

7.

SCHOLLE (*PLEURONECTES PLATESSA*).  
DIE RELATIVE STÄRKE DER EINZELNEN JAHRGÄNGE  
IN VERSCHIEDENEN MEERESTEILEN.

ZUSAMMENGESTELLT VON  
A. BÜCKMANN.

### A. Allgemeine Bemerkungen über das Material.

UNTERSUCHUNGEN über die Fluktuationen bei der Scholle sind seit verhältnismässig langer Zeit und in verhältnismässig grossem Umfang angestellt worden. Nachdem Apstein 1905 als erster diese Erscheinung in der westlichen Ostsee festgestellt hatte, sind von der Dänischen Biologischen Station Beobachtungen über die Häufigkeit der Schollen des ersten und zweiten Lebensjahres — allerdings mit einigen Unterbrechungen und in erheblich wechselndem Umfang — an den dänischen Küsten bis zur Gegenwart durchgeführt worden. Aber erst einige Jahre nach dem Kriege wandte sich das Interesse der Fischereibiologen auch in anderen Gebieten den Schwankungen in der Stärke der Schollenjahrgänge zu. Es ist bemerkenswert, dass erst damals das Verständnis für die grosse praktische Bedeutung dieses längst bekannten, nicht hinlänglich beachteten Phänomens allgemein wach wurde. Das damals vorhandene und in der Folge veröffentlichte Material gestattet in den meisten Fällen Rückschlüsse auf die relative Stärke der Jahrgänge etwa von 1920 an. Gegenwärtig werden die Fluktuationen in folgenden Gebieten laufend beobachtet: Bei Island, in der nördlichen Nordsee (nur die Ostküste Schottlands), in der südlichen Nordsee, im Kattegat, der Beltsee, der Ostsee bis zum Bornholmbecken und den umgebenden Bänken. Aus diesen Gegenden stammen etwa 75 % der Schollenanlandungen der nordeuropäischen Länder. In unserem Material fehlen folgende wichtige Schollenfanggebiete: Das Barentsmeer, das Gebiet der norwegischen Küste, der englische Kanal und die Irische See.

Die Ergebnisse der Untersuchungen in den Gebieten sind in einer grossen Anzahl von Veröffentlichungen verstreut, zu einem Teile ferner noch nicht mitgeteilt worden. Aufgabe dieser Zusammenfassung ist es, sie übersichtlich und vergleichbar zusammenzustellen. Für denjenigen, der diesem Gebiet ferner steht, kann die frühere Arbeit des Verfassers: Die Erforschung der Fluktuationserscheinungen bei der Scholle (*Pleuronectes platessa*), Rapp. et Proc.-Verb., Vol. LXVIII, 1930,

zur einleitenden Unterrichtung dienen. Es seien hier nur einige Worte über die Gesichtspunkte, die bei dieser Bearbeitung zu berücksichtigen waren und die Schwierigkeiten, die sich dabei boten, vorangestellt.

1. Die Untersuchungen sind nach verschiedenen Verfahren durchgeführt worden. Bereits erwähnt wurden die Untersuchungen über die Häufigkeit der 0- und I-Gruppe, die A. C. Johansen eingeführt hat. Als Masstab der Häufigkeit wird der durchschnittliche Fang je Stunde mit dem Jungschollentrawl in flachem Wasser von 1—3 m Tiefe benutzt. Diese Untersuchungen sind seit 1905 an den dänischen Küsten, seit 1929 auch an der Küste Schwedens vorgenommen. Ein Versuch, das Verfahren auch an der deutschen Nordseeküste anzuwenden, scheiterte, weil das deutsche Wattenmeer zu ausgedehnt und zu vielgestaltig und die Verteilung der kleinen Schollen darin allzu ungleichmässig ist. An den deutschen Küsten der mittleren Ostsee ist es nicht anzuwenden, weil die Schollen des ersten Lebensjahres sich hier vorzugsweise in tieferem Wasser aufhalten.

Diese Küstenuntersuchungen sind übrigens hin und wieder ergänzt worden durch Fänge mit dem Schiebehaken in ganz flachem Wasser. Der Stundenfang eines Mannes liefert hierbei das zwar nicht ganz exakte, aber nachweislich brauchbare Mass für die Häufigkeit der Schollen.

In den meisten Gebieten sind die Untersuchungen über die Fluktuationen auf den 5—40 m tiefen Bänken vor der Küste, den bevorzugten Verbreitungsgebieten der Jungschollen vom 2. oder 3. Lebensjahre an, mit grösseren Schleppnetzen ausgeführt worden. Das gilt z. B. für die südliche Nordsee, die dänischen Gewässer östlich von Skagen, einige Gebiete der eigentlichen Ostsee, die Ostküste Schottlands und für Island (hier entsprechend der Bodenbildung z. T. auch in grösseren Tiefen). Bei diesen Untersuchungen sind die Fluktuationen zunächst an den Schwankungen erkannt worden, die sie in der relativen Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung verursachen. Wie der Verfasser in einer früheren

Arbeit näher ausgeführt hat, haftet indessen den Schlussfolgerungen auf dieser Basis eine gewisse Unsicherheit an. Es lag daher nahe, ebenso wie bei den Untersuchungen über die 0- und I-Gruppe an der Küste die absolute Häufigkeit (den Fang je Zeiteinheit) zur Beurteilung des Ausfalls der Jahrgänge heranzuziehen. Es besteht allerdings die Gefahr, dass Verschiedenheiten in der Verteilung der Schollen den Vergleich der Häufigkeit der Jahrgänge beeinträchtigen. Daher ist die absolute Häufigkeit nur dort als alleinige Grundlage gewählt worden, wo sehr intensive und weiträumige Untersuchungen durchgeführt werden konnten, so vor allem im Hornsriffgebiet und der Deutschen Bucht der Nordsee. In vielen anderen Fällen aber wurde die Bestimmung absolute Häufigkeit als wertvolle Ergänzung beim Studium der relativen Alterszusammensetzung mit berücksichtigt.

Endlich ist noch das Material der auf Alter untersuchten Marktfänge zur Beurteilung der Stärke der Schollenjahrgänge herangezogen, und zwar zumeist die relative Alterszusammensetzung der Fänge. Zuerst geschah dies durch Strodtmann und Langhammer für die westliche Ostsee. Von besonderer praktischer Bedeutung sind die Untersuchungen Thursby-Pelham's über die Alterszusammensetzung der Schollenanlandungen englischer Dampftrawler aus der Nordsee, die auf ein Mass der absoluten Häufigkeit, den Fang je 100 Stunden, bezogen worden sind.

2. Die einzelnen Untersuchungsreihen beziehen sich meist auf ein beschränktes Gebiet. In diesen Fällen sind im folgenden auch die Ergebnisse für sich wiedergegeben worden. Es wurde also nicht etwa versucht, ein Gesamturteil über den Ausfall der Jahrgänge im ganzen Verbreitungsgebiet eines bestimmten Bestandes zu bilden. Der Verfasser hält es im Gegenteil für den wesentlichen Nutzen dieser Zusammenstellung, dass sie Übereinstimmungen und Unterschiede auch in benachbarten Gebieten soweit wie möglich erkennen lässt.

Es erhob sich die Frage, wie die Untersuchungen über die Häufigkeit der 0- und I-Gruppe in der Übergangsarea zu gruppieren seien. Dies eingehend untersuchte, geographisch reich gegliederte Gebiet gibt in besonderem Masse die Möglichkeit, den Ausfall der Jahrgänge an nahe benachbarten Küstenabschnitten zu vergleichen. Dies ist jedoch Sache einer besonderen Darstellung durch einen Kenner des Gebietes. Für die Zwecke der grossen Übersicht kamen nur einige wenige Untergebiete infrage.

