

Variationsstatistische Untersuchungen an Proben von *Gobius microps* Kroyer aus der Kieler Bucht und der Schlei.

Von Günther Haß, Kiel.

Gobius microps Kroyer gehört zur Familie der Gobiidae, deren hauptsächlichste Merkmale ein gedrungener bis mäßig gestreckter Körper, zwei mehr oder weniger getrennte oder vereinigte Rückenflossen und zu einem Trichter verwachsene Bauchflossen sind. In der Ostsee lebt nur eine der vielen, meist wärmere Meere bewohnenden Gattungen, nämlich die Gattung *Gobius*, der etwa 160 Arten angehören, von denen aber nur vier in unserem Gebiet vorkommen.

Die Verbreitung von *Gobius microps*, dem kleinsten Fisch unserer Meeresfauna, ist nicht vollständig bekannt. Die Art wurde 1840 von Kroyer beschrieben, dann aber von Heincke 1880 mit *Gobius minutus* Pallas zusammengezogen und als *Gob. minutus* var. *minor*, „als eine stärker differenzierte Brackwasserform von *Gobius minutus*“ neu beschrieben. Auf diese 30 Jahre lang herrschende Auffassung ist es zurückzuführen, daß *Gobius microps* und *Gobius minutus* kaum voneinander unterschieden wurden. — Nach Duncker lebt *Gobius microps* hauptsächlich an ruhigen, flachen Stellen der Förden, Buchten und Flußmündungen der Nord- und Ostsee. In der Kieler Bucht bewohnt *Gobius microps* die vor Seegang geschützten flachen Sandbänke, vor allem des Bottsandes, die Seegrasszone und sandige Gründe in 2—7 m Tiefe, wo die Art mit *Gobius minutus* vergesellschaftet lebt. In der Schlei ist *Gobius microps* bis Schleswig aufwärts die gemeinste Art; noch in der Großen Breite (bei Weseby) findet sich *Gobius microps* in solcher großen Individuenzahl, daß ohne Schwierigkeiten 500 Individuen dieser Art mit einem Schiebehamen in einer Stunde erbeutet werden konnten. — Im Winter geht *Gobius microps* in größere Tiefen.

Die Laichzeit fällt in die Monate Mai bis August; die Eier werden in hohl liegende Myaschalen abgelegt und vom Männchen bewacht. Die aus schlüpfenden Larven leben bis zu einer Länge von 9 mm pelagisch. „Postlarvale Jungfische von weniger als 10 mm Länge trifft man bereits im Juni an den Fundstellen der Erwachsenen.“ (Duncker 1928.)

Material und Methoden.

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Material setzt sich aus folgenden Proben zusammen: (s. S. 420.)

Bei der Materialgewinnung habe ich mich von dem von Heincke aufgestellten Grundsatz, daß jede Rassenanalyse bei der durch den Laichfischbestand repräsentierten Fortpflanzungsgemeinschaft beginnen müsse, leiten lassen und, um völlig reine Proben zu erhalten, die Fische auf ihren Laichplätzen gefangen. (Probe 3 allerdings außerhalb der Laichzeit.)

Nr.	Fangort		Datum	Tiefe	Salz-	Indiv.	Durch-	Größen-
				m	gehalt		schnitts-	
					‰	Zahl	größe	cm
I	Kieler	Dänisch-Nienhof	22. 7. 34	4—7	18	88	3,1	2,1—4,1
II	Bucht	Bottsand . . .	30. 6. 34	0,3—1	14	169	3,8	2,1—5,0
III	Schlei	Gunneby . . .	29. 9. 35	0,3—1	10	100	3,0	2,0—4,6
IV		Große Breite . .	7. 7. 34	0,3—1	5	219	2,5	1,3—3,6

Im Prinzip sind die vorliegenden Untersuchungen nach den bewährten, von H e i n c k e 1898 in die Rassenforschung eingeführten Methoden durchgeführt; nur mit dem Unterschied, daß 1. nur zählbare Merkmale benutzt wurden und 2. die Zahl der untersuchten Merkmale nicht so groß ist.

