Brut mit den Formen in anderen Seen eine weitere Erschwerung der systematischen Klärung.

#### Material und Methodik.

Die meisten Coregonenarbeiten werden in ihrem Wert durch die geringe Zahl der untersuchten Fische beeinträchtigt. Den diesbezüglichen Hinweisen Kulmatyckis (1927, S. 315) kann in vollem Umfange zugestimmt werden. Befriedigend zahlreich konnten Großmaränen aus dem Kurischen Haff (52 Individuen), aus dem Spirding- (42 Individuen), Goldapgar- (155 Individuen) und aus dem Lauternsee (45 Individuen) erhalten werden. Sehr oft habe ich gerade bei der Untersuchung der Kiemenfilter den entscheidenden Wert eines genügend zahlreichen Materials feststellen können (s. weiter unten).

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über Mengen und zeitliche Verteilung der verarbeiteten Großmaränen. Der größte Teil des untersuchten Materials stammt aus den Wintermonaten Januar—März, die Schnäpel sind in den Monaten November, Dezember (zur Laichzeit) und einige Proben aus Spirding- und Lauternsee sind im Mai gefangen.

#### Die Untersuchungsmethodik.

Bei meinen Untersuchungen habe ich mich dem von Thienemann gewiesenen Schema angeschlossen, das er am Schluß seiner Arbeit über die schwedischen Coregonen (1921, S. 192) gegeben hat.

Es wurden an dem gesammelten Material ursprünglich eine größere Anzahl von Maßen genommen (s. Abb. 2), von denen jedoch neben dem Gewicht nur folgende Verwendung fanden:

- a = Totallänge, gemessen von der Schnauzenspitze bis zur gedachten Verbindungslinie der äußersten Schwanzflossenenden,
- b = Körperlänge, gemessen von der Schnauzenspitze bis zum Schuppenende.

Im Laufe der Untersuchungen habe ich mich ebenfalls davon überzeugen können, von wie geringer Bedeutung die einzelnen Maße und Maßverhältnisse für die diagnostische Wertung der einzelnen Großmaränenformen sind. Besonders die Schnauzenform ist oft derart wechselnd in einem See, daß es mir nicht geraten schien, diese in Maßen auszudrücken, besonders auch auf Grund der negativen Ergebnisse der andern Autoren (Wagler 1927, S. 144 ff., Thienemann, Järvi, Mannsfeld).

Ich habe wiederholt den Versuch gemacht, die Färbung genau zu beschreiben, jedoch ist die Farbe als diagnostisches Merkmal unbrauchbar (s. auch Wagler 1927, S. 136).

Dagegen gab mir die Kiemenfilteranalyse durchweg ein klareres und diagnostisch verwertbares Bild. Ich habe deshalb gerade auf die Verhältnisse am Kiemenfilter in der Hauptsache meine Aufmerksamkeit gerichtet. Von 391 Coregonen-Individuen wurden die Kiemenfilter präpariert, die Zähne links und rechts an allen vier Bögen gezählt, die Längen des ersten und zweiten Bogens und die des längsten Zahnes auf dem ersten und zweiten Bogen bestimmt. Bei allen Kiemenfiltern wurde die relative Zahnlänge an Bogen I und II bestimmt, d. h. wievielmals der längste Zahn in der Länge seines Bogens enthalten ist. Außerdem wurde die Zahndichte für alle Kiemenfilter errechnet, d. h. wieviel Zähne auf 1 cm Bogenlänge kommen. Die Zahndichte wurde für die einzelnen Altersklassen gesondert behandelt und ausgewertet.

Von 505 Großmaränen wurde das Alter an Hand der zwischen Bauch- und Afterflossen entnommenen Schuppen bestimmt, ebenso das Gewicht. Aus diesen Bestimmungen wurde der sich ergebende Zuwachs an Länge und Gewicht für die einzelnen Jahre errechnet und mit den einzelnen Formen der Seen verglichen.

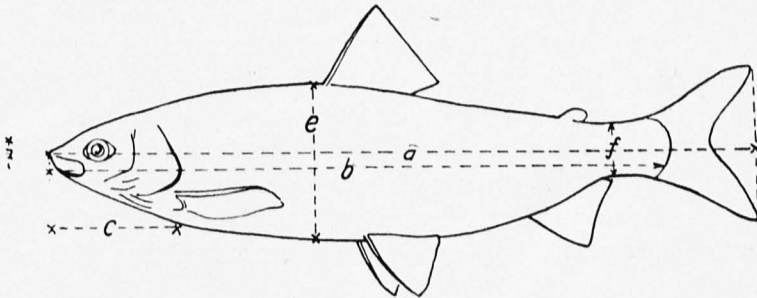


Abb. 2.

Da der größte Teil meines Coregonenmaterials der Masurischen Seen aus den Wintermonaten Januar bis März stammt, wurde etwa der Anfang April als Jahres-schluß angenommen. Alles Material über diesen Zeitpunkt hinaus ist als im nächsten Sommer stehend angegeben, mit Ausnahme des Materials aus dem Spirdingsee vom Mai 1932 wegen einheitlicher Behandlung und besserer Übersicht.

Ferner wurden an einzelnen Individuen aus verschiedenen Seen die Schuppen in der Seitenlinie gezählt, jedoch ohne ein befriedigendes Ergebnis.

Von 150 Großmaränen wurde der Magen- und Darminhalt untersucht. Ich habe mich hierbei der quantitativen Methode bedient.

Die Behandlung des Materials ist durchweg nach Jahrgängen getrennt erfolgt. Bei den Ergebnissen der Kiemenfilteranalyse, Wachstums- und Nahrungsuntersuchungen muß auf den Abdruck der Zahlenwerte verzichtet werden. Bei Bedarf stehen alle Zählungs- und Maßtabellen zur Einsicht im Fischerei-Institut der Albertus-Universität in Königsberg i. Pr. zur Verfügung.

Ich spreche an dieser Stelle Herrn Professor Willer für die Förderung meiner Arbeit herzlichen Dank aus. Ich danke auch Herrn Professor Järvi vom Fischereiwirtschaftlichen Laboratorium der Landwirtschaftsverwaltung in Helsinki (Finn-

land) für die Nachprüfung der teilweise sehr schwierigen Altersbestimmungen und die Anfertigung der Schuppenbilder.

Des weiteren bin ich Herrn Professor Schäperclaus von der preußischen Landesanstalt für Fischerei für die Überlassung von elf in den Versuchsteichen der Forsthochschule Eberswalde gezogenen Großmaränen zu besonderem Dank verpflichtet. Nicht zuletzt danke ich nochmals allen Seenpächtern und Fischern aufrichtig, die sich mit ihrer sorgfältigen Materiallieferung und ihren Angaben selbstlos in den Dienst der Sache gestellt haben.

## II. Das Kiemenfilter der Großmaränen Ostpreußens.

### 1. Die Großmaräne oder „Peipusmaräne“ des Spirdingsees.

Der Großmaränenbestand des Spirdingsees ist das Ergebnis der großen Peipusmaränenbrutaussetzungen um die Jahrhundertwende. Schon in den achtziger Jahren sind Großmaränen aller Art ausgesetzt worden; später finden wir die Namen der mit Großmaränen besetzten Seen in den Berichten des Fischereivereins mit Absicht nicht mehr erwähnt. Im Jahre 1912 sind 300000 Stück Maränenbrut ausgesetzt worden, die möglicherweise als die Grundlage des heutigen älteren Bestandes anzusprechen sind.

Schon an den Zahnzahlen von sieben Kiemenfiltern konnte die Spirdingmaräne als eine der *Generosus*-Gruppe im Sinne Thienemanns angehörende Form festgestellt werden. Die obere Grenze der relativen Zahnlänge (5,1 am I. Bogen und 9,7 am II. Bogen) geht allerdings über die obere Grenze der Werte Thienemanns

Tab. 3.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw. <sup>1)</sup>	Mw. <sup>2)</sup>	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
3.	2	40—41	40,5	41—44	42,0	37—38	37,5	31—32	31,5
4.	24	36—45	41,1	38—48	43,6	33—43	38,6	28—36	31,7
5.	4	36—41	38,4	38—43	40,0	34—39	35,1	27—31	29,1
6.	3	39—41	40,0	41—44	42,7	36—37	36,3	28—31	29,8
7.	1	41—41	41,0	45—46	45,5	38—40	39,0	32—33	32,5
Zus.: 34		36—45	40,7	38—48	43,1	33—43	38,0	27—36	31,2

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2	4,4—4,8	4,6	7,3—8,8	8,2	11,1—11,4	11,3	11,7—12,4	12,3
24	3,7—5,6	4,7	7,5—10,5	8,7	9,0—11,5	10,2	9,7—12,6	11,2
4	4,4—4,8	4,4	8,0—9,4	8,8	7,5—8,7	8,2	8,3—9,5	9,0
3	4,3—5,4	4,8	7,8—10,2	8,8	7,4—8,5	7,6	8,2—9,4	8,7
1	4,4—4,4	4,4	7,4—7,4	7,4	7,7—7,7	7,7	8,7—8,8	8,8
Zus.: 34	3,7—5,6	4,7	7,3—10,5	8,7	7,4—11,5	9,7	8,2—12,6	10,7

<sup>1)</sup> Grw. = Grenzwerte. <sup>2)</sup> Mw. = Mittelwerte.



hinaus. Dieses Ergebnis wurde an weiteren 34 Peipusmaränen vom 26. Mai 1932 bestätigt. Dabei wiesen die Grenzwerte dieses Materials eine verhältnismäßig große Breite auf. Die Mittelwerte sind bei beiden Proben fast gleich. Im folgenden sind die Grenz- und Mittelwerte für die 34 Exemplare aus dem Mai 1932 zusammengestellt.

Die Trennung der Altersgruppen zeigt, daß wir bei Zahnzahl und relativer Zahnlänge keinen wesentlichen Unterschied haben, daß sich dann aber natürlicherweise in der Zahndichte mit zunehmendem Alter eine Abnahme bemerkbar macht. Bei den jungen Individuen ist die gleiche Zahnzahl auf einem viel kürzeren Bogen vorhanden.

Nach diesen Befunden entspricht also die Maräne des Spirdingsees der *Generosus* aus dem Peipussee (s. Mannsfeld 1930). Und damit wäre die Bezeichnung „Peipusmaräne“ hier durchaus angebracht, was bei einer Gegenüberstellung in dem fast völligen Übereinstimmen der Grenz- und Mittelwerte für die Zahnzahl klar zum Ausdruck kommt. Die relative Zahnlänge ist jedoch im Spirding kleiner, d. h. die Zähne der Spirdingmaräne sind länger als die der Peipusmaräne (s. Filterphoto, Abb. 3 und 4).

Aus der Gegenüberstellung auf S. 12 ergibt sich, daß wir es im Spirdingsee mit *Coregonus lavaretus forma generosus* (Peters) = *Cor. lav. maraenoides* (Poljakow) Berg zu tun haben und daß damit die Bezeichnung „Peipusmaräne“ der Fischer vom Spirdingsee zu Recht besteht.

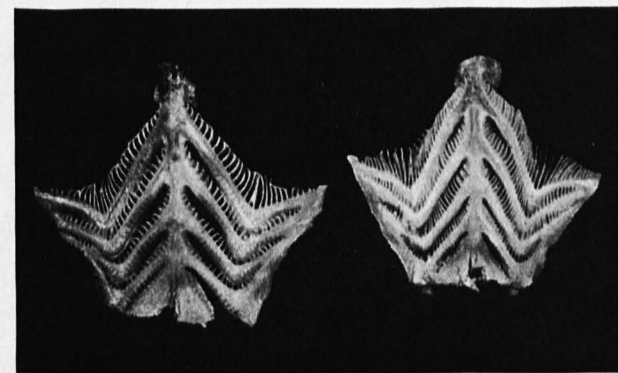


Abb. 4.

Goldapargensee (15. 2. 1932), Kiemenfilter Nr. 309, männlich (4. J.), und Nr. 400, weiblich (7. J.).

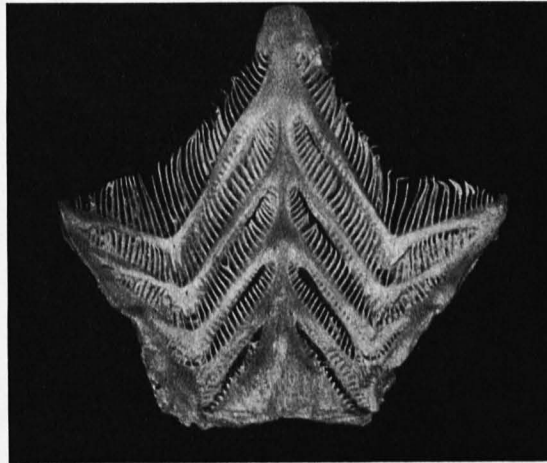


Abb. 3.

Spirdingsee (26. 5. 1932), Kiemenfilter Nr. 444, siebenjährige Großmaräne, männlich.

Die Zahlen, die F. Krüger (1928) an zwei Maränen aus dem Spirdingsee findet — an Bogen I = 40, Bogen II = 41, Bogen III = 37, Bogen IV = 28 Zähne; relative Zahnlänge an Bogen I = 5,5, Bogen II = 10,8 —, entsprechen durchaus meinen ermittelten Durchschnittswerten; wenn auch die relative Zahn-

Bogen	Spirdingmaräne (41 Stück)		Peipusmaräne <sup>1)</sup> (15 Stück)	
	Z a h n z a h l			
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	36—45	40,7	37—45	±40
II	38—48	43,1	41—48	—43
III	33—43	38,0	33—41	38
IV	27—36	31,2	28—35	32
	Relative Zahlänge			
I	3,6—5,6	4,5	4,4—5,8	5,0
II	7,3—10,5	8,6	7,8—10,0	9,2

länge etwas höher ist, was aber seine Erklärung in der geringen Zahl der untersuchten Tiere (zwei Stück) findet. Ich zähle auch diese Fische zur Peipusmaräne, kann mich jedoch der Ansicht Krügers hinsichtlich ihrer systematischen Zugehörigkeit nicht anschließen, wenn er schreibt: „Man könnte nach den Befunden (Nahrung und Kiemenfilter) in ihnen eine Zwischenstufe von Großer Maräne zu Edelmäräne sehen“, denn Krügers Märänen fallen durchaus in die Variationsgrenzen der *Generosus*-Form.

Der Spirdingsee ist nach meinen Ergebnissen einer der sehr wenigen ostpreußischen *Coregonenseen*, in denen als alleiniger Bestand nur eine Form zu leben scheint, die in den Verhältnissen am Kiemenfilter völlig mit der Peipusmaräne (*Cor. lav. f. gen. Peters*) übereinzustimmen scheint.

## 2. Die Peipusmaräne des Goldapgarseees.

Seit etwa 14 Jahren hat dieser See eine intensive Bewirtschaftung mit Großmäränen erfahren. Er kann heute als das bedeutendste Großmäränengewässer Ostpreußens angesprochen werden (Wiese 1935). Die Kiemenfilter von 148 Individuen aus dem Februar 1932 ergaben, nach Jahrgängen getrennt, folgende Zahlen und Werte:

Tab. 4.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
1.	43	31—42	38,6	32—46	40,4	28—43	36,5	23—35	20,0
2.	46	29—43	37,9	28—46	40,3	25—41	35,2	22—34	29,2
3.	32	35—45	39,0	38—47	41,7	32—42	36,8	26—33	30,5
4.	3	36—40	39,0	39—44	41,0	35—39	37,3	29—32	31,0
5.	3	39—43	40,8	42—46	43,7	38—41	39,7	31—35	32,7
6.	15	32—43	38,5	32—46	41,4	28—42	37,2	25—34	30,5
7.	5	29—38	34,1	29—41	36,1	25—39	32,8	25—31	28,0
Zus.:	147	29—45	38,3	28—47	40,7	25—43	36,1	22—35	29,9

<sup>1)</sup> Siehe Mannsfeld 1930.

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
43	3,8—6,0	4,8	7,8—10,5	9,4	14,8—22,7	19,2	16,4—24,4	21,2
46	3,8—5,5	4,7	6,9—11,3	9,3	9,1—12,8	11,4	9,3—15,0	12,6
32	3,9—5,6	4,6	6,8—9,8	8,5	9,2—12,2	10,5	10,0—13,3	11,4
3	3,8—4,7	4,2	7,0—9,0	8,1	8,0—9,5	8,7	9,1—10,7	9,6
3	4,3—4,4	4,4	7,8—8,5	8,1	7,6—8,5	8,1	8,2—9,4	8,7
15	4,1—5,2	4,7	6,9—9,8	8,1	6,3—9,9	7,7	6,7—10,2	8,5
5	4,1—4,9	4,5	7,8—9,3	8,4	5,9—7,5	6,8	6,4—8,4	7,5
Zus.: 147	3,8—6,0	4,7	6,8—13,3	8,9	5,9—12,2	9,1	6,4—13,3	10,1

Die besonders niedrigen unteren Grenzwerte bei dem 1., 2., 6. und 7. Jahrgang lassen auf das Vorhandensein einer zweiten Form im Goldapgarsee neben der Generosus-Form schließen. Die Fischer unterscheiden eine solche auch, ohne jedoch äußere Unterscheidungsmerkmale angeben zu können. Der Einfluß der Materialgröße auf das Endergebnis läßt sich gerade im Goldapgarsee in einem Vergleich mit dem Befund an neun Kiemenfiltern vom November 1931 — zur Zeit der künstlichen Eigewinnung — durch folgende Gegenüberstellung sehr deutlich zeigen. Zum Vergleich stehen die Werte für die Großmaräne aus dem Peipussee daneben.

Tab. 5.

Bogen	Goldapgarsee 9 Ind. vom 21. 11. 1931		Goldapgarsee 147 Ind. vom 15. 2. 1932		Peipusmaräne (15 Stück)	
	Zahnzahl					
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	37—43	40,2	29—45	38,3	37—45	—40
II	37—46	42,0	28—47	40,7	41—48	—43
III	34—42	37,1	25—43	36,1	33—41	—38
IV	28—33	30,8	22—35	29,9	28—35	—32
	Relative Zahnlänge					
I	3,7—5,3	4,4	3,8—6,0	4,7	4,4—5,8	5,0
II	7,4—11,0	9,0	6,8—11,3	8,9	7,8—10,0	9,2

1. Durch das größere Material sind die Variationsgrenzen nach oben und vor allem wesentlich nach unten stark erweitert.

2. Durch diesen großen Schwankungsbereich werden die Mittelwerte erniedrigt, im Durchschnitt um zwei oder drei Zähne an den einzelnen Bögen. Die relative Zahnlänge hat ebenfalls, wengleich auch dieser Unterschied nicht so groß ist wie bei der Zahnzahl, andere Grenzwerte erhalten. Hinsichtlich der Zahndichte tritt mit zunehmendem Alter selbstverständlich eine Erweiterung des Filters ein, so daß wir bei den einjährigen Fischen auf 1 cm Bogenlänge am I. Bogen im Mittel 19,2 Zähne zählen, dagegen bei den siebenjährigen Individuen nur 6,8; entsprechende Verhältnisse weist der II. Bogen auf.

Nach meinen an 156 Individuen durchgeführten Zählungen und Messungen ergibt sich für die Großmaräne des Goldapgarsee folgende Zahnformel:

Bogen	Zahnzahl		Relative Zahnlänge	
I	29—45	39,6	3,7— 6,0	4,6
II	28—47	41,9	6,8—11,3	9,0
III	25—43	37,3		
IV	22—35	30,6		

Danach ist die Goldapgarmaräne in der Hauptsache als ein *Cor. lav. forma generosus* anzusprechen; wir haben aber, wie bereits oben erwähnt, noch eine andere Form im See, die sich von alten Einsätzen her erhalten haben muß. Diese Form steht der Madümaräne (*Cor. lav. forma maraena*) sehr nahe, wenn sie es nicht selbst ist (s. Abb. 4). Eine klare Grenze zwischen beiden Formen läßt sich bei dem vorliegenden Material leider nicht ziehen. Krüger (1928) fand an zwei Maränen aus dem Goldapgarsee die Zahnzahlen 43, 44, 38 und an Bogen IV = 30 und relative Zahnlänge von 4,3 am I. und 8,3 am II. Bogen. Er schreibt: „Mit dem Auffinden dieser beiden Tiere im Goldapgarsee ist zum ersten Male das Vorkommen der Edelmaräne in Ostpreußen festgestellt.“ Der aus dem dichten Filter von Krüger gezogene Schluß auf planktonische Ernährungsweise dieser Formen ist nach Mannsfelds und meinen Ergebnissen nicht richtig (Weiteres siehe auf S. 45).

### 3. Die Großmaräne des Lauternsees.

Die Großmaränen dieses Sees zeigten an ihrem Kiemenfilter extreme Zahnzahlen. Die größte Probe (37 Individuen vom 8. März 1932) ergab folgende Grenz- und Mittelwerte.

Tab. 6.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2.	3	32—34	33,0	35—37	35,7	27—31	29,7	25—27	25,5
3.	17	27—44	37,0	28—47	39,3	23—41	34,0	20—35	29,2
4.	8	29—39	33,1	30—42	35,1	26—36	30,6	22—31	24,6
5.	7	27—40	35,6	29—45	38,6	24—40	33,0	23—33	28,3
6.	2	38—40	39,0	41—42	41,3	36—37	36,7	30—31	30,4
Zus.: 37		27—44	35,5	29—47	38,1	23—41	32,7	20—35	28,2

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
3	4,4—5,6	4,9	8,3— 8,7	8,6	11,8—12,7	12,2	13,5—14,8	13,9
17	3,9—5,5	4,5	6,6—11,0	8,3	8,6—12,4	10,5	7,4—13,9	10,5
8	3,6—5,3	4,5	7,0— 8,5	8,0	8,3—11,5	9,0	9,1—12,4	10,2
7	3,8—5,3	4,4	7,2— 9,3	8,1	6,6—10,5	9,1	7,3—11,9	10,1
2	3,3—4,1	3,7	6,3— 8,4	7,4	9,3—10,0	9,7	9,8—11,1	10,5
Zus.: 37	3,3—5,6	4,5	6,3—11,0	8,1	6,6—12,7	10,1	7,3—14,8	11,1



Auffällig ist die große Verschiedenheit der Grenzwerte (33,0, 37,0, 33,1) im Mittel am I. Bogen in den einzelnen Jahrgängen.

Tab. 7.

Jahr 1932 Material vom	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
25. 2.	8	27—37	32,6	29—39	33,7	25—34	29,4	22—29	25,8
8. 3.	37	27—44	35,5	29—47	38,1	24—41	32,8	20—35	28,2
8. 5.	5	33—40	37,2	35—44	40,5	31—38	35,5	29—32	30,2
Zus.:	50	27—44	35,4	29—47	37,6	24—41	32,8	20—35	27,9

Anzahl der Fische	R e l a t i v e Z a h n l ä n g e			
	I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
8	4,3—5,6	4,8	7,0—10,9	8,8
37	3,3—5,6	4,5	6,3—11,0	8,1
5	3,6—4,2	3,9	6,8—8,8	7,7
Zus.: 50	3,3—5,6	4,4	6,3—11,0	8,2



Abb. 5.

Lauternsee (8. 3. 1932),  
Kiemenfilter von Nr. 432,  
weiblich (5. Jahr).

Das gesamte Material aus dem Lauternsee umfaßt 50 Fische. Die einzelnen Proben weichen in ihren Zahnformeln kaum voneinander ab.

Der Coregonenbestand des Lauternsees setzt sich wahrscheinlich aus zwei verschiedenen Formen, aus der Peipusmaräne (*Coregonus lavaretus* forma generosus) und der Madümaräne (*Coregonus lavaretus* forma maraena) und den Übergängen beider Formen zusammen (s. Abb. 5).