A. C. Johansen hat nachgewiesen, dass ein lebhafter Austausch zwischen der Schollenbevölkerung des Skageraks und des nördlichen Kattegats besteht. Insbesondere wandern Schollen am Ende des ersten Lebensjahres in wechselnder, bisweilen aber bedeutender Menge aus dem Skagerak in das nördliche Kattegat ein. Aus diesem Grunde hat A. C. Johansen für die Untersuchung der

Fluktuationen bei der Scholle diese Meeresteile zusammengefasst. Es wäre zweckmässig gewesen, diesem Verfahren zu folgen. Leider sind in den Jahren, die für unsere Zusammenstellung infrage kommen, nur wenige Untersuchungen im Skagerak gemacht worden, und das nördliche Kattegat musste daher für sich behandelt werden.

Wie das Skagerak mit dem nördlichen Kattegat, so hat Johansen und nach ihm Jensen das südliche Kattegat mit der Beltsee und dem Sund zusammen als einheitliches Gebiet behandelt, und wir folgen selbstverständlich hierin dem Urteil der Sachkenner. — Aus dem letzten Teil des Übergangsgebietes, der westlichen Ostsee, liegt leider nur spärliches Material vor.

3. Die Schlussfolgerungen sind in den Originalarbeiten in sehr verschiedener Weise niedergelegt. Bisweilen sind nur die hervorstechenden Züge herausgearbeitet, nur einzelne Jahrgänge bezüglich ihrer relativen Häufigkeit miteinander verglichen, ohne dass eine Rangordnung für alle beobachteten Jahrgänge gegeben wäre. In anderen Fällen sind die Jahrgänge nach ihrer Stärke in mehrere, meist 4—5 Gruppen eingeordnet worden. Bisweilen finden wir, wie bei den Küstenuntersuchungen über 0- und I-Gruppe, genaue Zahlenangaben über die Stärke.

Es ist hier versucht worden, die Jahrgänge in 5 Stufen der Stärke einzuordnen, nämlich sehr reich (●), reich bzw. übernormal (◐), mittelmässig oder normal (◑), arm oder unternormal (◒) und sehr arm (○). Selbstverständlich sind diese Ausdrücke stets mit Beziehung auf die durchschnittlichen Verhältnisse des betreffenden Gebiets zu verstehen, die Bezeichnung reich entspricht in der Nordsee einer anderen absoluten Häufigkeit als in der Ostsee.

In den weitaus meisten Fällen können die Angaben in der Literatur ohne Schwierigkeiten auf die hier gewählten 5 Stufen zurückgeführt werden. In einigen Fällen, vor allem auch bezüglich des unveröffentlichten Materials, das von verschiedenen Seiten freundlicherweise zur Verfügung gestellt ist, musste sich der Referent auf Grund der Beobachtungsdaten selbst ein Urteil bilden. Dies gab natürlich zu vielerlei Zweifeln Anlass, da er ja mit den Gebieten und den Untersuchungen nicht durch eigene Anschauung vertraut ist.

4. Die grossen Schwierigkeiten bei der Bildung des Urteils auf Grund des Beobachtungsmaterials sind jedem Fischereibiologen vertraut. Bei den frühesten Untersuchungen, und bei so schwierigen Gebieten wie etwa Island ist es bisweilen schon der Umfang des Materials, der an der Zuverlässigkeit der Schlüsse Zweifel aufkommen lässt.

Der Unsicherheit der Schlüsse aus der relativen Alterszusammensetzung ist bereits gedacht. Einen Jahrgang von tatsächlich mittlerer Stärke wird man verschieden beurteilen, je nach dem die benachbarten arm oder reich sind, und oftmals

zeigt die Zusammensetzung mehrere Jahre nacheinander so wenig bezeichnende Züge, dass man kaum etwas Sicheres aussagen kann. Ein Kriterium, nach dem man die Jahrgänge schematisch beurteilen könnte, liefern ja diese Untersuchungen nicht.

Wenn aber auch Angaben über die absolute Häufigkeit vorliegen, so zeigt sich häufig, dass sich die Beobachtungen aus verschiedenen Jahren oder Jahreszeiten widersprechen. Man muss bei dem endgültigen Urteil eine ganze Reihe von widerspruchsvollen Beziehungen in Betracht ziehen, und es bleibt einer sehr subjektiven Erwägung überlassen, welchem Befund man die grössere Bedeutung zu messen will.

Man kann sich auf den Standpunkt stellen, dass unter diesen Umständen überhaupt nur die wenigen ganz unumstösslichen Tatsachen berücksichtigt werden sollten. Doch glaubt der Referent, damit

der Aufgabe dieser Zusammenstellung nicht gerecht zu werden. Solche Einzelangaben können niemals irgendwelche Beziehungen zwischen den Fluktuationen in verschiedenen Gebieten erkennen lassen. Es wurden daher aus dem vorhandenen Material, soweit nicht bereits die Ergebnisse von den berufenen Sachkennern herausgestellt waren, möglichst vollständige Schlussfolgerungen über die Stärke der Jahrgänge auf Grund sorgfältiger Erwägungen abgeleitet. Dabei geben wir die Möglichkeit zu, dass ein anderer Bearbeiter zu anderen Schlüssen kommen würde oder dass die Schlüsse teilweise falsch sein können. Dabei wird der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass im ganzen doch ein richtiges Bild entworfen worden ist, und dass irri- ge Vorstellungen, die auf Grund solcher Fehlschlüsse sich bilden könnten, durch künftige Untersuchungen schnell berichtigt werden.

### B. Das Material.

In der Folge geben wir für die einzelnen Gebiete eine Zusammenstellung der Literaturangaben und der Mitteilungen unveröffentlichten Materials, die von verschiedenen Forschern zur Verfügung gestellt worden sind. Sofern über irgendwelche Untersuchungsreihen zusammenfassende Veröffentlichungen erschienen sind, sind ältere Teilberichte nicht mit angeführt. — Es ist kurz angegeben, nach welchem Verfahren die Untersuchungen vorgenommen sind. Weiter findet sich für jedes Gebiet eine Übersicht über die Ergebnisse bezüglich der Stärke der einzelnen Jahrgänge. Bei diesen Übersichten sind zweifelhafte Befunde mit ? bezeichnet. Ein (?) dagegen bedeutet, dass andere Deutungen an sich möglich sind, dass aber der Referent seine Auffassung für hinlänglich gesichert hält, um damit in der Folge weiter zu arbeiten.

#### I. Island.

##### Schriften:

- (1.) T å n i n g, Å. V., Plaiice Investigations in Icelandic Waters. Rapp. et Proc.-Verb., Vol LVII, 1929, S. 1—134.  
Relative Alterszusammensetzung der Schollen in Fängen von verschiedenen Abschnitten der Küste 1924—1927.
- (2.) T å n i n g, Å. V., MS. 1935.  
Fortsetzung dieser Untersuchungen bis 1935.

1. Eine vollständige Untersuchungsserie von 1924—35 mit Ausnahme nur des Jahres 1930 liegt

für die Faxa-Bucht der Südwestküste Islands vor, und zwar getrennt für das Gebiet innerhalb und ausserhalb der Hoheitsgewässer. Die beiden Serien stimmen nicht in allen Zügen überein, zeigen aber andererseits auch keine grundlegenden Unterschiede und werden daher gemeinsam behandelt.