Nur zwei Merkmale erwiesen sich als brauchbar:

1. Die Gesamtsumme der Wirbel (Vert. S.) und
2. Die Zahl der weichen Strahlen in der Afterflosse (A).

Alle anderen Merkmale, die zunächst mit berücksichtigt werden mußten, wie die Zahl der Rumpf- und Schwanzwirbel, die Zahlen der Strahlen in der ersten Rückenflosse, der Schwanzflosse und der rechten Brustflosse, konnten wegen ihrer geringen Variabilität schon nachdem die erste Probe untersucht war, ausgeschieden werden. Zwischen der zweiten Rückenflosse und der Afterflosse besteht ferner eine feste Korrelation, sodaß eine Betrachtung und ein Vergleich der Variation der zweiten Rückenflosse nichts wesentlich Neues bringen kann.

Um die Wirbel- und Flossenstrahlenzählungen mit der erforderlichen Genauigkeit durchführen zu können, mußten färberische und optische Hilfsmittel herangezogen werden. — Die in 4% Formol konservierten Fische wurden 24 Stunden in fließendem Wasser gewässert und in einer alkoholischen Alizarinlösung gefärbt. Die Knochenelemente färben sich dunkelrot, während die Muskulatur farblos bleibt oder doch nur eine schwach rote Farbe annimmt. Um die Fische durchsichtig zu machen, wurden sie über Alkohol in Xylol gebracht, sodaß mit einem Binokular bei durchfallendem Licht eine einwandfreie Zählung der Wirbel- und Flossenstrahlen möglich war. (Näheres über die Färbung selbst bei A. V. T ä n i n g 1927 und R. K ä n d l e r 1935.) Alle Ergebnisse wurden in Tabellen eingetragen, die für jeden einzelnen Fisch Rubriken für folgende Angaben enthielten: Länge, Geschlecht, Reife, Strahlenszahl in der Afterflosse, Wirbelzahl und Verwachsungserscheinungen der Wirbelsäule.

Die variationsstatistischen Berechnungen habe ich nach den von J o h a n n s e n (1926) angegebenen Formeln durchgeführt. Für jede Variationsreihe ist der Mittelwert M , die Standardabweichung σ , der mittlere Fehler des Mittelwertes m und die prozentuale Häufigkeit der einzelnen Merkmalswerte (Variabilitätsmodus) berechnet.¹⁾

¹⁾ Die Formeln, nach denen die Berechnungen ausgeführt wurden, sind folgende:

$$b = \frac{\sum p \cdot a}{n}; M = A \pm b; \sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum p a^2}{n} - b^2}; m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

a ist die Abweichung jeder Variationsklasse vom Mittelwert,
 b die Differenz zwischen wahren (M) und angenommenen Mittelwert (A),
 p die Anzahl der Individuen jeder Variationsklasse und
 n die Zahl der Individuen aller Variationsklassen.

Der Mittelwert einer Variationsreihe, das arithmetische Mittel aller Einzelwerte eines Merkmals, ist das beste Charakteristikum für die Individuengesamtheit, der die betreffende Probe entnommen wurde. Allerdings wird nur die durchschnittliche Beschaffenheit einer Probe charakterisiert; wie jedoch die einzelnen Individuen mit ihren verschiedenen Merkmalswerten über das Variationsfeld verteilt sind, darüber sagt der Mittelwert nichts aus. Da hilft ein zweites wichtiges Kriterium: der Variabilitätsmodus. Die prozentuale Häufigkeitskurve vermag ein Bild zu geben von der Variationsbreite und der Häufigkeit der Individuen jeder Variationsklasse; die Variabilitätsmodi verschiedener Proben können vor allem da Klarheit schaffen, wo die Mittelwerte nahe beieinander liegen und zur Charakterisierung und Trennung zweier oder mehrerer Proben wenig beitragen. — Einen exakten, zahlenmäßigen Ausdruck für die Verteilung der Individuen über das Variationsfeld, für die Streuung, gibt uns σ , die Standardabweichung. — Da die Mittelwertsbestimmung für einen Bestand immer nur an einer beschränkten Individuenzahl vorgenommen werden kann, ist der gefundene Mittelwert zunächst nur typisch für die wirklich untersuchten Individuen. Es ist nun klar, daß, je größer die Individuenzahl der untersuchten Probe ist, desto näher der gefundene Mittelwert dem idealen liegt, und je kleiner die Variationsbreite eines Merkmals, desto genauer wird der gefundene Mittelwert sein. Um nun die Genauigkeit eines empirisch gefundenen Mittelwertes zahlenmäßig zu ermitteln, berechnet man den sogenannten „mittleren Fehler“ m des Mittelwertes. Diese Größe gibt dann Auskunft über die Genauigkeit von M ; je kleiner m ist, desto genauer ist M . Das Gaußsche Fehlergesetz bietet uns die Möglichkeit, genau zu berechnen, wieviel Prozent der Individuen bei binominaler Verteilung aller Wahrscheinlichkeit nach innerhalb bzw. außerhalb bestimmter Fehlergrenzen um den Mittelwert M fallen:

Spielraum	innerhalb des Spielraums	außerhalb des Spielraums
$M \pm m$	68,3 %	31,7 %
$M \pm 2 m$	95,5 %	4,5 %
$M \pm 3 m$	99,7 %	0,3 %

Wenn man also den Mittelwert M und den mittleren Fehler des Mittelwertes m kennt, so kann man für jede annähernd ideale d. h. binominale Variationsreihe mit größter Wahrscheinlichkeit sagen, daß die überwiegende Anzahl der Varianten, 99,7 %, innerhalb der Grenzen $M \pm 3m$ liegen; das heißt also, daß praktisch alle Individuen innerhalb der Grenzen $M \pm 3m$ liegen.

Um den mittleren Fehler der Differenz zweier unabhängig voneinander bestimmter Mittelwerte und deren mittlere Fehler m_1 und m_2 zu berechnen, was bei einem Vergleich zweier Mittelwerte unbedingt nötig ist, wird die Formel

$$m_{\text{Diff}} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

benutzt. Der dreifache mittlere Fehler ist auch hier das Maß für die Genauigkeit.

Es ist also möglich, durch den Mittelwert, die Standardabweichung, den mittleren Fehler des Mittelwertes und den mittleren Fehler der Differenz zweier Mittelwerte zu prüfen, ob zwei oder mehrere Proben demselben Bestande angehören oder nicht, ob sie morphologisch gleich sind oder verschieden. Sind zwei Proben gleich, so dürfen ihre Mittelwerte nur innerhalb des Spielraums $M \pm 3m$ variieren; bestehen größere Differenzen, so ist es wahrscheinlich, daß die Proben verschiedenen Beständen entstammen. Wie nun diese Unterschiede zustandekommen, ob sie durch verschiedene Lebenslagen hervorgerufen sind, oder ob sie genotypisch bedingt sind, es also Proben verschiedener Rassen sind, auf all diese Fragen geben uns die mathematisch aus Formeln errechneten Werte keinen Aufschluß. Sie können nur anzeigen, ob Unterschiede vorhanden sind, sie aber nicht erklären.

Analyse der Einzelproben.

Bevor die Einzelproben analysiert werden können, muß noch eine Vorfrage beantwortet werden: Verhalten sich ♂♂ und ♀♀ in ihrer Variabilität gleich oder treten Geschlechtsdifferenzen auf? Da das Verhältnis der

Geschlechter in den einzelnen Proben wechselt, ist diese Frage nach nicht rasseneigentümlichen Differenzen von größter Bedeutung; denn wenn wirklich solche Unterschiede in der Flossenstrahlen- und Wirbelzahl zwischen den Geschlechtern bestehen, so müssen ♂♂ und ♀♀ für sich behandelt und verglichen werden.