Im folgenden sind die Zahnformeln der Großmaränen aus den drei Seen zusammengestellt.

Bogen	Madümaräne <sup>1)</sup>		Lauternmaräne (50 Stück)		Peipusmaräne <sup>2)</sup> (15 Stück)	
	Z a h n z a h l					
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	27—34	30	27—44	35,1	38—45	—31
II	25—33	29,30	29—47	37,5	41—48	—44
III	23—31	26	24—41	32,6	35—41	—39
IV	19—25	21,22	20—35	27,9	31—35	—33
	R e l a t i v e Z a h n l ä n g e					
I	3,3—6,9	5,2	3,3—5,6	4,3	4,5—5,8	—5,2
II	6,4—14,0	10,7	6,3—11,0	8,1	7,8—10,0	—9,2

<sup>1)</sup> Thienemann: Weitere Untersuchungen, 1922.

<sup>2)</sup> Mannfeld: Die Coregonen des Ostbaltikums, 1930.

Wir finden damit im Lauternsee fast denselben Bestand wie im Goldapgarsee, nur daß der ältere Bestand an Madümaränen im Lauternsee größer ist und dadurch Mittelwerte und Zahnzahl herabgedrückt werden. Es scheint mir also auf Grund dieses Ergebnisses mit den weiten Grenzwerten und dem eigenen Mittelwert gewagt, die Großmaräne des Lauternsees als seeeigene Form auffassen zu wollen, wie es auch vorerst unmöglich ist, diese beiden Grundformen willkürlich auf Grund ihrer Grenzwerte trennen zu wollen. Es muß sogar vorerst ungeklärt bleiben, wie weit wir es mit einer Mischung beider Formen zu tun haben. Aus dieser Erkenntnis erwachsen besondere Fragestellungen, die für diesen einen See allein in längerer Arbeit zu einer besonderen Lösung führen könnten.

Die mir vom Pächter des Sees als „Selentermaräne“ (Cor. holsatus Thien.) eingesandten Fische haben nach dem Kiemenfilter nichts mit dieser weitfiltrigen Form aus dem Selentersee in Holstein zu tun, wie es auch folgende Gegenüberstellung klar zeigt:

Tab. 8.

Bogen	Lauternsee (50 Stück)		Selentersee <sup>1)</sup> (11 Stück)	
	Grw.	Z a h n z a h l Mw.	Grw.	Mw.
I	27—44	35,4	20—26	23
II	29—47	37,6	19—28	24
III	24—41	32,8	19—24	22
IV	20—35	27,9	17—23	20
	Relative Zahnlänge			
I	3,3— 5,6	4,4	5,0— 7,6	6,1
II	6,3—11,0	8,2	8,5—14,0	10,8

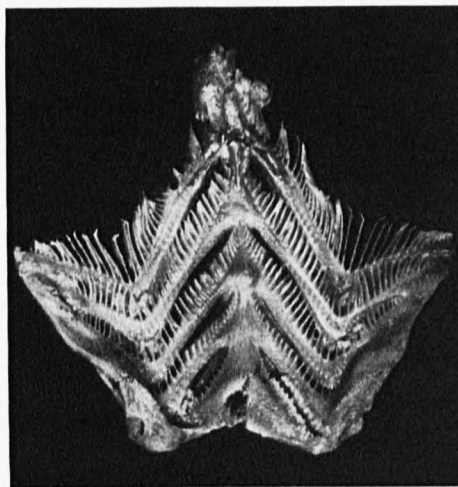


Abb. 6.

Spirdingsee (26. 5. 1932),  
Kiemenfilter von Nr. 451, männlich (4. Jahr).

<sup>1)</sup> Thienemann, 1922, S. 428.

Die Grenzwerte der Lauternmaräne liegen in bezug auf die Zahnzahlen außerhalb der Variationsgrenze der Selenterseemaräne, ebenso liegen die Werte für die relative Zahnlänge völlig verschieden; besonders die Mittelwerte sind bei der Lauternmaräne bedeutend höher. Hiernach kann es sich bei den Großmaränen des Lauternsees keinesfalls um Fische aus dem Selentersee handeln; vielmehr geht aus den Akten der Brutanstalt Angerburg, die mir vom Oberfischmeister für die Binnengewässer der Provinz Ostpreußen freundlichst zur Verfügung gestellt wurden, hervor, daß in den Jahren 1929 und 1930 Brut der Goldapgarmaräne

für den Lauternsee geliefert worden ist. Die 1929 eingesetzten 100000 Stück Brut waren im März 1931 drei Jahre alt und mußten sich nach dem Fanganteil in dieser Probe gut entwickelt haben. Daß aber auch unter diesen dreijährigen noch Großmaränen früherer Aussetzungen vorhanden sind, beweisen die niedrigen Durchschnittswerte an den Zahnzahlen.

Bogen	Goldapgarsee (15 dreijährige Fische)		Lauternsee (17 dreijährige Fische)	
	Z a h n z a h l			
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	29—45	39,6	27—44	37,0
II	28—47	41,9	28—47	39,3
III	25—43	37,3	23—41	34,0
IV	22—35	30,6	20—35	29,2
Relative Zahnlänge				
I	3,7— 6,0	4,6	3,9— 5,5	4,5
II	6,8—11,3	9,0	6,6—11,0	8,3

Danach stimmen die oberen Grenzwerte völlig mit den Goldapgarwerten überein, aber die unteren liegen unter denen der Goldapgarmaräne.

#### 4. Die Großmaräne des Gr. Selmentsees.

An zehn Fischen aus diesem See wurden folgende Kiemenfilterverhältnisse ermittelt:

Tab. 9.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2.	6	36—42	39,1	37—45	40,6	33—40	35,5	27—31	28,4
3.	2	39—40	39,5	39—42	40,8	35—39	36,8	28—32	30,3
7. + 8.	2	35—37	36,5	39—41	40,0	36—38	37,0	29—31	30,0
Zus.: 10		35—42	38,7	37—45	40,5	33—40	36,6	27—31	29,2

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
6	3,8—4,0	4,3	6,8— 9,7	8,7	12,5—14,8	13,9	12,2—16,3	14,6
2	4,3—4,6	4,5	7,8—10,0	8,5	9,5—10,8	10,2	10,5—11,1	10,8
2	4,1—4,3	4,3	7,7— 8,1	8,0	6,6— 8,2	7,3	7,1— 8,7	8,0
Zus.: 10	3,8—4,9	4,3	6,8—10,0	8,5	6,6—10,8	8,7	7,1—11,1	9,4

Nach diesen Werten am Kiemenfilter stelle ich die Maräne des Gr. Selmentsees zur Generosus-Gruppe. Sie ist mit der des Goldapgarsees durch den Einsatz ihrer Brut identisch, wenn auch die Grenzwerte durch die geringere Zahl nicht so breit liegen wie die der Goldapgarmaräne. Im wesentlichen ist also die Großmaräne des

Selmentsees eine Peipusmaräne (Cor. lav. f. gen.). Durch frühere Aussetzungen ist ein Vorhandensein anderer Formen durchaus möglich, an dem geringen Material jedoch vorerst nicht nachzuweisen.

Im Jahre 1929 sind nach mündlicher Mitteilung 100000 Stück Brut der Goldapgarmaräne in den Gr. Selmentsee gesetzt worden und im Jahre 1930 250000 Stück. Daneben sind in früheren Jahren von den Vorpächtern, Gebr. Jakob, Großmaränen in den Selmentsee gesetzt worden. In den Fängen im Herbst 1930 wie auch in meiner Probe ist der zweite Jahrgang besonders stark vertreten gewesen. Ich führe diese Tatsache auf den Aussatz 1929 zurück. Die Brut befand sich im Herbst 1930 am Ende des zweiten Jahres und zeigte an ihrem Kiemenfilter die Verhältnisse der Goldapgarmaräne. Abweichungen von den für die Goldapgarmaräne gegebenen Werten sind auf die geringe Zahl der aus dem Selmentsee untersuchten zweijährigen Individuen zurückzuführen.

Tab. 10.

Bogen	Gr. Selment (10)		Goldapgar (156)	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	35—42	38,4	29—45	39,6
II	37—45	40,5	28—47	41,9
III	33—40	36,4	25—43	37,3
IV	27—31	29,6	22—35	30,6
	Relative Zahnlänge			
I	3,8—4,9	4,4	3,7—6,0	4,6
II	6,8—10,0	8,4	6,8—11,3	9,0

### 5. Die Selentermaräne des Gr. Schobensees.

Erstmalig wurden 10 Coregonen dieses Sees von Thienemann (1921) untersucht.

Bogen	Zahnzahl		Relative Zahnlänge	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	22—28	24—25	4,8—6,0	5,3
II	22—29	25		
III	20—26	21		
IV	17—22	19		

Auf Grund dieser Zahnzahlen und der erfolgten Aussetzungen stellte er im Gr. Schobensee die Selentermaräne (Cor. hols. Thienemann) (s. Abb. 7 rechts) fest. Die Maräne war als Brut der „Selenterseemaräne“ in den Jahren 1918/19 in den Gr. Schobensee gesetzt worden und ist dort heimisch geworden, denn Krüger (1928) hat Maränen aus dem Schobensee untersucht und die Zahnzahlen 25 an Bogen I, 23 an Bogen II, 21 an Bogen III und 17 an Bogen IV gefunden. Diese Zahlen gliedern sich also in die von Thienemann gegebenen Werte ein.

4 weitere Großmaränen aus diesem See wurden von mir untersucht:



Tab. 11.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
3.	3	21—26	23,3	21—27	24,5	19—22	21,0	14—21	18,4
5.	1	28—29	28,5	30—30	30,0	26—27	26,5	23—23	23,0
Zus.:	4	21—29	24,6	21—30	25,8	19—27	22,3	14—23	19,7

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte				
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen		
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	
3	4,8—5,3	5,0	9,3—9,8	9,6	5,5—6,5	6,1	5,4—6,9	6,4	
1	4,5—4,5	4,5	9,0—9,0	9,0	6,0—6,0	6,0	6,6—7,0	6,8	
Zus.:	4	4,5—5,3	4,9	9,0—9,8	9,6	5,5—6,5	6,1	5,4—7,0	6,5

Auch hiernach ist die Schobenseemaráne eine Selentemaráne, wengleich auch die Schwankungsbereiche größer sind und die Mittelwerte etwas höher liegen. Zu berücksichtigen ist jedoch die geringe Zahl der untersuchten Fische.

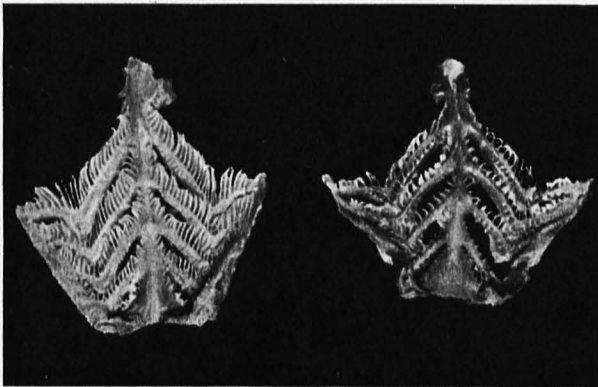


Abb. 7.

Dadeysee (8. 2. 1932), Kiemenfilter von Nr. 149 (4. Jahr).  
Gr. Schobensee (15. 1. 1932), Kiemenfilter von Nr. 144, weiblich (3. Jahr).

#### 6. Die Großmaräne des Salentsees.

Nach Jahrgängen geordnet, ergaben sich an 9 Fischen des Salentsees folgende Zahnzahlen:

Tab. 12.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
1.	6	21—35	28,4	22—35	30,0	19—33	26,4	18—29	23,1
2.	3	25—28	26,3	26—30	27,3	23—26	24,5	20—23	21,5
Zus.:	9	21—35	27,7	22—35	29,1	19—33	25,8	18—23	22,3

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
6	4,3—6,3	5,1	8,5—15,0	10,2	14,0—20,0	17,5	15,3—22,4	18,6
3	4,8—6,0	5,4	9,3—10,4	9,7	8,7—9,6	9,2	9,3—10,7	10,0
Zus.: 9	4,3—6,3	5,2	8,5—15,0	10,1				

Wenn man die weiten Filter der Nr. 161 und 163 als zu einer besonderen Art gehörig auffassen würde, wozu wohl die geringe Zahnzahl, nicht aber die relative Zahnlänge und Zahndichte berechtigen könnte, müßten die Großmaränen des Salentsees nach dem Bau ihres Kiemenfilters zur Madümaräne (*Cor. lav. f. maraena*) gerechnet werden, denn diese Fische passen sich in allen Einzelheiten den von Thienemann für die Madümaräne gegebenen Grenz- und Mittelwerten an. Zum Vergleich stelle ich die Zahnformeln der drei Maränen in folgender Übersicht zusammen:

Bogen	Selentermaräne <sup>1)</sup>		Salentmaräne (9 Stück)		Madümaräne	
	Zahnzahl					
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	20—26	23	21—35	27,7	27—34	30
II	19—28	24	22—35	29,1	25—33	29/30
III	19—24	22	19—33	25,8	23—30	26
IV	17—23	20	18—23	22,3	19—25	21/22
	Relative Zahnlänge					
I	5,0—7,6	6,1	4,3—6,3	5,2	3,3—6,9	5,7
II	8,5—14,0	10,8	8,5—15,0	10,1	6,4—14,0	10,7

Nach meinen Untersuchungen ist die Salentmaräne ein *Coregonus lavaretus forma maraena*, allerdings mit der Einschränkung, daß das Vorhandensein eines *Coregonus holsatus* Thienemann wahrscheinlich ist.

### 7. Die Großmaräne des Nariensees.

Die Kiemenfilter von 4 dreijährigen Großmaränen aus dem Nariensee:

Bogen	Zahnzahl		Relative Zahnlänge		Zahndichte	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	38—43	40,0	3,9—4,9	4,4	9,7—11,4	10,5
II	41—45	42,6	7,0—9,5	8,2	11,4—12,3	11,7
III	36—38	37,1				
IV	29—32	31,0				

Hiernach ist die Großmaräne des Nariensees eine Peipusmaräne (*Coregonus lavaretus forma generosus* Peters). In relativer Zahnlänge und Zahnzahl stimmt sie

<sup>1)</sup> Thienemann 1922.

völlig mit dieser überein, was aus der Gegenüberstellung klar hervorgeht. Ein Vergleich mit den Zahnzahlen der dreijährigen Großmaränen aus dem Goldapgarsee ergibt dieselben Verhältnisse, was als Beweis für die gleiche Herkunft beider Formen dienen kann.

Tab. 13.

Bogen	Nariemaräne (4 Stück, dreijährig)		Peipusmaräne		Goldapgarmaräne (32 Stück, dreijährig)	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	38—43	40,0	37—45	—40	35—45	39,0
II	41—45	43,6	41—48	—43	37—47	41,7
III	36—38	37,1	33—41	—38	32—42	36,8
IV	29—32	31,0	28—35	—32	26—33	30,5

Die Zähne am Filter der Nariemaräne sind durchschnittlich länger als die der Peipusmaräne. Sie haben im Durchschnitt dieselbe Länge wie die dreijährigen Großmaränen des Goldapgarsees. Die Zahndichte ist in ihren Mittelwerten ebenfalls identisch mit der der dreijährigen Goldapgarmaränen.

Bogen	Nariensee		Peipussee		Goldapgarsee (32 Stück, dreijährig)	
	Relative Zahnlänge					
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	3,9—4,9	4,4	4,4—5,8	5,0	3,9—5,5	4,6
II	2,0—9,5	8,2	7,8—9,8	9,2	6,8—9,8	8,5
Zahndichte						
I	7,9—11,4	10,5	—	—	9,2—12,2	10,5
II	11,4—12,3	11,7	—	—	10,0—13,3	11,4

Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl der untersuchten Tiere bezeichne ich die Nariemaräne als Peipusmaräne, wie es bei den Großmaränen aus Goldapgar- und Spirdingsee geschehen ist. Ein Einfluß früherer Aussetzungen von anderen Formen ist im Nariensee nicht ausgeschlossen; die untersuchten Tiere erweisen sich, wenigstens was das Kiemenfilter anbetrifft, als zu einer Form gehörig.

Nach den Berichten des Fischereivereins der Provinz Ostpreußen ist schon seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gelegentlich Coregonenbrut im Nariensee ausgesetzt worden. Von entscheidender Bedeutung mag wohl der 1903 getätigte Aussatz von 60000 Stück Peipusmaränenbrut gewesen sein, über dessen guten Erfolg der damalige Pächter des Nariensees dem Fischereiverein im Jahre 1906 berichtet (s. Berichte 1907 und 1908).

#### 8. Die Großmaräne aus dem Gr. Sawindasee.

Mit vier übersandten Großmaränen teilte der Pächter des Sees mit, daß die drei kleineren Exemplare von einem 1929 getätigten Bruteinsatz aus Angerburg stammten und der ältere Fisch als ein Nachkomme von vor dem Kriege erfolgten Aussetzungen anzusehen wäre. Die Untersuchungen der Kiemenfilter bestätigten die Richtigkeit dieser Mitteilung.

Tab. 14.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2.	3	37—42	39,8	38—43	40,7	36—41	38,3	31—33	31,8
5.	1	34—35	34,5	37—38	37,5	34—35	34,5	28—28	28,0
Zus.: 4		34—42	38,0	37—43	40,0	34—41	37,4	28—33	30,7

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
3	4,8—5,6	5,2	8,7—9,7	9,2	12,7—15,0	13,7	13,9—15,4	14,6
1	4,5—4,5	4,5	6,9—6,9	6,9	6,8—7,0	6,9	7,0—7,9	7,8
Zus.: 4	4,5—5,6	5,0	6,9—9,7	8,6				

Die zweijährigen Fische erweisen sich unter Berücksichtigung der wenigen Fische bei einem Vergleich mit den Goldapgararänen als mit diesen identisch. Sie gehören zu *Coreg. lav. f. generosus*.

Da der Sawindasee vor dem Kriege zu den Pachtgewässern der Gebr. Jakob gehörte und diese in ihren Seen große Mengen Peipusmaränenbrut ausgesetzt haben, ist es wahrscheinlich, daß das fünfjährige Individuum als ein Nachkomme des Peipusmaränenbrut-Aussatzes von vor dem Weltkriege anzusehen ist.

### 9. Die Großmaräne des Wadangsees.

Zwei Fische aus diesem See hatten folgende, der Madümaräne ähnliche Zahnformel:

Tab. 15.

Bogen	W a d a n g s e e		M a d ü s e e	
	Z a h n z a h l			
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	30—32	31,0	27—34	30,0
II	31—33	32,0	25—33	29,3
III	28—29	28,5	23—30	26,0
IV	23—24	23,8	19—25	21,2
	Relative Zahnlänge			
	3,7—4,7	4,2	3,3—6,9	5,2
	5,7—9,3	7,3	6,4—14,0	10,7

Meine beiden Fische sind hinsichtlich der Zahnzahl zweifellos zur Madümaräne (*Cor. lav. f. maraena*) zu stellen.

In der relativen Zahnlänge bewegen sich die Grenzwerte wohl innerhalb des Madü-Schwankungsbereiches, die Mittelwerte sind aber niedriger, was wohl in der geringen Individuenzahl seinen Grund hat. 1930 sind 50000 Stück Goldapgar-

maränenbrut in den See gekommen, die auch gut gediehen sein sollen. Es müssen also die beiden Exemplare von früheren Aussetzungen herkommen.

### 10. Die Großmaräne des Dadeysees.

Die Untersuchung der im Februar und Mai erhaltenen, meist maränenseuche-kranken Fische (s. Eichler 1935) hatte folgendes Ergebnis (s. Abb. 7 links):

Tab. 16.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2.	2	31—38	34,5	33—39	36,3	29—33	31,0	25—30	27,5
4.	4	28—36	32,8	31—38	35,3	32—34	32,0	23—29	27,1
5.	4	33—37	35,1	35—40	37,6	30—36	33,3	26—30	28,4
Zus.: 10		28—38	34,5	31—40	36,3	29—36	32,7	23—30	27,7

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2	4,4—5,0	4,7	7,5—10,0	8,8	10,0—12,7	11,4	11,0—13,3	12,1
4	3,9—5,4	4,5	6,3—7,6	6,9	7,8—9,2	8,5	8,6—10,0	9,3
4	3,5—4,6	4,2	5,7—8,0	7,0	8,0—8,8	8,3	8,6—9,5	9,1
Zus.: 10	3,5—5,4	4,4	6,7—10,0	7,3	—	8,4	—	9,2

Es steht also die Dadeymaräne zwischen Peipus- und Madümaräne. Beide Formen sind in früheren Jahren zum Aussatz gekommen.

### 11. Die Großmaräne des Stäbingsees.

An 7 Filtern ergaben sich folgende Zahnzahlen:

Tab. 17.

Jahr	Anzahl der Fische	Z a h n z a h l							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
1.	2	38—41	39,8	39—43	41,3	35—38	36,5	29—31	30,5
3.	4	39—43	41,1	41—45	43,6	36—39	37,3	29—33	30,4
4.	1	40 . 40	40,0	45 . 45	45,0	36 . 36	36,0	30 . 31	30,5
Zus.: 7		38—43	40,6	39—45	43,1	35—39	36,9	29—33	30,3

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
2	4,0—4,8	4,4	9,0—10,5	9,8	18,6—20,5	19,5	20,5—21,7	21,7
4	4,4—6,0	4,9	8,8—11,3	9,4	11,1—11,7	11,4	12,1—12,9	12,6
1	3,8 . 3,8	3,8	7,4 . 7,5	7,5	8,7 . 8,7	8,7	10,0 . 10,2	10,1
Zus.: 7	3,8—6,0	4,6	7,4—11,3	9,2	8,7—11,7	10,9	10,0—12,9	12,1



Nach diesen Verhältnissen ist die Großmaräne des Stäbingsees eine Generosus-Form, die in ihren Zahnzahlen und Mittelwerten mit denen der Maräne aus dem Peipussee identisch ist. Daß ein größeres Material die Schwankungsbereiche erweitern würde, ist durch die Tatsache wahrscheinlich, daß ihr Bestand durch Material aus dem Goldapgarsee in früheren Jahren ergänzt worden ist.

### 12. Die Großmaräne des Lemningsees.

Drei Großmaränen (zwei drei- und ein fünfjähriger Fisch) hatten folgende Zahnformel:

Bogen	Zahnzahl		Rel. Zahnlänge		Zahndichte	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	41—43	42,0	4,0—4,6	4,3	9,0—10,0	9,3
II	43—47	44,0	7,5—8,2	7,8	9,8—11,0	10,6
III	37—44	38,7				
IV	32—34	33,2				

In Vergleich dazu stelle ich die Werte für die „Peipusmaräne“ des Spirdingsees:

Bogen	Zahnzahl		Rel. Zahnlänge		Zahndichte	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	36—45	40,7	3,6—5,6	4,5	7,4—11,9	9,1
II	38—48	43,1	7,3—10,5	8,6	8,2—12,6	9,9
III	33—43	38,0				
IV	27—36	31,2				

Es zeigt sich also, daß wir im Lemningsee eine besonders engfiltrige Großmaräne vorfinden, die ein noch dichteres Filter mit noch längeren Zähnen aufweist als die Spirdingmaräne, die der Peipusmaräne am nächsten steht. Der Lemningsee gehört zu den Hübnerschen Pachtgewässern und hat von den Vorpächtern (Gebr. Jakob) viel Peipusmaränenbrut erhalten. Später ist aus der Angerburger Brutanstalt Maränenbrut aus dem Goldapgarsee in den Lemningsee gesetzt worden. Schon aus den Grenzwerten für die Lemning-Großmaräne, die für Zahnzahl und relative Zahnlänge innerhalb des Schwankungsbereiches der Peipusmaräne liegen, geht hervor, daß wir es in diesem See mit *Coregonus lavaretus forma generosus* zu tun haben.

