

Stand der Vorkommen und Nutzungsgrad des Herings an der Ostküste der Ostsee

KANDIDAT DER BIOLOGISCHEN WISSENSCHAFTEN OJAVEER, E. A.,
LABOR FÜR FISCHEREIRESSOURCEN.
KANDIDAT DER BIOLOGISCHEN WISSENSCHAFTEN EVTJUCHOVA, B. K., NAGLIS, A. K.,
LABOR FÜR PELAGISCHE FISCHERIE, BALTINIRCH

Die Vergrößerung der Anzahl der Schiffe und der technische Fortschritt waren die Ursachen für die Erhöhung der Fischereintensität, die Erschließung neuer Fanggebiete und die Steigerung des Heringsfangs in den Untergebieten 28, 29 und 32 der Ostsee. In den letzten Jahren bestanden die Heringsvorkommen in diesen Untergebieten aus im Vergleich zu den vorherigen Jahren weniger fangreifen Generationen. Es verstärkte sich auch der Einfluß des Dorschfangs. Das zusammen führte zu einer Verringerung der Vorkommen und ihrer Strukturveränderung. Eine Analyse der Abhängigkeit des „Fangs pro Mann“ vom Nutzungsgrad der Heringsvorkommen zeigt, daß die Fangintensität das Optimum überschritten hat oder nahe am Optimum liegt. Eine weitere Steigerung der Fangintensität könnte zu einer in wirtschaftlicher und biologischer Hinsicht unrationellen Nutzung der Vorkommen führen. Deshalb wurde in der UdSSR neben den schon früher geltenden Einschränkungen hinsichtlich des Fangs laichreifer und junger Fische seit 1972–1974 ein zusätzlicher Komplex von Schutzmaßnahmen eingeführt.

Der Gesamtheringsfang stieg von 163 000 t im Jahre 1960 auf 377 000 t im Jahre 1973. Die stärkste Fangsteigerung wurde im Zeitraum von 1967 bis 1973 beobachtet (Tabelle 1).

Die Hauptfanggebiete der UdSSR sind die Untergebiete 28 und 32 und in geringerem Maße die Untergebiete 26 und 29, wobei die Buchten über 60 % der Fänge ergeben (Tabelle 2).

Der Heringsfang in der UdSSR vergrößerte sich im Zeitraum 1967–1973 gegenüber 1960–1966 um das 1,6fache. Die Fangsteigerung erfolgte hauptsächlich durch die Erschließung der offenen Bereiche in den Untergebieten 28 und 29 und durch eine Fangsteigerung in der Weichselbucht (Tabelle 2).

Die Entwicklung der sowjetischen Ostseefischerei in den letzten 15 Jahren kann in drei Perioden unterteilt werden, die durch eine unterschiedliche Fischerei- und Fangintensität charakterisiert werden.

Im Zeitraum 1960–1966 begann unsere Industrie mit der Entwicklung der Schleppnetzfisherei und seit 1963 – mit der Einführung des pelagischen Heringsfangs. Die Gesamtfänge und die Fänge pro Aufwandsinheit waren in diesem Zeitraum relativ gering (Tabellen 2, 3).

Im Zeitraum 1967–1971 vergrößerte sich die Anzahl neuer leistungsstärkerer Trawler (150–240 PS) und die Ortungs- und Fangtechnik wurden vervollkommen. Aus diesem Grunde stiegen die Gesamtfänge als auch die Einheitsfänge (Tabellen 2, 3).

Im Zeitraum 1972–1973 stiegen die Gesamtfänge in den offenen Gebieten, insbesondere in den Untergebieten 28 und 29, durch eine Steigerung der Fischereintensität und die Ausweitung der Fanggebiete. Gleichzeitig waren die Fänge pro Aufwandsinheit entweder stabil oder sie verringerten sich, bedingt durch eine Verringerung der Heringsvorkommen (Tabellen 2, 3). In der letzten Zeit verringern sich die Gesamtfänge mit

Stellnetzen auch im Finnischen Meerbusen und in der Rigaer Bucht sowie in den Wainameri-Meerengen, wie auch, bei Verringerung der Anzahl der Netze, die Fänge pro ein Stellnetz in der Saison. In der Weichselbucht dagegen steigen die Fänge an (Tabelle 4).

Der Heringsfang wird in der UdSSR ganzjährig betrieben, mit Ausnahme der Winterfischerei im Finnischen Meerbusen und in der Rigaer Bucht in den Jahren, wo diese eine Eiskecke besitzen. Der höchste Fang wird in allen Gebieten im zweiten Quartal beobachtet, wenn der Hering die Vollaich- und Laichschwärme bildet (Tabelle 5).

