



P.199

Sonderdruck

aus

„Archiv für Fischereiwissenschaft“

3. Jahrg. 1951

3./4. Heft

Aus dem Institut für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesanstalt für Fischerei, Hamburg (Dir.: Dozent Dr. phil. habil. P. F. Meyer)

Die deutschen Verpflanzungsversuche von Nordseeschollen nach der Ostsee in den Jahren 1934—1939, ihr wirtschaftlicher Erfolg und ihre Bedeutung für die Frage der Überfischung der Ostsee<sup>1)</sup>

Von P. F. Meyer mit 2 Abb. und 10 Tafeln

A. Einleitung

Die Ungunst der Verhältnisse hat bewirkt, daß die Ergebnisse der in den Jahren 1934 bis 1939 durchgeführten Versuche des Deutschen Seefischerei-Vereins, Nordseeschollen in die Ostsee zu verpflanzen, bisher nicht veröffentlicht wurden.

Die Transplantationen haben aber dadurch nicht an Aktualität verloren. Im Gegenteil, wir sind heute erst so weit, ihnen in der Diskussion über die Frage der Überfischung der Ostsee, insbesondere über die Ursachen des Plattfischschwundes, den ihnen gebührenden Platz anzuweisen. Sie bestätigen nämlich die sich immer mehr durchsetzende Ansicht, daß die Ostsee sich im Stadium hydrographischer und biologischer Veränderungen befinde und diese die eigentliche Ursache des Plattfischschwundes und der außergewöhnlichen Bestandszunahme bei Dorschen und Heringen sei.

Nicht die Fischerei hat diese Veränderungen hervorgerufen, sondern die Natur selbst. Deshalb hatten auch alle Bemühungen der Anrainerstaaten der Ostsee, die Bestandslichtung durch Einschränkung der Fischerei und durch Schonmaßnahmen auszugleichen, nicht den erwarteten Erfolg. Der Zweck dieser verspäteten Veröffentlichung ist, den bisher schon zu dieser Frage gelieferten Beweisen (9, 10, 11, 12) einen weiteren wichtigen hinzuzufügen und gleichzeitig den verantwortlichen Stellen Material über den Erfolg oder besser gesagt Mißerfolg an die Hand zu geben (13).

B. Vorgeschichte der Versuche

Über den Niedergang der Schollenfischerei in der Ostsee wurde schon mehrfach berichtet (1). Es genügt daher, ihn durch Ertragszahlen der Plattfischerei zu charakterisieren (Tafel 1) und darauf hinzuweisen, daß die Bestandslichtung auch nach 1938 ihren Fortgang nahm, obwohl man schon von 1931 an versucht hatte, die dortigen Schollenbestände durch Einführung von

Tafel 1: Fangerträge von Schollen, Flundern und Klieschen in der Ostsee in den Jahren 1925—1938 in 1000 dz

Jahr	Scholle	Flunder	Kliesche	Gesamt
1926	28	62	6	96
1930	22	62	13	97
1934	7	64	7	78
1938	7	39	9	55

<sup>1)</sup> Diese Arbeit wurde Herrn Prof. Dr. med. et phil. A. Willer zum 60. Geburtstag gewidmet.

Mindestmaßen, Schonzeiten usw. zu schützen und die Kutterfischerei aus den gefährdeten Gebieten der Kieler und Lübecker Bucht in die Mecklenburger Bucht mit dem Stützpunkt Warnemünde und nach 1930 in die mittlere Ostsee (Bornholmbecken, Oderbank) mit dem Stützpunkt Saßnitz verlagert wurde (8). Ferner wird darauf hingewiesen, daß später auch eine Lichtung der Flunder- und Klieschenbestände in der mittleren und östlichen Ostsee beobachtet wurde (1, 8), die zusammen mit der Lichtung der Schollenbestände schließlich zur Folge hatte, daß die Plattfischzeesenfischerei 1933 sich geschlossen auf die Fischerei mit Tuckzeesen umstellte (10), Heringe und Dorsche die wichtigsten Nutzfische wurden, und die Struktur der Ostseefischerei — beschleunigt durch den unglücklichen Ausgang des Krieges — umwälzende Veränderungen erfuhr (12). Der Gedanke, den stark gelichteten Schollenbestand der westlichen Ostsee durch Verpflanzung von Nordseeschollen wieder gesund zu machen, lag bei der allgemeinen Ansicht, der Mensch habe durch seine rigorose Fischerei die Bestandslichtung verursacht, nahe. Außerdem gab es zahlreiche Beispiele aus Teichwirtschaft, Fluß- und Seenfischerei, die zeigten, daß dergleichen möglich ist.

So wurde schon um 1870 und 1890 *Shadbrut* (*Alosa sapidissima*) mit sehr großem Erfolg in die Großen Salzseen, einige Seen des Staates Utah, in die Unterläufe des Colorados und die des Sacramentos ausgesetzt. Obgleich man nur 600 000 Stück transplantierte, besiedelte der Shad 1931 bereits das gesamte Küstengebiet von Los Angeles bis Chilkat (Alaska) und die Fangerträge erreichten 1927 eine Höhe von 4,1 Mill. Pfund. Ebenso erzielte der *Rockfisch* (*Roccus lineatus*), von dem 1879 nur 135, 1882 nochmals 300 Fische aus dem Navesink im Staate New Jersey nach der pazifistischen Küste im nördlichen Teil der San-Francisco-Bucht verpflanzt wurden, bereits zehn Jahre nach der ersten Aussetzung Fangerträge von 16 000 und 1904 sogar von über 1 Mill. Pfund (3, 7).

Auch über die Verpflanzung der Nordseeschollen nach der Ostsee lagen schon gewisse Erfahrungen vor. Der Deutsche Seefischerei-Verein brachte 1906 im Auftrage der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung 600 beim Weserfeuerschiff und bei Norderney gefangene Schollen auf dem Reichsforschungsdampfer „Poseidon“ in Lebendbehältern durch den Kaiser-Wilhelm-Kanal in die Ostsee und setzte sie, nachdem sie markiert worden waren, bei Feuerschiff Bülk aus. 1911, 1912, 1914 und 1922 wurden die Versuche wiederholt (5), wobei bei letzterem bereits 15 000 bis 20 000 Schollen verpflanzt wurden.

Dänemark verpflanzte erstmalig 1922 Nordseeschollen. 1928 wurde der erste Großversuch durchgeführt. Insgesamt transplantierten die Dänen von 1928 bis 1933 etwa 55 000 kg = 6 Mill. Fische (2). Auch Schweden und Norwegen unternahm ähnliche Versuche.

Wir betraten also keineswegs Neuland, als wir 1934 mit dem ersten größeren Verpflanzungsversuch begannen. Das damalige Ernährungsministerium bewilligte für diese von 1934 bis 1939 durchgeführten Verpflanzungen in den Jahren 1934 bis 1936 jährlich 12 000,— RM und 1937 bis 1939 jährlich 9000,— RM. Die Gesamtzahl der verpflanzten Tiere betrug in dem Zeitraum von 1934 bis 1936 jährlich etwa  $\frac{1}{2}$  Million, von 1937 bis 1939 jährlich etwa 400 000 Stück.