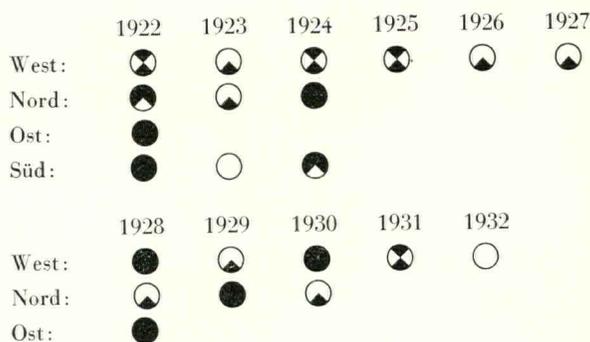
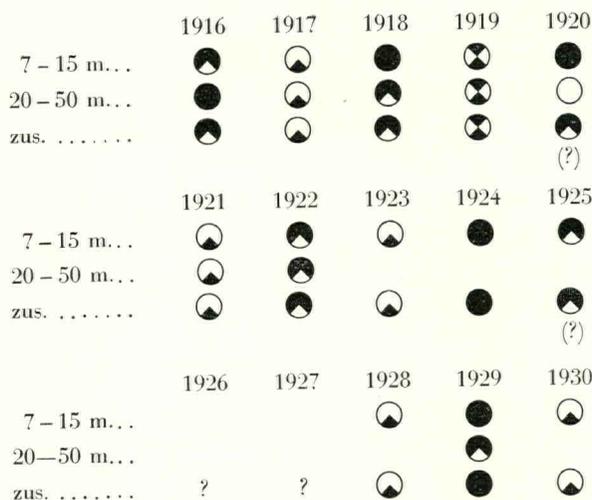
Auf dieser Grundlage gelangen wir zu folgender Kennzeichnung der Jahrgänge:

| 1917     | 1918     | 1919     | 1920 | 1921     | 1922 | 1923 | 1924 |
|----------|----------|----------|------|----------|------|------|------|
| ●        | ◐        | ○<br>(?) | ●    | ◐        | ⊗    | ◐    | ⊗    |
| 1925     | 1926     | 1927     | 1928 | 1929     | 1930 | 1931 | 1932 |
| ⊗<br>(?) | ◐<br>(?) | ◐        | ●    | ○<br>(?) | ●    | ⊗    | ○    |

2. Aus der Skjalfandi-Bucht liegen zwei Untersuchungsreihen mit leider wenig umfangreichem Material vor, und zwar eine in flachem Wasser von 7—15 m., die andere in tieferem von 20—50 m. Untersuchungen sind nur in den Jahren 1924—1928 und 1933 gemacht worden.

Diese beiden Reihen widersprechen sich bezüglich der Wertung des Jahrganges 1920, der in flachem Wasser als sehr reich, in tieferem dagegen als ausgesprochen arm erscheint. Vereinigt man die beiden Reihen — ein Verfahren, dessen Berechtigung bezweifelt werden kann — so erscheint der Jahrgang als reich (◐). Auch T å n i n g hat ihn als reich (●) angesprochen (Vergl. (1)).

Die Ergebnisse stellen sich folgendermassen dar:



Hierbei ist die grosse Häufigkeit des Jahrganges 1924, die Spärlichkeit des Jahrganges 1923 in den Strand-Wadenfängen an der Küste (Vergl. (1)) mit berücksichtigt und angenommen, dass der Bestand zwischen 1924 und 1933 infolge starker Befischung merklich verjüngt worden ist. Auf den beschränkten Umfang des Materials haben wir schon hingewiesen.

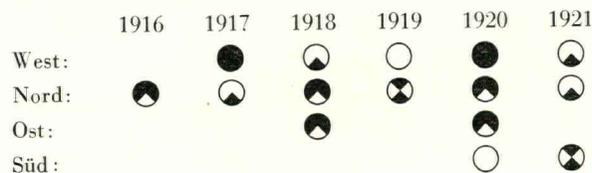
3. Weiterhin verfügen wir über einige Untersuchungen aus dem Gebiet der Ostküste von Hjeradsfloi, aus den Jahren 1924, 1927, 1932—34. Diese lassen erkennen, dass die Jahrgänge 1922 und 1928 hier sehr reich gewesen sind, Jahrgang 1920 wahrscheinlich reich, und vielleicht ist auch Jahrgang 1918 als reich anzusprechen. Das Material ist leider auch hier gering.

4. Von der Südküste endlich liegen Untersuchungen von 1925 und 1927 vor (verschiedene Stationen von Reykjanes bis Lonsvik). Sie ergeben folgendes Bild:



Eine kleine Probe aus dem Jahre 1934 zeigt einen vergleichsweise grossen Anteil des Jahrganges 1921.

5. Das vorhandene Material lässt keinen Zweifel daran, dass die Jahrgänge in den untersuchten Küstenbezirken sich bezüglich ihrer Stärke verschieden verhielten:



Am besten gegründet sind die Angaben über die Jahrgänge 1920—1924. Von diesen ist 1920 im Westen sehr reich, im Norden und Osten minder reich, im Süden ausgesprochen arm. Jahrgang 1922 dagegen war im Westen nur von mittlerer Stärke, im Norden reich, im Osten und Süden sehr reich. Zumeist als arm erweisen sich die Jahrgänge 1919, 1921, 1923, während 1924 zu den besseren gehört und jedenfalls im Norden als sehr reich bezeichnet werden darf. — Jahrgang 1928 ist im Westen und Osten sehr reich, im Norden dagegen wahrscheinlich nicht. Hier ist der folgende Jahrgang, 1929, offenbar sehr reich. Von den älteren Jahrgängen ragt im Westen 1917, im Norden und Osten dagegen 1918 hervor.

## II. Nördliche Nordsee.

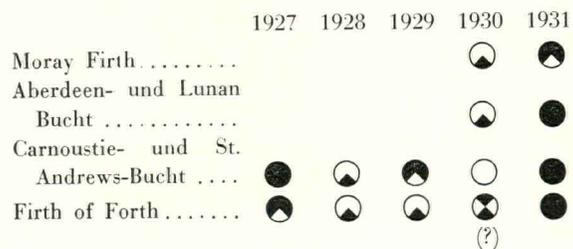
### Schriften:

Über die Untersuchungen an der Ostküste Schottlands, den einzigen in diesem Gebiet, liegen bisher nur vorläufige Mitteilungen in den "Administrative Reports" der Kommission für die Nördliche Nordsee 1931—1934 vor.

Das gesamte Material ist von Dr. Clark zur Verfügung gestellt worden:

(3.) Clark, R. S., MS. 1935.

Untersuchungen über die relative Alterszusammensetzung der Schollen in Wassertiefen von 2—3 und 6—7 fd. an verschiedenen Stellen der schottischen Ostküste und den Fang je Stunde in diesen Gebieten.



|   | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 |
|---|------|------|------|------|
| Moray Firth .....                         | ○    | ●    | ●    | ⊗ ?  |
| Aberdeen- und Lunan-<br>Bucht .....       | ○    | ⊗    | ●    | ⊗ ?  |
| Carnoustie- und St.<br>Andrews-Bucht..... | ⊗    | ●    | ⊗    | ⊗ ?  |
| Firth of Forth .....                      | ⊗    | ⊗    | ⊗    | ⊗ ?  |

Der Firth of Forth zeigt geringere Unterschiede in der Stärke der Jahrgänge als die weiter nördlich gelegenen Gebiete. In den meisten Fällen ist der Ausfall der Jahrgänge in den 4 Gebieten ähnlich. Hervorstechende Unterschiede ergeben sich vornehmlich für Jahrgang 1934, der im Norden sehr reich, im Süden arm ist.

**III. Südliche Nordsee.**

**1. Gebiet vor der holländischen Küste.**

*Schriften:*

(4.) **Thursby-Pelham, D. E.**, Fluctuations in the Age Composition of the Plaice Stock in the Southern North Sea during the Period 1923 to 1926. Journ. du Conseil, Vol. II, No. 2, 1927, S. 173—183.

Relative Alterszusammensetzung auf den Stationen des Schnittes Haaks-Leman sowie an einigen Stationen vor der holländischen Küste.

(5.) **Thursby-Pelham, D. E.**, Fluctuations in the Age Composition of the Plaice Stock in the Southern North Sea during the Period 1923 to 1928. Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LXV, (IX), 1930, S. 67—81.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(6.) **Thursby-Pelham, D. E.**, Report on the English Plaice Investigations during the years 1926—1930. Min. Agric. and Fish., Fish. Invest., Ser. II, Vol. XII, Nr. 5, 1932. S. 1—149.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(7.) **Bückmann, A.**, und **Kotthaus, A.**, Ein Vergleich der Schollenbevölkerung der Flämischen und der Deutschen Bucht, auf Grund der holländischen und deutschen Untersuchungen von 1931—1934 bearbeitet. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XCIV, 3<sup>e</sup> Partie, 1935, S. 42—56.

Relative Alterszusammensetzung auf 4 Schnitten vor der holländischen Küste.