### 13. Die Wandermaräne oder der Schnäpel des Kurischen Haffs.

Nach den bisherigen Untersuchungen unterscheiden wir an unseren Ostseeküsten drei Hauptformen der Wandermaräne:

1. *Cor. lav. f. polonica* Kulm.
2. *Cor. lav. f. typica* Thien.
3. *Cor. lav. f. generosus* Pet.

Die Verhältnisse an den Kiemenfiltern dieser drei Formen zeigt folgende Übersicht:

Tab. 18.

Bogen	1. F. polonica <sup>1)</sup>		2. F. typica <sup>2)</sup>		3. F. generosus <sup>3)</sup>	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	16—25 (21,3)	21	22—37	30	40—42	—40
II	18—26 (22,2)	22	22—39	31	41—44	—42
III	17—23 (18,9)	19	18—34	27	36—39	—38
IV	12—20 (17,0)	17	17—28	22	29—33	—31
Relative Zahnlänge						
I	4,7—7,1	5,7	4,6—8,0	5,8	4,7—5,0	4,8
II	7,6—13,3	10,3	8,0—16,3	10,5	8,2—9,8	8,9

Diesen Maßen stehen meine Befunde an 65 Schnäpeln des Kurischen Haffs gegenüber:

Tab. 19.

Jahr	Anzahl der Fische	Zahnzahl							
		I. Bogen		II. Bogen		III. Bogen		IV. Bogen	
		Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
1.	1	32 . 32	32,0	34 . 35	34,5	—	—	—	—
2.	7	31—35	33,5	32—37	34,6	29—35	31,1	24—28	26,1
3.	21	29—37	32,9	30—39	34,4	27—35	30,8	23—29	23,6
4.	11	31—39	34,6	33—41	36,5	30—38	33,0	24—31	27,8
5.	15	27—37	33,4	28—41	35,7	25—38	32,1	21—32	27,6
6.	5	32—36	34,1	32—37	36,1	30—34	32,4	27—29	27,5
7. + 12.	5	30—36	32,8	33—39	35,9	29—35	31,5	25—30	27,1
Zus.:	65	27—39	33,4	28—41	35,5	25—38	31,7	21—32	27,0

Anzahl der Fische	Relative Zahnlänge				Zahndichte			
	I. Bogen		II. Bogen		I. Bogen		II. Bogen	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
1	7,5	7,5	—	—	10,7—11,0	10,9	—	—
7	4,3—5,2	4,9	8,3—10,6	9,1	10,2—13,6	12,5	11,0—15,0	13,4
21	4,4—5,8	5,0	7,8—11,3	9,4	8,8—11,6	9,6	9,7—12,1	10,8
11	4,2—5,6	4,8	7,2—9,5	8,7	8,0—9,8	9,0	9,2—10,7	9,7
15	4,4—5,7	4,9	7,6—10,3	8,7	7,1—9,7	8,7	7,4—10,3	9,2
5	4,2—5,3	4,8	8,4—9,2	8,7	7,6—8,6	8,3	7,8—9,0	8,4
5	4,4—5,6	4,6	7,5—9,3	8,2	6,0—8,6	7,3	6,6—9,2	8,0
Zus.:	4,2—7,5	4,9	7,2—11,3	8,9	6,0—11,6	9,0	6,6—12,1	9,7

Meine Ergebnisse der Schnäpelfilteranalyse zeigen nun, daß diese Maräne in ihrer systematischen Stellung zwischen den Formen *typica* und *generosus* steht. Bei der Zahnzahl gehen die Grenzwerte über die der *Typica*- und erreichen die unteren Grenzwerte der *Generosus*-Form. Die Mittelwerte liegen ebenso zwischen denen der *typica* und *generosus*, nähern sich aber doch mehr der *typica*. Umgekehrt verhält es sich mit der Zahnlänge; wir haben da eine stärkere Annäherung

<sup>1)</sup> Kulmatycki 1927 (18 Stück).

<sup>2)</sup> Järvi, T. H., 1928 (182 Stück).

<sup>3)</sup> Mannsfeld 1930 (12 Stück), S. 84.

der Werte zur *Generosus*-Form hin. Ebenso ist die Zahndichte im Vergleich zu den Werten Jarvis (1928, S. 24) bedeutend höher, d. h. das Filter ist dichter.

Daraus ergibt sich, daß wir den Schnäpel als eine der *typica* nahestehende Form mit einer Tendenz zur *Generosus*-Form hin aufzufassen haben. Dieses Ergebnis finde ich durch die Befunde Mannsfelds auf das beste bestätigt. Seine Zahlen entsprechen völlig den von mir gefundenen Werten, was aus der folgenden Übersicht hervorgeht:

Bogen	Rigaischer Meerbusen		Kurisches Haff (65 Stück)	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	31—38	—34	27—39	33,3
II	33—39	—36	28—41	35,4
III	30—35	—32	25—38	31,8
IV	23—29	—27	21—32	27,0
Relative Zahnlänge				
I	4,7—5,7	5,1	4,2—7,5	4,9
II	9,1—10,5	9,8	7,2—11,3	8,9

Abgesehen von der Tatsache, daß auch hier wieder ein größeres Material die Variationsbereiche erweitert, bleiben doch die Mittelwerte gleich, und die beiden Formen erweisen sich als völlig identisch. Mannsfeld (1930, S. 87) schreibt dazu: „Diese Exemplare gehören somit unzweifelhaft zu *Cor. lav. f. typica* Thien., doch ergibt sich beim Vergleich mit der oben angeführten Kiemenformel von Jarvis ein deutlicher Unterschied im Sinne eines Dichterwerdens des Kiemenfilters.“ Für die Identität dieser beiden Formen spricht auch die Tatsache, daß Mannsfeld diese Form an mehreren Fischereiplätzen der gesamten lettländischen Küste hat feststellen können. Die im Kurischen Haff laichenden Fische scheinen somit zu demselben großen Stamm zu gehören, der vor der Baltischen Küste den Sommer über in der See lebt und durch seine Zahnzahlen von der typischen *Maräne* der finnischen Küstengebiete Jarvis und Thienemanns *typica* aus dem Lebasee unterschieden ist.

#### 14. Die Großmaräne aus der Teichwirtschaft Pertelnicken.

Um einsömmerige Fische auf ihre mögliche morphologische Veränderlichkeit bei anderen Lebensbedingungen zu untersuchen, wurden am 16. April 1932 etwa

Bogen	Pertelnicken (15 einjährige)		Goldapgarsee (43 einjährige)	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	32—42	37,2	31—42	38,6
II	32—44	38,5	32—46	40,4
III	32—39	34,8	28—43	36,5
IV	24—34	27,3	23—35	30,0
Relative Zahnlänge				
I	4,0—5,3	4,6	3,8—6,0	4,8
II	7,0—8,8	8,0	7,8—10,5	9,4

750 Stück Brut der Goldapgarmaräne aus der Brutanstalt Angerburg in den kleinen Mitscherlich-Teich (195,2 qm groß, am Mönch 0,75 m tief) der Versuchsteichwirtschaft Pertelticken gesetzt und am 6. Oktober desselben Jahres abgefischt. Die Ausbeute betrug nur 15 Großmaränen (= 2 % des Aussatzes).

Wir sehen, daß in der andern Umgebung hinsichtlich der Kiemenfilter in einer so kurzen Zeit keine Veränderung eingetreten ist. Sowohl Grenz- als auch Mittelwerte entsprechen den Goldapgarwerten, was ebenso für den Schwankungsbereich und die relative Zahnlänge zutrifft.

#### 15. Die Großmaränen aus den Teichen der Forsthochschule Eberswalde.

Am 13. April 1932 erhielt ich von Herrn Professor Dr. Schäperclaus aus der Fischzuchtanstalt Spechthausen bei Eberswalde 11 Maränen. Diese Fische stammten aus der Brutanstalt Angerburg aus dem Jahre 1927. Sie wurden von Schäperclaus als *Cor. generosus* bestimmt (Mitt. der Fischerei-Vereine, Ostausgabe, 1929, Bd. XXI, S. 272 ff.). Die jetzige Untersuchung der 11 Fische bestätigte wiederum, daß sich die Zahnzahlen innerhalb der Goldapgarmaränenwerte bewegen.

Bogen	Zahnzahl		Relative Zahnlänge		Zahndichte	
	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.	Grw.	Mw.
I	33—44	38,3	3,9— 6,0	4,5	10,0—14,7	11,9
II	35—46	40,5	6,2—10,0	7,6	11,1—15,9	13,0
III	32—40	35,4				
IV	25—34	29,0				

Ein Vergleich mit dem Gesamtergebnis der Messungen an 156 Goldapgarmaränen ergibt die völlige Identität beider Großmaränen, was die Zahnzahl betrifft. Relative Zahnlänge und Zahndichte weichen etwas von der Goldapgarmaräne ab, was ich auf das geringere Wachstum in den Teichen zurückführe. Die Zähne sind am II. Bogen länger als bei der Goldapgarmaräne.

Da ich oben (S. 14) die Goldapgarmaräne nach ihrem Kiemenfilter als Peipusmaräne oder *Cor. lav. f. generosus* Peters angesprochen habe, so ist die Großmaräne aus Eberswalde ebenso als „Peipusmaräne“ anzusehen.

Abschließend kann gesagt werden, daß das Kiemenfilter und da vor allem die Zahnzahl als diagnostisches Merkmal für die ostpreußischen Großmaränen zu verwerten ist, daß aber relative Zahnlänge und Zahndichte keine befriedigenden Werte ergeben, die zu einer klaren Trennung berechtigen. Es geht weiter aus den Untersuchungen zusammenfassend hervor, daß wir in unseren Seen die Peipusmaräne — und damit die Edelmaräne — in der Hauptsache vorfinden und daß mit dem weiteren Besatz von Brut aus dem Goldapgarsee ein allmählicher Ausgleich zur Edelmaräne des Peipussees hin zu erwarten ist. Alle bisher eingesetzten und in geringer Anzahl erhaltenen anderen Formen werden damit überdeckt und ausgeglichen. Da die Peipusmaräne durch die intensiven Aussetzungen seit 1905 in

Tab. 20. Uebersicht über die Kiemenreusenbeziehung der untersuchten Coregonenproben.

Nr.	Name des Gewässers	Anz. d. Indiv.	Z a h n z a h l			
			I. Bogen	II. Bogen	III. Bogen	IV. Bogen
I. Gruppe: <i>Coregonus lavaretus</i> forma <i>generosus</i> Peters.						
1	Spirding . . . . .	41	36—45 40,7	38—48 43,1	33—43 37,7	27—36 31,2
13	Lemming . . . . .	3	41—43 42,0	43—47 44,0	37—44 38,7	32—34 33,2
12	Stäbing . . . . .	7	38—43 40,6	39—45 43,1	35—39 36,9	29—33 30,3
8	Narien . . . . .	4	38—43 40,0	41—45 42,6	36—38 37,1	29—32 31,0
2	Goldapgar . . . . .	147	29—45 38,3	28—47 40,7	25—43 36,1	22—35 29,9
15	M.-Teich Pertelnicken	15	32—42 37,2	32—44 38,5	32—39 34,8	24—31 27,3
16	Eberswalder Teiche .	11	33—44 38,3	35—46 40,5	32—40 35,4	25—34 29,0
4	Gr. Selment . . . . .	10	35—42 38,7	37—45 40,5	33—40 36,6	27—31 29,2
9	Gr. Sawinda . . . . .	4	34—42 38,0	37—43 40,0	34—41 37,4	28—33 30,7
3	Lautern . . . . .	50	27—44 35,4	29—47 37,6	24—41 32,8	20—35 27,9
—	Peipus . . . . .	15	37—45 —40	41—48 —43	33—41 —38	28—35 —32
II. Gruppe: <i>Coregonus lavaretus</i> forma <i>marana</i> Bl. und forma <i>typica</i> Thien.						
10	Wadang . . . . .	2	30—32 31,0	31—33 32,0	28—29 28,5	23—24 23,8
11	Dadey . . . . .	10	28—38 34,5	31—40 36,3	29—36 32,7	23—30 27,7
—	Madü . . . . .	11	27—34 30,0	25—33 29/30	23—30 26,0	19—25 21/22
13	Kurisches Haff . . . .	65	27—39 33,4	28—41 35,5	25—38 31,7	21—32 27,0
—	Finnischer Meerbusen	182	22—37 30,0	22—39 31,0	18—34 27,0	17—28 22,0
III. Gruppe: <i>Coregonus holsatus</i> Thienemann.						
5	Gr. Schoben . . . . .	4	21—29 24,6	21—30 25,8	19—27 22,3	14—23 19,7
7	Gr. Salent . . . . .	9	21—35 27,7	22—35 29,1	19—33 25,8	18—23 22,3
—	Selenter . . . . .	21	20—26 23,0	19—28 24,0	19—24 22,0	17—23 20,0

manchen ostpreußischen Gewässern schon 30 Jahre hindurch lebt, muß sie sich in diesen auch vermehrt haben (Goldapgar, Spirding). Eine Veränderung des Kiemenfilters in der von Thienemann (1912) an den Felchen des Laachersees gefundenen Weise hat sich an Großmaränen ostpreußischer Seen vorerst nicht nachweisen lassen.

Die Peipusmaränen-Form mag früher in unseren Seen gelebt haben; Anhaltspunkte dafür sind die Vorkommen dieser und ähnlicher Formen im Ladogasee (Thienemann 1925 und 1927), Peipussee, im Warthegebiet und im dänischen Gebiet (Kulmatycki und Thienemann).

Wenn wir unsere Seen mit Großmaränen besetzen, so ergibt sich daraus zwangsläufig, daß wir aus diesem zusammenhängenden Vorkommen in einem morphologisch nahe verwandten, wenn nicht gleichen Gebiet den Besatz mit Formen aus Gewässern dieses Gebietes vornehmen müssen. Wir tun damit nichts anderes, als daß wir unsere Gewässer wieder mit den Großmaränen besetzen, die allen biologischen Voraussetzungen nach früher hier gelebt haben müssen (vgl. Benecke 1881, S. 150, und Thienemann 1925).

Bei einer Zusammenstellung und Betrachtung der Ergebnisse an den Kiemenfiltern aus den verschiedenen ostpreußischen Gewässern ergibt sich, daß in Ostpreußen Vertreter von drei speziellen Formenkreisen leben.

#### 1. *Coregonus lav. f. generosus* Peters.

Hierzu rechne ich die Maränen aus den Seen: Spirding, Goldapgar, Lautern, Selment, Narien, Großer Sawinda, Stäbing, Lemming und die gezüchteten



Maränen aus den Teichwirtschaften Pertelnicken und Spechthausen. In diesen Gewässern kommt die Großmaräne oder sogenannte Peipusmaräne rein oder hauptsächlich vor (Goldapgar und Lautern). Mit einem möglichen Vorhandensein der forma maraena ist in einigen Seen (Goldapgar, Lautern und den mit Goldapgar-Material besetzten Seen) zu rechnen.

2. *Coregonus lav. f. maraena* und *typica* Thien.

Hierzu rechne ich die Maränen des Wadang- und Dadaysees und den Schnäpel des Kurischen Haffs, wobei ein mögliches Vorhandensein von *f. generosus* (Goldapgar-Material) in den beiden Seen zu berücksichtigen ist.

3. *Coregonus holsatus* Thien.

Hierzu gehören die Maränen des Großen Schoben- und Salentsees.

### III. Alters- und Wachstumsuntersuchungen.

Über die Schwierigkeiten der Altersbestimmung bei *Coregonen* gehen die Ansichten teilweise auseinander. Aus dem mir vorliegenden Material aus Seen, Haffen und Teichen zu schließen, scheinen mir diese Gegensätzlichkeiten in der Art der Gewässer begründet zu liegen, aus denen das Material stammt. So läßt sich oft aus dem Schuppenbild der Typ des Wohngewässers vermuten, in dem der Fisch aufgewachsen ist. Am schwierigsten ist die Altersbestimmung bei in Teichen aufgezogenen Großmaränen, wo sich der jahreszeitlich bedingte starke Wechsel der



Abb. 8.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 367,  
Schuppe einer einjährigen Großmaräne.

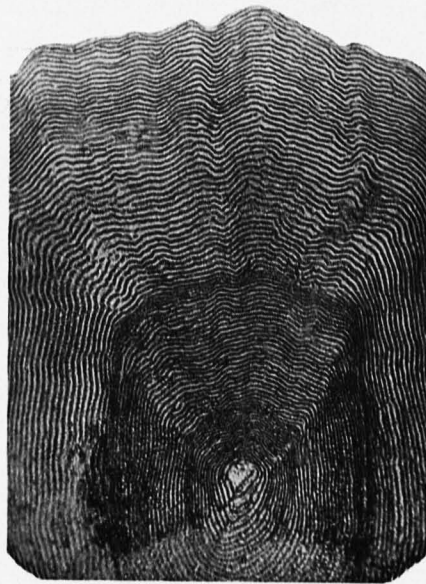


Abb. 9.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 289,  
Schuppe einer zweijährigen Großmaräne.



hydrographischen Verhältnisse in einer wirren Folge von engen und weiten Zuwachszonen ausgeprägt hat und man bei unbekannter Aussatzzzeit aus dem Schuppenbild gleichaltriger Fische mehrere Jahrgänge herauslesen kann. An Schuppen von Großmaränen aus Teichen der Forstlichen Hochschule Eberswalde und solchen aus der Teichwirtschaft Perteltzicken wäre ohne bekannte Aussatzzeit eine eindeutige Bestimmung ausgeschlossen gewesen. Von diesen Schwierigkeiten habe ich mich besonders eingehend auch in Finnland überzeugen können.

Ähnlich schwierig liegen die Verhältnisse bei den „bergereichen“ Binnenseen mit starken Sauerstoff- und Temperaturschwankungen in der Tiefe, wie ich es



Abb. 10.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 311,  
Schuppe einer dreijährigen Großmaräne.

besonders überzeugend am Lauternsee-Material feststellen konnte. Da im ganzen das Wachstum von äußeren Faktoren und den jeweiligen Nahrungsverhältnissen abhängt, finden wir in den einzelnen Gewässertypen eine verschiedenartige Anlage der Zuwachszonen auf den Schuppen in den einzelnen Jahren.

Auf den Schuppenabbildungen von einjährigen Großmaränen aus dem Goldapgarsee zum Beispiel ist das erste Jahr in mehrere Zonen aufgeteilt. Entsprechend der kühleren Jahreszeit werden nach dem Aussatz der Brut Anfang April um das Zentrum enge Ringe angelegt, was besonders auf dem Schuppenbild von Exemplar 367 (Abb. 8) klar zum Ausdruck kommt. Es folgt darauf eine breite Zone weiter Ringe, der Ausdruck eines durch die sommerliche Wassererwärmung und gesteigerte Planktonentwicklung bedingten Wachstums. Eine sich daran anschließende schmale Zone mit engen Ringen scheint die erste Wachstumsperiode zu beschließen und hier das Ende des ersten Jahres anzudeuten. Das durch den Aussatz bekannte einjährige Alter der Fische machte den Schluß hinfällig, daß diese erste schmale Zone das Ende des ersten Jahres bedeutete. Es setzt danach ein sehr starkes Wachstum mit der Anlage von breiten Ringen ein, das von einer Zone mit engen Ringen abgeschlossen wird. Diese Abschlußzone ist auf dem Schuppenbild Abbildung 8 in ihrem Entstehen am Rande gerade angedeutet und tritt klarer noch bei Schuppenbildern von zweijährigen Individuen, z. B. Nr. 289 (Abb. 9), hervor. Das erste Jahr ist demnach in zwei Wachstumsperioden aufgeteilt, die beide von einer schmalen Zone enger Ringe abgeschlossen werden.

Im zweiten Jahre läßt sich die gleiche zonare Aufteilung der Gesamtwachszone in zwei Teile mit je einer schmalen Randzone enger Ringe feststellen. Jedoch ist hier der Übergang vom Herbst zum Winterzuwachs nicht so deutlich ausgeprägt

Im zweiten Jahre läßt sich die gleiche zonare Aufteilung der Gesamtwachszone in zwei Teile mit je einer schmalen Randzone enger Ringe feststellen. Jedoch ist hier der Übergang vom Herbst zum Winterzuwachs nicht so deutlich ausgeprägt

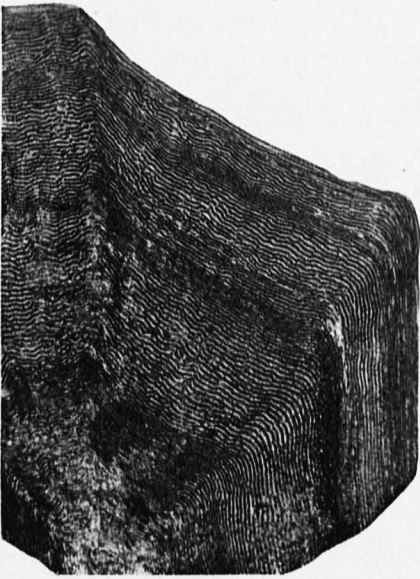


Abb. 11.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 309,  
Schuppe einer vierjährigen Großmaräne.

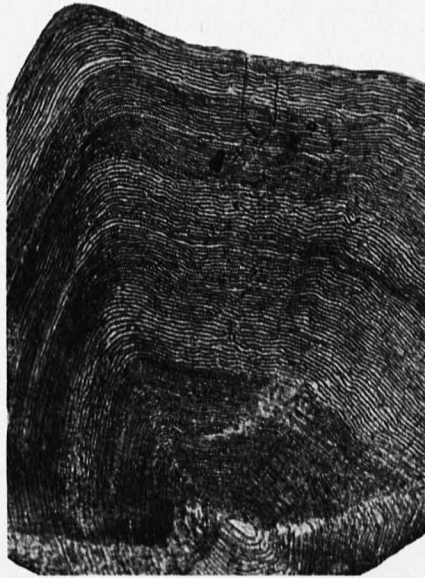


Abb. 12.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 268,  
Schuppe einer fünfjährigen Großmaräne.



Abb. 13.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 250,  
Schuppe einer sechsjährigen Großmaräne.



Abb. 14.

Goldapgarsee (15. 2. 1932), Nr. 307,  
Schuppe einer siebenjährigen Großmaräne.

wie an der entsprechenden Stelle des ersten Jahres. Am klarsten tritt diese Aufteilung des zweiten Jahres im Schuppenbild des dreijährigen Individuums Nr. 311 (Abb. 10) hervor.

Eine zweite mögliche Erklärung für die Anlage der ersten schmalen Zone vom Sommer zum Herbst könnte in dem Einfluß der Laichzeit auf die Ausbildung des Schuppenbildes gesehen werden. Man hätte in diesem Falle die Laichzeit gerade bei den jungen Exemplaren als „zyklischen Faktor“ (Bahr 1935) zu werten, der sich schon in den ersten Jahren, unabhängig von Geschlechtsreife und sonstigen äußeren Einflüssen, wie Temperatur und  $O_2$ , auf das Schuppenbild auswirkt. Auf den Schuppenbildern der älteren Jahrgänge läßt sich diese zonare Ausbildung in



Abb. 15.

Lauternsee (8. 3. 1932), Nr. 424,  
Schuppe einer dreijährigen Großmaräne.