### C. Versuchsanordnung

Die Voraussetzungen für die Transplantationen waren in Deutschland nicht so günstig wie in Dänemark. Die Dänen fischten die Pflanzschollen direkt vor dem Hafen Esbjerg, während wir sie nördlich und nordwestlich von Helgoland, gelegentlich auch bei Feuerschiff Sylt und in besonders günstigen Fällen einige Stunden querab von Büsum fangen mußten. Die Dänen transplantierten einen Teil der Pflanzschollen auf dem direkten Wasserwege in die Ostsee, während die übrigen nach kurzer Hälterung im Hafen von Esbjerg über Land nach Friedericia befördert wurden. Wir mußten alle Schollen auf dem Landweg verschicken, der zudem noch ein Vielfaches länger war als der von Esbjerg nach Friedericia. Außerdem kam hinzu, daß der Hafen von Büsum, der als einziger für die Schollenverpflanzung in Frage kam, gegenüber dem Esbjergener Hafen außerordentlich schlechte Hälterungsbedingungen aufwies. Wir waren daher gezwungen, die Verpflanzung mit aller erdenklichen Vorsicht durchzuführen. Trotzdem blieben Verluste nicht aus.

Die Pflanzschollen wurden auf den obengenannten Fangplätzen mit der Snurrewade sehr vorsichtig und bei gutem Wetter gefischt, im Bunn nach Büsum gebracht und dort ein bis zwei Tage in großen hölzernen Hütkekästen, die der Lebendhaltung der Marktschollen dienten, ge-

hältert. Während dieser Quarantäne entleerten die Schollen ihren mit scharfen Muschelbruchstücken gefüllten Magen und Darm. Außerdem schieden sich die gesunden Schollen von denen, die Fang und Reise nicht gut überstanden hatten. Die Entleerung von Magen und Darm war notwendig, um zu vermeiden, daß die Magenwände der Schollen während des Trockentransportes verletzt wurden.

Das Haltern der Schollen wirkte sich auf die Lebensfähigkeit der Tiere zeitweilig sehr abträglich aus: Das Hafenbecken, in dem die Halterkästen der Schollen in langen Reihen inmitten des Tidenstromes lagen, wurde nämlich bei Ebbstrom von dem Wasser des in Verlängerung des Beckens liegenden Wattengebietes durchflossen. Das hatte zur Folge, daß der Wasserstand bei ablandigem Wind außerordentlich niedrig und das Hafenwasser zeitweilig sehr schmutzig war. Gefährlich waren die häufig im letzten Drittel der Ebbe auftretenden hohen Wassertemperaturen, die entstanden, wenn die Sonne das auf dem hohen Watt stehende Wasser stark erwärmte und dieses dann mit dem Trockenfallen der Watten in das Hafenbecken gelangte. Nicht selten stellten wir bei Stillwasser Temperaturen fest, die 5 bis 10° höher lagen als die des später einströmenden Flutwassers. Im Juni 1936 wurden einmal an besonders heißen Tagen im Hafenwasser Temperaturen von 27° bei Niedrigwasser und 20° bei Hochwasser gemessen. Besonders kritisch wurden die Verhältnisse, wenn gleichzeitig Gewitterneigung herrschte. Dann konnte es vorkommen, daß in kurzer Zeit alle in den Halterkästen befindlichen Schollen, das waren häufig 30 bis 50 Ztr., an Sauerstoffmangel eingingen. Ähnlich erging es den Schollen, wenn sie auf dem Landtransport von einem Gewitter überrascht wurden. Um solche Verluste zu vermeiden, wurden die Schollenverpflanzungen gewöhnlich mit Eintritt sommerlichen Wetters Anfang Juni abgebrochen. Außerdem wurden die Transporte nachts durchgeführt. Die Schollen wurden je nach den Tideverhältnissen zwischen 19 und 21 Uhr verladen. Da sie von Hand sortiert und zudem noch sehr sorgfältig in die für die Transplantation konstruierten flachen Transportkisten verpackt werden mußten, nahm die Verladung gewöhnlich ein bis zwei Stunden in Anspruch. Der Transport von Büsum nach Schilksee dauerte in der Regel drei bis vier, von Büsum nach Haffkrug vier bis fünf Stunden. An der Ostseeküste wurden die Schollen dann sofort in die Bünn der bereitliegenden Kutter verladen. Diese Zwischenhälterung wurde aber nur bei stürmischem Wetter vorgenommen, wenn die Schollen nicht ausgesetzt werden konnten. Bei ruhigem Wetter verlad man die Kisten mit den Schollen sofort auf die Kutter und fuhr sie auf die Aussetzungsplätze.

Für den Transport wurden Fischkisten benutzt, die halb so hoch waren wie die üblichen Kisten. Um die Kiemenatmung nicht zu behindern, wurden die Schollen zu je 10 kg, später sogar nur 5 kg je Kiste mit der pigmentierten Seite nach oben verladen. Das schädliche Eintrocknen der Schleimschicht und das Verkleben der Tiere während der Transporte wurde dadurch verhindert, daß man den Boden der Kisten mit Blasentang auslegte, der infolge seiner hygroskopischen Eigenschaften die Luftfeuchtigkeit in den Kisten regulierte. Anfänglich glaubten wir mit Zwischenlagen von Eis auszukommen; später erwies es sich aber als notwendig, oben auf dem bepackten Lastwagen noch Zinkblechkanister mit einem Fassungsvermögen von etwa 100 Ltr. anzubringen, die mit Seewasser gefüllt waren und durch deren Siebboden das Seewasser langsam durch die Kistenstapel tropfte, wobei die Eiszwischenlagen für kühle Temperatur sorgten. Während des Landtransportes wurden die Tiere durch eine Plane vor Staub, Zugluft und Sonnenbestrahlung geschützt.

Die Pflanzschollen wurden, soweit sie für die Kieler Bucht bestimmt waren, von Schilksee, soweit sie für die Lübecker Bucht vorgesehen waren, von Haffkrug, gelegentlich auch von Neustadt ausgesetzt. Schilksee und Haffkrug waren für unsere Zwecke besonders geeignet, da die Pflanzschollen ohne Schwierigkeiten an den dort vorhandenen Brücken abgeladen und an Bord der am Kopf der Brücke liegenden Kutter transportiert werden konnten. Außerdem hatte Schilksee infolge seiner Lage an der offenen Küste immer gutes Wasser, so daß wir die Pflanzschollen bei stürmischem Wetter mehrere Tage in den Bünn der Transportkutter halten konnten, vorausgesetzt, daß das Wasser in der Bünn mittels der Schraube von Zeit zu Zeit erneuert wurde. Endlich fanden wir in der in der ehemaligen Torpedoversuchsanstalt untergebrachten Außenstelle der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung genügend große Wasserbecken vor, die uns bei der versuchsweisen Halterung und Beobachtung der Pflanzschollen außerordentlich nützlich waren.

Anfänglich wurden drei bis fünf Jahre alte Nordseeschollen von 20 bis 24 cm Länge, später auch fünf bis sieben Jahre alte Schollen bis 35 cm Länge verpflanzt. Die letzteren wurden transplantiert, um einen möglichst großen Prozentsatz von Nordseeschollen in der Ostsee zum Laichen zu bringen. Wenn von 1936 an auch im Herbst Schollen verpflanzt wurden, so geschah das, um zu vermeiden, daß diese Pflanzschollen zusammen mit den Ostseeschollen im Sommer an die Küste wanderten und sich in den Stellnetzen der Strandfischer verfangen. Der Prozentsatz dieser auf diese Weise den Versuchen verlorengegangenen Schollen war außerordentlich hoch.

Da die Verpflanzungsversuche unter besonders schwierigen Verhältnissen durchgeführt werden mußten, wurden alle zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Mittel angewandt, die Frage der Lebensfähigkeit der Pflanzschollen, von der ja der Erfolg der Verpflanzung abhing, ihrer Ortstreue, des Wachstums, der Vermehrung usw. zu klären.