Auf Grund dieser Veröffentlichungen kommen wir zu folgender Beurteilung der Jahrgänge:

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
| ⊗    | ●    | ●    | ○    | ⊗    | ⊗    | ⊗    |
| 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 |      |
| ⊗    | ●    | ⊗    | ⊗    | ⊗    | ⊗    |      |

**2. Die Deutsche Bucht.**

*Schriften:*

(8.) **Bückmann, A.**, Vorwiegen des Jahrgangs 1922 im Schollenbestande der Deutschen Bucht. Journ. du Conseil, Vol. II, Nr. 1, 1927, S. 53—69.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung bei Helgoland und Norderney 1924—1926.

(9.) **Bückmann, A.**, Die Überwachung der Alterszusammensetzung des Schollenbestandes in der Deutschen Bucht etc. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung N. F., Bd. V, Heft 3, 1930, S. 112—125.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung bei Helgoland und auf einigen Schnitten in der inneren Deutschen Bucht 1913—1930.

(10.) **Bückmann, A.**, Die Alterszusammensetzung des Schollenbestandes der südlichen Nordsee im Jahre 1929. Journ. du Conseil, Vol. V, Nr. 1, 1930, S. 34—56.

Relative Alterszusammensetzung in der ganzen Deutschen Bucht 1924, 1926, 1929.

(11.) **Bückmann, A.**, Ergebnisse der Kontrolle der Schollenbevölkerung der Deutschen Bucht bis zum Jahre 1932. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung N. F., Bd. VI, H. 3, 1932, S. 176—235.

Absolute Häufigkeit der Altersgruppen in der Deutschen Bucht.

(12.) **Bückmann, A.**, Die Schollenbevölkerung der Deutschen Bucht im Jahre 1933. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung N. F., Bd. VII, H. 1., 1934, S. 24—37.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(13.) **Bückmann, A.** und **Kotthaus, A.**, Vergl. Nr. (7).

Relative Zusammensetzung der Schollenbevölkerung in der Deutschen Bucht 1934.

(14.) **Kotthaus, A.**, MS. 1935.

Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

Siehe auch (4), (5) und (6), **Thursby-Pelham, D. E.**

Relative Alterszusammensetzung der Schollen auf einigen Fangplätzen in der Deutschen Bucht.

Für die gesamte Deutsche Bucht können wir die früheren Angaben (11), (12) des Referenten wie folgt wiedergeben:

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 |
| ●    | ⊗    | ○    | ⊗    | ⊗    | ⊗    | ●    | ⊗    | ⊗    | ○    |

Indessen hat es sich wiederholt gezeigt, dass die Verhältnisse nicht im ganzen Gebiet einheitlich sind. Im Bereich der ostfriesischen Küste ähneln die Stärkeverhältnisse der Jahrgänge mehr denen

vor der holländischen Küste, während sie im Gebiet vor der nordfriesischen Küste weitgehend mit denen des Hornsriff-Gebietes übereinstimmen.

Wir erhalten für das

|                  | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924  |
|------------------|------|------|------|------|-------|
| Ostfries. Gebiet | ●    | ●    | ●    | ○    | ⊗     |
| Nordfries. „     | ●    | ●    | ●    | ⊗    | ○     |
|                  | 1925 | 1926 | 1927 | 1928 | 1929  |
| Ostfries. Gebiet | ⊗    | ●    | ⊗    | ●    | ●     |
|                  | (?)  |      |      |      |       |
| Nordfries. „     | ●    | ●    | ⊗    | ●    | ⊗     |
|                  | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934  |
| Ostfries. Gebiet | ●    | ○    | ⊗    | ⊗    | ⊗ (?) |
| Nordfries. „     | ○    | ○    | ●    | ⊗    | ⊗ (?) |

### 3. Das Hornsriff-Gebiet.

*Schriften:*

- (15.) Jensen, Aage J. C., Periodic Fluctuations in the Size of various Stocks of Fish and their Causes. Medd. Komm. Danmarks Fisk.- og Havunders., Ser. Fisk., Bd. IX, Nr. 5, 1933, S. 1—70.

Die Arbeit enthält eine Zusammenfassung der Befunde über die absolute Häufigkeit der einzelnen Jahrgänge im Hornsriff-Gebiet, die in mehreren früheren Schriften veröffentlicht sind.

- (16.) Jensen, Aage J. C., MS. 1935.

Briefliche Mitteilungen über die Ergebnisse gleichartiger Untersuchungen in den letzten Jahren.

Siehe auch Nr. (4), (5) und (6) Thursby-Pelham, D. E.

Relative Alterszusammensetzung an einigen Fangplätzen im Gebiet Graa Dyb — Hornsriff — Vyl.

Hieraus ergibt sich die folgende Einstufung der Jahrgänge:

| 1919 | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926  |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ⊗    | ●    | ⊗    | ●    | ⊗    | ○    | ●    | ●     |
| 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934  |
| ⊗    | ●    | ⊗    | ○    | ○    | ○    | ⊗    | ⊗ (?) |

### 4. Der Limfjord.

*Schriften:*

- (22.) Blegvad, H., On the annual Fluctuations in the Age Composition of the Stock of Plaice. Rep. Dan. Biol. Stat., 33, 1927.

Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung nach Fängen mit dem Aal-Tog in tieferem Wasser.

Vergleiche ferner die Mitteilungen in den "Administrative Reports" der Kommission für die

Südliche Nordsee. Im Vergleich zu dem benachbarten Hornsriff-Gebiet sind hier geringe Abweichungen zu beobachten:

| 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ●    | ●    | ●    | ⊗    | ○    | ●    | ⊗    | ⊗    |
| 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934 |      |
| ●    | ●    | ●    | ○    | ○    | ⊗    | ●    | (?)  |

### 5. Das Gesamtgebiet.

Die Fangplätze der englischen Dampftrawler, deren Schollenanlandungen von Thursby-Pelham untersucht worden sind, verteilen sich über das ganze Gebiet der südlichen Nordsee.

Die Befunde über den Ausfall der Jahrgänge, die diese Untersuchungen liefern, gestatten demnach etwa ein Gesamturteil für die südliche Nordsee als Gesamtheit, wenn auch der südliche Teil derselben stärker berücksichtigt sein mag.

*Schriften:*

- (17.) Thursby-Pelham, D. E., The present Condition of the Plaice Stock in the Southern North Sea. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. LXXXV, 3<sup>e</sup> Partie, 1933, S. 25—35.

Durchschnittsfang der Lowestoft Dampftrawler je 100 Std. an Schollen der einzelnen Jahrgänge. Zusammenfassung des ganzen, teilweise schon früher veröffentlichten Materials bis 1932.

- (18.) Thursby-Pelham, D. E., MS. 1936.

Briefliche Mitteilung über die Ergebnisse gleichartiger Untersuchungen in den letzten Jahren.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen stellen wir den Befunden auf den einzelnen Jungschollengründen, wie oben ermittelt, gegenüber:

| 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|------|------|------|------|------|------|
| ●    | ●    | ○    | ○    | ●    | ●    |
| 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 |
| ●    | ●    | ●    | ●    | ○    | ●    |

Auch bei den Marktuntersuchungen sind für die Jahrgänge 1929 und 1930 regionale Unterschiede zu erkennen, die aber merkwürdigerweise von den auf den Jungfischgründen festgestellten abweichen: Jahrgang 1929 zeigt sich in den Fängen aus dem südlichen Teil des Gebietes als arm, im mittleren dagegen als sehr arm. Umgekehrt erscheint Jahrgang 1930 im südlichen Teil des Gebietes als sehr arm, im mittleren etwa als normal. Nach den Beobachtungen auf den Jungschollengründen hätte man etwa das umgekehrte Verhalten erwarten müssen. Jahrgang 1932 erscheint in der III-Gruppe 1935 in überraschend grosser Zahl, doch bleibt abzuwarten, ob es sich nicht nur um eine Folge der Wachstumsveränderungen handelt.