In den Untergebieten 28, 29 und 32 der Ostsee wurden im Zeitraum 1960–1971 im Mittel ca. 50 % der Heringsfänge mit Schleppnetzen und 50 % mit Stellnetzen (im Finnischen Meerbusen, in der Rigaer Bucht und in den Vajnameri-Meerengen während der Laichzeit) gefangen; im Untergbiet 26 wurden 60 % in Schleppnetzen und 40 % mit Stellnetzen (hauptsächlich in der Weichselbucht) gefangen. Der Anteil der Schleppnetz-fänge am Gesamtheringsfang stieg in den letzten Jahren in den ersten drei Untergebieten der Ostsee bis auf 80 % an durch die Fangerhöhung in den offenen Gebieten (Tabellen 2, 4).

Struktur der Ressourcen

Die von der UdSSR genutzten Fangvorkommen des Ostseeherings bestehen aus zwei Arten – dem im Frühjahr und dem im Herbst laichenden Hering. Diese Heringsarten unterscheiden sich voneinander hinsichtlich einiger morphologischer, biologischer und anderer Populationsparameter, durch die Mengendynamik und die Vorkommensgebiete (1, 5, 8, 11, 13, 24; Abb. 1, 2).

Der Anteil jeder Art an den Gesamtressourcen ist in den unterschiedlichen Gebieten unterschiedlich (Tabelle 6). In der Tabelle 6 ist die Gesamtlänge des He-

Tabelle 1

Fang von Ostseehering (Strömling) in der Ostsee nach Ländern (in Tt); nach Jahresperioden (im Zähler in Tt, im Nenner in %)

Jahr und Periode	Länder							
	Dänemark	BRD	DDR	Schweden	VRP	UdSSR	Finnland	Insgesamt
1967	6,1	5,9	42,9	66,9	32,1	106,2	41,9	275,0
1968	6,4	2,4	36,8	53,3	41,2	124,6	58,7	303,7
1969	5,2	2,6	19,2	30,2	37,1	119,1	56,3	269,7
1970	5,4	6,0	38,0	31,8	46,0	110,0	51,2	286,4
1971	8,0	5,4	41,8	32,4	43,0	120,7	57,2	309,1
1972	4,1	3,0	52,6	37,9	45,3	118,9	53,8	315,6
1973	10,3	2,6	59,0	59,5	51,2	127,1	67,1	376,8
1960–1966	6,8	7,3	7,9	29,0	17,6	63,2	33,3	163,0
1967–1971	100	100	100	100	100	100	100	100
1972–1973	5,8	3,5	12,1	30,1	24,0	94,7	42,4	201,2
1960	85	48	153	103	136	132	127	122
1967	6,5	4,3	35,7	36,9	39,9	116,3	53,3	293,2
1971	96	62	452	127	227	194	160	178
1972–1973	7,2	2,8	55,8	48,7	46,3	123,0	69,5	346,2
1973	106	38	706	167	274	196	182	210

Tabelle 2

Der Heringsfang der UdSSR in der Ostsee nach Untergebieten und Gebieten (in Tt) und nach Jahresperioden (im Zähler - Tt, im Nenner - in %)

Jahre Perioden	Untergebiete										Ostsee gesamt		
	Fin- ni- scher Meer- busen	Insgesamt	Vaajna- meri- Meeres- engen	offenes Meer	Insgesamt	Rigaer Bucht	offenes Meer	Insgesamt	Weich- sel- bucht	offenes Meer	Insgesamt	Buchten und Meeres- engen	offenes Meer
1967	28,4	11,0	7,4	3,6	64,2	46,0	18,2	4,6	3,5	1,1	166,2	85,3	22,9
1968	38,3	13,9	9,2	4,7	62,7	43,6	19,1	9,5	4,3	5,2	134,6	95,6	29,0
1969	38,7	13,4	7,2	4,2	56,6	36,0	20,6	11,4	4,4	7,0	119,1	87,3	31,8
1970	36,1	10,1	6,1	3,9	54,5	36,2	18,4	9,3	2,5	6,8	110,0	80,9	29,1
1971	35,6	9,4	7,0	2,4	58,2	36,7	21,5	17,5	5,7	11,8	120,7	85,0	35,7
1972	25,6	13,7	4,8	8,9	60,0	31,3	28,7	19,6	5,4	14,2	118,9	67,1	31,8
1973	30,9	15,1	4,9	10,2	59,7	33,6	24,1	21,4	9,6	11,8	127,1	81,0	46,1
1969—	17,4	1,9	1,3	0,6	43,3	38,5	4,8	0,6	0,3	0,3	63,2	57,5	5,7
1960	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1963	17,1	6,4	4,4	2,0	58,6	47,7	10,9	2,6	1,0	1,6	84,7	70,2	14,5
1966	94	337	330	333	133	124	227	433	333	533	134	139	294
1967	35,7	11,2	7,4	3,8	59,2	39,7	19,5	10,4	4,1	6,3	116,5	86,9	29,6
1971	203	589	569	633	137	103	406	1733	1367	2100	184	151	319
1972	28,2	14,4	4,8	9,6	59,9	33,5	26,4	20,5	7,5	13,0	123,0	74,0	49,0
1973	162	758	569	1609	138	87	550	3417	1990	4333	185	129	880