## D. Wissenschaftliche Ergebnisse

### I. Lebensfähigkeit der Pflanzschollen

Um die Lebensfähigkeit der transplantierten Nordseeschollen beurteilen zu können, wurde eine große Anzahl Tiere markiert und dann ausgesetzt (Tafel 2). Die Markierung geschah in der üblichen Weise mit nummerierten Hartgummiplättchen, die mit einem  $\frac{3}{4}$  mm starken Silberdraht an der Rückenmuskulatur befestigt wurden. Vor dem Aussetzen wurde gewöhnlich Länge, Gewicht und Geschlecht festgestellt.

Tafel 2: Anzahl der markierten Schollen

Aussetzungs- jahr	Gesamtzahl der mark. Tiere	ausgesetzt in		Wiederfang Gesamt	davon	
		Kieler Bucht	Lübecker Bucht		Kieler Bucht	Lübecker Bucht
1934	2600	1900	700	220 = 8,5%	141 = 7,4%	79 = 11,3%
1935	2000	1700	300	365 = 18,2%	267 = 15,7%	98 = 25,0%
1936	1400	700	700	263 = 19,0%	73 = 10,0%	190 = 29,0%
(Frühj.) 1936	440	300	140	88 = 20,0%	62 = 20,0%	26 = 19,0%
(Herbst) 1937	400	—	400	88 = 22,0%	—	88 = 22,0%
1938	800	—	800	120 = 15,0%	—	120 = 15,0%
Außerdem wurden noch Ostseeschollen markiert:						
1936	290	—	290	114 = 40,0%	—	114 = 40,0%

Zur Markierung wurde gewöhnlich der Inhalt mehrerer Transportkisten verwandt, ohne die Tiere besonders nach Größe und Gewicht auszuwählen. Längen- und Alterszusammensetzung der Proben zeigen die Tafeln 3—5.

Das Gewicht der normalerweise transplantierten Schollen betrug durchschnittlich 110 bis 120 g, d. h. auf 1 kg gingen etwa 9 Tiere (Tafel 3). Die später verpflanzten großen Schollen und die der Herbstverpflanzung hatten ein durchschnittliches Gewicht von 250 g.

Die Zahlen der wiedergefangenen markierten Nordseeschollen zeigen, daß die Lebensfähigkeit der transplantierten Nordseeschollen gut war. Wenn die Prozentsätze auch niedriger lagen als die von dänischer Seite markierten Nordseeschollen (1934: 41 %, 1935: 31 %) oder auch die von uns im Vergleichsversuch markierten Ostseeschollen (40 %), so will das keineswegs bedeuten, daß die Lebensfähigkeit dieser Tiere besser war. Die niedrige Zahl der Wiederfänge erklärte sich daraus, daß das Material in den Kriegswirren teilweise verlorenging.

Tafel 3: Längenzusammensetzung der Pflanzschollen  
aus Transport I der Verpflanzung 1935

Ort der Verpflanzung: Lübecker Bucht, Tag der Verpflanzung: 13. 3. 1935

Länge in cm .....	21	22	23	24	25	26	Gesamt	Mittelwerte
Weibchen: Anzahl .....	5	7	21	17	8	4	62	24,4 cm
Gewicht in g .....	105	105	113	141	127	142		117 g
Männchen: Anzahl .....	6	6	9	15	6	4	46	23,5 cm
Gewicht in g .....	80	108	105	116	108	131		110 g
Männchen und Weibchen Gesamtzahl .....	11	13	30	32	14	8	108	23,5 cm
Mittleres Gewicht in g .								113 g

Tafel 4: Längenzusammensetzung der im Herbst 1936  
verpflanzten Schollen

Ort der Verpflanzung: a) Kieler Bucht, b) Lübecker Bucht

Tag der Verpflanzung: 18. 9. 1936

Länge in cm	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Gesamt	Mittelwert in cm
a) Kieler Bucht ..	—	—	—	7	25	35	59	48	16	12	5	3	2	1	218	29,5
b) Lübecker Bucht ..	6	31	32	33	23	8	5	—	—	—	—	—	—	—	138	25,7
Mittleres Gewicht in g	105	110	125	140	190	210	230	245	270	290	320	390	400	488	—	250

Tafel 5: Altersuntersuchungen der am 11. Juni 1934  
in die Lübecker Bucht verpflanzten Nordseeschollen

♀ (♂)

Altersgruppe Länge in cm	III	IV	V	VI	VII	Gesamt
18	— (1)					— (1)
19	— (1)					— (1)
20		— (1)				— (1)
21		1 (2)	2 (—)			3 (2)
22		4 (1)	2 (1)	1 (—)		7 (2)
23	— (1)	2 (7)	3 (3)	1 (—)		6 (11)
24		6 (2)	5 (8)	8 (7)	— (1)	19 (18)
25	2 (2)	6 (3)	8 (8)	4 (4)		20 (17)
26	1 (—)	6 (—)	7 (—)	7 (2)		21 (2)
27		3 (—)	2 (1)	5 (—)	1 (—)	11 (1)
28		1 (1)	1 (—)	2 (—)		4 (1)
29		1 (—)	1 (—)			2 (—)
30		1 (—)	1 (—)	2 (—)		4 (—)
♀ (♂)	3 (5)	31 (17)	32 (21)	30 (13)	1 (1)	97 (57)
Gesamt	8	48	53	43	2	154
Längenmittel in cm	—	24,4	24,7	25,3	—	24,7

Leider gibt das Markierungsexperiment keinen Aufschluß darüber, ob die Pflanzschollen sich vollständig eingewöhnten. Wie immer bei der Markierung von Plattfischen mit Hartgummimarken hörten die Rückmeldungen bereits zwei Jahre nach der Aussetzung auf, nachdem ihre Zahlen aber bereits in der zweiten Hälfte ihres Aussetzungsjahres stark abgesunken waren. Diese bedauerliche Tatsache dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Schollen die Marken nach einer gewissen Zeit verlieren, oder körperlich so behindert werden, daß sie eingehen.

Wir können daher auch nicht aus dem Ergebnis des Markierungsexperimentes unbedingt auf die Lebensfähigkeit der nichtmarkierten Schollen schließen. Zahlreiche Meldungen von vertrauenswürdigen Fischern haben immer wieder bestätigt, daß noch Jahre nach dem Aussetzen in der Umgebung der Aussetzungsstellen nichtmarkierte Nordseeschollen in größeren Mengen gefunden wurden.

So berichtete z. B. der Fischer Paulsen aus Strande, daß zwei Jahre nach der Aussetzung der Nordseeschollen in dem Teil der Kieler Bucht, der durch die Hohwacher Bucht und Bocknis begrenzt wird, zahlreiche Nordseeschollen sich aufhielten.

Auch auf den Fanggebieten vor Heiligenhafen und auf denen zwischen Heiligenhafen und „Millionenviertel“, ferner im Fehmarn Belt querab Marienleuchte haben Fischer mehrere Jahre nach Beendigung der dortigen Aussetzungen zahlreiche Nordseeschollen gefunden. Ebenso wurden beim Kieler Feuerschiff im Mai 1937, also ein Jahr, nachdem die letzten Transplantationen in der Kieler Bucht durchgeführt worden waren, je Zeesenboot täglich 80 bis 100 Stück = 40 bis 50 kg gefangen, während der Fang an Ostseeschollen gewöhnlich 100 bis 150 kg betrug. Die Fischer vom Schönberger Strand berichteten, daß auf ihren Netzfangplätzen zu gleicher Zeit je Woche 40 bis 50 Tiere je Fischer gefangen wurden.