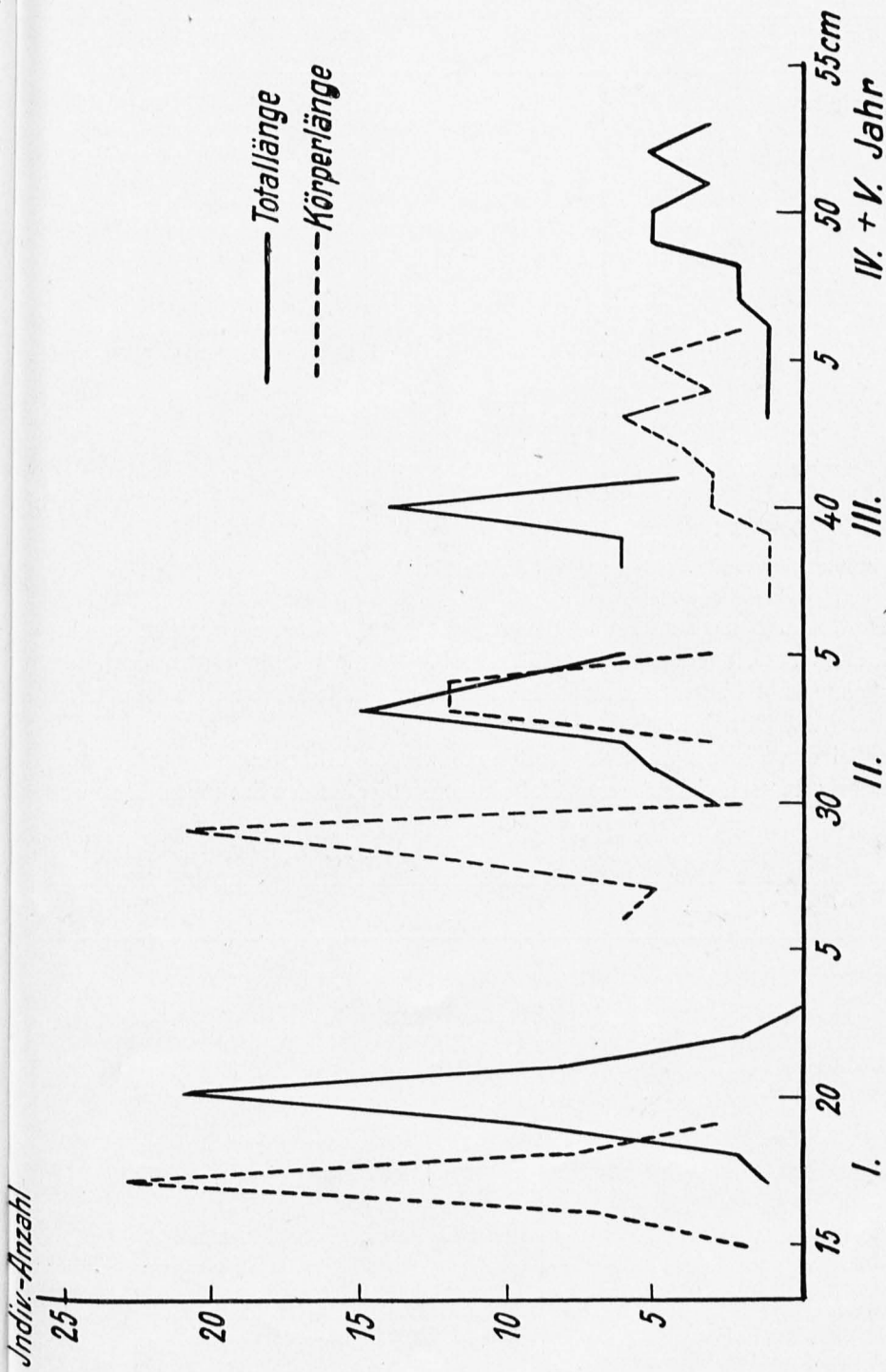
Abb. 16.

Lauternsee (8. 3. 1932), Nr. 410,  
Schuppe einer vierjährigen Großmaräne.

den einzelnen Jahren nicht so klar und befriedigend verfolgen (Abb. 11—14). Dagegen macht sich die Laichzeit im Schuppenbild viel schärfer bemerkbar. Da nun die Goldapgarmaräne im dritten, meist aber erst im vierten Lebensjahr geschlechtsreif wird — wie an anderer Stelle gezeigt werden konnte —, braucht sich also die Laichzeit nicht auf allen Schuppenbildern der dreijährigen Fische auszuprägen. Wir können aber an dem Schuppenbild der vierjährigen Großmaräne Nr. 311 (Abb. 10) am Rande eine Andeutung der Laichzeit vermuten, weil hier das sonst regelmäßige Wachstum des vierten Jahres plötzlich durch einige sehr auffallende schmale Ringe unterbrochen ist (s. auch Abb. 11).

Mit zunehmendem Alter wird die Laichzeit als das Ende eines Jahres betrachtet werden können (s. Abb. 12, Nr. 268, fünfjährig). Wenn gerade bei den älteren Jahrgängen die zonare Aufteilung der ersten Jahre nicht immer klar zum Ausdruck





Goldapgarsee, 15. 2. 32. 148 Individuen.

Abb. 17.



Tab. 21. Ueber das Längenwachstum der

Gewässer	Vom	Anzahl	1.	2.
1. Spirding . . . . .	5. 11. 31	34	— —	— —
„ . . . . .	26. 5. 32	37	— —	— —
2. Goldapgar . . . . .	21. 11. 31	13	— 20,0	— 33,0
„ . . . . .	15. 2. 32	148	16,7—21,1 19,8	29,7—35,0 32,8
3. Lautern . . . . .	18. 2., 8. 3. u.	46	— —	— 27,1
„ . . . . .	23. 3. 32			
4. Gr. Selment . . . . .	6. 11. 31 u.	16	— —	— 29,0
„ . . . . .	16. 2. 32			
5. Gr. Schoben . . . . .	15. 1. 32	4	— —	— —
6. Gr. Salent . . . . .	17. 2. 32	9	13,3—17,5 15,4	— 26,6
7. Narien . . . . .	2. u. 8. 3. 32	4	— —	— —
8. Gr. Sawinda . . . . .	30. 1. 32	4	— —	— 28,8
9. Wadang . . . . .	22. 2. 32	2	— —	— 32,0
10. Dadey . . . . .	8., 18., 23. 3. u.	9	— —	— 30,3
„ . . . . .	12. 5. 32			
11. Lemning . . . . .	1. 3. 32	3	— —	— —
12. Kurisches Haff . . . . .	Herbst 31	74	— 17,2	24,0—28,9 26,7
13. Teiche Pertelnicken . . . . .	31. 10. 32	15	14,4—17,5 15,7	— —
14. Teiche Forstliche Hochschule Eberswalde . . . . .	30. 4. 32	11	— —	— —

kommt, so liegt das zum Teil an den verschiedenen Verhältnissen in den einzelnen Jahren. Warme Sommer und verhältnismäßig warme Winter werden sich anders im Schuppenbild ausprägen als kalte Sommer und kalte Winter oder ein extremer Wechsel zwischen beiden.

Bei den Fischen aus dem Lauternsee war die Altersbestimmung besonders schwierig. In noch viel stärkerem Maße kommen hier auf den Schuppen die zonaren

Tab. 22. Ueber den Gewichtszuwachs

Gewässer	1.	2.	3.
1. Spirding <sup>1)</sup> . . . . .	— —	— 310	560—940 675
„ . . . . .	— —	— —	— 510
2. Goldapgar . . . . .	— 62,5	— 359	513—697 626
„ . . . . .	42—73 57,9	245—397 309	420—750 538
3. Lautern . . . . .	— —	— 160	285—475 383
4. Gr. Selment . . . . .	— —	195—280 232	450—710 560
5. Gr. Schoben . . . . .	— —	— —	654—744 694
6. Gr. Salent . . . . .	17—44 30,5	— 215	— —
7. Narien . . . . .	— —	— —	405—530 476
8. Gr. Sawinda . . . . .	— —	— 217	— —
9. Wadang . . . . .	— —	— 336	— —
10. Dadey . . . . .	— —	— 237	— 450
11. Lemning . . . . .	— —	— —	— 660
12. Kurisches Haff . . . . .	— 42,0	122—190 166	250—455 355
13. Teiche Pertelnicken . . . . .	28—55 37,0	— —	— —
14. Teiche Forstliche Hochschule Eberswalde <sup>2)</sup> . . . . .	— 65,0	— 130	— 180

<sup>1)</sup> Datum und Individuenanzahl sind aus der Tabelle über das Längenwachstum zu ersehen.

## Großmaränen Ostpreußens (Totallänge).

3.		4.		5.		6.		7. Jahr	
37,0—43,0	40,8	—	44,0	—	51,0	—	—	—	61,5
—	36,5	38,5—44,0	41,4	47,0—51,5	49,5	—	51,0	—	55,5
36,0—42,0	39,3	—	—	—	—	—	51,5	—	55,0
37,5—44,1	39,6	—	46,0	—	49,0	47,0—53,0	50,5	49,2—52,0	50,4
33,0—40,0	36,1	34,5—41,3	37,4	37,0—41,5	39,6	—	42,0	—	—
—	36,5	—	—	—	—	—	—	—	60,0
39,3—41,2	40,3	—	—	—	50,0	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37,5—39,5	38,3	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	50,0	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,5
—	38,5	—	42,5	—	45,5	—	48,3	—	—
—	40,5	—	—	—	49,5	—	—	—	—
42,0—37,0	35,0	38,0—45,5	41,6	40,0—46,5	43,6	44,0—50,0	47,1	—	51,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	26,0—32,5	29,8	—	—	—	—

Gliederungen in den einzelnen Jahren zur Geltung; ich sehe darin einen Ausdruck der möglicherweise schnell wechselnden hydrographischen Verhältnisse im Lauternsee.

Bei der zweijährigen Schuppe (Nr. 402) sind die Jahrgänge und die an den Goldapgar-Schuppen besprochenen zonaren Aufteilungen sehr gut sichtbar. Sehr deutlich wird auch die als Wachstumsstockung zu bezeichnende Zonenpartie im

## der Großmaränen Ostpreußens.

4.		5.		6.		7. Jahr	
—	940	—	1260	—	—	—	2106 (VIII)
580—1055	765	1020—1370	1271	—	1460	—	1615
—	—	—	—	—	1150	—	1190
—	843	—	1111	940—1333	1096	942—1364	1172
350—637	446	433—660	536	—	621	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1300 (VIII = 2170)
—	—	—	1358	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1410	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1185
—	769	—	766	—	863	—	—
—	—	—	1230	—	—	—	—
425—1010	667	520—1000	773	800—1330	1000	—	1361
—	—	—	—	—	—	—	—
—	240	157—315	227	—	—	—	—

<sup>a)</sup> Mittelgewichte für die einzelnen Jahre nach Angaben von Prof. Dr. Schäperclaus.

zweiten Herbst — also etwa zur Stagnationsperiode — sichtbar. Es setzt daraufhin ein sehr intensives winterliches Wachstum ein, das mit der bereits am Rande in der Aufteilung der einzelnen Ringe und dem Dichterwerden der Ringe erkennbaren engen Zone beendet wird.

Bei den dreijährigen Schuppen (Abb. 15) tritt die Aufteilung im zweiten und dritten Jahr besonders klar hervor, während sie im ersten Jahr nicht sofort erkennbar wird. Auf dem Photo Nr. 424 werden die Grenzen deutlich, besonders klar am Ende des zweiten Jahres; aber die Zonen gehen hier innerhalb der einzelnen Jahre ganz in die folgende Wachstumsperiode über. Die schmalen Ringe am Rande weisen auf den Jahreschluß hin. An den Schuppenbildern der vier- und fünfjährigen Individuen Nr. 410 (Abb. 16) lassen sich dieselben Verhältnisse verfolgen, wenn auch hier die zonare Ausbildung innerhalb der einzelnen Jahre nicht so klar wie bei den jüngeren Fischen zu erkennen ist.

Bereits die obigen kurzen Ausführungen und Abbildungen zeigen, daß hier in besonderen Untersuchungen weitere Zusammenhänge zwischen Seentypen, hydrographischen Faktoren und dem Wachstum der Großmaränen erschlossen werden können. Die Lösung dieser Fragen dürfte einen weiteren, sehr wesentlichen Beitrag zur Biologie unserer Gewässer und Fische liefern. Damit könnten aus den Schuppen verschiedener Jahrgänge die chemischen und physikalischen Veränderungen eines Gewässers und das damit zusammenhängende verschiedene Wachstum seiner Fische verfolgt und leichter gedeutet werden.

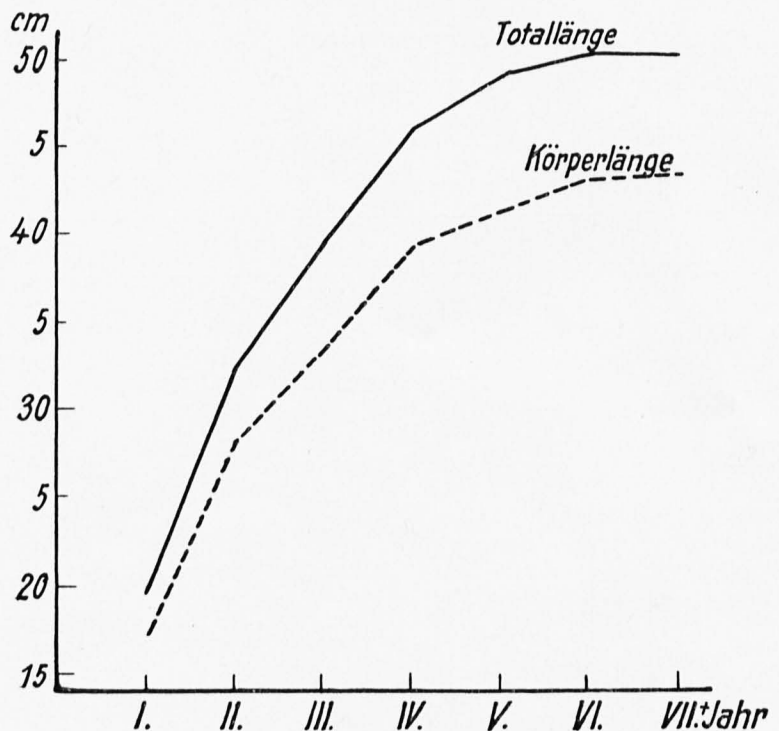


Abb. 18.

Goldapgarsee, Längenwachstum in den einzelnen Jahren.

Kurze Bemerkungen zum Wachstum der Großmaränen einzelner Seen.

a) Goldapgar-, Spirding- und Lauternsee. Das recht gute Längenwachstum (Totallänge) der Goldapgarmaräne in den ersten Lebensjahren kommt in der folgenden Übersicht sehr gut zum Ausdruck. Es fällt das besonders gegenüber den finnischen Formen auf.

Tab. 23.

Gewässer	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Jahr
Goldapgar . . . . .	19,8	32,8	39,6	36,0	49,0	50,5	50,4	—
Spirding (etwa) . . . . .	—	34	41	45	51	54	—	—
Bodensee (Cor. Wartm.) <sup>1)</sup> . . . . .	—	—	31,9	35,6	38,6	39,6	44,3	—
Finn. Seen (Cor. gen.) <sup>2)</sup> . . . . .	15,2	20,5	24,0	27,0	28,6	31,8	33,3	37,5
Finn. Meerb. (Cor. lav. typ.) <sup>2)</sup> . . . . .	—	14,1	—	30,0	39,2	42,2	46,6	49,4
Gozyner See (Cor. gen.) <sup>3)</sup> . . . . .	—	—	27	—	30	35	40	—

Die Goldapgarmaräne bleibt gegenüber der Spirdingmaräne etwas zurück, was in den Durchschnittswerten für das Gewicht in den folgenden jährlichen Durchschnittswerten gekennzeichnet wird.

See	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Jahr
	g	g	g	g	g	g	g
Goldapgar (15. 2. 1932) . . . . .	58	309	538	843	1111	1096	1172
Spirding (4. 11. 1931) . . . . .	—	310	675	940	1260	1350	1550

Wenn die Werte aus dem Spirdingsee durch die geringe Individuenzahl den Goldapgar-Werten gegenüber auch nicht so eindeutig sind, so zeigen sie doch die stärkere Gewichtszunahme in den einzelnen Altersklassen.

Das Wachstum der Lauternmaräne bleibt erheblich hinter dem der vorbesprochenen Großmaränenformen zurück. Klare Längen- und Gewichtmaxima für die einzelnen Jahresklassen wie im Goldapgarsee sind nicht ausgeprägt, der jährliche Längenzuwachs beträgt:

	Totallänge	Körperlänge
vom 2. zum 3. Jahr	9,0	7,7 cm
„ 3. „ 4. „	1,3	1,0 „
„ 4. „ 5. „	2,2	1,9 „
„ 5. „ 6. „	2,4	2,4 „

Nach dieser Aufstellung nimmt also das Längenwachstum sprunghaft vom dritten zum vierten Lebensjahre ab.

Den Unterschied im Wachstum der Großmaränen der drei Seen zeigt folgende Zusammenstellung:

See	Anzahl	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Jahr
Lautern . . . . .	46	—	27,1	36,1	37,4	39,6	42,0	—
Goldapgar . . . . .	148	19,8	32,8	39,6	46,0	49,0	50,5	50,4
Spirding . . . . .	34	—	34	41,0	45,0	51,0	54,0	—

<sup>1)</sup> S. Wagler, 1927, S. 188.

<sup>2)</sup> Järvi, 1928, S. 87 (Maße, gerechnet von Schnauzenspitze bis Strahlende im Schwanzflossenwinkel).

<sup>3)</sup> S. Thienemann, 1928, Bd. XIX, S. 6.

Noch viel ausgesprochener tritt dieser Unterschied in dem jährlichen Gewichtszuwachs der Lauternmaräne in Erscheinung:

See	Anzahl	1.	2.	3.	4. Jahr
Lautern . . . .	46	— —	— 160	285—475 383	350—637 446
Goldapgar . . . .	148	— 57,9	309	538	843
Spirding . . . .	34	—	310	675	940

See	Anzahl	5.	6.	7. Jahr
Lautern . . . .	46	433—660 536	— 621	— —
Goldapgar . . . .	148	1111	1096	1172
Spirding . . . .	34	1260	1340	1550

Das Gewicht der älteren Lauternmaräne bleibt um die Hälfte zurück! Die Großmaräne des Spirdingsees wird mehr als doppelt so schwer in den entsprechenden älteren Jahresklassen. Die Erklärung dafür ist neben anderen möglichen Faktoren in der vorzugsweisen planktonischen Ernährung der Lauternmaräne zu sehen (s. S. 49).

Dieser Befund kann als eine Bestätigung der von Mannsfeld (1930, S. 75) bei in den Burtnecksee gesetzten Peipusmaränen gefundenen Verhältnisse angesehen

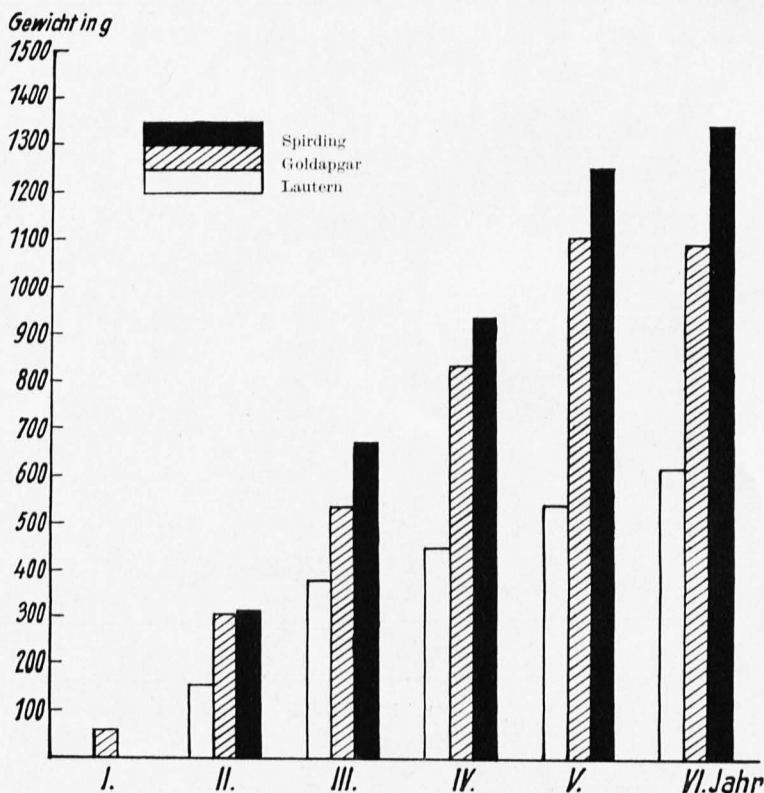


Abb. 19.

Der jährliche mittlere Gewichtszuwachs der Großmaränen aus Spirding-, Goldapgar- und Lauternsee.



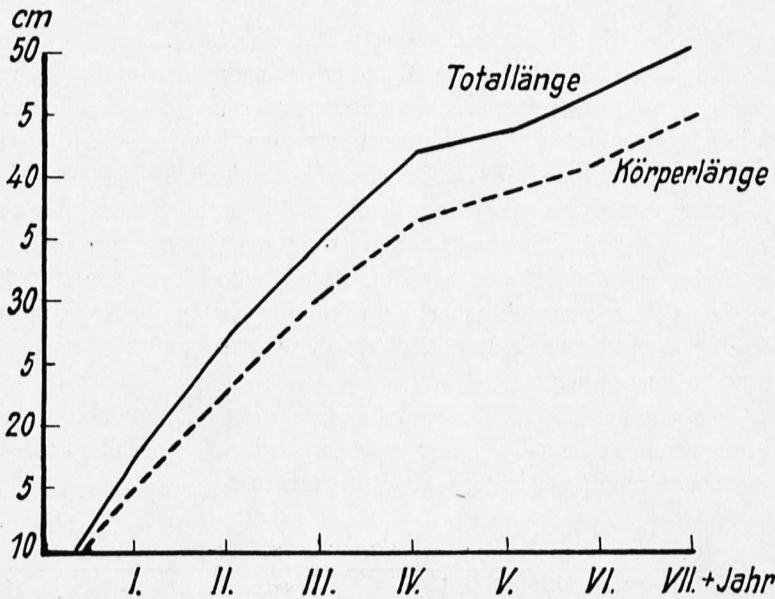


Abb. 20.

## Kurisches Haff. Längenwachstum in den einzelnen Jahren.

werden. Danach ist die Burtneckmaräne, die als Peipusmaräne in den See gekommen ist, durch die planktonische Ernährung in ihrem Wachstum zurückgeblieben (s. auch Thienemann 1928, S. 7).

b) Der Schnäpel des Kurischen Haffes. In folgender Tabelle wird das Längenwachstum (Totallänge) des Haffschnäpels dem der Wandermaränen aus verschiedenen Teilen der Ostsee gegenübergestellt:

Ort	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Jahr
Kurisches Haff . . . . .	17,2	26,7	35,0	41,6	43,6	47,1	51,1
Rigaischer Meerbusen <sup>1)</sup>							
a) <i>Cor. lav. f. typica</i> . .	—	22,8 (2) <sup>5)</sup>	27,1 (3)	34,1 (2)	37,5 (1)	—	—
b) <i>Cor. lav. f. polonica</i> .	—	24,4 (8)	27,3 (3)	—	32,3 (1)	—	—
c) <i>Cor. lav. f. generosus</i> .	—	—	—	33,1 (5)	37,1 (1)	—	—
Schlei <sup>2)</sup>							
<i>Cor. lav. f. baltica</i> . .	—	—	34,5 <sup>6)</sup>	37,7 (5) <sup>6)</sup>	40,0 (2) <sup>6)</sup>	43,5 (1) <sup>7)</sup>	47 (1)
Finnische Küste <sup>3)</sup>							
<i>Cor. lav. f. typica</i> . .	—	—	—	30,0 <sup>8)</sup>	39,3	41,9 <sup>8)</sup>	46,6
Putziger Wick <sup>4)</sup> . . . . .	—	—	—	42,4	—	—	—

Diese Zusammenstellung zeigt das gute Längenwachstum des Haffschnäpels, das vom Schleischnäpel fast erreicht wird und von der vierjährigen Maräne der

<sup>1)</sup> Mannsfeld 1930, S. 85, b und c S. 80 und S. 77.