IV. Übergangsarica.

1. Das Skagerak.

Schriften:

- (19.) J o h a n s e n, A. C., On the Density of the Young Plaice Population in the eastern Part of the North Sea and the Skagerak in pre war and post war years. Medd. Komm. Havunders. Ser. Fisk., Bd. VI, Nr. 8, 1922.
- (20.) B r u n n, A. Fr., Quantitative Investigations of the 0-Group and the I-Group of the Plaice, Turbot, Brill, and Sole, in the Skagerak, Kattegat, and Belt Sea. Medd. Komm. Danmarks Fisk.- og Havunders., Ser. Fisk., Bd. VIII, Nr. 5, 1927.

Absolute Häufigkeit der 0- und I-Gruppe im 1-stündigen Fang des Jungfischtrawls.

- (21.) J e n s e n, A g e J. C., MS. 1935.  
Briefliche Mitteilung über Alterszusammensetzung von Fängen mit dem Aal-Tog in Tannis-Bucht.

Die Verhältnisse im Skagerak sind unzureichend bekannt. Aus den vorhandenen Daten ist zu entnehmen:

| 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ☉    | ☉    | ●    | ?    | ☉    | ?    | ?    | ?    |
| 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934 |      |
| ●    | ?    | ?    | ?    | ☉    | ☉    | ☉    |      |
|      |      |      |      | (?)  | (?)  | (?)  |      |

2. Das nördliche Kattegat.

Schriften:

- (20.) B r u n n, A. Fr., siehe oben.
- (22.) B l e g v a d, H., On the annual Fluctuations in the Age Composition of the Stock of Plaice. Rep. Dan. Biol. Stat., 33, 1927.  
Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung nach Fängen mit dem Aal-Tog in tieferem Wasser.
- (23.) J e n s e n, A g e J. C., Investigations of the Stock of Plaice in the Kattegat and the Belts in the Years 1927—1929. Rapp. et Proc.-Verb., LXXI, 1931, S. 7—48.

Absolute Häufigkeit der Jahrgänge (Aal-Tog-Fänge) in verschiedenen Tiefen.

- (24.) M o l a n d e r, A. R., Investigations of Plaice off the West-Coast of Sweden. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. LXXI, 1931, S. 49—85.

Relative Alterszusammensetzung der Schollen in verschiedenen Fjorden der Bohuslän-Küste.

- (25.) M o l a n d e r, A. R., Über das Vorkommen der jüngsten Altersgruppen der Scholle an der schwedischen West- und Südküste. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XCIV, 3<sup>e</sup> Partie, 5, 1935, S. 31—41.

Häufigkeit der 0- und I-Gruppe an der schwedischen Küste (Johansens Jungschollentrawl).

- (26.) J e n s e n, A g e J. C., MS. 1935.

Briefliche Mitteilungen der Häufigkeit von 0- und I-Gruppen im nördlichen Kattegat 1926—1935, sowie Urteil über die Stärke dieser Jahrgänge bei Berücksichtigung der Fänge in tieferem Wasser.

Beim nördlichen Kattegat ist zu berücksichtigen, dass nach J o h a n s e n s und B r u n n s Befunden kleine Schollen des ersten Lebensjahres in wechselnder, in manchen Jahren aber bedeutender Menge aus dem Skagerak in das Gebiet an der dänischen Küste des nördlichen Kattegats einwandern. Hieraus erklärt es sich nach B r u n n, dass die Häufigkeiten, mit der ein Jahrgang in der 0-Gruppe und in der I-Gruppe gefangen wird, manchmal in einem Missverhältnis stehen. So können wir vielleicht die Häufigkeit als 0-Gruppe als bezeichnend ansehen für den Teil der Schollen, die im nördlichen Kattegat selbst zum Bodenleben übergehen, die in der I-Gruppe aber und in den Fängen aus tieferem Wasser als Ergebnis der Vermischung mit Einwanderern aus dem Skagerak.

Wir machen in der bekannten Form Angaben über die Häufigkeit der Schollen als 0- und I-Gruppe an der dänischen und an der schwedischen Küste sowie das Urteil über diese Jahrgänge, das J e n s e n unter Berücksichtigung der Fänge in tieferem Wasser gibt. Es fällt z. B. auf, dass die Jahrgänge 1920 und 1930 in höherem Alter besser erscheinen als in der 0-Gruppe, in noch stärkerem Masse ist dies der Fall bei Jahrgang 1928, während umgekehrt der in der 0-Gruppe sehr häufige Jahrgang 1924 sich letzten Endes als sehr arm erweist. Andererseits ist Jahrgang 1932 gleichzeitig in der 0-Gruppe und in höherem Alter häufig.

Derartige Beobachtungen bieten vielleicht die Möglichkeit, Schlüsse auf das Mass der Einwanderung vom Skagerak her und die Bedingungen derselben zu ziehen. Doch kann das nicht an dieser Stelle geschehen, sondern muss von einem Kenner des Gebietes und des Materiales durchgeführt werden.

Während die Fänge der 0-Gruppe an der schwedischen Küste vollauf von derselben Grössenordnung sind wie an der dänischen, ist die I-Gruppe dort offenbar seltener. Dies kann ebensowohl an der Bodengestaltung liegen wie an dem Fehlen der Einwanderung auf der schwedischen Seite. Von den Unterschieden zwischen den Befunden an der dänischen und schwedischen Küste scheint vor allem die grössere Bedeutung des Jahrganges 1933 an der schwedischen Küste bemerkenswert.

|                     | 1919 | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| Dän. { 0-Gr.:       |      | ☉    | ●    | ☉    |      | ●    |
| Küste { I-Gr.:      | ☉    | ☉    | ☉    |      | ☉    |      |
| in tieferem Wasser: |      |      |      |      |      | ○    |

|                     | 1925     | 1926 | 1927 | 1928 | 1929 | 1930 |
|---------------------|----------|------|------|------|------|------|
| Dän. Küste          | 0-Gr.: ○ |      | ○    | ◐    | ◑    | ○    |
|                     | I-Gr.: ○ | ○    | ◐    | ●    | ○    | ◐    |
| Schwed. Küste       | 0-Gr.: ○ |      |      |      | ◐    | ○    |
|                     | I-Gr.: ○ |      |      | ●    | ○    | ○    |
| in tieferem Wasser: | ◐        | ◐    | ◐    | ●    | ◐    | ○    |
|                     | 1931     | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 |      |
| Dän. Küste          | 0-Gr.: ◐ | ◐    | ◐    | ◐    | ●    |      |
|                     | I-Gr.: ○ | ◐    | ◐    | ◐    | ◐    |      |
| Schwed. Küste       | 0-Gr.: ◐ | ●    | ◐    | ◐    | ●    |      |
|                     | I-Gr.: ◐ | ◐    | ●    |      |      |      |
| in tieferem Wasser: | ○        | ●    | ◐    | ◐    | ◐    | (?)  |

Für die Jahrgänge 1919—1923 geben uns die Fänge in tieferem Wasser leider keinen sicheren Anhalt, doch scheinen Jahrgang 1922 und 1923 besser zu sein als Jahrgang 1924. Für diese Jahrgänge müssen wir uns demnach auf die Untersuchungen an der dänischen Küste verlassen, während wir im übrigen die von Jensen gegebenen Gesamturteile als massgebend ansehen.

Von Interesse ist ferner, was aus den schwedischen Untersuchungen früherer Jahre über die Besiedelung der Fjorde an der Bohuslänküste hervorgeht:

Es waren in beträchtlichen Mengen vertreten in der Schollenbevölkerung des Åbyfjordes Jahrgang 1919, später 1926 und 1927, im Brofjord 1919 und 1922, im Gullmar-, Ellös- und Björköfjord Jahrgang 1919, im Stigfjord die Jahrgänge 1920, 1921, 1924, 1925, 1927 und in geringerer Masse 1928.

Wir erhalten hier keine vollständige Reihe, und es ist zu bedenken, dass die Besiedelung der Fjorde erst durch Einwanderung von der Mündung her erfolgt, wo die 0-Gruppe in grösster Zahl erscheint. Diese Einwanderung aber kann von Faktoren abhängig sein, die mit der Stärke der Jahrgänge im ganzen nichts zu tun hat. So kann es geschehen, dass die Menge, mit der die Schollen eines Jahrganges in benachbarten Fjorden in Erscheinung tritt, ganz verschieden ist.