Bekanntlich sind Nordsee- und Ostseeschollen deutlich zu unterscheiden. Wenn auch erstere infolge der besseren Ernährungsbedingungen sehr rasch wuchsen und einen erheblichen Fleischansatz zeigten, blieb doch ihr typischer Habitus mehrere Jahre nach dem Aussetzen noch deutlich erhalten. Die Fischer erkannten sie an ihrem relativ großen Kopf, der schlanken Form und dem starken und gegenüber der Ostseescholle längeren Schwanzstiel, nicht zuletzt auch an der größeren Lebhaftigkeit und ihrer besseren Lebensfähigkeit. Diese Beobachtungen sind außerordentlich bemerkenswert und wirkten sich bezeichnenderweise auch auf den Preis der Schollen aus. Während die Ostseeschollen, die unter der Bezeichnung „Goldbutt“ auf den Markt gebracht werden, 1934 0,60 bis 0,90 RM je Pfd. kosteten, lag der Preis der transplantierten Nordseeschollen, auch wenn sie gut gewachsen und einen guten Fleischansatz hatten, um 0,07 bis 0,10 RM niedriger und damit nur um wenige Pfennige höher als die durch den Kanal transportierten und auf den Kieler Markt gebrachten lebenden Nordseeschollen. Wenn diese Preisbildung auch nicht durch Qualitätsunterschiede belegt werden kann, wird der Wert der Transplantationen, der sich sowohl dänischer- als auch deutscherseits auf die Angleichung der Preise für transplantierte Nordseeschollen an die Goldbutt-Preise stützte, doch herabgesetzt.

Von den im April/Mai markierten Pflanzschollen wurden bis Ende Mai gewöhnlich bis 60 %, bis Ende Juni bis 80 % und bis Ende Dezember über 90 % wieder erbeutet (Tafel 6). Der Rest wurde in der Regel bis Juli nächsten Jahres wiedergefangen. Nur wenige markierte Schollen wurden nach etwa zwei Jahren eingeliefert. Die Ursache dieser unverhältnismäßig schnellen Rückmeldungen ist darin zu sehen, daß die Ostsee sowohl als auch die Nordseeschollen in der westlichen Ostsee die Gewohnheit haben, in den Frühjahrsmonaten an die Küste zu wandern, wobei sie dann in die Netze der Strandfischer geraten. Da das verstärkte Wachstum der Nordseeschollen sich gewöhn-

Tafel 6: Wiederfänge der markierten Nordseeschollen  
in %

Ausgesetzt in Aussetzungs- jahr	Kieler Bucht				Lübecker Bucht						
	1934	1935	1936 Früh- jahr	1936 Herbst	1934	1935	1936 Früh- jahr	1936 <sup>1)</sup> Früh- jahr	1936 Herbst	1937	1938
Mai .....	66,5	60	37	—	—	—	—	—	—	19	5
Juni .....	19,0	19	40	—	—	14	65	44	—	39	29
Juli .....	10,7	12	5	—	—	66	17	16	—	29	42
August ....	28	4	4	—	—	8	8	8	—	13	13
September .	—	—	3	—	—	3	3	4	—	2	9
Oktober ...	0,5	—	3	40	—	2	2	6	40	—	—
November .	—	0,2	2	30	—	1	1	2	10	2	—
Dezember .	0,5	—	4	8	—	2	1	—	10	—	—
Januar ....	—	1,6	—	2	—	—	—	1	—	2	—
Februar ...	—	0,2	—	—	—	—	—	2	—	—	2
März .....	—	0,2	2	—	—	—	1	2	—	—	—
April .....	—	—	—	8	—	1	—	4	—	—	—
Mai .....	—	1,8	—	6	—	2	1	5	15	—	—
Juni .....	—	1,0	—	3	—	1	1	3	5	—	—
Juli .....	—	—	—	1,5	—	—	1	1	—	—	—
August ....	—	—	—	1,5	—	—	—	—	10	—	—
September .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oktober ...	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
November .	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Dezember .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Januar ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar ...	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Oktober ...	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Gesamtzahl	141	267	73	62	79	98	190	114	26	88	120
%	7,4	16,5	10,0	20	11,5	25	29	40	19	22	15

lich frühestens nach zwei- bis dreimonatigem Aufenthalt in der Ostsee — also im August — bemerkbar machte, wiesen diese Schollen beim Wiederfang gar kein oder nur ein unwesentliches Wachstum auf.

Für die Frage der Rentabilität der Verpflanzung hat diese Beobachtung erhebliche Bedeutung. Einmal wird infolge des frühen Wegfanges das Sommerwachstum, das ja bei der Rentabilitätsberechnung eine große Rolle spielt, nicht ausgenutzt, zum andern fand ein großer Teil der transplantierten Schollen auch nicht die Zeit, laichreif zu werden. Um diese unerwünschte Tatsache auszuschalten, wurden von 1936 an auch im Herbst (September/Oktober) Schollen verpflanzt. Dadurch verringerte sich der Wegfang der markierten Schollen (einschließlich Dezember) von 90 % auf etwa 60 %. Außerdem wurden fast ausschließlich große Schollen verpflanzt (Tafel 4), deren in Reifung befindliche Geschlechtsorgane die Gewähr boten, daß diese Tiere im März, April des nächsten Jahres laichten, was bei den kleineren und jüngeren Schollen (Tafel 3) nur in den seltensten Fällen beobachtet werden konnte. In der Regel wurden diese erst im übernächsten Jahr laichreif, und zwar zu der gleichen Zeit wie die Ostseeschollen.

<sup>1)</sup> Es handelt sich in diesem Fall um Ostseeschollen, die zum Vergleich mit Nordseeschollen markiert worden waren.

## 2. Beobachtung der Pflanzschollen durch Taucher

Um feststellen zu können, ob Pflanzschollen, die den Landtransport nicht gut überstanden hatten, nach dem Aussetzen sich wieder erholten, wurden Taucher eingesetzt, die am Aussetzungsplatz vor dem Aussetzen der Schollen sich auf den Meeresgrund begaben und die Schollen dort beobachteten. Wir verwandten dazu Fischer aus Schilksee, die durch langjähriges Tauchen nach Übungsgranaten und eratischen Blöcken in der Kieler Bucht die nötigen Erfahrungen hatten und an den biologischen Beobachtungen von Berufs wegen interessiert waren.

Aufgabe der Taucher war, festzustellen:

1. tote Schollen, die daran erkenntlich waren, daß sie mit der Blindseite nach oben absanken und auf dem Meeresboden mit der Blindseite nach oben gut kenntlich für die Taucher liegenblieben,
2. beschädigte und matte Schollen, die taumelnde Schwimmbewegungen machten, dabei langsam auf den Grund absanken, auf diesem liegenblieben, ohne sich in den Boden einzuschlagen,
3. unbeschädigte lebhaft schwimmende Schollen, die sich sofort lebhaft und schnell tief in den Boden einschlugen.

Nach mehrtägiger Pause wurden die Taucher nochmals auf die mit einer Boje gekennzeichneten Plätze geschickt, gingen die abgesteckten „Pflanzstellen“ ab und machten eine Bestandsaufnahme der dort vorgefundenen Schollen, wobei besonders auf die toten Schollen geachtet wurde.

Die Tauchversuche zeigten, daß ein nachträgliches Sterben der ausgesetzten Nordseeschollen nicht eintrat. Vielmehr erholten anfänglich matte Tiere sich später wieder.