<sup>2)</sup> Thienemann 1922, S. 436.

<sup>3)</sup> Järvi 1928, S. 90.

<sup>4)</sup> Kulmatycki 1927, S. 299.

<sup>5)</sup> Geklammerte Zahl bedeutet Anzahl der Individuen.

<sup>6)</sup> Körperlänge (gemessen von Schnauzenspitze bis Schuppenende).

<sup>7)</sup> Thienemann 1922, S. 439.

<sup>8)</sup> Gemessen von Schnauzenspitze bis innerer Winkel der Schwanzflosse.

Putziger Wiek auf Grund des sehr geringen Materials um ein geringes übertroffen wird. Es fällt auf, daß sich die drei Wandermaränenformen im Rigaischen Meerbusen in ihrem Längenwachstum nicht unterscheiden und daß sie alle weit hinter dem des Schnäpels stehen. Die Wandermaräne der Putziger Wiek scheint dem Schnäpel des Kurischen Haffs am nächsten zu kommen.

c) Versuchsteiche der Forstlichen Hochschule in Eberswalde. Das äußere Bild der fünfjährigen Maränen ist von der Goldapgarform völlig unterschieden. Auffallend waren das geringe Wachstum, die dunklere Färbung des Rückens, die fahle Graufärbung der Seitenpartie und die plumpe, breite Kopfform mit verhältnismäßig großen Augen. Man muß sie diesem äußeren Bild nach mehr als Kümmerform ansprechen.

Aus den mir von Herrn Professor Schäperclaus freundlichst überlassenen Aufzeichnungen aus seinem Teichbuch ergeben sich für die einzelnen Jahre folgende jährliche Durchschnittsgewichte und Stückzuwachs:

Tab. 24.

Jahr	Ausgesetzt am	In Karpfenteich	Abgefischt am	Überwintert in Forellenteich Nr.	Stückgewicht g	Stückzuwachs g
1.	12. 3. 27	I—IV	14. 10. 27	VIII	65	65 <sup>1)</sup>
2.	4. 4. 28	I	16. 10. 28	VII	130	70
3.	14. 4. 29	I+II	8. 10. 29	II	180	50
					(170—230)	
4.	23. 4. 30	I—II	17. 10. 30	II	259	93
					230	69
5.	23. 4. 31	I	15. 10. 31	II	250	14

Es fällt hier der geringe Zuwachs vom vierten zum fünften Jahr auf.

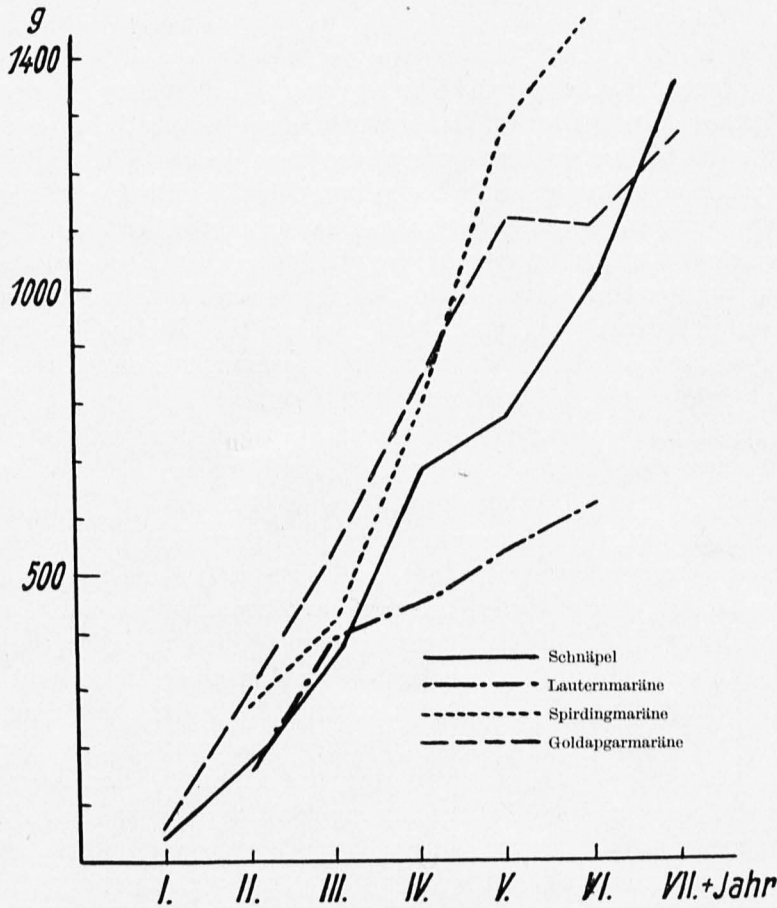
Dem Längenwachstum nach würden die elf fünfjährigen Großmaränen aus den Eberswalder Teichen etwa den zweijährigen Großmaränen des Goldapgarseees entsprechen. Der Unterschied beträgt rund 20 cm für die Totallänge, wie folgende Gegenüberstellung zeigt:

Gewässer	Anzahl	Totallänge	Körperlänge
Teiche Eberswalde . . . . . (13. 4. 1932)	11	26,0—32,5 29,8	23,5—28,5 26,0
Goldapgarsee . . . . . (15. 2. 1932)	3	— 49,0	— 41,7

Bei einer Gegenüberstellung des Gewichts ergibt sich ein viel größerer Unterschied. Das Gewicht der gleichaltrigen Goldapgarmaräne beträgt fast das Fünffache der Teichmaräne aus Eberswalde.

Gewässer	Anzahl	Gewicht in Gramm
Eberswalder Teiche . . . . .	11	157—315 227
Goldapgarsee . . . . .	3	— 1111

<sup>1)</sup> Durchschnitt aus den vier Teichen (s. Schäperclaus 1929, S. 271).



Der Gewichtszuwachs für die Wandermaräne, verglichen mit dem der Lautern-, Spirding- und Goldapgarmaräne in den einzelnen Jahren.

Für die einzelnen Jahre beträgt der jährliche durchschnittliche Gewichtszuwachs für die beiden Gewässer wie folgt<sup>1)</sup>:

Jahr	Anzahl	Eberswalder Teiche Gewicht in Gramm	Anzahl	Goldapgarsee Gewicht in Gramm
1.	118	65	43	58
2.	59	130	46	309
3.	39	180	32	538
4.	26	240	3	843
5.	19	250 (227) <sup>2)</sup>	3	1111

Danach erfolgt gutes Wachstum im ersten Jahr bei beiden Formen, dann aber bleibt das Gewicht der Teichmaräne sprunghaft hinter dem der Großmaräne aus dem Goldapgarsee zurück.

<sup>1)</sup> Diese Werte stellen das Mittel aus den von Schäperclaus gemachten Zahlenangaben dar.

<sup>2)</sup> Das von mir aus 11 Individuen errechnete Mittelgewicht.

#### IV. Nahrungsuntersuchungen.

In der Coregonen-Literatur sind Nahrungsuntersuchungen in mehr oder weniger umfangreichem Maße zu finden. Im Anschluß an die systematischen Schwierigkeiten wird oft die Ansicht vertreten, Coregonen mit dichtem Filter seien in der Hauptsache Planktonfresser, solche mit weitem Filter Kleintierfresser. Für diese Annahmen sprechen die Ergebnisse Thienemanns an den Felchen des Lachersees, die sich von der Bodentiere fressenden, weitfiltrigen Fera-Form des Bodensees zur Plankton fressenden, dichtfiltrigen Fera-Sancti-benedikti-Form des Laachersees entwickelt haben (Thienemann 1912), und weiter die Befunde an den Edelmaränen des Posener Gebietes mit ihrer Planktonnahrung und dem dichten Filter (s. Thienemann 1928 und Kulmatycki 1926/27).

Es erschien von Wert, die ostpreußischen Großmaränen auf die absolute Gültigkeit dieser Annahme hin zu untersuchen. Im folgenden soll bewiesen werden, daß diese Angaben nicht verallgemeinert werden können.

Von entscheidender Bedeutung bei der Beurteilung der Nahrung der ostpreußischen Coregonen ist die Stellung der Peipusmaräne und ihrer Nahrung, da wir es, wie oben gezeigt werden konnte, in der Hauptsache mit dieser Form zu tun haben. Mannsfeld (1930, S. 70) schreibt über die Nahrung der Peipusmaräne: „In ihrer Jugend soll die Peipusmaräne, wie wohl auch die andern Coregonus-Formen, Planktonnahrung zu sich nehmen, worauf eine kurze Bemerkung von M. von zur Mühlen (1905, S. 7) hindeutet, die ausgewachsene Peipusmaräne nährt sich am Ort ihres ursprünglichen Vorkommens ausschließlich von grober Bodennahrung und ist sogar Raubfisch.“ Speziell wegen der Tatsache, daß die im Burtnecksee ausgesetzte Peipusmaräne zu reiner Planktonernährung übergegangen ist, behauptet Mannsfeld (S. 90) mit Recht: „... daß die Ausbildung und Gestaltung des Kiemenfilters bei den Coregonen von der Ernährungsweise unabhängig ist“. Aus dieser gewissen gegensätzlichen Anschauung heraus scheint mir eine Untersuchung der ostpreußischen Großmaränen besonders wünschenswertes Material zu liefern.

Die Nahrungsuntersuchung wurde nach der quantitativen Methode durchgeführt (Wundsch 1927, S. 1028ff.): die Darmtrakten der untersuchten Coregonen wurden in Formalin konserviert; die Untersuchung von Magen, Mittel- und Enddarm erfolgte jeweils gesondert. Dabei wurden bei Nahrungsaufnahme aus Ufer- und Bodenregion die absoluten Zahlen gezählt. Bei Uferkladozeren- und Planktonnahrung wurde der Inhalt auf 100 oder 50 ccm verdünnt und jeweils mit der Stempelpipette 1 ccm davon auf der Zählplatte ausgezählt (in den Nahrungsübersichten steht die Verdünnung unter dem Strich angegeben).

Es ergibt sich die besondere Notwendigkeit einer quantitativen Nahrungsuntersuchung im Hinblick auf die mögliche Vermischung mehrerer Formen in einem See.

Thienemann (1928, Bd. XIX, S. 18) schreibt über die Edelmaräne: „Die Edelmaräne ist, wie es der Bau ihres Kiemenfilters ja auch vermuten läßt, ein typischer Tiefenplanktonfresser. Ich habe im Magen und Darm sämtlicher im September 1918 von mir untersuchter Maränen einen dicken roten Cyclops-Brei

(Cyclops fuscus det. Dr. Neubaur), dem bei einzelnen Exemplaren vereinzelt Corethra-Larven und -puppen beigelegt waren, gefunden.“ Mit diesen Befunden ist nicht bewiesen, wie weit diese Nahrung das ganze Jahr über für die Edelmaräne des Gorzyner Sees charakteristisch ist. Die Ergebnisse Mannsfelds und Thiennmanns stehen sich hier klar gegenüber, sie brauchen sich aber nicht zu widersprechen, da die Seen verschieden sind.

### 1. Die Nahrung der Großmaräne des Spirdingsees.

Das Ergebnis der Nahrungsuntersuchung der Spirdingmaränen vom November 1931 ließ den Aufenthalt der Großmaränen im Sublitoralgebiet vermuten. Die Nahrung besagte weiter, daß sie Fische auch zur Laichzeit gefressen hatten. Diese Tatsache steht in gewissem Widerspruch zu der in der Literatur allgemein zu findenden Angabe, daß die Großmaräne zur Laichzeit kaum oder gar nichts fräße.

Es ist nun sehr wesentlich, daß die Untersuchung des größeren Materials aus dem Spirdingsee vom 26. Mai 1932 dasselbe Bild ergab.

Ein Unterschied in den verschiedenen Jahrgängen — der größte Teil war vierjährig — ist jedoch nicht festgestellt worden. Die Nahrung von elf untersuchten Fischen ist aus der folgenden Übersicht zu ersehen. Danach hat sich die Spirdingmaräne auch zu dieser Jahreszeit in der Litoral- und Sublitoralregion aufgehalten. Das ist eine Bestätigung der allgemeinen Ansicht der ostpreußischen Fischer über den Aufenthalt der Maräne an der Schar im Frühjahr und die dadurch bedingten reichen Maränenfänge in dieser Jahreszeit. Dieser Befund deckt sich auch mit den Ergebnissen Krügers (1928), der „Asellus in Massen“ als Mageninhalt bei zwei Individuen vom 27. Juli 1928 fand. Es bleibt vorerst unklar, wie weit sich ein Teil des Bestandes zu dieser Zeit auch zwischen „den Bergen“ im See aufhält und im Sommer ausschließlich Nahrung aus dem Profundal aufnimmt oder gar zeitweilig zu planktonischer Ernährung übergeht, wie das in anderen Seen der Fall sein kann.

Aus der Vereinigung der Ergebnisse an dem Material aus drei Jahreszeiten geht abschließend hervor, daß die Spirdingmaräne als ein Kleintierfresser der Litoral-

Übersicht über das aus dem Spirdingsee vom 4. 11. 1931 und 26. 5. 1932 zur Nahrungsuntersuchung verwandte Material.

Nr.	3. Jahr		Nahrung	Nr.	4. Jahr		Nahrung
	Geschlecht	Kiemensfilter <sup>1)</sup>			Geschlecht	Kiemensfilter	
48	W	42	Pl(?) + L	46	M	41	L—Sl
49	W	43	L	47	W	40	L
				445	M	38	L—P
				449	W	42	L—P
				452	M	40	L
				453	W	41	L
				455	W	40	L—Sl
				460	W	43	L—Sl
				468	W	45	L

Zusammen 11 Großmaränen

<sup>1)</sup> Zahnzahl am I. Bogen. Pl = Plankton, L = Litoral, Sl = Sublitoral, P = Profundal.



und Sublitoralregion anzusprechen ist. Damit ist die Großmaräne des Spirdingsees auch hinsichtlich ihrer Nahrung mit der Maräne des Peipussees identisch (s. Manns-

Tab. 25. Spirdingsee.

Die Nahrung von 2 Großmaränen vom 26. 5. 1932.

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilter <sup>rs</sup> Zahzahl Bogen I Hauptnahrung
445 4. männl.	Nicht ganz gefüllt Chiron.-Larv. . . . 25 Arach. . . . . 7 Wasserspinnen . . 2 Asell. aquat. . . . 2 Asell.-Rest . . . . 1 Lept. Köch. und Reste davon . . . 10 Zygopteren-Kopf . 1 Pisidium . . . . . 1 Pis.-Schalen-Rest . 1 Köpfe v. Gammar. . 2 kl. Gammar. spec. . 1 Campod. Phryga- nid.-Larv. . . . . 1 Acanthoceph. . . . 1 kl. Wanzen(plea ?) 5 Unmeng. kleinst. Quarzteil.: Reste v. Köchern	Viel Schleim Chiron. . . . . 52 Pisidien . . . . . 6 Pis.-Schalenreste . 2 Puppe . . . . . 1 kl. Gammar.-Rest . 1 Arachnid. . . . . 5 Leptoc. Köch. . . 10 Asell. aquat.-Rest . 3 kl. Käferlarv. . . 1 Sehr viel Boden- material	Chiron. . . . . 12 kl. Corixid. (?) . . 1 sonst nur Schleim und schwarzes Bodenmaterial, viele Quarzkörn- chen v. Tricho- pterenköchern	Cor. gen. 38 Tiere des Litorals <sup>is</sup> bis Sublit., teilw. Profundals
449 4. weibl.	Prall mit Ufer- nahrung gefüllt, gr. Teil schon zerfallen (die Hälfte ausge- zählt) Asell. aquat., ganz u. Köpfe . . . . . 79 Oxyeth.-Larv. u. Köcher . . . . . 6 Pisidium . . . . . 1 Bythinia tentac. . 4 kl. Planorbis cor- neus . . . . . 2 Campod. Phryga- nid.-Larv. . . . . 1 Chiron. . . . . 3 kl. Agrionid.- Larv. . . . . 1 Succ. spec. . . . . 1 Pflanzensamen (br.-schw.) . . . 13 Elodea-Reste in gr. Zahl viel zerf. Asell- Körper Laichballen von Chiron.	Ganz gefüllt Köpfe v. Asell. aquat. . . . . 71 Oxyeth.-Larv. u. Köcher . . . . . 9 Dkl. Pflanzensam. 27 Bythin. tent. . . . 8 kl. Planorb. cor- neus . . . . . 2 Ostracoden . . . . 2 Acantoceph. spec. 10 Köcher u. Larven v. Setodes. . . . 1 Leptoc.-Larven. . 1 Pflanzenreste u. Blättchen, sonst nur ausverdaute Asselreste	Ein Teil verloren- gegangen Acantoceph. . . . 9 Bythin. tent. . . . 1 Köpfe v. Asell. aquat. . . . . 5 br. Pflanzensam. . 3 Oxyeth.-Larv. . . 1 Pflanzenstückch. . 26 sonst all. verdaut, viel Schleim	Cor. gen. 42 Organismen d. Lito- rals bis Profundals

feld S. 69/70). Es steht weiter damit fest, daß die Dichte des Kiemenfilters an diesem Material in keinem direkten Zusammenhang mit der Art der Nahrung steht, daß die Ernährung vielmehr unabhängig von dem Filterbau ist.

Die Art und Weise der Untersuchung geht aus den zwei Beispielen aus dem Spirdingsee (s. Tab. 25) hervor.

## 2. Die Nahrung der Großmaräne des Goldapgarsee.

a) Vier Exemplare vom 21. November 1931. Die in der Literatur erwähnte planktonische Ernährungsweise der jungen Großmaränen konnte an zwei einjährigen Individuen bestätigt werden. Die zwei dreijährigen Fische hatten Maräneneier aufgenommen. Es bleibt zweifelhaft, ob die Eier im freien Wasser beim Herabsinken oder aber vom kiesigen Grund der 3 bis 5 m tiefen Laichgründe aufgenommen worden sind. Aus dem Vorhandensein von Pallasea und Setodesköchern sowie Chironomiden scheint jedoch hervorzugehen, daß diese Individuen die Coregoneneier vom Grunde aufgenommen haben.

Damit ist erneut der in der Literatur des-öfteren erwähnte Hinweis, daß die Große Maräne ein Laichräuber sei, bestätigt. So erwähnt Thienemann (1922, S. 426) bei der im Dezember 1916 gefangenen Schalseemaräne Maräneneier als Bestandteile des Magen- und Darminhaltes, und ebenso erwähnt Mannsfeld (1930, S. 70) als Mageninhalt von Peipusmaränen bei mehreren Exemplaren „massenhaft Eier von Maränen und Rebs“.

b) 51 Großmaränen vom 15. Februar 1932. Bei der Präparation ergab sich für die einjährigen Individuen ausschließlich Planktonnahrung im Magen und

Tab. 26. Goldapgarsee.

Die Nahrung von 2 Maränen vom 21. 11. 1931. (Beispiele.)

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahzahl Bogen I Hauptnahrung
118 1.	Leer	Plankton und Schleim Bosmina core- goni spec. . . . 13 Daph. longisp. spec. (Reste) . . 9 Leptod. hyalina- Reste . . . . 4 Copepod. (Diap- tomus?) . . . . 2 .50	—	Cor. generosus 41 Plankton
115 3. weibl.	prall mit Maränen- eiern gefüllt Maräneneier . 1323 Pallas. quadrisp. 1 Chironomiden. . 4 Köcher v. Seto- des (?) . . . . 1 Pflanzenteilchen	fast leer bis auf 3 Eireste nur etwas Schleim	leer, etw. Schleim leer	Schleim 38 Organismen d. Lit.- Sublitor.

und Darm. Willer bemerkt bei der Nahrung der jungen Großmaränen: „Es wird im allgemeinen angenommen, daß die Brut und die jungen Großen Maränen Planktonfresser seien...“

Die zweijährigen Individuen können hinsichtlich ihrer Ernährung nicht mehr zu den Jugendstadien rechnen. Soweit dieser Jahrgang hier Berücksichtigung fand, zeigte er in seiner Nahrung dieselben Verhältnisse wie die älteren Jahrgänge, das heißt einzelne Individuen mit planktonischer Nahrung, andere mit Organismen des Litorals. Es mögen die Befunde an zweisömmerigen Stellnetzmaränen aus dem Juli 1932 aus dem Goldapgarsee (Wiese 1935) mit eine Bestätigung für die Befunde an diesem Material sein. Im Juli waren die zweijährigen Fische fast ausnahmslos Bodentierfresser und zeigten damit dieselben Verhältnisse wie die Maränen des Spirdingsees. Es hatten also auch Individuen mit dichtem Filter Kleintiere aus Litoral- und Profundalregionen gefressen.

Der Magen- und Darminhalt der 21 untersuchten dreijährigen Individuen wies in den meisten Fällen eine dem Kiemenfilter scheinbar entsprechende Nahrung auf, das heißt die dichtfiltrigen Individuen haben Plankton gefressen, die wenigen weitfiltrigen Tiere fast durchweg Kleintiere. Völlig klar sind die Grenzen jedoch nicht, und bei manchen dichtfiltrigen Exemplaren habe ich Boden- und Ufernahrung feststellen können (vgl. Nr. 275, 283, 317, 361).

Ähnlich wie die dreijährigen Fische zeigten auch die älteren Jahrgänge nicht völlig einheitliche Nahrungsverhältnisse, den Filtern entsprechend. Auffallend ist, daß die sechsjährigen Individuen fast durchweg einen leeren Magen und Darm aufwiesen; nur in Ausnahmefällen hatten sie Organismen des Litorals zu sich genommen (z. B. Nr. 353). Das Geschlecht ist nach meinem Material ohne Bedeutung für die Art der Nahrung.

Tab. 27. Übersicht über das aus dem Goldapgarsee vom 21. 11. 1931 und 15. 2. 1932 zur Nahrungsuntersuchung verwandte Material.

Nr.	G. <sup>1)</sup>	Kf.	N.	Nr.	G.	Kf.	N.	Nr.	G.	Kf.	N.	Nr.	G.	Kf.	N.	
1. Jahr				281	W	43	—	360	W	37	Pl	290a	W	38	L+Sl	
117	—	41	Pl	283	W	40	L	361	M	39	L	297	W	43	Pl (?)	
118	—	41	Pl	284	—	38	Pl	4. Jahr				329	W	38	—	
2. Jahr				286	W	39	Pl	276	M	40	Pl	334	—	38	P	
318	W	36	L—Sl	290	—	41	Pl	309	M	38	Pl	353	W	38	L+P	
325	W	42	Pl (?)	312	W	38	Pl	335	—	40	L+Sl	354	W	38	—	
343	M	—	L	313	W	42	Pl	5. Jahr				355	W	40	—	
345	M	41	L	314	W	36	—	308	M	43	Pl	356	W	40	—	
3. Jahr				315	W	39	Pl	6. Jahr				399	M	42	—	
115	W	38	L—Sl	317	W	42	L	7. Jahr				267	W	37	Pl	
116	M	38	L—Sl	321	M	36	L—Sl	250	W	39	—	307	M	38	L	
270	M	40	Pl	324	M	41	Sl—Pl	269	W	42	Pl	352	M	34	—	
275	M	41	L	333	M	40	Pl	271	M	32	L+P	—	—	—	P	
277	W	35	P+Pl	336	W	38	Pl	274	W	41	L—Sl	—	—	—	L	
				341	W	42	L+Pl									
				357	W	39	P									
II				16				10				14				Zus.: 51 Stück

<sup>1)</sup> Vgl. S. 43.