### 3. Südliches Kattegat und Beltsee einschliesslich Sund.

#### Schriften:

- (27.) Johansen, A. C., On the Fluctuations in the Quantity of Young Fry among Plaice and certain other Species of Fish, and Causes of the same. Rep. Dan. Biol. Stat. Vol. 33, 1927.

Häufigkeit der 0- und I-Gruppe an den dänischen Küsten, dargestellt durch die "Fangziffer" (Stundenfang der 0-Gruppe + 3mal Stundenfang der I-Gruppe).

- (28.) Jensen, Aage J. C., Ms. 1935. Briefliche Mitteilung der weiteren Befunde bis 1935.
- (22.) Blegvad, H., siehe oben. Absolute Häufigkeit der Jahrgänge in tieferem Wasser (Aal-Tog).
- (25.) Molander, A. R., siehe oben. Häufigkeit der 0- und I-Gruppe an der schwedischen Küste.
- Wir geben die Einstufung der Jahrgänge gemäss den von Johansen und Jensen mitgeteilten "Fangziffern" für die dänische Küste, sowie gemäss dem Fang an 0- und I-Gruppe (getrennt) an der schwedischen Küste.

|               | 1920   | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 |
|---------------|--------|------|------|------|------|------|
| Dän. Küste    |        |      |      |      |      |      |
| 0 + I-Gr.:    | ◐      | ◐    | ◐    | ◐    | ◐    | ◐    |
| Dän. Küste    |        |      |      |      |      |      |
| 0 + I-Gr.:    | ○      | ◐    | ◐    | ○    | ◐    | ◐    |
| Schwed. Küste | 0-Gr.: |      |      | ○    | ○    | ○    |
|               | I-Gr.: |      |      | ◐    | ◐    | ○    |
| Dän. Küste    |        |      |      |      |      |      |
| 0 + I-Gr.:    | ●      | ◐    | ●    | ●    |      |      |
| Schwed. Küste | 0-Gr.: | ◐    | ●    | ●    | ◐    |      |
|               | I-Gr.: | ●    | ◐    |      |      |      |

Auch hier haben wir an der schwedischen Küste eine viel grössere Bedeutung des Jahrganges 1933 als an der dänischen, wie es auch im nördlichen Kattegat war, während andererseits Jahrgang 1932, aussergewöhnlich reich an den dänischen Küsten, an der schwedischen erst in der I-Gruppe als reich zu erkennen ist.

### 4. Die westliche Ostsee.

#### Schriften:

- (29.) Strodtmann, S., und Langhammer, H., Untersuchungen über die Scholle in der westlichen Ostsee. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresf. N.F., Bd. I, Nr. 9, 1925, S. 305—396.

Untersuchungen der Alterszusammensetzungen der an den Märkten gelandeten Schollen.

- (30.) Strodtmann, S., und Kändler, R., Die Arbeiten der Ostseeabteilung; in: Die Arbeiten der Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforschung in den Haushaltsjahren 1930—1933. Ber. der Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresf. N.F., Bd. VII, Heft 3, 1934, S. 269—318.

Alterszusammensetzung einer Probe laichreifer Schollen aus der Kieler Bucht.

Für das Gebiet der westlichen Ostsee fehlen uns zusammenhängende Angaben aus den letzten Jahren. Die älteren Befunde aber sind von Interesse infolge ihrer Übereinstimmung mit den Verhältnissen in der mittleren Ostsee:



In der Probe laichreifer Schollen aus der Kieler Bucht (1930) zeichnen sich die Jahrgänge 1928 und 1930 durch verhältnismässig hohe Anteile aus.

**V. Die eigentliche Ostsee.**

*Schriften:*

(31.) Blegvad, H., On the Renewal of the Stock of Plaice in the Baltic proper. Rep. Dan. Biol. Stat., Vol. 32, 1926.  
 Zusammenfassung älterer Angaben aus verschiedenen Quellen. Häufigkeit der Schollen der 0-Gruppe in Fängen mit Schiebehaken, Johansennetz. älterer Schollen in Fängen mit dem Aal-Tog.

(32.) Andersson, K. A., und Molander, A. R., The Plaice Fishery and the Plaice in the Arcona Basin and the Bornholm Area (Southern Baltic) during the Period 1921—1927. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XLVIII, 1928, S. 19—29.  
 Relative Alterszusammensetzung der Schollenbevölkerung in tieferem Wasser.

(33.) Blegvad, H., On the Influence of the Fishery upon the Stock of Plaice in the Baltic proper. Rapp. et Proc.-Verb., Vol. XLVIII, 1928, S. 31—48.  
 Häufigkeit der Schollen der 0-Gruppe in Fängen mit Schiebehaken an den Küsten von Seeland, Møen, Falster, Bornholm. Relative Alterszusammensetzung der Schollen in tieferem Wasser (Aal-Tog und Marktfänge).

(34.) Poulsen, Erik M., Analyses of Stock and Race of the Baltic Plaice during recent years. Rep. Dan. Biol. Stat., 37, 1932, S. 37—58.  
 Häufigkeit der Schollen der 0-Gruppe an den Küsten von Seeland, Møen und Falster. Häufigkeit älterer Schollen in tieferem Wasser in Fängen mit Aal-Tog, Trawl und Johansennetz 1928—31 sowie Zusammensetzung von Marktfängen.

(35.) Kändler, R., Veränderungen im Plattfischbestände der mittleren Ostsee. Der Fischerbote, 22 Jg. 1930, Heft 6, S. 91—99.  
 Relative Alterszusammensetzung von wissenschaftlichen und von Marktfängen aus dem Gebiet von Rügen und Bornholm.

(36.) Kändler, R., Untersuchung der Jungfischbestände im Gebiet der Oderbank. Mitt. Deutsch. Seefischerei-Verein, Bd. 46, Nr. 10, 1930, S. 479—482.  
 Häufigkeit der Schollen in Fängen mit der Garnelenkurre im Oderbankgebiet, ergänzende Untersuchungen über die Zusammensetzung von Marktanlandungen.

(37.) Kändler, R., Erneuerung und Nutzung des Schollen- und Flunderbestandes im Gebiet der Oderbank. Ber. Deutsch. wiss. Komm. f. Meeresforsch. N. F., Bd. VI, Heft 1, 1931, S. 22—61.  
 Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(38.) Kändler, R., Jungschollenschwärme an der pommerschen Küste. Der Fischmarkt, NF. 1935, Heft 1, S. 4—9.  
 Fortsetzung der obigen Untersuchungen.

(39.) Kändler, R., Ms. 1935.  
 Briefliche Mitteilung über die Befunde des letzten Jahres.

(40.) Jensen, Aage J. C., Ms. 1935.  
 Briefliche Mitteilung über die Häufigkeit der Schollen der 0- und I-Gruppe an den Küsten von Seeland, Falster und Møen.

(25.) Molander, A. R., siehe oben.  
 Häufigkeit der Schollen der 0- und I-Gruppe an der Küste von Schonen und Blekinge.

(30.) Strodtmann, S., und Kändler, R. siehe oben.  
 Überblick über die gesamten deutschen Untersuchungen.

Die sehr verschiedenen Untersuchungsreihen, die noch dazu in verschiedenen Teilen des ausgedehnten Gebietes angestellt worden sind, stimmen, wie unsere Übersicht zeigt, in überraschendem Grade überein. Die Unterschiede, die wir finden, spielen bei der Ungenauigkeit unserer Gruppierung keine Rolle. Es ist oben schon auf die Gleichheit der Befunde in mittlerer und westlicher Ostsee hingewiesen.