## 3. Beobachtung der Pflanzschollen in Seewasserbecken

Ein weiterer Beweis für die Lebensfähigkeit der Nordseeschollen in der Ostsee wurde durch Hälterungsversuche in der Torpedoversuchsanstalt in Schilksee erbracht: Von jedem Transport wurden einige hundert Pflanzschollen — soweit diese für die Kieler Bucht bestimmt waren — in den mit Seewasser gefüllten großen Versuchsbecken bei ständiger Zuführung von frischem Seewasser unter Salzgehalt- und Temperaturbedingungen gehalten, die denen in der Strander Bucht entsprachen. Dr. J. Henschel, der mich freundlicherweise bei meinen Versuchen unterstützte, und ich machten dabei die Feststellung, daß die Nordseeschollen, ohne irgendwelche Zeichen von Krankheit und Mattigkeit zu zeigen, in dem Ostseewasser der Becken wochenlang am Leben blieben und Nahrung zu sich nahmen. Sie blieben auch dann noch am Leben, wenn der Salzgehalt sehr stark herabgesetzt wurde. Selbst in einem Wasser von 4 bis 5 ‰ Salzgehalt blieben sie gewöhnlich länger als eine Woche am Leben, ohne sichtbare Schäden zu zeigen, während Ostseeschollen unter den gleichen Bedingungen erheblich früher starben. Daß diese bessere Lebensfähigkeit der Nordseeschollen nicht nur unter den Laboratoriumsbedingungen eintrat, beweisen Beobachtungen des schon obengenannten Fischers Paulsen, der feststellen konnte, daß Ostseeschollen nach 4—5 Stunden Hälterung im Kieler Hafen bei sommerlichem Wetter starben, während die Nordseeschollen in der Bünn am Leben blieben.

„Ich habe in den letzten Tagen in Schilksee oft markierte Nordseeschollen zurück-erhalten, die etwa 7—8 Stunden in Papier eingewickelt, in der Kieler Fischereigenossenschaft, und zwar im Ruderhaus des Fischkutters gelagert hatten und die ich — da sie völlig lebensfähig waren — im Hafen von Schilksee aussetzen konnte.“ Auch die Büsumer Fischereigesellschaft konnte beobachten, daß Schollen, die abends um

20 Uhr in Büsum verladen waren, nach Haffkrug verfrachtet wurden, und in den leeren Kisten versehentlich zurück nach Büsum befördert und dort um 16 Uhr wieder im Hälterkasten ausgesetzt wurden, weiterlebten.

Auch die physiologischen Untersuchungen Henschels (17) haben ergeben, daß die Nordseescholle in osmoregulatorischer Hinsicht widerstandsfähiger ist als die Ostseescholle. Die Ostseescholle ist keine Anpassungsform an verminderten Salzgehalt, wie etwa die Flunder. Sie lebt dauernd im Pessimum und ist deswegen in jedem Falle weniger widerstandsfähiger als die unter optimalen Bedingungen lebende und daher robustere Nordseescholle, selbst wenn diese in die Ostsee transplantiert wird. Dieser physiologischen Schwankungen leicht erlegende Ostseetypus und die Tatsache, daß in der Ostsee hydrographische Veränderungen Platz gegriffen haben (12), können der Grund sein, warum die Bestände der Ostseeschollen sich mehr und mehr gelichtet haben und die Erträge der Ostseefischerei abgesunken sind.

## II. Ortstreue der Pflanzschollen

Die Pflanzschollen blieben im allgemeinen in unmittelbarer Nähe der Aussetzungsplätze. Sie nahmen lediglich an den im Mai und Juni stattfindenden Küstenwanderungen der Ostseeschollen teil, kehrten dann im Herbst aber wieder auf ihre alten Plätze zurück.

Die Schollen wurden in der Kieler Bucht, und zwar in erster Linie am Ausgang der Kieler Förde, in der Strander Bucht und dem diesem Förderausgang vorgelagerten Gebiet, das begrenzt wird vom Feuerschiff Kiel, Feuerschiff Bülk und Gabelsflach und Stoller Grund, ausgesetzt. Alle übrigen Fangplätze, wie Eckernförder Bucht, vor Schlei- münde und „Millionenviertel“, waren von geringer Bedeutung. Eine kleine Anzahl der markierten Tiere war von den Aussetzungsplätzen ostwärts in das Gebiet von Fehmarn und der Hohwachter Bucht, in die Lübecker Bucht und an die Mecklenburgische Küste (Börgerende, Arendsee, Warnemünde) gewandert (Tafel 7). Einige wurden auch im nördlichen Teil der Kieler Bucht (Vejsnäs-Flach) und in dänischen Gewässern wiedergefangen. In der Lübecker Bucht wurden die Pflanzschollen in erster Linie auf dem Walkyriengrund querab Grömitz, einige Seemeilen querab Haffkrug, ferner am Ausgang der Lübecker Bucht querab Staberhuk (Fehmarn) ausgesetzt. Verschiedentlich brachten wir die Schollen auch mitten in die Lübecker Bucht (Fahrwasser). Der größte Teil der markierten Schollen wurde an der südlichen Küste der Lübecker Bucht (von Travemünde bis Pelzerhaken und Neustadt - Pelzerhaken) wiedergefunden (Tafel 8). Ebenso war eine größere Anzahl an die östliche Küste der Lübecker Bucht (Mecklenburger Küste) und an die westliche Küste (querab Grömitz mit dem vorgelagerten Walkyriengrund, Kellinghusen und Dahmes-Höved) abgewandert. Einige wurden westlich Fehmarn (querab Staberhuk, Feuerschiff Fehmarn Belt) gefunden. Ganz vereinzelt kamen Meldungen aus Heiligenhafen, vom Schönberger Strand, von der Küste der Insel Poel und aus der Bucht von Boltenhagen, von Arendsee und Warnemünde. Nur zwei Wiederfänge wurden aus dänischen Gewässern und einige aus schwedischen Gewässern (Landskrona) gemeldet.

Die vor Warnemünde gefangenen Schollen hatten in 22 bis 26 Tagen einen Weg von 75 km zurückgelegt, sie waren also durchschnittlich täglich mindestens 3 Sm gewandert. Auch die dänischen Pflanzschollen verhielten sich ähnlich. Sie zeigten ebenfalls keine Tendenz, ins salzreiche Wasser des Kattgatt und des Skagerrak oder in die salzärmeren Gebiete der mittleren und westlichen Ostsee abzuwandern (2).

Tafel 7: Wiederfänge der in der Kieler Bucht ausgesetzten markierten Schollen in Stückzahl

Nr.	Fangplatz der wiedergefangenen Schollen	1934	1935	1936 (Frühj.)	1936 (Herbst)
1	Fehmarn (Flüggasand) bis Hohwachter Bucht	1	1	2	15
2	Schöneberger Strand, Friedrichsort u. Fahrwasser Kieler Förde einschl. Tonne Kiel I—4	37	62	33	61
3	Strander Bucht (einschl. Tonne Kiel A—C)	2	18	13	8
4	Gabelsflach .....	8	1	7	—
5	Stoller Grund .....	29	2	11	2
6	Feuerschiff Kiel und Feuerschiff Bülk ....	9	10	7	8
7	Eingang Eckernförder Bucht (Dänisch Niendorf) .....	—	—	3	—
8	Eckernförder Bucht .....	13	3	10	—
9	Eingang Eckernförder Bucht (Bocknis) ..	—	1	3	—
10	Schleimünde .....	—	—	4	—
11	Lübecker Bucht .....	—	—	—	1
12	Millionenviertel, Mecklenburgische Küste ..	—	1	—	—
13	Arendsee-Warnemünde .....	2	1	3	2
14	Vejsnäs Flach und dänische Gewässer ....	—	2	4	3
Gesamtzahl der ausgesetzten Schollen (Vgl. Tafel 6)		141	267	73	62