Wie aus den Übersichten hervorgeht, hat sich die Maräne des Goldapgarseees im Februar 1932 vorwiegend von Plankton ernährt, was die dichtfiltrigen Fische anbetrifft, zu einem kleineren Teil von Ufer- und Bodennahrung. In allen Fällen hatten aber die weitfiltrigen Formen Bodennahrung in Magen und Darm. Wie ich an Stellnetzmaränen zeigen konnte, hängt gerade im Goldapgarsee die Nahrung der Großmaräne von hydrographischen Faktoren, wie Temperatur und Sauerstoffgehalt, ab. Ich konnte den Wechsel von Nahrung und Aufenthaltsort innerhalb von zwei Monaten zeigen. Eine über ein Jahr laufende Versuchsperiode mit Stellnetzen könnte erst endgültig über die Nahrung der Goldapgarsee Maräne klaren Aufschluß geben. Aber jetzt schon ist ihre große Anpassungsfähigkeit erwiesen, die von wesentlich praktischer Bedeutung ist und im folgenden Abschnitt näher erörtert werden soll.

Tab. 28. Goldapgarsee.

Die Nahrung von 10 Großmaränen vom 15. 2. 1932. (Beispiele.)

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
275 3. männl.	Chironomid. . . . 1 gr. Copepod. . . . 61 gr. Cerci . . . . 2 Ceriodaphnia . . . 2 Gewebereste von Pflanzenteilen	Viel Schleim gr. Copepoden . . 10 Pflanzenreste	Gr. Copepoden- Reste Ufercladoceren . . 9	Cor. generosus 41 Organismen des Li- torals
277 3. weibl.	Leer	Schleim, prall ge- füllt Chironomide, stark verd. . . . 1 Corethra plumic. 1 Pisidien, stark verd. . . . . 7 Blättchen (Elodea) Copepoden: Cycl. u. Diapt. 11 Cycl. u. Cerci 17 <u>.100</u>	Pisidien . . . . 2 Inhalt gz., verd. u. unbest. Vorw. Plankton: Cycl. u. Diapt. . 4 Cycl. u. Diapt. Cerci . . . . . 6 <u>.100</u>	Cor. maraena 35 Bodentiere u. Plank- ton
283 3. weibl.	Gr. Ufercopepod. 218 kl. Copepoden, Diapt. (?) . . . 5 gr. Copepod. Cerci 12 Pisidien . . . . 3 Magen war größ- tentils leer	Pisidien . . . . 2 gr. Copepod. . . 86 gr. Cop. Cerci . . 30	Gammarus pulex, stark verd. . . 11 Pisidien . . . . 5 gr. Copepoden . 61 gr. Cop. Cerci . 101 Samen v. Pflanz. Schleim	Cor. generosus 40 Organismen der Uferregion
312 3. weibl.	Fast leer Diapt. spec. . . 48	Anf. viel Schleim, geg. Ende voll Plankton Cycl. . . . . 32 Cycl. Cerci . . . 6 Cladoc. Bosmina spec. . . . . 4 <u>.100</u> u. Reste v. Pl.- Organismen	Viel Schleim Pl.-Copepoden . 50 Pl.-Cercie . . . 10 Bosmina spec. . 6 <u>.100</u> u. viele verd. Reste	Cor. generosus 38 Plankton

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilter Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
317 3. weibl.	Fischeier (Osm. eperl.) . . . . 29 Eihüllen . . . . 19 Diapt. spec. . . . 18 Diapt. furcae . . . 3 schwarze, härtere Humusteile (Scharkante ?)	Eihüllen . . . . 107 Pisidien . . . . 2 gr. Copepoden . . 10 kl. Copepoden (Cycl. u. Diapt.) 17 Quarzkörn., Bod.- mat., Schleim, nichtgezählte Reste v. Eihüllen	Eihüllen . . . . 18 Cop. Furcae . . . 3 alles stark verd. Bod.-mat., Sand	Cor. generosus 42 Tiere des Litoral
341 3. weibl.	Pall. quadrisp. . . 8 Pl. Copepod., vorw. Diapt. .196 Diapt. Furcae . . 7 Cladoceren . . . 7 .100	Unzählb. Reste verd. Copepod., viel Schleim u. braun. Bod.-mat. Copepoden . . . 37 Cop. Furcae . . . 4 .100	Viel Schleim u. verd. Pl.-Mat. Copepoden . . . 30 Cop. Furcae . . . 8 .100 Pisidienschale. . 1	Cor. generosus 42 Ufernahrung und Plankton
361 3. männl.	Ufercopepoden . 14 kl. Copepoden . 19 gr. Copepoden . 19 gr. Furcae . . . 14 u. Reste größ. Co- pepoden	Gr. Copepoden . 14 Cop. Furcae . . 29 Cladoceren . . . 2 u. Nauplius-Reste	Copepoden . . . 7 Cop. Furcae . . 23 Cladoceren . . . 3 Darm m. Ufer- cop. gef.	Cor. generosus 39 Organismen des Litorals
269 6. weibl.	Copepod. (Cycl. u. Diapt.) . . .132 Cop. Furcae . . 10 Cladoc. (Hylo- daph. spec.) . 11 .100	Copepoden . . .174 Cop. Furcae . . 92 Cladoceren . . . 10 .100 u. viel verd. Cop.- u. Cladoc.-Reste	Nur von einem Teil gez. Copepoden . . . 27 Cop. Furcae . . 14 .100 u. unzb. Reste	Generosus 42 Plankton
271 6. männl.	Pisid. spec. . . . 1 viel pflanzl. De- tritrus (aus d. Lit- region ?)	Schleim, unverd. pflanzl. Reste	Chironomiden . 1 viel stark verd. pflanzl. Teile u. Bodenmat.	Cor. maraena 32 Organismen d. Lit- und Profund.
274 6. weibl.	Leer; ein kl. Rest: Ufercladoc. . . . 1 Chironomiden . . 3 Pisidien, ganz . . 4 Pisid.-Hälften . . 1 Hydrocarina spec. 1 kl. Reste v. Pflanz. Quarzkörner	Pisidien . . . . 5 Gammaride . . . 1 Gam.-Abdomen . 1 Copepod.-Reste Blatteile m. Kopf v. Chironomus Holzteilehen	Chironomiden . 1 Pisidien . . . . 1 Gammariden . . 1 (stark verd.) viel Schleim und verd. Pflanzen- teilehen	Cor. generosus 41 Organismen des Lit.-Sublit.

### 3. Die Nahrung der Großmaräne des Lauternsees.

Da sich im Lauternsee eine Verschiedenheit der Ernährung mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten ließ, wurde das gesamte Material vom 8. März 1932 untersucht (37 Individuen). Gerade hier will es scheinen, als hätten die dichtfiltrigen Fische in der Hauptsache Plankton gefressen und die weitfiltrigen vorwiegend oder fast ausschließlich Bodennahrung.

Bei den drei zweijährigen Fischen haben wir analog ihrem weiten Filter auch in allen Fällen Bodennahrung zu verzeichnen. Diese jüngsten mir zugänglichen



Tab. 29. Übersicht über das aus dem Lauternsee vom 8. 3. 1932 zur Nahrungsuntersuchung verwandte Material.

Nr.	G.	Kf.	N.	Nr.	G.	Kf.	N.	Nr.	G.	Kf.	N.	Nr.	G.	Kf.	N.
2. Jahr				416	W	39	Pl	4. Jahr				5. Jahr			
401	W	34	P	418	M	35	Pl	405	W	39	Pl	404	W	39	Pl
402	M	33	L—P	419	M	40	Pl	406	W	32	L—Sl	407	M	40	Pl
403	—	34	L (?)	421	W	36	Pl	410	M	31	L—Sl	417	W	34	—
3. Jahr				423	M	42	Pl	414	M	38	Pl	420	W	37	F <sup>1)</sup>
408	M	40	Pl	424	M	38	L	422	W	29	P	432	W	29	P
409	M	37	Pl	425	W	40	Pl	427	W	30	L—P	433	M	35	Sl—P
411	M	43	Sl	426	M	33	P	434	M	34	L—Sl	435	W	39	L—Sl
412	W	31	L—P	428	M	30	P	436	M	34	P (?)	6. Jahr			
413	W	—	L	429	W	44	Pl					415	W	40	Pl
				430	M	43	Pl					431	M	40	L—Sl
				437	M	38	L								
8				12				8				9	Zus.:	37	Stück

Fische aus dem Lauternsee zeigen bereits, daß sie — wie im Goldapgarsee — von der Planktonnahrung zur Bodennahrung übergegangen sind.

Von 17 dreijährigen Fischen hatten 6 Individuen Bodennahrung aufgenommen und 11 Plankton. In den meisten Fällen entsprach die Art der Nahrung der Dichte des Filters.

Fast durchweg fand ich auch bei den älteren Maränen Bodennahrung bei weitem Filter, Plankton bei dichtem, was im einzelnen aus der Übersicht hervorgeht.

Tab. 30. Lauternsee.

Die Nahrung von 8 Großmaränen vom 8. 3. 1931. (Beispiele.)

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
406 4. weibl.	Prall gefüllt mit kleinsten Asseln (Asell. aquatic.) Asell. aquaticus 344 Chiron. . . . . 14 Ufercocep. . . . . 8 Cerat.-Larven . . . 5 Phryganid.-Larv. 2 Pisidien . . . . . 2 Ostrakoden . . . . 2 Algenkugel (Nostoc.?) . . . . 1 Odonat.-Larven. 1 Käferlarven-Rest 1 leere Köcher von Oxyeth. . . . . 3 br. Pflanzensam. 1 Arachnid. . . . . 1 viel Pflanzen u. Bodenmaterial	Voll von zerf. Asell.-Körpern Asell.-Köpfe . . . 40 Acanthoc. . . . . 15 Ceratop.-Larven 4 Ufercocepoden . . 3 Ostrakod. . . . . 3 Samenkapseln . . 1 Chiron.-Larven . . 3 (stark verd.) ein kl. Käfer Valvata pisc.- Deckel . . . . . 1 dazu eine Un- masse von zerf. Aselluskörp. u. Bodenmaterial	Alles verdaut, noch zählbar: Chiron. . . . . 15 Sialis lutar. . . . 3 Acanthoc. . . . . 5 Agrionid.-Kopf . . 1 Ceratop.-Larven 2 Köch.- u. Pflanz.- Reste viel Bodenmater.	Cor. lav. f. maraen. 32 Organismen des Li- torals bis Sublit.

<sup>1)</sup> Fische.

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahzahl Bogen I Hauptnahrung
410 4. männl.	Voll Bodennahr. Larven v. Sialis lutar. . . . . 78 Pisidien . . . . 18 Chiron. (Gatt. tanypus!) . . . . 83 Ceratopogon-Larven . . . . 2 Ceratop.-Köpfe . 2 Ostrakod. (spec. Candona) . . . . 4 kl. Ostrakod. . . 7 Algenkugeln (Rivula spec.) . . 1 Ufercopep. . . . 2	Ganz voll Larven von Sialis lutar. . . . . 121 Lept.-Köcher . . 3 kl. Ostrakod. . . 242 Candona spec. . . 6 Pisidien . . . . 22 Chiron.-Larven . 73 Algenkugeln . . . 5 Valv. pisc. . . . 1 Valv. pisc. oder plan. ? (o. Gehäuse) . . . . 1 Bythin. tent. . . 1 Dreissensia polym. 1 Rest v. Phryg.-Köchern br. Pflanzensam. u. Stückchen u. Blätter	Bei der Präparation aufgeschn. Bodennahrung nicht ausgezählt	Cor. lav. f. maraena ? 31 Organismen des Litorals u. Sublit.
414 4. männl.	Voll Plankton Copep. naupl. . 13 Diap. spec. . . . 70 Daphn. hyal. spec. 2 <u>.100</u> viel Copep.-Eier	Viel Schleim u. zerfall. Copep. Zählbar: Pl. Copepoden . . . . 32 <u>.100</u>	Alles fast gänzlich zerfallen Copep.-Reste . . 13 <u>.100</u>	Cor. gen. 38 Plankton
410 4. männl.	Prall gefüllt Sialis lutar. . . 78 Pisidien . . . . 18 Chiron. (Gatt. Tanypus) . . . . 83 Cerat.-Larven . . 2 Cerat.-Köpfe . . 2 Candona spec. . . 4 kl. Ostrakod. . . 7 Algenkugel (Rivular. spec.) . . 1 Ufercopep. . . . 2	Prall gefüllt Sialis lutar. . . 121 kl. Ostrak. . . . 242 Candona spec. . . 6 Chiron. . . . . 73 Pisidien . . . . 22 Lept.-Köcher . . 3 Algenkugeln . . . 5 Valvata . . . . 1 Valvata od. Platorb. ? (o. Gehäuse) . . . . 1 Bythin. tent. . . 1 Dreiss. polym. . . 1 Rest v. Phryg.-Köcher . . . . 1 br. Pflanzensam. viele Pflanzenstückchen und Blatteile	Organismen der Uferregion. Inhalt nicht ausgezählt	Cor. lav. f. maraena 31 Organismen des Litorals bis Sublit.
414 4. männl.	Naupl. von Copep. . . . . 13 Pl. Copep.: Diapt. 70 Daphnia hyal. spec. . . . . 2 <u>.100</u> viel Copep.-Eier	Viel Schleim Pl. Copep. . . . 32 <u>.100</u> Sehr viel zerfall. Coped.	Copep.-Reste . . 13 <u>.100</u> sonst alles unzählbar zerfallen	Cor. gen. 38 Plankton

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
404 5. weibl.	Diapt. spec. . . 186 Diapt. furc. . . 3 Ufercopep. . . . 2 Diapt. longisp. . 4 <u>.100</u>	Pl. Copep. . . 107 Daphn. longisp. var. hyal. . . 2 <u>.100</u> u. viel zerf. Reste	Nicht ganz gefüllt Diapt. spec. . . 26 Diapt. furc. . . 3 <u>.100</u> alles unkenntlich zerfallen	Cor. gen. 39 Plankton
420 5. weibl.	Bis auf einen Lep.-Köcher leer	Viel Schleim, da- rin braune Ball., die aus Knochen u. Fleischresten von Perciden be- stehen, dazu ei- nige gr. Copep.	Schleim, Reste v. jung. Weißfisch. (?) Cycloidschup.	Cor. gen. 37 Fische
435 5. weibl.	Prall mit Boden- tieren gefüllt Asell. aquat. . . 541 Ufercopep. . . . 26 Leptocer.-Köch. . 85 Campod. Phryg.- Larven . . . . 1 Cygopt.-Larven . 5 Valvatadeckel . 1 Leptocer.-Larven 17 Candona spec. . . 6 Chiron.-Larven . 2 Oxyeth.-Köcher. 1 Sialis lut. . . . 1 Acanthoc. spec. . 2 Perliden-Larven. 2 Pisidien . . . . 5 br. Pflanzensam. 2 Blatt- u. Rhizom- teile	Der größte Teil des Inhalts be- stand aus zerf. Aselliden Asell. aqu.-Köpfe noch zählbar . 27 Leptocer.-Köch. . 72 Schale v. Dreiss. polym. . . . . 1 leere Candona- Schalen . . . . 4 Candona spec. . . 7 Acantoc. spec. . 15 fast verdaute Trichopt.-Larv. 2 Leptoc.-Larven . 10 Perliden-Larven. 1 Trichopt. - Köch. u. Larven (Lim- nophilus) . . . . 2 Arachn. . . . . 1 Ufercopep. . . . 2 Pisidien . . . . 9 Bythin. tent. . . 1 Sialis lut. . . . 1 kl. Libellenkopf 1 Chiron.-Kopf . . 1 leere Oxyeth.- Köcher . . . . 1 br. Pflanzensam. 1 Pflanzenreste u. Blattstückchen. 4 Rhizomteilchen . 3	Voll stark verd. Kleintiere, nicht ausgezählt	Cor. gen. 39 Organismen des Li- torals bis Sublitor.

Die verschiedene Ernährung der Großmaräne des Lauternsees bestätigt die Vermutung des Vorhandenseins zweier durch das Kiemenfilter nicht scharf zu trennender Formen. Die Individuen mit weitem Filter hatten hauptsächlich Nahrungstiere der Litoral- und Sublitoralregion gefressen, die dichtfiltrigen Maränen dagegen fast ausnahmslos Cladoceren und Copepoden des freien Wassers.

Die Verschiedenheit in der Nahrung analog dem Bau des Kiemenfilters braucht nicht das ganze Jahr über zu bestehen. Der ganze Bestand kann zu bestimmten Jahreszeiten fast ausschließlich die eine oder die andere Nahrung zu sich nehmen, wenn auch die eine oder die andere Nahrung möglicherweise meist nur als Not- und Verlegenheitsnahrung zu werten sein wird (Schiemenz). Die Tatsache als solche ist wichtig genug, die Großmaräne des Lauternsees auf die Nahrung und ihre möglicherweise wechselnde Beziehung zum Kiemenfilter hin noch einmal gesondert mit Stellnetzen zu untersuchen; denn ein Zugnetzfang kann selten mit Entschiedenheit über den möglichen verschiedenen Aufenthalt zweier Formen im See etwas aussagen. Dieser Befund bei der Nahrungsuntersuchung hat weiter eine praktische Bedeutung für den Besatz und die Förderung mit der einen oder anderen Großmaränenform.

#### 4. Die Nahrung der Großmaräne des Selmentsees.

Aus diesem wie aus den folgenden Seen ist das untersuchte Material sehr gering, und es kann daher nur als Anhaltspunkt für allgemeine Hinweise dienen. Die Fische aus dem Gr. Selmentsee zeigten dieselben Verhältnisse wie im Spirding- und Goldapgarsee zu dieser Jahreszeit, d. h. die Großmaräne mit einem Generosus-Filter hat ihre Hauptnahrung aus der Uferregion aufgenommen.

Das große Exemplar Nr. 94 vom Februar 1933 hatte Fische gefressen. Fische finden wir sehr oft in der Literatur gerade bei den älteren Jahrgängen als Nahrung angegeben. Sie brauchen keinen Nahrungsmangel im See zu bedeuten, sondern können bei besonderen Sauerstoff- und Temperaturverhältnissen in der Tiefe die Hauptnahrung in der jeweiligen Aufenthaltsschicht im See darstellen.

Tab. 31. **Großer Selmentsee.**

Die Nahrung der Großmaränen vom 6. 11. 1931 (Nr. 91) und vom 16. 2. 1933 (Nr. 94).

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahzahl Bogen I Hauptnahrung
91 2. männl.	Fast leer Pisidien . . . . 1 Oxyeth.-Köcher. 2 Oxyeth.-Köch. u. -Larven . . . . 1 Pflanzensamen . 1	Viel Schleim kl. Chironom. . 13 Oxyeth.-Köcher und -Larven . 3 Pisidien . . . . 2 Acanth. spec. . . 2 Bythin. tent. . . 2 Candona spec. . . 2 Pflanzensamen u. Blattstückchen	—	Cor. gen. 40 Organismen des Li- torals
94 8. weibl.	Leer, etwas Schleim	Voll Schleim, keine Nahrungs- reste	Viel Schleim, dar- in Skelettreste u. Schuppen so- wie verd. Fleisch- reste von 2—3 Perciden (Perea fluv. ?)	Cor. gen. 37 Fische

## 5. Die Nahrung der Selentermaräne des Gr. Schobensees.

Thienemann (1921) schreibt über die Nahrung der von ihm untersuchten 10 Exemplare aus dem Schobensee: „Der Darm und Magen aller Fische war vollgefüllt mit Massen von Erbsmuscheln (*Pisidium*) und Zuckmückenlarven der Gattungen *Chironomus* (*Bathophilus*-Gruppe) und *Tanytus*. Die Tiere hatten ihre Nahrung also vom Seegrund aufgenommen; der See, aus dem sie stammen, war ein typischer „*Chironomus*-See“. Zu bedenken ist, daß diese Fische im November gefangen waren.“

Dieses Ergebnis Thienemanns fand ich auch an den von mir untersuchten 4 Exemplaren vom 15. Januar bestätigt.

Es tritt hier ein Unterschied gegenüber der Nahrung in den anderen Seen zutage; die Selentermaräne ist ein Bewohner des Profundals, während die Großmaränen der vorbesprochenen Seen sich in ihren Weideplätzen dem Sublitoral und Litoral stark nähern. Bei den weitfiltrigen Formen des Lauternsees und Goldaparsees kam die *Corethra*-Larve nur wiederholt in Magen und Darminhalt vor, hier im Schobensee ist sie fast bei allen Individuen als Nahrungsteil festzustellen gewesen, ein sicheres Zeichen des Standortes der Schobensee-Großmaräne. Wieweit auch hier die Jahreszeit auf eine zeitweilig andere Ernährung von Einfluß sein kann, bleibt vorerst ungeklärt.

Die Untersuchungen Thienemanns (1922, S. 423) an weitfiltrigen Maränen aus dem Selentersee lassen jedoch in der Nahrung dieser Fische auf einen Aufent-

Tab. 32. Großer Schobensee.

Die Nahrung der Großmaränen vom 15. 1. und 20. 2. 1932.

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
144 4. weibl.	Leer	<i>Chiron</i> -Kopf . . . 1 <i>Pisidium</i> . . . . 1 Köch. v. <i>Setodes</i> 1 viel Schleim	Leer bis auf etwas Schleim	<i>Cor.</i> holsat. Th. 22 Organismen des Profundals
152 4. männl.	Prall gefüllt <i>Chiron</i> -Larven 261	Voll gefüllt <i>Chir</i> -Larven . 386 <i>Corethra plum.</i> . . 1 <i>Pisidium</i> . . . . 1	Inhalt völlig verdaut zählbare Köpfe v. <i>Chiron</i> -Larv. 448 sonst alles verdaut	<i>Cor.</i> holsat. Th. 23 Organismen des Profundals
153 4. weibl.	<i>Chiron</i> -Larven . 88 <i>Corethra</i> -Larven 2 <i>Pisidien</i> . . . . 3 <i>Ufercopep.</i> ( <i>Cyclops spec.</i> ) . 118 Quarzstückchen	Mit <i>Chiron</i> . gefüllt zählbare <i>Chiron</i> -Köpfe . . . . 384 <i>Pisidien</i> . . . . 2 Schleimbällen u. Quarzstückchen	Alles völlig verd. Reste v. <i>Chiron</i> . Inhalt nicht ausgezählt	<i>Cor.</i> holsat. Th. 26 Organismen des Sublit. b. Profundals
143 9. männl.	Sofort untersucht, prall mit lebend. <i>Chiron</i> . gef. Inhalt 23,5 g	—	—	<i>Cor.</i> holsat. Th. (?) 29 Organismen des Profundals



halt in der Litoralregion schließen. Die untersuchten Individuen waren im April gefangen und schienen sich in dieser Jahreszeit wie die Großmaränen unserer ostpreußischen Seen stark dem Ufer genähert zu haben. Als Bestätigung dieser Befunde mögen die oben gezeigten Ergebnisse an den weitfiltrigen Formen der größeren Großmaränenfänge im Goldapgar-, Lautern- und Spirdingsee zu dieser Jahreszeit angesehen werden.

#### 6. Die Nahrung der Großmaräne des Salentsees.

Bei der Präparation konnte in allen Mägen und Darmtrakten als Inhalt Plankton festgestellt werden. Dieser Befund könnte wiederum eine Bestätigung für die Annahme von der planktonischen Ernährungsweise der jüngeren Jahrgänge unserer großen Coregonen sein. Die zweijährige Maräne des Salentsees würde sich demnach hinsichtlich ihrer Ernährung von der gleichaltrigen Maräne des Goldapgar-sees wesentlich unterscheiden.