Für die Probe vom Bottsand sind die Wirbel- und Flossenstrahlenzahlen für ♂♂ und ♀♀ getrennt berechnet:²⁾

Vert. S.	♂♂	♀♀	A.	♂♂	♀♀
29	1	—	I. 7	1	4
30	5	16	I. 8	18	36
31	36	72	I. 9	26	50
32	3	4	I. 10	—	2
n	45	92	n	45	92
M ± m	30,90 ± 0,08	30,87 ± 0,05	M ± m	8,56 ± 0,08	8,54 ± 0,06
σ	± 0,51	± 0,45	σ	± 0,54	± 0,62

Die beiden Tabellen zeigen wohl mit aller Deutlichkeit, daß bei *Gobius microps* für die Wirbelzahl und die Strahlenzahl der Afterflosse keine Geschlechtsdifferenzen bestehen.

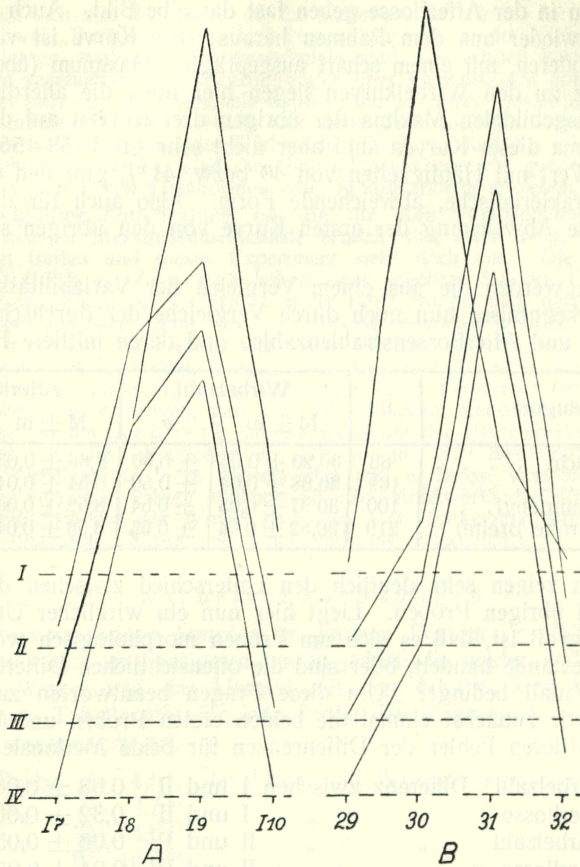
a. Die Proben aus der Kieler Bucht. Die erste, aus 88 Individuen bestehende Probe wurde mit einem Jungfischtrawl in 4—7 m Tiefe auf den vor der Küste zwischen Dänisch-Nienhof und Bülk liegenden Sandbänken gefangen. *Gobius microps* lebt hier vergesellschaftet mit der nahe verwandten Art *Gobius minutus*, die allerdings in weit größerer Individuenzahl vorkommt. — Besonders auffällig war die schwache Pigmentierung der Fische dieser Probe.

Die zweite Probe wurde mit einem Schiebehamen in 0,3—1 m Tiefe am Bottsand, einer sehr flachen und bei SW.-Winden trocken fallenden Sandbank der Kieler Außenförde, gefangen. *Gobius microps* lebt hier in großer Individuenzahl neben *Crangon vulgaris*, der Nordseekrabbe, der er in Färbung und der stoßweisen Bewegung sehr ähnelt. Das Massenaufreten am Bottsand läßt darauf schließen, daß *Gobius microps* hier optimale Lebensbedingungen vorfindet. Dafür spricht auch die Durchschnittsgröße (vergl. Tabelle 1), die von allen Proben hier am größten ist. Auch der absolut größte (5,0 cm) der 576 untersuchten Fische wurde hier gefangen.

b. Die Proben aus der Schlei. Probe III und IV wurden ebenfalls wie Probe II mit einem Schiebehamen in einer Tiefe von 0,3—1 m gefangen. *Gobius microps* und *Gobius minutus* leben an allen flachen Ufern der Schlei in gewaltigen Mengen; noch in der Großen Breite, bei Weseby, ist *Gobius microps*, wie schon erwähnt, neben *Gobius minutus* massenhaft zwischen den Charabeständen der flachen Uferbank anzutreffen. Die Durchschnittsgröße nimmt nach der oberen Schlei zu mehr und mehr ab. Während die Bottsandtiere im Durchschnitt 3,8 cm