Tafel 8: Wiederfänge der in der Lübecker Bucht ausgesetzten markierten Schollen in Stückzahl

Nr.	Fangplatz der wiedergefangenen markierten Schollen	1935	1936 Frühj.	1936 <sup>1)</sup> Herbst	1937	1938
1	Lübecker Bucht (einschl. Küste) .....	3	35	15	10	11
2	Lübecker Bucht, innere .....	2	1	4	5	16
3	vor Travemünde und Niendorf .....	7	6	9	—	4
4	vor Timmendorfer Strand und Scharbeutz	1	1	4	5	10
5	vor Haffkrug und Sierksdorf .....	14	9	8	25	54
6	vor Neustadt und Pelzerhaken .....	73	10	27	35	32
7	vor Grömitz und auf Walkyriengrund ....	—	11	17	10	—
8	vor Kellinghusen und Dahmes-Höved ....	—	20	12	—	—
9	Fehmarn (Staberhuk) .....	—	1	3	5	—
10	Fehmarn (Feuerschiff Fehmarn Belt) .....	—	—	—	5	—
11	Heiligenhafen .....	—	1	—	—	—
12	vor Schönberger Strand .....	—	1	—	—	—
13	vor Poel und Boltenhagen .....	—	1	—	—	—
14	vor Arendsee .....	—	1	1	—	—
15	vor Warnemünde .....	—	—	1	—	—
16	in dänischen Gewässern .....	—	1	1	—	—
17	in schwedischen Gewässern (Landskrona) .	—	—	1	—	—
Gesamtzahl der wiedergefangenen Schollen (vgl. Tafel 7)		98	190	114	26	88

### III. Wachstum der Pflanzschollen

Die Angaben über das außergewöhnliche Wachstum der Nordseeschollen in der Ostsee, die von den früheren deutschen Verpflanzungsversuchen und von dänischer Seite vorliegen, konnten bestätigt werden (Tafel 9 u. 10).

<sup>1)</sup> Ostseeschollen.



Während damals vier bis fünf Jahre alte Nordseeschollen in einem Jahr nur von 23 auf 24 cm wuchsen und eine Gewichtszunahme von 120 g auf 166 g zu verzeichnen hatten, erreichten die verpflanzten Nordseeschollen dieses Wachstum schon nach ein bis zwei Monaten (Oktober und November). Nach drei- bis viermonatigem Ostseeaufenthalt erzielten sie bereits ein Längenwachstum von 1 bis 4,5 cm und eine Gewichtszunahme von 50 bis 80 g, in einem extremen Falle sogar bis 210 g. Im sechsten Aussetzungsmonat, also nach Abschluß des Sommerwachstums, wurde ein Längenwachstum bis 7 oder 7,5 cm und eine Gewichtszunahme bis 300 g festgestellt. Über die Wintermonate (bis einschließlich März) wurde kein Wachstum bemerkt. Erst im zehnten und elften Monat nach dem Aussetzen setzte das Wachstum erneut ein. Infolge geringfügigen Materials lassen sich darüber aber keine genauen Angaben machen. Eine nach  $1\frac{1}{2}$  Jahren wiedergefangene Scholle wies ein Wachstum von 23 cm auf 40 cm und eine Gewichtszunahme von 120 g auf 720 g, in einem weiteren Falle sogar auf 1000 g auf.

Nimmt man an, daß die mittlere Länge der gewöhnlich im Frühjahr transplantierten Schollen bei etwa 22 cm und das Gewicht bei 110 g liegen, so kann man also nach den obigen Ausführungen annehmen, daß die Pflanzschollen bereits am Ende der ersten Wachstumsperiode (Dezember) eine Längenzunahme von einem Drittel der Aussetzungslänge und das Zwei- bis Zweieinhalbfache des Aussetzungsgewichtes erreichten. Daß das Wachstum teilweise erheblich über dem mittleren Wert liegt, ist selbstverständlich und ist auch aus den Abb. 1 und 2 zu ersehen.

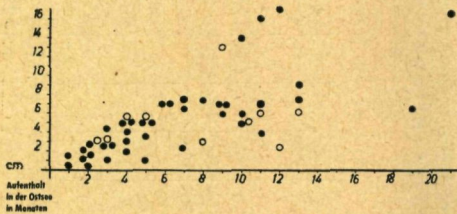


Abb. 1

Längen (in cm) von transplantierten Nordseeschollen (●) und markierten Ostseeschollen (○) nach mehrmonatigem Aufenthalt in der Ostsee

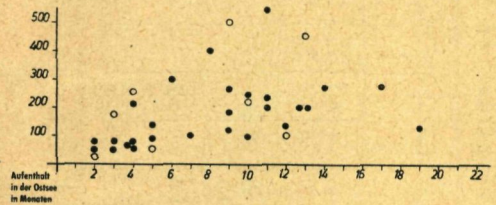


Abb. 2

Gewichte (in g) von transplantierten Nordseeschollen (●) und markierten Ostseeschollen (○) nach mehrmonatigem Aufenthalt in der Ostsee

Die im Herbst (Oktober) ausgesetzten geschlechtsreifen Schollen (Tafel 4) zeigten erst im fünften Aussetzungsmonat (März) ein Längenwachstum von 1 cm, das sich im siebten Monat (Mai) auf 2,5, im zehnten Monat (August) auf 5,2 und im dreizehnten Monat (November) auf 7,5 cm erhöhte. Obwohl das Hauptwachstum mit Beginn der Laichreife abgeschlossen ist, stand also die Wachstumsfreudigkeit der reifen Schollen der der unreifen Tiere nur unwesentlich nach.

Bemerkenswert ist, daß das Wachstum und die Gewichtszunahme der transplantierten Nordseeschollen 1934 bis 1938 kaum größer war als das der markierten Ostseeschollen, sondern ihm, abgesehen von geringen Abweichungen, glich (Abb. 1 u. 2). Sowohl die deutschen Transplantationen aus den Jahren 1911 bis 1922 als auch die dänischen Verpflanzungsversuche aus den Jahren 1924 bis 1928 hatten gerade auf das gegenüber den Ostseeschollen bessere Wachstum der verpflanzten Nordseeschollen hingewiesen. Seitdem hat sich aber vieles in der Ostsee geändert. Nach Untersuchungen von Alt-

n ö d e r (1) und P. F. M e y e r (8) hat das Wachstum der Ostseeschollen und -flundern gerade in den Jahren 1911 bis 1939 eine außerordentlich starke Beschleunigung erfahren. Vierjährige Ostseeschollen, die 1911 etwa 20 cm groß waren (16), erreichten 1930 eine Länge von 27 bis 29 cm und kurz vor dem Krieg von 33 bis 35 cm.

In Abb. 1 ist der Versuch gemacht, die Wachstumstendenz der transplantierten Nordseeschollen z. Z. der Verpflanzungsversuche mit der der einheimischen Ostseeschollen zu vergleichen. Auch die Ostseeschollen wiesen vier Monate nach dem Aussatz (Juni—Oktober) ein Längenwachstum von 4 bis 4,5 cm, nach fünf bis sechs Monaten (November—Dezember) ein Wachstum von 4,5 bis 6,5 cm auf. Das Wachstum der Ostseeschollen glich also im ersten halben Jahr dem der transplantierten Nordseeschollen. Ob das später anders wurde, ist auf Grund unseres Materials nicht zu entscheiden. Es scheint aus Abb. 1 hervorzugehen, daß das Längenwachstum der Nordseeschollen später etwas besser war als das der Ostseeschollen. Andererseits geht aber aus Abb. 2 hervor, daß die Ostseeschollen ein besseres Gewicht hatten als die Pflanzschollen und daß sie dieses Gewicht im weiteren Verlauf der Versuche auch beibehielten. Vielleicht liegt die Erklärung darin, daß Ostseeschollen gleicher Längen breiter sind als Nordseeschollen und generell einen besseren Fleischansatz aufweisen als diese.