#### 7. Die Nahrung der Großmaräne des Nariensees.

Eindeutige Zugehörigkeit dieser Maräne zur *Generosus*-Form, wenigstens was das hier behandelte Material betrifft und aus den Aussetzungen entnommen werden kann. Die vier dreijährigen Individuen waren im März gefangen und hatten alle, wie aus der Übersicht hervorgeht, im Litoral bis Sublitoral ihre Nahrung aufgenommen. Der Magen- und Darminhalt entspricht dem der Spirdingmaräne aus dieser Zeit.

Tab. 33. Nariensee.

Die Nahrung der Großmaränen vom 2. 3. 1932 (Nr. 178)  
und vom 8. 3. 1932 (Nr. 179—181.)

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahzahl Bogen I Hauptnahrung
178 3. männl.	Leer Rhizomstückchen	Viel Schleim nicht ganz gefüllt Pallasea quadrip. 1 Reste davon . . 3 gr. Quarkörner. 6 Chiron.-Larven . 114 Leptocerus-Köch. leer. . . . . 3 Asellus aquat. . 2 Ufercopep. . . . 2 Pisidien . . . . 2 Bythinia tent. . 1 Acanthoc. spec. . 2 Algenkugeln . . 3 (Nostoc.) Schlamnteilchen	Fast nur Schleim gr. u. kl. Nostoc.- Kugeln . . . . 2 Leptocerus-Köch. 3 Pallas. quadrip. 2 Chiron.-Larven . 1 Quarkörnchen und Schlamm Bodenmaterial	Cor. gen. 38 Organismen des Li- torals bis Profund.

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bog. 1 Hauptnahrung
179 3. weibl.	Gefüllt Pallas. quadrisp. 2 Reste davon . . 3 Leptoc.-Köch. (?) 1 Ostrakod. . . . 3 viel Elodea-Blätt- chen und sonst. Pflanzenteilchen	Ganz gefüllt Asell. aquat. . . 14 Teile davon . . 8 Ostrakode . . . 1 Chiron.-Larven . 2 Gammaridenkopf und -körper . . 22 stark verdaut gr. Algenkugeln. 4 Oxyeth.-Köcher und -Larve . . 1 Schw. Pflanzen- samen . . . . 1 Teile von Nostoc.- kolonien der größte Teil des Inhalt be- stand aus zerf. Aselliden, Pflan- zen u. Stengel- teilchen	Fast leer der Inhalt be- stand aus fast völlig zerf. Asel- liden. Daneben Oxyethira-Köch. 1 Planorb. spec. 1 Algenkugeln . . 2 (Rivular. spec.) Pflanzenteile fast alles verdaut	Cor. gen. 41 Organismen des Li- torals bis Profund.
180 3. weibl.	Prall mit Physa font. gefüllt Physa font. . 102 außerdem viele Reste davon u. zerf. Schalen	Gefüllt mit un- zählbaren Physa- Resten	Schleim und Physa	Cor. gen. 41 (?)
181 3. weibl.	Mit Kleintieren u. Schleim gef. Pallas. quadrisp. 14 Reste davon . . 11 Asell. aquat. . . 28 Dreiss. polym. . 1 u. viele zerf. Teile	Gefüllt m. Boden- tieren Asell. aquat. . . 49 stark verd. Pallas. quadrisp. . . . 17 viele Blätter und Pflanzenteilchen Brei von Asellus- und Gammarus- Resten	Unzählbare Asel- lus- u. Gammarus- Reste, die als Brei den Darm füllen	Cor. gen. 43 Organismen des Sublitorals

### 8. Die Nahrung der Großmaräne des Sawindasees.

Die Nahrungsuntersuchung an den Fischen dieses Sees war insofern interessant, als fast ausschließlich bei allen Individuen Fische als Nahrung festgestellt werden konnten. Aus der Inhaltszusammenstellung wird ersichtlich, daß auch die zwei-jährigen Individuen bereits Fische fressen, was bisher in dem von mir untersuchten Material nicht festgestellt werden konnte und auch in der Literatur meines Wissens bei jüngeren Individuen bisher nicht beobachtet worden ist. Nr. 148 hatte Plankton gefressen und Nr. 145 in erstaunlich reichem Maße Fische; eine Verschiedenheit im Wachstum infolge der anderen Ernährung hat sich nicht feststellen lassen.

Tab. 34. **Großer Sawindasee.**

Als Beispiel die Nahrung von 3 Großmaränen vom 1. 2. 1932.

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilter <sup>s</sup> Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
146 2. weibl.	Prall gefüllt Ukelei (Alburnus lucidus) . . . 6	Viel Schleimmassen und verdaute Skelettreste von Fischen (Alburnus lucidus)		Cor. gen. 37 Fische
148 2. —	Prall mit Pl. gef. Cyclops spec. . . 72 Diapt. spec. . . 52 <u>.100</u> viel verd. Reste	Viel Schleim u. etwas Plankton Coped.-Reste . . 42 <u>.100</u> sonst alles zerfall.	Darm stark verletzt, nicht gezählt, Inhalt zerf. Plankton	Cor. gen. 41 Plankton
145 5. weibl.	Praller Magen- sack Ukelei (Alburnus lucidus) . . . 185 zerf. Fischreste ca. 30	Nicht zählbar, weil in dem vielen Schleim nur völlig zersetzte Fleisch- und Skelettreste von Fischen zu finden waren		Cor. gen. (?) 35 Fische

## 9. Die Nahrung der Großmaräne des Wadangsees.

Dem Kiemenfilter nach wären die Großmaränen dieses Sees ausschließlich Konsumenten der Organismen des Profundals. Wie aber aus den nur teilweise gefüllten Magen- und Darmtrakten dieser beiden Fische zu ersehen ist, haben sie mehr in der Litoral- und Sublitoralregion gefressen.

Tab. 35. **Wadangsee.**

Die Nahrung der Großmaränen vom 22. 2. 1932.

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilter <sup>s</sup> Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
155 3. männl.	Fast leer Ufercopep. (Cyclops spec.) . 10 kl. Copepoden (Plankton ?) . 67 etwas Schleim	Nur Schleim, sonst leer		Cor. maraena 31 Organismen des Litorals
154 7. bis 8. weibl.	Fast leer Pallasea quadrisp. 2 gr. Copepod. (Cyclops alb. ?) . . 8 Cyclops furc. . . 13 <u>. 50</u>	Reste von gr. Copepoden . . 37 Copepod. furc. . 48 <u>. 50</u> viel Schleim u. verd. Copepod.- Reste	Alles zerfallen, Brei von Copepod.- Resten. Viel Schleim	Cor. lav. f. maraena 32 Organismen d. Litorals

## 10. Die Nahrung der Großmaräne des Dadaysees.

Dem Kiemenfilter nach gehört die Maräne dieses Sees vorwiegend zur Lavaretus-Form, und wir finden die zu vermutende Ernährung durch Bodentiere

bestätigt. Das aus diesem See untersuchte Material, besonders Nr. 157 und 206, hatte die Nahrung aus der Uferregion aufgenommen und Nr. 207 aus Ufer- und Freiwasserregion. Die Planktonnahrung von Nr. 207 mag ein Hinweis auf die mögliche Zugehörigkeit dieses Individuums zur *Generosus*-Form sein. Die sechsjährige Maräne Nr. 151 hatte Fischreste im Darm aufzuweisen. Es hat den Anschein, als ob die Großmaräne durchaus nicht so selten Raubfisch ist, wie allgemein angenommen wird.

Tab. 36. Dadeysee.

Die Nahrung von 3 Großmaränen vom 18. 2. 1932  
und vom 12. 5. 1932. (Beispiele.)

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
206 3. weibl.	Fast leer Subimag. v. Chir. spec. . . . . 5 Oxyeth.-Köch.m. Larven . . . . 1 Chiron.-Larven . 2 Asellus aquat. . 1 Ostrakod. . . . 1 Holzteilchen	Viel Schleim Oxyeth.-Köch. u. -Larven . . . . 18 Subimag. v. Chi- ron. spec. . . . 36 Candona spec. . 2 Ostrakod. spec. 1 Chironomiden . 2 Blattstückchen . 1	Fast leer Schleim, Oxyeth.-Köch. . 7 leer Chiron. . . . . 4 Ostrak. spec. . . 2 Setod.-Köch. . . 1 Blattstückchen und Stengel	Cor. lav. f. maraena 35 Organismen d. Lito- rals bis Profund.
207 4. männl.	Voll Plankton fast ausschl. Cyclops-Brei Cyclops spec. 379 Cyclops furc. 104 <u>.100</u> sehr viel Copep.- Eier	Zuerst leer, am Schluß größtent. Plankton m. Bo- dennahrung gem. Candona spec. . 2 Ostrakod. . . . 5 Ephem. spec., sehr stark verd. 1 Subimag. v. Chir. 4 Copep. Cyclops spec. . . . . 35 <u>.100</u> Chiron.-Kopf . . 1 alles sehr stark verd.	Candona spec. . 2 Subimag. v. Chi- ron.-Larv. . . . 1 Copep.-Reste . . 33 Copep. furc. . . 19	Cor. lav. f. maraena ? 36 Plankton u. Orga- nismen d. Litorals
151 6. weibl.	Leer Argulus fol. 1 u. 2 Fischschuppen	Überreste v. Fischen ( <i>Osmerus eperl.</i> ?), (Schuppen, Wirbel, Flossenstrahlen) Arachnide		Cor. lav. f. mar. bis Cor. gen. 37 Fische

### 11. Die Nahrung der Großmaräne des Stäbingsees.

Auch hier war bei den beiden einjährigen Individuen Plankton wie in den andern Seen beim Jugendstadium als Nahrung festzustellen. Die beiden älteren Individuen hatten ebenfalls reines Plankton gefressen. Bei dem Mageninhalt von Nr. 182 wurden zwei Proben ausgezählt, während bei den andern Individuen nur je eine Probe ausgezählt wurde. Sowohl in Zahl als auch in der Zusammensetzung hatten die beiden Proben dasselbe Ergebnis.

Tab. 37. Stäbingsee.  
Die Nahrung von 2 Großmaränen vom 9. 3. 1932. (Beispiele.)

Nr. Alter Geschl.	Magen	Mitteldarm	Enddarm	Art des Kiemenfilters Zahnzahl Bogen I Hauptnahrung
183 3. weibl.	Ganz m. Plankton gefüllt Copep. (Diapt.) 180 Copep. furc. . . 27 Nauplien . . . 14 viel zerf. Reste <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> .100	Leer	Nur Schleim, darin vereinzelt Pl.-Reste	Cor. gen. 42 Plankton
182 4. weibl.	Prall m. Plankton gefüllt 1. Probe: Copep., vorw. Diapt. spec. 398 sehr viel zerf. Reste <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> .100  2. Probe: Diapt. spec. und Nauplien . . 407 Daphn. hyal. . 1 viel zerf. Reste <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> .100	Etwas Schleim sonst wenig Inhalt Copep.-Reste . . 22 u. völlig zerf. Reste <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> .100	Gefüllt Copep.-Reste . . 38 <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> .100  alles völlig zerfallen	Cor. gen. 40 Plankton

#### V. Die Beziehung zwischen Kiemenfilter und Nahrung der Großmaränen.

Die Nahrungsuntersuchung an den Großmaränen in den ostpreußischen Seen hat unter Berücksichtigung des fast ausschließlich aus den Wintermonaten stammenden und aus vielen Seen recht geringen Materials zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen geführt.

Die Großmaränen Ostpreußens sind — unabhängig von ihren auf Grund der Kiemenfilter aufgestellten verschiedenen Formgruppen — in sehr starkem Maße Konsumenten der Organismen von Litoral- und Sublitoralregion. Dieses trifft bei all den Seen zu, deren Bestände an Großmaränen zur Peipusmaränen-Gruppe gehören (s. Spirding-, Lautern-, Nariensee). Dieser Befund darf jedoch nicht verallgemeinert werden, denn, unabhängig von der Formzugehörigkeit, richtet sich die Nahrung nach dem Seentyp und der Jahreszeit, in der die Großmaräne gefangen wird. Wie wir an den Verhältnissen an Goldapgarmaränen gesehen haben, ist diese Form mit einem Peipusmaränenfilter im Gegensatz zur Spirdingmaräne mit dem gleich dichten Filter vorwiegend Planktonfresser. Diese Tatsache hat sich ebenfalls im Lauternsee feststellen lassen. Daß diese beiden Formen aus diesen Seen sich vorwiegend das ganze Jahr über von Plankton ernähren müssen — besonders die des Lauternsees —, geht aus den Wachstumsverhältnissen des vorigen Kapitels hervor, wonach die dichtfiltrige Goldapgarmaräne gegenüber der ausschließlich aus dem Litoral und Sublitoral fressenden dichtfiltrigen Spirdingmaräne



in Länge und Gewicht um einiges zurückbleibt. Bei der Lauternmaräne beträgt das Gewicht nur etwa die Hälfte von dem der Spirdingmaräne.

Alle weitfiltrigen Formen sind nach dem untersuchten Material Konsumenten des Profundals bis Litorals. Niemals konnte Plankton bei dieser Form als Nahrung festgestellt werden.

Die Großmaräne ist in einzelnen ostpreußischen Seen als Raubfisch anzusprechen (s. Lautern-, Salent-, Sawindasee). Auch hier war eine Beziehung zur Formzugehörigkeit nicht feststellbar; es hatten dicht- und weitfiltrige Großmaränen Fische zu sich genommen. Ein Einfluß dieser räuberischen Ernährungsweise auf Längen- und Gewichtszuwachs konnte nicht festgestellt werden. Der Einwand der Praktiker in der Großmaränenwirtschaft, daß diese Großmaränen durch ihre räuberische Lebensweise schädigend auf den Fischbestand des Sees wirken, kann durch meine Befunde nicht bestätigt werden; denn die Maränen sind niemals in dem ausgedehnten Maße als schädigende Räuber anzusprechen — wenn sie in diesem Material auch öfter als Raubfische festgestellt werden konnten — als schlechthin bekannt.

Dagegen ist der schädigende Einfluß der Großmaräne als Laichräuber viel größer und bedeutungsvoller, einmal für die Entwicklung der Coregonenbrut selbst in Herbst und Winter, zum andern für die Weißfischbestände des Gewässers im Frühjahr, wo die Laichschwärme gestört werden und die Massen von gefressenem Laich praktisch einen großen Ausfall bedeuten können.

Es formt sich aus den Ergebnissen abschließend die Frage nach der Beziehung der Ernährungsweise zum Bau des Kiemenfilters. An dem hier aufgezeigten Material hat sich eine solche nicht unbedingt nachweisen lassen. Die erste der oben aufgestellten drei Formengruppen, also die um die Großmaräne des Peipussees, ernährt sich mit ihrem dichten Filter in vielen Seen — am klarsten im Spirding- und Nariensee — in der Litoral- und Sublitoralregion und zeigt damit dieselbe Ernährungsweise wie in ihrem Ursprungsgewässer. In anderen Seen (Goldapgar- und Lauternsee) dagegen lebt sie aber mit demselben Filter, ebenfalls von der Peipusmaräne herstammend, vorwiegend von Plankton. Eine Veränderung im Bau des Kiemenfilters durch die verschiedene Ernährung wurde bei diesen Untersuchungen nicht gefunden.

Die Art des Kiemenfilters läßt keinen Schluß auf die Ernährungsweise im Sinne Thienemanns (Laachersee-Felchen und Edelmaräne des Gorzyner Sees) zu, vielmehr sind die morphologischen und hydrographischen Verhältnisse des Wohngewässers für die Art der Ernährung als ausschlaggebend anzusehen, unabhängig vom Bau des Kiemenfilters (s. Mannsfeld 1930).

Die weitfiltrigen Großmaränen der Madü- und Selentergruppe haben fast ausnahmslos aus Sublitoral- und Profundalregion Nahrung aufgenommen, Selenterformen niemals und Madüformen nur äußerst selten Plankton.

Wie im vorigen Kapitel gezeigt werden konnte, ist die Art der Ernährung ausschlaggebend für das Wachstum; die dichtfiltrigen Großmaränen mit Nahrung aus dem Litoral sind bedeutend großwüchsiger als die mit Planktonnahrung. Es ist somit aus den Nahrungsuntersuchungen die große Anpassungsfähigkeit der dichtfiltrigen, von der Peipusmaräne herstammenden Großmaräne in unsern

ostpreußischen Seen erwiesen. Diese Maränenform ist in ihrem Gedeihen nicht in dem Maße von äußeren Faktoren abhängig, wie es bei den weitfiltrigen Formen der Fall ist. Die sehr schlechten Aussetzungsergebnisse mit früher ausgesetzten weitfiltrigen Coregonenformen weisen sehr deutlich darauf hin, und es sprechen weiter die größere Verbreitung und der wesentlich stärkere Bestand an dichtfiltrigen Großmaränen in den ostpreußischen Seen für die Richtigkeit dieser Annahme.

## VI. Fischereiwirtschaftliche Bedeutung der Großmaränen in Ostpreußen.

Auf Grund einer Umfrage an alle Seeneigentümer und Seenpächter Ostpreußens, die seit 1922 nachweislich Großmaränenbrut aus Angerburg bezogen haben, ergab sich für das Vorkommen der Großmaräne die in Tab. 38 folgende Seenzusammenstellung. Sie kann jedoch auf Vollständigkeit keinen Anspruch erheben, da hier nur diejenigen Seen aufgeführt sind, in denen heute Großmaränen gefangen werden, wenn auch in noch so geringen Mengen. Alle Seen, in die Brut ausgesetzt worden ist, in denen bisher aber kein Wiederfang zu verzeichnen ist, sind in dieser Zusammenstellung nicht aufgeführt. Der Wiederfang von ausgesetzter Brut bedeutet noch nicht, daß die Großmaräne in diesem Gewässer heimisch ist; für manche der aufgeführten Seen wird das der Fall sein. Die Aufstellung bildet vielmehr nur eine Grundlage.

Nach den Bemerkungen Beneckes (1881) ist die Großmaräne früher einmal in ostpreußischen Seen heimisch gewesen. In den Berichten der Fischereivereine für Ost- und Westpreußen ist um 1880 kein See mit einem Großmaränenbestand aufgeführt zu finden. Es bleibt dahingestellt, ob sie nicht doch in jenen Jahren in einigen Seen heimisch gewesen ist, denn ihre schwere Fängigkeit verhindert gerade in etwas tieferen Seen sehr leicht ihren Fang. Meines Erachtens lebt auch heute die Großmaräne in weit mehr Seen Ostpreußens — wenn auch sehr vereinzelt —, als allgemein bekannt ist.

Die in der Seenzusammenstellung erhaltene Anzahl von 46 Seen mit Großmaränen in Ostpreußen beträgt 3,8% von der Gesamtseenzahl Ostpreußens (1202 Seen über 5 ha). Für die Kleine Maräne (*Coregonus albula*) gibt Eichler eine nach Willer ergänzte Zahl von 83 Seen, die 6,9% von der Gesamtseenzahl ausmachen.

Die Seengröße findet ihren Ausdruck in dem hohen Prozentanteil der Großmaränenseen an der Gesamtseenfläche. Sie beträgt mit zusammen 33453,82 ha von 117826,23 = 28,4%.

Für die Kleine Maräne machen diese Seen 46,9% von der Gesamtseenfläche Ostpreußens aus. Die größte Zahl der Großmaränenseen gehört also flächenmäßig zu den größeren und größten Seen Ostpreußens.

Der Fang der Großmaränen erfolgt in den ostpreußischen Binnenseen nur mit dem Zuggarn. In der Hauptsache wird die Großmaräne bei der Eisfischerei in den Monaten Januar bis März erbeutet, recht beträchtliche Fänge sind besonders in den letzten Jahren zur Frühjahrslaichzeit an der Schar und auf den flachen Laichgründen gemacht worden. Im Spirding- und Goldapargsee waren die Fänge auf

Tab. 38. Die Großmäränenseen Ostpreußens.

Name des Sees	Kreis	Größe ha	Tiefe max. in m	Höhe in m über NN	Becken- form <sup>1)</sup>	Abfluß
1	2	3	4	5	6	7
1. Aryssee	Johannisburg	1422	29	170	Grm.-S.	Pissek — Narew — Weichsel
2. Gr. Brabantsee	Sensburg	246,90	25	141	R.-S.	Pissek — Narew — Weichsel
3. Blankensee	Heilsberg	466,7	—	100	—	Alle — Pregel
4. Borowysee	Johannisburg	222	21	147	—	Pissek — Narew — Weichsel
5. Buwelnosee	Lötzen und Johannisburg	378,42	48	117	R.-S.	Pissek — Narew — Weichsel
6. Dadeysee	Rössel	1051	34	127	Grm.-S.	Alle — Pregel <sup>2)</sup>
7. Duttkersee	Treuburg	159,02	10	139	Grm.-S.	Lyck — Bobr — Narew — Weichsel
8. Dybowersee	Johannisburg	167	—	145	—	Pissek — Narew — Weichsel
9. Eissingsee	Osterode	417,94	47	94	Grm.-S.	Passarge
10. Gimmensee	Neidenburg	209	—	140	—	Omulef — Narew — Weichsel
11. Goldapgarsee	Angerburg	1069,99	24,5	118	St.-S.	Angerapp — Pregel
12. Ixtsee Jäskendorfersee (s. Stäbingsee)	Sensburg	322,2	30	140	R.-S.	Abflußlos
13. Junosee	Sensburg	383,70	40	125	R.-S.	Alle — Pregel
14. Koschnosee	Allenstein und Neidenburg	568,91	40	123	R.-S.	Alle — Pregel
15. Lanskersee	Allenstein	1128,26	57	126	Grm.-S.	Alle — Pregel
16. Lauternsee	Rössel	1008	23	140	Grm.-S.	Alle — Pregel <sup>2)</sup>
17. Lemningsee	Angerburg	75,25	14	117	Grm.-S.	Angerapp — Pregel <sup>2)</sup>
18. Leynauersee (Kuklungsee)	Allenstein	171	21	114	Grm.-S.	Alle — Pregel
19. Gr. Maitzsee	Sensburg	167,50	—	129	—	Pissek — Narew — Weichsel
20. Maransersee (?)	Osterode	344,27	38	143	R.-S.	Alle — Pregel
21. Mauersee	Angerburg	2144,2	38,5	116	Grm.-S.	Angerapp — Pregel
22. Nariensee	Mohrungen	1096,71	50	107	Grm.-S.	Passarge <sup>2)</sup>
23. Narthersee	Neidenburg	224,50	40	134	—	Omulef — Narew — Weichsel
24. Nataschsee	Neidenburg	24,70	—	132	—	Omulef — Narew — Weichsel
25. Notistersee	Lötzen	160,75	17	119	R.-S.	Pissek — Narew — Weichsel
26. Orkongelsee	Osterode	38,24	—	168	—	Drewenz — Weichsel
27. Pietzarkersee (Gr. Dgallsee)	Angerburg	107	14	120	St.-S.	Angerapp — Pregel

<sup>1)</sup> Grm.-S. = Grundmoränensee. R.-S. = Rinnensee. St.-S. = Stausee. Fls.-S. = Flachsenksee.

<sup>2)</sup> Von den so bezeichneten Seen ist ein Material von insgesamt 505 Fischen untersucht worden.