(Fortsetzung  
 s. folgende Seite).

| Jahr | 0- und I-Gruppe Küsten     |                          | Deutsche Untersuchungen                 | Dänische Untersuchungen | Swed. Untersuchungen     | Zusammenfassung |
|------|----------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|-----------------|
|      | von Seeland, Moen, Falster | von Schonen und Blekinge | Oderbank, Gebiet von Rügen und Bornholm | in tieferem Wasser      | Arkona u. Bornholmbecken |                 |
| 1914 |                            |                          |   |                         | ●                        | ●               |
| 1915 |                            |                          |   |                         | ◐                        | ◐               |
| 1916 |                            |                          |   |                         | ◑                        | ◑               |
| 1917 |                            |                          |   |                         | ◒                        | ◒               |
| 1918 |                            |                          |   |                         | ◓                        | ◓               |
| 1919 |                            |                          |   | ●                       | ◑                        | ●               |
| 1920 |                            |                          |   | ◑                       |                          | ◑               |
| 1921 |                            |                          | ◑                                       | ●                       |                          | ●               |
| 1922 |                            |                          | ◓                                       | ◐                       |                          | ◐               |
| 1923 |                            |                          | ●                                       | ●                       | ◑                        | ●               |
| 1924 |                            |                          | ◐                                       | ○                       |                          | ○               |
| 1925 |                            |                          | ●                                       | ●                       |                          | ●               |
| 1926 |                            |                          | ○                                       | ◐                       |                          | ○               |
| 1927 | ◓                          |                          | ◑                                       | ◑                       |                          | ◑               |
| 1928 | ●                          | ◑                        | ●                                       | ●                       |                          | ●               |
| 1929 | ○                          | ◑                        | ◑                                       | ◑                       |                          | ◑               |
| 1930 | ◑                          | ◓                        | ◓                                       | ◑                       |                          | ◓               |
| 1931 | ○                          | ○                        | ○                                       | ◐                       |                          | ○               |
| 1932 | ◓                          | ◑                        | ◓                                       |                         |                          | ◓               |
| 1933 | ◑                          | ○                        | ○                                       |                         |                          | ○               |
| 1934 | ◑                          | ●                        | ●                                       |                         |                          | ●               |
| 1935 | ◑ (?)                      | ◓                        | ◓                                       |                         |                          | ◓               |

### C. Ergebnisse.

Die Aufschlüsse über die Stärke der Jahrgänge, die das Material uns liefert, sind nun in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Ein Blick darauf belehrt uns, dass eine vollständige Übereinstimmung der Befunde für keinen Jahrgang vorliegt.

Wir wollen indessen versuchen, die wesentlichen Züge der Tabelle herauszuarbeiten, und wollen kleinere Unterschiede zunächst einmal vernachlässigen.

Es gibt z. B. eine Anzahl von Jahrgängen, die in verschiedenen Gebieten ganz oder vorwiegend reich sind (● ◑ ◓). Jahrgang 1920 z. B. ist reich bei Island mit Ausnahme der Südküste, in der südlichen Nordsee und vom Kattegat bis zur Ostsee. Eine Ausnahme, der wir keine allzuhohe Bedeutung zuzumessen brauchen, bildet das Skagerak. Jahrgang 1921 ist in der südlichen Nordsee (mit Ausnahme des Limfjordes), in der Übergangsarea und der Ostsee reich. Jahrgang 1922 ist bei Island, in der südlichen Nordsee und dem Skagerak reich, vom Kattegat bis zur Ostsee dagegen arm. Jahrgang 1925 ist bei Island, in der südlichen Nordsee,

der Übergangsarea und der Ostsee gut ausgefallen, wengleich er meist nicht als ● bezeichnet ist. Jahrgang 1927 ist in der nördlichen Nordsee, der südlichen Nordsee, dem Übergangsgebiet und der Ostsee gut oder wenigstens mittelstark. Bei Island ist er arm. Jahrgang 1928 ist bei Island mit Ausnahme der Nordküste, in der südlichen Nordsee, der Übergangsarea mit Ausnahme der dänischen Beltseeküsten und in der Ostsee reich.

Ebenso gibt es Jahrgänge, die in mehreren Gebieten vorwiegend arm sind. (○ ◐ ◓) Das gilt für den Jahrgang 1923 bei Island und in der südlichen Nordsee; hier ist er allerdings an der nordfriesisch-jütischen Küste bereits normal und nimmt dann durch die Übergangsarea bis zur Ostsee, wo er sehr stark ist, an Bedeutung zu. Jahrgang 1924 ist in der Nordsee, der Übergangsarea und der Ostsee vorwiegend arm, bei Island stellenweise aber reich. Jahrgang 1926 ist durchgehends arm, er erreicht überhaupt nur in einem Falle, im Limfjord, normale Stärke. Jahrgang 1929 ist gleichfalls vorwiegend arm, die einzigen Ausnahmen sind die Skjalfandi-Bucht und ein Teil des schottischen Küstengebiets. Jahrgang 1930 ist arm mit Ausnahme der Faxe-Bucht und des holländisch-ostfriesischen Küstengebietes. Jahrgang 1931 ist arm mit Ausnahme des Gebietes an der schottischen Ostküste.

Trotz des bunten Bildes, das unsere Tabelle bietet, finden wir also doch bei grosszügiger Betrachtung eine ganze Reihe von gemeinsamen Linien. Bemerkenswert ist es, dass die Ausnahmen dabei aber stets wechselnd andere Gebiete betreffen. Wir müssen daher jetzt von den einzelnen Gebieten ausgehen und prüfen, wie es mit den Übereinstimmungen und Unterschieden zwischen ihnen beschaffen ist. Wir beginnen mit einem Vergleich der südlichen Nordsee und der Ostsee.

Übereinstimmend in beiden Gebieten sind mehr oder weniger gut ausgefallen die Jahrgänge 1920, 1921, 1925, 1927, 1928. Übereinstimmend arm die Jahrgänge 1924, 1926, 1929, 1931. Ausgesprochene Unterschiede bestehen bezüglich des Jahrganges 1922, der in der Nordsee sehr reich, in der Ostsee arm ist, bezüglich des Jahrganges 1923, bei dem das Umgekehrte zutrifft und 1933, der in der Nordsee doch immerhin wesentlich bedeutsamer ist als in der Ostsee. Die Jahrgänge 1930 und 1932 sind in der Nordsee von regional verschiedener Stärke, in der Ostsee mittelstark. Das sind jedenfalls keine ausgesprochenen Verschiedenheiten.

Ziehen wir nun die zwischenliegenden Gebiete zum Vergleich heran, so ergibt sich folgendes:

Dass die wenigen Daten aus der westlichen Ostsee mit denen aus der eigentlichen Ostsee durchaus übereinstimmen, ist bereits erwähnt.

Das südliche Kattegat mit der Beltsee zeigt, in den grossen Zügen betrachtet, ebenfalls weitgehende Übereinstimmungen mit der eigentlichen Ostsee, vor allem auch bezgl. der Jahrgänge 1922



Wohl aber können wir, wie Tåning bereits hervorgehoben hat, gemeinsame Züge mit der südlichen Nordsee erkennen, nämlich den guten Ausfall der Jahrgänge 1920 (mit Ausnahme der Südküste Islands), 1922, 1925, 1928 (mit Ausnahme der Nordküste) und den schlechten Ausfall der Jahrgänge 1923, 1926. Deutliche Unterschiede bestehen bezüglich des bei Island armen Jahrganges 1921 und 1927, des dort vorwiegend reichen Jahrganges 1924; bezüglich der Jahrgänge 1929—1932 ist eine klare Entscheidung nicht zu treffen.

Das Stärkeverhältnis der Jahrgänge 1922: 1923 ist bei Island ähnlich wie in der südlichen Nordsee, im Gegensatz zur Ostsee.

In den hier in Rede stehenden Gebieten haben wir einen durchaus selbständigen Schollenbestand bei Island. Zwischen der Schollenbevölkerung der südlichen und der nördlichen Nordsee ist durch Markierungsexperimente ein so weitgehender Austausch nachgewiesen, dass die Autoren getrennte Bestände für diese Gebiete nicht annehmen. Das gleiche gilt für das Skagerak und das nördliche Kattegat. Der Schollenbestand der eigentlichen Ostsee dürfte im wesentlichen selbständig sein. Die Diskussion darüber, inwiefern ein Austausch mit dem südlichen Teil der Übergangsarea stattfindet, ist allerdings noch nicht abgeschlossen. Die in letztgenanntem Gebiet lebenden grösseren Schollen sind nach den Ergebnissen der Markierungsexperimente jedenfalls verhältnismässig stationär.