#### IV. Vermehrung der Pflanzschollen

Eine Verpflanzung von Fischen in Gebiete, die, wie im vorliegenden Falle, bereits von der gleichen Art besiedelt sind, deren Bestände aber eine starke Lichtung erfahren haben, hat auf die Dauer nur Erfolg, wenn die verpflanzten Tiere dort zum Laichen schreiten und der Nachwuchs gute Aufwuchsbedingungen vorfindet. Im vorliegenden Falle konnte die Lichtung der Schollenbestände in der westlichen Ostsee trotz der Transplantation zahlreicher Artgenossen nicht behoben werden. Weder nahm die Dichte der Bestände zu, noch konnte in den darauffolgenden Jahren eine Ertragssteigerung beobachtet werden.

Wo liegen die Gründe für diesen Mißerfolg? Der Einwand, die Zahl der verpflanzten Schollen sei zu klein, dürfte wohl kaum erhoben werden. Immerhin wurden in sechs Jahren etwa 5 Millionen Pflanzschollen auf ein relativ eng begrenztes Gebiet gebracht. Selbst wenn wir annehmen, daß 50 % der ausgesetzten Tiere vor dem Laichen weggefangen wurden, dürfte m. E. die Zahl der transplantierten Tiere immer noch groß genug sein, um wenigstens eine Regeneration des Bestandes einzuleiten.

Nun werden allerdings die in den meisten Fällen verpflanzten Nordseeschollen (Längengruppe 22 cm) nicht im ersten Frühjahr nach dem Aussetzen laichreif, sondern erst ein Jahr später. Das bedeutet, daß diese Schollen zunächst noch einmal im Sommer an die Küste wanderten und dort Gegenstand der Netzfischerei waren. Dadurch dürfte ihre Zahl nochmals um mindestens die Hälfte dezimiert worden sein. Aber auch die restlichen Pflanzschollen hätten zur Aufbesserung der Bestände ausreichen müssen. Daß die Schollen dieser Großengruppe im zweiten Frühjahr laichreif wurden, geht zwar nicht aus dem Markierungsexperiment hervor. Es liegen aber eine ganze Anzahl eigener Beobachtungen von unmarkierten Tieren vor. Auch die Fischer berichteten mehrfach über das Auftreten von laichreifen Schollen des Nordseetyps, die sie zwischen laichenden Ostseeschollen gefunden hatten. Leider sind das aber auch die einzigen Beobachtungen. Die größeren Pflanzschollen, die geschlechtsreif waren, schritten in allen Fällen, die uns berichtet wurden, im ersten Frühjahr zum Laichen. Es ist aber nicht bekannt, ob die abgelegten Eier der Pflanzschollen befruchtet wurden und ob die Larvenstadien sich entwickelten.

Tatsache ist jedenfalls, daß trotz aller Bemühungen weder eine Zunahme der Schollen-  
eier noch der O-Gruppe bemerkt wurde. Die O-Gruppe der Plattfische ist für derartige  
Untersuchungen besonders geeignet, da sie sofort nach Übergang zum Bodenstadium  
im Spülsaum der Küste mit Schiebehaken gefangen werden kann und über die Güte  
des neuen Jahrganges am besten Auskunft gibt.

#### E. Wirtschaftlicher Erfolg der Transplantationen

Es ist vielfach versucht worden, über den wirtschaftlichen Erfolg der deutschen und  
auch der dänischen Schollentransplantationen sich ein objektives Bild zu machen. Ins-  
besondere waren es E. Fischer (4) und Blegvad (2), die auf Grund von Ren-  
tabilitätsberechnungen die Höhe des wirtschaftlichen Erfolges festzustellen versuchten.  
Sie gingen davon aus, daß allein schon dadurch, daß die Nordseeschollen in die Ostsee  
verbracht und nach 3 bis 4 Monaten, nachdem die Schollen ihr Gewicht verdoppelt  
hatten, von den Fischern als Ostseeschollen („Goldbutt“) am Markt verkauft werden,  
bereits ein erheblicher Gewinn erzielt würde. Nach E. Fischer kostete nämlich  
1 kg Nordseeschollen 1934 am Kieler Markt nur 0,28 RM, 1 kg Ostseeschollen dagegen  
aber mindestens 0,90 RM. Bei einem Wiederfang von nur einem Drittel aller aus-  
gesetzten Pflanzschollen ergibt sich somit folgende Rechnung: 900 Stück Nordsee-  
schollen zu einem Durchschnittsgewicht von je 130 g gerechnet, ergibt 108 000 kg  
= 30 240,— RM. 300 Stück Ostseeschollen mit einem mittleren Gewicht von 240 g  
ergeben 72 000 kg = 64 800,— RM. Mithin würde also nach dem Wiederfang von  
einem Drittel aller ausgesetzten Nordseeschollen bereits ein Gewinn von 34 560,— RM  
erzielt sein. Selbst bei einem Wiederfang von nur 15 % können nach E. Fischer  
noch die Kosten der Übertragung gedeckt werden. Blegvad kommt bei seinen Über-  
legungen zu einem ähnlichen Resultat. Abgesehen davon, daß die Deklaration der  
billigen Nordseeschollen als „Goldbutt“ etwas fragwürdig erscheinen muß, da ja der  
Käufer mit dem Begriff „Goldbutt“ offensichtlich eine Scholle von besonders hoher  
Qualität verbindet, dürfte diese Rechnung aber auch nicht stimmen. Es ist keineswegs  
immer der Fall, daß Pflanzschollen, in die Ostsee verbracht, auf den deutschen Ostsee-  
märkten als „Goldbutt“ gehandelt werden. Wenn die schlankere Nordseescholle im  
Laufe der Zeit sich auch dem Habitus der breiten dickfleischigen und kleinköpfigen  
Ostseescholle nähert, wird sie dennoch vom Handel als verpflanzte Nordseescholle er-  
kannt und entsprechend geringer bewertet (S. 86).

Wenn die Autoren ihren Berechnungen die Annahme zugrunde legen, daß von den  
Pflanzschollen mindestens ein Drittel in den Genuß des Sommerwachstums gelangten,  
so dürfte diese Zahl nicht zu hoch gegriffen sein. Nach den Markierungsexperimenten  
wurden 60 bis 80 % der markierten Fische gefangen, bevor ein merkbares Wachstum  
einsetzte. Nur 10 bis 20 % von ihnen wurden nach Abschluß des sommerlichen Wachs-  
tums erbeutet. Aber es ist zu berücksichtigen, daß das Markierungsexperiment die  
Verhältnisse, unter denen die nichtmarkierten Pflanzschollen in der Ostsee lebten,  
nur unvollständig wiedergaben. Offenbar verloren zahlreiche markierte Schollen nach  
einem Monat die Marken oder gingen ein. Sonst wäre es unerklärlich, warum der  
Prozentsatz der wiedergefangenen Schollen in den ersten drei Monaten nach der  
Markierung außerordentlich hoch ist (Tafel 6), in den Wintermonaten dann aber plötz-  
lich absinkt und im Sommer des folgenden Jahres kaum wieder anstieg, obwohl man  
annehmen muß, daß die Tiere bei ihrer erneuten Küstenwanderung ebenfalls wieder  
Gegenstand der Netzfischerei waren. Ferner ist auffällig, daß Rückmeldungen von  
Schollen nach 1½ bis höchstens 2 Jahren vollständig aufhörten, obwohl bis dahin nur  
30 bis höchstens 50 % der markierten Schollen gefangen wurden.