²⁾ Die Individuenzahlen in den beiden folgenden Tabellen stimmen nicht mit der in der ersten Tabelle angegebenen Zahl 169 überein, da das Geschlecht, vor allem der kleinsten Individuen, nicht immer eindeutig bestimmt werden konnte, und deshalb diese Fische bei dieser Aufstellung nicht berücksichtigt werden konnten.

lang sind, sind die aus der mittleren Schlei, bei Gunneby, gefangenen Fische noch 3,0 cm und die bei Weseby an der Großen Breite gefangenen im Durchschnitt nur noch 2,5 cm lang. Diese auffällige Größenabnahme ist ein schönes Beispiel für die Artwandlungsregel von der Größenreduktion der Tiere im Brackwasser.



Prozentuale Häufigkeitskurven der Merkmale A. (A) und Vert. S. (B).

- I. Kieler Bucht (Dänisch Nienhof). II. Bottsand. III. Schlei (Gunneby).
IV. Schlei (Große Breite).

Betrachten wir nun einmal die prozentualen Häufigkeitskurven dieser vier Proben für die Wirbelzahl, so fällt zunächst einmal das fast völlige Uebereinstimmen von drei Kurven auf und weiterhin eine abweichende, aus dem Rahmen der übrigen herausfallende Kurve (Probe I). Mit aller Deutlichkeit zeigen die vier prozentualen Häufigkeitskurven, daß die Proben nicht einheitlich sind, sondern verschiedenen Beständen entstammen. 75 % aller Individuen des Bestandes, dem die Probe I entstammt, haben 30 Wirbel, während das Wirbelmaximum des Bestandes, dem die drei an-

deren Proben entstammen, auf den Wert 31 fällt (ebenfalls mit 75 %). — Schon eine Betrachtung der prozentualen Häufigkeitskurven der Wirbelzahl zeigt, daß die Proben aus der Schlei und dem Bottsand, also flacher und brackiger Gebiete, sich sehr ähneln, während die Probe I eine deutliche Sonderstellung einnimmt. — Die Kurven für die prozentuale Häufigkeit der Strahlensahlen in der Afterflosse geben fast dasselbe Bild. Auch hier fällt die Probe I wieder aus dem Rahmen heraus; ihre Kurve ist viel steiler als die der anderen, mit einem scharf ausgeprägten Maximum (über 70 %). Im Gegensatz zu den Wirbelkurven liegen hier auch die allerdings weit schwächer ausgebildeten Maxima der übrigen drei Kurven auf dem Wert 1.9; die Maxima dieser Kurven sind aber nicht sehr groß (53—56 %), und ein zweiter Wert mit Häufigkeiten von 40 bzw. 41 % gibt den drei Kurven ihre charakteristische, abweichende Form. Also auch für das Merkmal A. ist die Abweichung der ersten Kurve von den übrigen sehr sinnfällige.

Unterstützt werden die aus einem Vergleich der Variabilitätsmodi gewonnenen Erkenntnisse nun noch durch Vergleiche der durchschnittlichen Wirbelzahlen und Afterflossenstrahlensahlen und deren mittlere Fehler.

Nr.	Fangort	n	Wirbelzahl		Afterflosse	
			M ± m	σ	M ± m	σ
I	Kieler Bucht	88	30,20 ± 0,05	± 0,50	8,86 ± 0,05	± 0,51
II	Bottsand	169	30,88 ± 0,04	± 0,50	8,54 ± 0,04	± 0,57
III	Schlei (Gunneby)	100	30,87 ± 0,05	± 0,54	8,52 ± 0,06	± 0,62
IV	Schlei (Große Breite) . .	219	30,82 ± 0,04	± 0,55	8,58 ± 0,04	± 0,58

Die Zahlen zeigen sehr deutlich den Unterschied zwischen der ersten und den drei übrigen Proben. Liegt hier nun ein wirklicher Unterschied vor, der so groß ist, daß es sich um Proben morphologisch wohl unterschiedener Bestände handelt, oder sind die offensichtlichen Differenzen nur durch den Zufall bedingt? Um diese Fragen beantworten zu können, vergleichen wir zunächst einmal die beiden ersten Proben und berechnen dann den mittleren Fehler der Differenzen für beide Merkmale.