Wir verzeichnen demnach eine ziemlich grosse Zahl von Übereinstimmungen in den Fluktuationen innerhalb zweifellos völlig getrennter Bestände, andererseits in einem Falle einen sehr bezeichnenden Unterschied, im anderen Falle völlige Verschiedenheit innerhalb eines Bereiches, der von einem einzigen, zusammengehörigen Bestand bevölkert wird.

Es ist vielleicht verfrüht festzustellen, dass im Falle der Scholle der Ausfall der Jahrgänge mit den Grenzen zwischen den einzelnen Beständen nichts zu tun habe. Indessen wird diese Auffassung durch eine genauere Betrachtung der Unterschiede minderen Grades in unserer Tabelle, die wir bisher bewusst ausser acht gelassen haben, gestärkt.

Wählen wir als Beispiel zunächst den zweifellos einheitlichen Schollenbestand der südlichen Nordsee. Da können wir feststellen, dass Jahrgang 1921 entlang der Kontinentalküste von Süden nach Norden an Bedeutung abnahm. Die Jahrgänge 1923 und 1929 waren im nördlichen Teil besser als im südlichen, das Umgekehrte galt für Jahrgang 1924 und in noch stärkerem Masse für Jahrgang 1930 und 1932.

Im Bereich der schottischen Küste bestehen solche scharfen Unterschiede beim Jahrgang 1929 in Carnoustie- und St. Andrews-Bucht gegenüber dem Firth of Forth, bei Jahrgang 1934 zwischen Moray Firth, Aberdeen- und Lunan-Bucht einerseits

und den beiden südlicheren Abschnitten andererseits.

Auch die Übergangsarea bietet, wie wir schon hörten, Beispiele solcher Unterschiede: Jahrgang 1928 und 1933 an den dänischen und schwedischen Küsten des Kattegats und der Beltsee. Bei Island ist die Zahl der Jahrgänge, die an verschiedenen Abschnitten der Küste sehr verschiedene Wertungen erfahren, grösser als die der gleichmässig verteilten.

Zusammenfassend können wir sagen, dass zwischen südlicher Nordsee und Ostsee Übereinstimmung bezüglich des Ausfalls einer grösseren Zahl von Jahrgängen besteht, in einigen Fällen aber auch bezeichnende Unterschiede. Die Übergangsarea teilt im wesentlichen die Übereinstimmungen beider, weist aber einige Züge auf, die nur in diesem Gebiet gefunden werden und gleicht in den Fällen, wo Unterschiede zwischen südlicher Nordsee und Ostsee bestehen, mehr der Ostsee. Das Gebiet an der Ostküste Schottlands zeigt völlig abweichendes Verhalten, während bei Island einige auffällige Übereinstimmungen mit der südlichen Nordsee — weniger mit der Ostsee — bestehen.

In allen Gebieten mit Ausnahme der Ostsee finden sich Fälle, wo die Stärke eines Jahrganges an nahe benachbarten Küstenabschnitten ganz verschieden ist.

Damit haben wir die objektive Darstellung der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen abgeschlossen. Es ist nicht unsere Aufgabe, schon an dieser Stelle auf das Problem der Ursachen der Fluktuationen näher einzugehen. Doch muss es erwähnt werden, dass sich bereits in der Literatur Diskussionen darüber finden, so bei Johansen und Jensen für das Gebiet des südlichen Kattegats und der Beltsee, bei Jensen und Bückmann für Teile der südlichen Nordsee.

Jensen findet ein bedeutendes Mass von Covariation zwischen der Stärke der Jahrgänge im Hornsriff-Gebiet und der Häufigkeit von Winden aus dem Sektor SO. bis W. (positiv) und N. bis O. (negativ), während der Zeit des pelagischen Lebens der Schollen.

Bückmann geht von dem Gedanken aus, dass die in dem warmen und salzigen, aber nahrungsarmen vom Kanal her in die Nordsee einströmenden Wasser sich entwickelnde Schollenbrut durch die Meeresströme rechtzeitig in das Bereich des nahrungsreichen Küstenwassers geführt werden müsse um zu gedeihen. Infolgedessen untersucht er die Windverhältnisse, die auf die Strömungen Einfluss haben könnten, durch Berechnung der vektoriellen Windsumme für Januar und Februar für einige Stationen des Kanals, der Flämischen und der Deutschen Bucht. Führt man diese Berechnungen für die Jahre 1924—1934 durch, so erhält man im ganzen genommen eine unzureichende Übereinstimmung zwischen den Windverhältnissen und dem Ausfall der Jahrgänge.

Dagegen finden wir hier eine befriedigende Übereinstimmung zwischen den Windverhältnissen im Februar (nicht im Januar!) in der Deutschen Bucht allein, wenn wir Resultanten in den Richtungen zwischen SW. und W. und starke Winde als günstig betrachten. Eine Unstimmigkeit zeigt sich nur beim Jahrgang 1929, doch könnte man hier vermuten, dass die grosse Kälte dieses Jahres ganz besondere Verhältnisse etwa durch Verspätung des Laichens und der Entwicklung herbeigefügt hätte.

Es muss auch erwähnt werden, dass eine Beziehung zwischen dem Ausfall der Jahrgänge in der Nordsee und dem Einstrom aus dem Kanal in die Nordsee im Dezember—Januar offensichtlich nicht besteht. Dr. Carruthers hat Daten über die Stärke dieses Einstromes freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Wir vergleichen sie hier mit unseren Befunden der Jahrgänge:

|                          | 1927  | 1928  | 1929  | 1930   |
|--------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Stärke des Einstromes    | 54.99 | 90.95 | 34.68 | 217.74 |
| holländisches } Gebiet   | ⊙     | ●     | ⊙     | ⊙      |
| ostfriesisches } Gebiet  | ⊙     | ●     | ⊙     | ○      |
| nordfriesisches } Gebiet | ⊙     | ●     | ⊙     | ○      |
| Hornsriff- } Gebiet      | ⊙     | ●     | ⊙     | ○      |
|                          | 1931  | 1932  | 1933  | 1934   |
| Stärke des Einstromes    | 94.87 | 66.67 | 74.51 | 36.92  |
| holländisches } Gebiet   | ⊙     | ⊙     | ⊙     | ⊙      |
| ostfriesisches } Gebiet  | ○     | ○     | ⊙     | ⊙      |
| nordfriesisches } Gebiet | ○     | ○     | ⊙     | ⊙      |
| Hornsriff- } Gebiet      | ○     | ○     | ⊙     | ⊙      |

Eine Beziehung ergibt sich ebensowenig zu dem südwestlichen wie zu dem nordöstlichen Teil der Jungschollengebiete.

Diese Befunde sprechen nicht dafür, dass das Erreichen nahrungsreicher Gebiete im Verlauf der Frühentwicklung die wesentliche Voraussetzung für das Überleben zahlreicher Brut sei. Man konnte eher auf den Gedanken kommen, dass dies eine Frage des Transportes älterer Entwicklungsstadien in die Nähe des für ihre weitere Entwicklung notwendigen Küstensaumes sei. In diesem Zusammenhang verdient es erwähnt zu werden, dass auch Jensen die Auffassung Johansens, wonach die Ernährungsverhältnisse der jüngsten Schollenbrut den Ausfall der Jahrgänge in Beltsee und südlichem Kattegat bestimmen sollte, nicht bestätigen konnte. Auch für dies Gebiet sieht Jensen vielmehr die Bedingungen für den Transport der Schollenbrut als ausschlaggebend an, wenn auch in anderem Sinne als in der Nordsee.

Diese Mitteilungen zur Frage der Ursachen der Fluktuationen schienen mir unerlässlich für die Besprechung der oben mitgeteilten Befunde über die Stärke der Jahrgänge in verschiedenen Meeresteilen.