Name des Sees	Kreis	Größe ha	Tiefe max. in m	Höhe in m über NN	Becken- form	Abfluß
1	2	3	4	5	6	7
28. Gr.Plautzigersee	Allenstein	510,26	49	144	Grm.-S.	Alle — Pregel
29. Probergsee	Sensburg	209,30	30	140	R.-S.	Abflußlos
30. Gr. Rauschkener- see	Ortelsburg	47,1	—	154	—	Abflußlos
31. Gr. Salentsee	Sensburg	343	16	134	R.-S.	Alle — Pregel <sup>2)</sup>
32. Gr. Sawindasee	Lyck	237,50	9	124	Fls.-S.	Lyck — Bobr — Na- rew — Weichsel <sup>2)</sup>
33. Gr. Schobensee	Ortelsburg	954	—	139	R.-S. (?)	Omulef — Narew — Weichsel
34. Schwentysee	Osterode	63,42	20	129	—	Alle — Pregel
35. Schwenzaitsee	Angerburg	829,3	24	116	Grm.-S.	Angerapp — Pregel
36. Seedanzigersee	Ortelsburg	172,50	—	132	—	Omulef — Narew — Weichsel
37. Gr. Selmentsee	Lyck	1261	22	120	Grm.-S.	Lyck — Bobr — Na- rew — Weichsel <sup>2)</sup>
38. Serventsee	Allenstein	267,57	28	134	R.-S.	Alle — Pregel
39. Sorgensee	Rosenberg	888,08	20	82	—	Liebe — Nogat
40. Spirdingsee	Sensburg und Johannisburg	10588	25	117	Grm.-S.	Pissek — Narew — Weichsel <sup>2)</sup>
41. Stäbingsee	Mohrungen	137,17	18	—	R.-S. n. Willer	Drewenz — Weichsel <sup>2)</sup>
42. Statzensee	Lyck	1520 <sup>3)</sup>	25	118	R.-S.	Lyck — Bobr — Na- rew — Weichsel
43. Teistimmersee	Rössel	235	34	130	Grm.-S.	Alle — Pregel
44. Tirklosee	Johannisburg	215	24	117	R.-S.	Pissek — Narew — Weichsel
45. Wadangsee	Allenstein	485,99	32	106	R.-S.	Alle — Pregel <sup>2)</sup>
46. Wystietersee	Goldap	1797,72	47	174	Grm.-S.	Pissa — Pregel

den Laichstellen der Cypriniden besonders gut. Als eine weitere Fanggelegenheit ist die Laichzeit Anfang November zu betrachten, wo die Großmaräne verhältnismäßig leicht gefangen wird. Da diese Fische zu dieser Zeit aber Schonzeit haben, werden sie nur im Goldapgarsee zur Eimaterialgewinnung für die Brutanstalt Angerburg in größeren Mengen gefischt.

Die Zugnetze haben im Herbst eine Flügellänge von ungefähr 90 m und bei der Eisfischerei 100 bis 150 m. Diese Länge hat sich bei den oft sehr bergigen Seen Ostpreußens als die zweckmäßigste erwiesen. Nur in einigen Seen, so im Goldapgar- und Spirdingsee, ist man zu einer Verlängerung der Zugnetzflügel übergegangen, die sich bei der morphologisch einheitlichen Profilgestaltung dieser beiden Seen — besonders beim Goldapgarsee — sehr bewährt hat. So fischt man im Goldapgarsee im Winter mit einer Flügellänge von 525 m. Bei dem in unsern Seen sehr scheuen Fisch ist in jedem Großmaränengewässer eine Verlängerung der Zugnetzflügel anzustreben, sofern die Seen ein Fischen mit größerem Garn nur zulassen.

Wenn die Großmaräne in Ostpreußen heute nicht die fischereiwirtschaftliche Rolle spielt, die sie im Vergleich zu den Beständen anderer Coregonengebiete

<sup>3)</sup> Nach Willer 1929.



spielen könnte, so liegt das, abgesehen von dem geringen Bekanntheit dieses Fisches, vor allem an der Fangmethode.

Die Großmaräne wird bei uns hauptsächlich zur Winterszeit gefangen und nur auf den kleinen Provinzmärkten zu außergewöhnlich billigen Preisen angeboten. Diese hochwertigen Fische müßten zu bestimmten Jahreszeiten gefangen werden, wenn die Werbung für einen besseren Absatz Erfolg haben soll, das heißt, wir hätten zu dem Fang mit Zugnetzen noch den mit Stellnetzen einzuführen, besonders im Sommer, wo sich die Großmaräne mit dem Zuggarn nicht fangen läßt, weil sie zu dieser Zeit die kalten Tiefen zwischen den „Bergen“ bevorzugt. In diesen Tiefen wäre sie im Sommer nur mit Stellnetzen zu erbeuten. Daß der Fang lohnend ist, habe ich an anderer Stelle ausgeführt. Der Einwand, daß wir in Ostpreußen einen zu weiten Transportweg ins Reich für diesen sehr empfindlichen Fisch haben, kann durch die im Hochsommer 1932 durchgeführten Großmaränentransporte nach Süddeutschland und Luxemburg widerlegt werden. Dazu kommt, daß in Süddeutschland, im Laachersee, im Posener Gebiet und im Norden Großmaränen in sehr starkem Maße mit Stellnetzen gefangen werden.

Der ostpreußische Seenpächter wirtschaftet nur ungern mit diesem hochwertigen Fisch, da ihm Absatz und richtiger Preis in Ostpreußen fehlen und er andererseits zu geringe Mengen fängt, um ihn ins Reich abzusetzen. Wenn der Absatz durch eine geeignete Werbung gefördert werden könnte, würde auch die Wirtschaft mit der Großmaräne in stärkerem Maße einsetzen. Der noch so gut gemeinte Besatz mit Großmaränenbrut hat bei den heutigen Absatzverhältnissen nur bedingten Wert. Andererseits ist bei dem sehr schlechten Absatz des Bressen und der sonstigen Nahrungskonkurrenten der Großmaräne die Steigerung der Großmaränenenerträge sehr zu raten.

Die Förderung der notwendigen Voraussetzungen: beim Produzenten die Umstellung auf den Sommerfang der Großmaräne mit Stellnetzen und die vorsichtige Behandlung der Fische, in der Küche eine gute, schmackhafte Zubereitung, und eine geschickte Werbung würden auch die Förderung der Großmaränenwirtschaft in Ostpreußen allgemein bedeutender und lohnender als bisher machen.

## VII. Zusammenfassung.

In den ostpreußischen Binnenseen sind seit 1879 bis heute die verschiedensten Großmaränenformen aus Süddeutschland (Bodensee), aus Norddeutschland (Müritzer- und Selentersee), aus dem Baltikum (Peipussee) und aus den ostpreußischen Küstengewässern (Kurisches Haff) als Brut ausgesetzt worden. Den entscheidenden Einfluß auf den heutigen Großmaränenbestand haben die von 1905 bis 1917 erfolgten Aussetzungen von Peipusmaränenbrut gehabt. Sie bilden die Grundlage des heutigen Bestandes in vielen Seen. Darüber hinaus sind durch die seit 1921 bestehende staatliche Brutanstalt Angerburg Nachkommen dieser Peipusmaränen aus dem Goldapgarsee in großen Mengen in unsern Seen ausgesetzt worden.

Bei der Beurteilung der Formzugehörigkeit wurde dem Kiemenfilter die ausschlaggebende Bedeutung beigelegt, und zwar gab die Zahnzahl die besten Anhalts-



punkte; relative Zahnlänge und Zahndichte haben nur einen begrenzten Wert für die systematische Einordnung.

Die von Mannsfeld auf Grund des Kiemenfilters zur *Generosus*-Gruppe gestellte *Peipusmaräne* und ihre Nachkommen sind als die am häufigsten vertretene Form unserer bedeutendsten ostpreußischen Großmaränengewässer (Goldapgar-, Spirding-, Lautern-, Selmentsee) anzusehen.

Neben diesen dichtfiltrigen *Generosus*-Formen konnten weitfiltrige und alle zwischen diesen beiden Formen vorkommenden Zwischenstufen festgestellt werden, die von früher ausgesetzten anderen Formen und möglichen Kreuzungen zwischen beiden stammen können.

Dem Kiemenfilter nach verteilen sich die hier behandelten Großmaränenproben aus den ostpreußischen Gewässern auf drei Hauptformen der *Lavaretus*-Gruppe:

1. *Cor. lav. forma generosus* Peters,
2. *Cor. lav. forma maraena* Bloch und *typica* Thienemann,
3. *Cor. lav. forma holsatus* Thienemann.

Infolge der lückenhaften Aussetzungsgeschichte, ohne genaue Kenntnis von Art, Zahl und Aussetzungsort, sind diese Formen bei dem möglichen Einfluß früherer Aussetzungen auf die ursprünglichen Formen durch Übergänge verbunden. Eine klare, scharf umgrenzte systematische Einordnung scheint deshalb im Rahmen dieser Arbeit nicht geraten.

Die nach Gewässer und Alter geordneten, im maßanalytischen Teil behandelten Körpermaßverhältnisse haben zu einem negativen Ergebnis geführt. Sie waren als formbestimmendes Prinzip ohne Bedeutung. Dagegen ergab die Längen- und Gewichtsanalyse gute Vergleichswerte. In ihrem Wachstum stehen die ostpreußischen Großmaränen denen Süddeutschlands und des Nordens nicht nach. Die Spirdingmaräne zeigt im Längen- und Gewichtszuwachs dieselben Werte wie die Peipusmaräne, die ein sehr gutes Wachstum aufweist. Im Gegensatz zu den in den älteren Jahrgängen an Gewicht stark zunehmenden Großmaränen aus dem Norden zeigen die ostpreußischen Fische in den ersten drei bis vier Jahren das beste Wachstum, vom vierten Jahr ab läßt es sehr nach. Der Fang hat, da die Großmaräne Ostpreußens im dritten oder vierten Jahr laichreif wird, etwa vom vierten Lebensjahre ab zu erfolgen, wenn wir mit ihr rationell wirtschaften wollen.

Bei der Altersbestimmung konnte die zonare Gliederung auf den Schuppen der ein- bis dreijährigen Individuen durch das gesamte Material beobachtet werden. Danach wird das sommerliche Wachstum mit einer Zone enger Ringe im Herbst beschlossen; darauf setzt ein sehr starkes winterliches Wachstum in der Anlage einer breiten Zone mit weiten Ringen ein, die wiederum zum Frühjahr hin durch schmale Ringe abgeschlossen wird. Diese zweite enge Zone bedeutet das Ende des jeweiligen Jahres. Die Anlage der beiden engen Zonen wird auf den Sauerstoffschwund in der Tiefe nach Ablauf des Sommers und Winters zur Zeit der Stagnationsperioden erklärt. Mit zunehmendem Alter verschwindet die zonare Gliederung, und an ihre Stelle tritt die Laichzeit als Abschluß des jährlichen Wachstums, die in einer engen Ringzone mit zeitweilig auftretenden Laichmarken auf der Schuppe in Erscheinung tritt.

Das Wachstum der Coregonen ist in den einzelnen Seen verschieden und richtet sich nach der Nahrung; dabei bietet der Bau des Kiemenfilters keinen sicheren Anhaltspunkt für die Ernährungsart. So ernährt sich die dichtfiltrige *Generosus*-Form in einem See hauptsächlich im Litoral (Spirdingsee), in einem andern See (Lauternsee) im Pelagial und in einem dritten See in beiden Biotopen, je nach den hydrographischen Verhältnissen der einzelnen Gewässer in den verschiedenen Jahreszeiten. Aus der Art der Nahrung kann auf das Wachstum geschlossen werden. Es hat sich ergeben, daß die Spirdingmaräne in Ostpreußen am besten wächst, die Goldapgarmaräne der Großmaräne des Spirdingsees gegenüber durch die zeitweilig durch schlechte Sauerstoffverhältnisse bedingte planktonische Ernährungsweise in ihrem Gewichtszuwachs etwas nachsteht und die Lauternmaräne infolge der anscheinend ausschließlichen planktonischen Ernährungsweise nur etwa die Hälfte des Spirdingmaränengewichtes erreicht.

Die Mehrzahl der ostpreußischen dichtfiltrigen Großmaränen findet ihre Nahrung im Litoral und zeigt dann ein besonders gutes Wachstum, die weitfiltrigen Formen ernähren sich im Profundal bis Litoral und weisen im Vergleich zu ihren Stammformen in den Ursprungsgewässern oft ein noch besseres Wachstum auf (Selentermaräne im Schobensee).

Das gute Gedeihen der Großmaränen — besonders der dichtfiltrigen *Generosus*-Form — in den vielen morphologisch und hydrographisch sehr verschiedenen Seen ist ein Beweis ihrer großen Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Umweltfaktoren und läßt deshalb die Förderung der *Generosus*-Form in der Großmaränenwirtschaft Ostpreußens als sehr ratsam erscheinen. Diese Form scheint in viel stärkerem Maße von äußeren Einflüssen unabhängig zu sein als die weitfiltrigen Formen, die, abgesehen von den geringen Aussatzzahlen, nur in wenigen Seen nachgewiesen und bisher auch nur in geringen Mengen gefangen werden konnten.

Die Großmaräne kommt nach meinen Ermittlungen in 46 ostpreußischen Seen vor. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß dieser sehr scheue und schwer zu fangende Fisch in einer weit größeren Zahl von Seen lebt, als bekannt ist. Für das Gedeihen der Großmaräne sind Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse des Gewässers ausschlaggebend. Nach der Zusammenstellung bevorzugt die Großmaräne die mitteltiefen bis tiefen Seen und lebt dort wahrscheinlich vorzugsweise in den Tiefen.

Unsere Zugnetzfisherei im Winter kann die Großmaräne in den bergreichen Seen nur schwer erfassen. Es würde deshalb die Fischerei mit Stellnetzen gerade die älteren Exemplare intensiver erbeuten können und den stärkeren Absatz von Brut in weit mehr Seen als bisher lohnend machen. Der Stellnetzfang wäre für den Sommer zu empfehlen, weil die Großmaräne durch den Fremdenverkehr besseren Absatz und besseren Preis als bisher finden würde.

Auf Grund der Verschiedenartigkeit der von Großmaränen bewohnten Seen kann der Schluß gezogen werden, daß gerade die *Generosus*-Form in Ostpreußen eine noch viel größere Verbreitung erfahren könnte als bisher. Der Stellnetzfang im Sommer, der stärkere und regelmäßige Besatz mit Brut und eine gute Werbung wären die Voraussetzungen für die weitere Förderung der Wirtschaft mit Großmaränen.



30736

## VIII. Schriftenverzeichnis.

- Bahr, Klaus: Der kleine Sandaal (*Ammodytes tobianus* L.) der Ostsee. Zeitschrift für Fischerei, Bd. XXXIII, Heft 1. 1935.
- Baur, V.: Aufzucht der Felchen. Allgem. Fischerei-Zeitung 46. 1921.
- Benecke, B.: Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreußen. Königsberg i. Pr. 1881.
- Berg: Les poissons des eaux douces de la Russie (Zusammenfassung). 2. Aufl. Moskau 1916 u. 1923.
- Collet: Norges Fiske, med Bemærkninger om deres Udbredelse Tillaegsh. til Vidensk. Selsk. Forh. f. 1874. Christiania 1875.
- Dröschner, W.: Der Schaalsee und seine fischereiwirtschaftliche Nutzung. Zeitschrift f. Fischerei, Bd. XIII, Heft 3 u. 4. 1908.
- Eichler, H.: Beiträge zur Kenntnis der Maränen- und Fleckenseuche in Ostpreußen. Zeitschr. f. Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere, Bd. XXXXVIII, H. 1/2. 1935.
- Freidenfelt: Untersuchungen über Coregonen des Wenersees. Int. Revue ges. Hydrobiolog. und Hydrographie, Bd. XXX. 1933.
- Günther, Albert: Catalogue of the fishes in the British Museum, Bd. 6. London 1866.
- Hein-Nitzsche-Röhler: Die Süßwasserfische Deutschlands. Neudamm 1932.
- Huitfeldt-Kaas, H.: Einwanderung und Verbreitung der Süßwasserfische in Norwegen usw. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XIV. 1923.
- Johannsen: Elemente der exakten Erblichkeitslehre mit Grundzügen der biologischen Variationsstatistik. Jena 1926.
- Järvi, T. H.: Über die Arten und Formen der Coregonen s. str. in Finnland. Finlands Fiskerier, Bd. X. 1928.
- Jääskeläinen, V.: Über die Nahrung und Parasiten der Fische im Ladogasee. Ann. Acad. Sc. Fennica Ser. A, Bd. XIV, Nr. 3. 1921.
- Kronacher, C.: Allgemeine Tierzucht. Berlin 1905.
- Krüger, Fr.: Die Edelmaräne, ein für Ostpreußen neuer Fisch. Fischerei-Zeitung Nr. 40. Neudamm 1928.
- Kulmatycki, Wl. L.: Studien an Coregonen Polens. Archiv d'hydrobiol. et d'yechthyl. T. I, H. 4, T. II, H. 1/2. 1926/27.
- Beitrag zur Kenntnis der Coregonen Polens. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XIX. 1928.
- Mannsfeld, W.: Studien an Coregonen des Ostbaltikums. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XXI. 1930.
- Mela, A. J.: Suomen luurankoiset, Vertebrata fennica. Helsinki 1882.
- Möbius, K., u. Heineke, Fr.: Die Fische der Ostsee. Berlin 1883.
- Mühlen, von zur, M.: Der Burtnecksee. Baltische Wochenschrift Nr. 6. 1905.
- Der Peipus und die Peipusmaräne. Allgemeine Fischerei-Zeitung Nr. 3. München 1908.
- Mühlen, von zur, M., u. Schneider, G.: Der See Wirzjärw in Livland. Archiv für Naturkunde des Ostbaltikums, Bd. XXIV. 1920.
- Nüßlin, O.: Beiträge zur Kenntnis der Coregonus-Arten des Bodensees und einige anderer nahegelegener nordalpiner Seen. Zoologischer Anzeiger. 1882.
- Die Schweizer Coregonenspezies. Zoologischer Anzeiger. 1903.
- Die Larven der Gattung Coregonus, ihre Beziehung zur Biologie und ihre systematische Bedeutung. Verhandl. der dtsh. zool. Gesellschaft. 1908.
- Olofson, Ossian: Sikens tillväxt under en varn och en kall sommar. Ny Svensk Fiskeritidskrift Nr. 14. 15. Juli 1932.
- Peters, W.: Eine neue Art der Maräne (*Coregonus generosus*) aus der Mark Brandenburg. In: Monatsbericht der Königl. Akademie d. Wissenschaft. Berlin 1874.
- Röper, K. Chr.: Über die Ernährung einsömmeriger Edelmaränen in Teichen. Zeitschr. f. Fischerei, Bd. XXXII, Heft 4. 1934.
- Schäperclaus: Ergebnisse der Versuche im Fischbruthaus und in den Teichen der Forstlichen Hochschule Eberswalde 1927/28. Mitteilungen d. Fischerei-Vereine f. d. Provinzen Brandenburg, Ostpreußen, Pommern u. d. Grenzmark, Bd. XXI, Nr. 12 (S. 269—276). 1929.
- Untersuchungen über die Biologie und die Ertragsfähigkeit kleiner im Walde gelegener Forellenteiche. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 62. Jahrg. (S. 670—682). 1930.
- Schiemenz, P.: Was ist ein Edelfisch? Mitteilungen der Fischerei-Vereine f. d. Provinzen Brandenburg, Ostpreußen usw., Bd. XVII. 1925.

- Schneider, Guido: Die Fische des Ostbaltikums und ihre Verbreitung innerhalb des Gebietes. Archiv für Hydrobiologie, Bd. XVI. 1925.
- Seligo, A.: Die Salmoniden in den Seen. Mitteilungen des Westpreußischen Fischerei-Vereins, Bd. XXIV, Nr. 2. 1912.
- Siebold, von, C. Th. E.: Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863.
- Smolian, K.: Merkbuch der Binnenfischerei. Berlin 1920.
- Thienemann, A.: Die Silberfelchen des Laacher Sees. Zool. Anz., Jahrb. Abt. f. Systematik, 23. Bd., S. 173—220. 1912.
- Untersuchungen an Coregonen. Zeitschr. f. Fischerei, N. F. Bd. I, S. 168—196. 1915.
- Die Unterschiede zwischen der großen Maräne des Müritzersees und des Selentersees. Zool. Anz., Bd. 48 (S. 97—101). 1916.
- Bestimmungstabelle für die norddeutschen Coregonen. Fischerei-Zeitung, 22. Jahrg., Nr. 15. Neudamm 1919.
- Die Edelmäräne (*Coreg. generosus* Peters) im dänischen Tjele Langsö. Fischerei-Zeitung Nr. 41. Neudamm 1920.
- Über einige schwedische Coregonen mit Bemerkungen über die Systematik der Gattung *Coregonus* und Wege und Ziele der künftigen Coregonenforschung. Archiv f. Naturgesch., 87. Jahrg., Abt. A, Heft 2. 1921.
- Die Selentermäräne im Großen Schobensee b. Ortelsburg i. Ostpreußen. Mitteilungen der Fischerei-Vereine f. d. Prov. Brandenburg, Ostpreußen usw., Bd. XIII. 1921.
- Weitere Untersuchungen an Coregonen. Archiv f. Hydrobiologie, Bd. XIII. 1922.
- Die Süßwasserfische Deutschlands, eine tiergeographische Skizze. In: Demoll-Maier, Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Bd. III. Stuttgart 1925.
- Coregonen aus dem Ladogasee. Vanamon Julkaisuja, Osa 6, Nr. 7. 1926.
- Limnologie, Jedermanns Bücherei. Breslau 1926.
- Über die Edelmäräne (*Coreg. lav. f. generosus* Peters) und die von ihr bewohnten Seen. Archiv f. Hydrobiologie, Bd. XIX. 1928.
- *Coreg. albula lucinensis*, eine Tiefenform der kleinen Maräne aus einem norddeutschen See. Zeitschr. f. Morphologie u. Ökologie der Tiere, Abtl. A, 27. Bd., Heft 4. 1933.
- Der Schnäpel (*Coreg. lavaretus balticus*) in Vorpommern. Pommersche Naturforschende Gesellschaft Stettin, Bd. XIV. 1935.
- Vogt, C., u. Hofer, Br.: Die Süßwasserfische in Mitteleuropa. Frankfurt am Main 1909.
- Wagler, E.: Der Blaufelchen des Bodensees (*Coregonus wartmanni* Bloch). Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie, Bd. XVIII, Heft 3—4. 1927.
- Die Coregonen in den Seen des Voralpengebietes. Archiv f. Hydrobiologie. 1930 u. 1932.
- II. Die Schwebrenken des Tegernsees. III. Die Schwebrenken des Ammersees. Bd. 21. 1930. V. Die Schwebrenken des Chiemsees. Bd. 24. 1932.
- Wagler, E., u. Grimpe: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Bd. XII. Leipzig 1929.
- Widegren, H.: Bidrag till kännedom af Sveriges Salmonider. Översigt af Vetenskaps Akad. Förhandl., Jahrg. 19. 1863.
- Wiese, A.: Beitrag zur Lebensgeschichte der Großen Maräne. Intern. Revue f. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, Bd. XXXII. 1935.
- Willer, A.: Die Nahrungstiere der Fische. In: Demoll-Maier, Handbuch der Binnenfischerei, Bd. I. 1924.
- Die kleine Märäne (*Coreg. albula* L.) in Ostpreußen. Intern. Revue f. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, Bd. XII, Heft 3—4. 1924.
- Die Seentypenfrage und die praktische Fischerei. Fischerei-Zeitung, Bd. 28, Nr. 8. Neudamm 1925.
- Biologische Beobachtungen über die kleine Märäne (*Coreg. albula* L.). Zeitschrift f. Fischerei, Bd. XXVII, Heft 2. 1929.
- Wundsch, H. H.: Die Arbeitsmethoden der Fischereibiologie. In: Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abtl. 9, Teil II. Berlin u. Wien 1927.
- — —: Berichte des Fischerei-Vereins für die Provinz Ostpreußen. 1876—1908.
- — —: Fischereistatistische Veröffentlichungen: II. Die stehenden Gewässer der Provinz Ostpreußen. Neudamm 1931.

Mr. Aluc. 210/59 | D.

30136