Wirbelzahl	Differenz zwischen I und II	0,68 ± 0,06
Afterflosse	" " I und II	0,32 ± 0,06
Wirbelzahl	" " II und IV	0,06 ± 0,05
Afterflosse	" " II und IV	0,04 ± 0,05

Die Differenzen der ersten beiden Proben betragen das 5- und 11fache ihres mittleren Fehlers. Damit ist gezeigt, daß die beiden Proben tatsächlich verschieden sind. Die gleiche Berechnung ist für die Proben II und IV durchgeführt, um zeigen zu können, daß die Differenz der Mittelwerte und der mittlere Fehler dieser Differenz von Proben, die schon aus der Betrachtung der prozentualen Häufigkeitskurven als zusammengehörig erkannt wurden, nicht ausreichen, um wirkliche Unterschiede zwischen beiden Proben zu konstatieren. Die beiden Proben und die mit ihnen zusammengehörige Probe III entstammen also demselben Bestände.

Die Analyse der vier Proben aus der Kieler Bucht und der Schlei hat ganz kurz zusammengefaßt folgendes ergeben: 1. In der Kieler Bucht

leben durch verschiedene Laichplätze getrennte, morphologisch gut zu unterscheidende Bestände von *Gobius microps*. 2. Die in der Schlei lebenden Populationen von *Gobius microps* gehören mit den auf dem Bottsand lebenden dem gleichen Bestände an.

Es erhebt sich nun die Frage, ob die Kriterien, auf Grund deren Verschiedenheit sich zwei „Bestände“ von *Gobius microps* in der Kieler Bucht unterscheiden lassen, wirkliche Rassenmerkmale sind, die erblich konstant und sich auch unter veränderten Lebensbedingungen über Generationen konstant erhalten, oder ob es sich nur um Merkmale handelt, die bei ihrer Gestaltung je nach den äußeren Einflüssen wandelbar sind. Das heißt also: sind die Unterschiede in der Afterflossenstrahlzahl und der Wirbelzahl erblich, so sind die beiden „Bestände“ zwei verschiedene Rassen; sind die Unterschiede aber nicht genotypisch bedingt, so dürfen wir nur von Lokalformen oder Modifikationen sprechen.

Eine endgültige Entscheidung, ob die für eine Fortpflanzungsgemeinschaft charakteristischen Merkmalsunterschiede erblich sind oder nicht, kann nur das Experiment treffen und dieses Experiment steht noch aus. Die Versuche von Schmidt (1920) an *Zoarces* haben zwar ergeben, daß die Unterschiede in den Rassenmerkmalen bei Fischen in erster Linie erblich sind, daß sie aber auch bis zu einem gewissen Grade von der Umwelt beeinflusst werden. Streng genommen kann man also bei Fischen nicht von „Rassen“ sprechen. Es gibt aber eine große Anzahl von Tatsachen (vergl. Schnakenbeck 1931), die für eine Erblichkeit sprechen und es ist bisher auch trotz vieler Versuche nicht gelungen, den „Gegenbeweis“ zu erbringen, daß also die typischen Merkmalsunterschiede nicht erblich sind. Schnakenbeck hat die Konstanz der Rassenmerkmale eingehend geprüft und zieht die Schlußfolgerung, daß sich mit aller Bestimmtheit sagen läßt, „daß die Wirbelzahl in ihren Mittelwerten und in ihrem Variabilitätsmodus innerhalb der einzelnen Rassen konstant ist. Die Mittelwerte der Wirbelzahlen und der Variabilitätsmodus der Wirbel sind also echte Rassenmerkmale, die eine zuverlässige Charakterisierung und Unterscheidung ermöglichen.“

Wirbelverwachungen.