Der von den beiden Autoren errechnete Gewinn liegt theoretisch gesehen danach wahrscheinlich noch erheblich höher.

Wirtschaftlich gesehen dürfte der Effekt der Transplantation allerdings nicht groß sein. Es darf nämlich nicht übersehen werden, daß dieser Gewinn nicht einigen wenigen Fischern in Form eines erhöhten Fangertrages zufließt, sondern daß alle in der Schollenfischerei beschäftigten Fischer sich darin teilen müssen. Da die Zahl nicht gering ist, wird der Gewinnanteil des einzelnen Fischers so klein, daß er innerhalb der üblichen Ertragsschwankungen liegt und demzufolge von dem Fischer gar nicht bemerkt wird.

Mittel in der Höhe, wie sie für eine Verpflanzung heute notwendig sind, dürften — nach meinen Erfahrungen — nicht geringer sein als DM 30 000,—; für einen einzigen Fischer aufgewendet, würde die Summe einen größeren wirtschaftlichen Nutzen haben, als ihre Aufteilung unter viele.

### F. Zusammenfassung

1. Die in den Jahren 1934 bis 1939 durchgeführten Transplantationen von Nordseeschollen in die westliche Ostsee haben ihren wirtschaftlichen Zweck nicht erreicht. Trotz der Verpflanzung von etwa fünf Millionen Schollen regenerierte der Schollenbestand der westlichen Ostsee nicht, noch wurde ein Ansteigen der Fangerträge bemerkt.
2. Die wissenschaftlichen Erfolge der Transplantation werden darin gesehen, daß die mehr und mehr sich durchsetzende Ansicht, die Natur habe die Veränderungen in den Nutzfischbeständen der Ostsee herbeigeführt und nicht die Fischerei, eine weitere Bestätigung erfuhr.
3. Da die deutschen Transplantationen vor größeren Schwierigkeiten standen als die der Dänen, wurde eine besondere Verpflanzungstechnik entwickelt.
4. Die Transplantation zeigt, daß die Nordseescholle in der westlichen Ostsee eine außerordentlich gute Lebensfähigkeit besaß, was auf die Tatsache zurückgeführt wurde, daß die Nordseescholle gegenüber der unter pessimalen Bedingungen lebenden Ostseescholle widerstandsfähiger und robuster ist.
5. Die transplantierten Nordseeschollen waren ortsgebunden. Nur wenige wanderten aus der unmittelbaren Umgebung der Aussetzungsstellen an die mecklenburgische, dänische und in einem Falle auch an die schwedische Küste.
6. Das Wachstum der Pflanzschollen war gegenüber den Schollen in der Nordsee um ein vielfaches besser.
7. Die transplantierten Nordseeschollen laichten, soweit sie im geschlechtsreifen Zustand verpflanzt wurden im ersten Frühjahr, soweit sie im unreifen Zustand transplantiert wurden, im zweiten Frühjahr nach dem Aussetzen.

### G. Summary

1. The transplantation of Northsea plaice into the western area of the Baltic made from 1934 to 1939 did not fulfil the expected economic purpose. In spite of transplanting approximately 5 Millions plaice, the plaice population of the western Baltic did not regenerate and the catch did not increase.
2. The scientific success of the transplantation may be seen from the fact that the ever increasing opinion that nature itself caused the changes of the commercial fish population, had been confirmed anew.
3. The transplantation shows that the Northsea plaice was fairly able to survive in the western Baltic, that it did not move from that place, showed a satisfactory growth and did even spawn.

## H. Schrifttum

- 1 Altnöder, K.: „Untersuchungen über die Marktanlandungen an Plattfischen der Ostsee in den Jahren 1929 bis 1935 mit einem Nachtrag der Jahre 1936 bis 1937. I. Die Scholle.“ Ber. D.W.K. N.F. Bd. IX, H. 3, 1939.
- 2 Blegvad, H.: „Transplantations of Plaice from the North Sea to the Belt Sea 1928—1933. The Scientific Survey.“ Rep. of the Danish Biol. Stat. Nr. 52, 1950.
- 3 Brice, J. J.: „A manual of fish culture.“ U.S. Comm. of Fish and Fisheries 1897.
- 4 Fischer, E.: „Ergebnisse der deutschen Verpflanzungsversuche von Nordseeschollen nach der Ostsee.“ D. Fischw. 1934, S. 419.
- 5 Henking, H.: „Verpflanzung von Nordseeschollen in die westliche Ostsee.“ Mitt. D.S.V. 1925, S. 114.
- 6 Kändler, R.: „Die Häufigkeit pelagischer Fischeier in der Ostsee als Maßstab für die Zu- und Abnahme der Fischbestände.“ Kieler Meeresf. Band VI, 1949, S. 73.
- 7 Leach, G. C.: „Artificial propagation of Shad. Rep.“ U.S. Comm. of Fish. 1924.
- 8 Meyer, P. F.: „Untersuchungen über die Marktanlandungen an Plattfischen der Ostsee in den Jahren 1929 bis 1935 mit einem Nachtrag der Jahre 1936 und 1937. II. Die Flunder.“ Ber. D.W.K. N.F. Bd. X, Heft 3.
- 9 Meyer, P. F.: „Raubbau im Meer.“ Hamburg 1946.
- 10 Meyer, P. F.: „Die Zeesenfischerei auf Hering und Sprott, ihre Entwicklung und Bedeutung für die Ostseefischerei und ihre Auswirkungen auf den Blankfischbestand der Ostsee.“ Zeitschr. f. Fischerei Bd. 40, H. 4—5, 1943.
- 11 Meyer, P. F.: „Die Dampferfischerei in der Ostsee während der Kriegsjahre 1939—1945 und ihre Bedeutung für die Fischwirtschaft und Fischereiwissenschaft.“ Ber. D.W.K. N.F. Bd. XII, Heft 1, 1950 (Wirtschaftlicher Teil). Bd. XII, Heft 2, 1950 (Biologischer Teil I). Bd. XII, Heft 4, 1951 (Biologischer Teil II).
- 12 Meyer, P. F., Kalle, K.: „Die biologische Umstimmung der Ostsee in den letzten Jahrzehnten — eine Folge hydrographischer Wasserumschichtungen?“ Arch. f. Fischereiw. Bd. 2, H. 1/2, 1950.
- 13 Meyer, P. F.: „Für und gegen die Verpflanzung von Nordseeschollen in die Ostsee.“ Fischereiwelt H. 1, 1952.
- 14 Reibisch: „Biologische Untersuchungen über die Scholle der Ostsee.“ Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 13, 1911.
- 15 Smith, H. M.: „Bull. U.S. Fish. Comm.“ XV, 1895/96.
- 16 Strodtmann, S. u. Langhammer, H.: „Untersuchungen über die Scholle in der westlichen Ostsee.“ Ber. D.W.K. N.F. Bd. I, 1925.
- 17 Henschel, J.: Wasserhaushalt und Osmoregulation von Scholle und Flundern. Wiss. Meeresunt. N.F. Abt. Kiel, 22, 1936.