Wirbelverwachungen konnten im ganzen Bereich der Wirbelsäule beobachtet werden; am häufigsten waren jedoch die beiden vor dem Urostyl liegenden Wirbel und das Urostyl mit dem letzten Wirbel verwachsen. Die folgende Tabelle gibt für jede Probe den Prozentsatz der Fische mit Wirbelverwachungen an:

Probe I:	4,5 %	der Fische mit Wirbelverwachungen.
„ II:	3,7 %	„ „ „ „
„ III:	4,6 %	„ „ „ „
„ IV:	16,3 %	„ „ „ „

Der hohe Prozentsatz an Wirbelverwachungen bei den Fischen der Probe IV ist sicher auf äußere Einwirkungen, im wesentlichen wohl auf die starke Aussüßung des Wassers zurückzuführen. Obgleich *Gobius microps* ein typischer Brackwasserfisch ist, scheint die beträchtliche Größenreduktion und der hohe Prozentsatz an Wirbelmißbildungen in der Großen Breite doch darauf hinzuweisen, daß das Vorkommen bei einem Salzgehalt von 5 ‰ hart an der Grenze der Existenzmöglichkeit liegt.

Beziehungen zwischen Wirbelzahl und Umwelt.

Es wurde schon hervorgehoben, daß die drei Proben aus flachen und brackigen Gebieten eine hohe Wirbelzahl haben, während die im salz-

reicheren Wasser lebende „Tiefenform“ eine geringere durchschnittliche Wirbelzahl aufweist. Andere Faktoren, wie Temperatur, Alkalinität, O₂-Reichtum, Art und Menge der Nahrung, Bodenbeschaffenheit usw., die untereinander wieder in den mannigfaltigsten Wechselbeziehungen stehen, lassen einen Einfluß auf die Wirbelzahl nicht in dem Maße erkennen, wie die beiden Faktorenkomplexe Wassertiefe und Aussüßung.

Eine für die meisten Meeresfische geltende Regel besagt, daß innerhalb eines Rassenkreises die Salzwasserformen mehr Wirbel haben, als die Brackwasserformen und die Tiefenformen mehr, als die des flachen Wassers. Diesen Faktoren gegenüber verhält sich *Gobius microps*, der ein typischer Brackwasserfisch ist, gerade entgegengesetzt.

Wie diese Umweltfaktoren wirken, ob direkt, indem sie auf jedes Individuum wirken oder indirekt, als Anpassung an sie, auf dem Wege der Auslese, darauf können die variationsstatistisch gewonnenen Ergebnisse keine Auskunft geben. Auch diese Fragen kann nur das Experiment beantworten.

Literaturverzeichnis.

Duncker, G. Gobiiformes. In Grimpe Wagler: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. XII. g., 1928.

Heincke, Fr. Die Gobiidae und Syngnathidae der Ostsee nebst biologischen Bemerkungen. Arch. Naturg. 46, 1. 1880.

Heincke, Fr. Naturgeschichte des Herings. Abhandlg. d. Dtsch. Seef. Ver. II 1889.

Johannsen, W. Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1926.

Kändler, R. Rassenkundliche Untersuchungen an Plattfischen. Ber. d. D. W. K. 1935.

Petersen, C. G. Joh. Om vore Kutlingers (*Gobius*). Aeg og Ynglemaade. Kopenhagen 1892.

Schmidt, Johs. *Zoarcis viviparus*. Experimental investigations. Carlsberg 1920.

Schnakenbeck, W. Zum Rassenproblem bei den Fischen. Zeitschr. f. Morpholog. u. Oekolog. 1931.

Tåning, A. V. Directions of staining fish with a view to racial investigations. Journal du Conseil Vol. II, 1. 1927.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1935-36

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Haß Günther

Artikel/Article: [Variationsstatistische Untersuchungen an Proben von *Gobius microps* Kroyer aus der Kieler Bucht und der Schlei. 419-426](#)