rings (L), in den Tabellen 7, 9, 11 und 12 die Länge nach Smitt (L_{sm}) angegeben; die Beziehung zwischen diesen Längen wird durch die Formel charakterisiert $L = 1,09 \cdot L_{sm}$.

Andererseits untergliedert sich der im Frühjahr und im Herbst laichende Hering in eine Reihe von Populationen,

die sich in bestimmten Lebensperioden untereinander vermischen können, weshalb in einigen Bereichen der Ostsee vermischt lokale Schwärme und Arten auftreten (1, 5, 8, 11, 13, 24). Das Verzeichnis der Populationen, die für die sowjetische Fischerei die größte Bedeutung haben, und ihre statistischen Parameter sind in der Tabelle 6 enthalten.

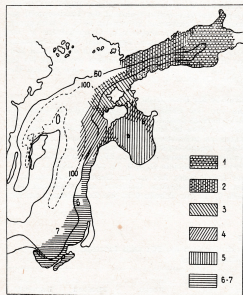


Abb. 1

Populationen des Frühjahrsherings an der Ostküste der Ostsee (nach (24)):

- 1 - Population im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens;
- 2 - Population im westlichen Teil des Finnischen Meerbusens;
- 3 - Populationen im Gebiet von Chijumaa;
- 4 - Population im Gebiet von Saaremaa-Ventspils;
- 5 - Population in der Rigaer Bucht;
- 6 - Population im Gebiet Liepaja-Klaipeda;
- 7 - Population in der Gdanskter Bucht.

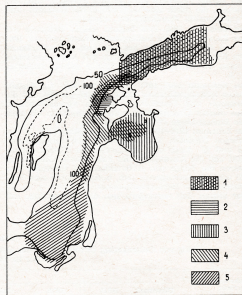


Abb. 2

Populationen des Herbstherings an der Ostküste der Ostsee (nach (24)):

- 1 - Population im Finnischen Meerbusen;
- 2 - Population im Gebiet Chijumaa;
- 3 - Population in der Rigaer Bucht;
- 4 - Population im offenen Meer der nordöstlichen Ostsee;
- 5 - Population in der südöstlichen Ostsee.

Tabelle 3
Mittlerer Heringsfang pro ausgelaufenes Schiff (in t)
der UdSSR

Motorleistung	Gebiet	Jahr und Periode	Quartal				Jahr
			I	II	III	IV	
80-120 PS	Rigaer Bucht	1969		0,79	1,33	1,54	1,22
		1970	0,74	0,80	1,24	0,82	0,90
		1971	0,80	0,67	0,87	1,33	0,87
		1972	1,10	0,94	0,77	1,08	0,87
		1973	1,13	0,97	0,73	1,08	0,85
		1969-1962	0,87	0,63	0,62	0,99	0,79
		1963-1966	0,94	1,03	0,71	1,05	0,93
		1967-1971	0,86	0,76	1,01	1,22	0,96
		1972-1973	1,08	0,31	0,75	1,08	0,86
100-200 PS	Gebiet Ventspils	1969	1,11	1,06	0,80	0,53	0,88
		1970	2,11	1,39	0,71	0,58	1,20
		1971	1,60	1,60	0,96	0,60	1,04
		1972	1,12	1,13	0,81	0,61	0,92
		1973	0,76	0,97	0,90	0,71	0,85
		1969-1962	0,62	0,47	0,37	0,28	0,44
		1963-1966	1,05	0,66	0,67	0,46	0,71
		1967-1971	1,23	1,68	0,69	0,48	0,87
		1972-1973	0,94	1,65	0,89	0,66	0,89
200-240 PS	Gebiet Uepaja	1972	1,38	1,42	0,33	0,23	0,69
		1973	0,83	0,66	0,68	0,22	0,60
		1969-1971	0,75	0,66	0,31	0,14	0,47
		1972-1973	1,10	1,04	0,62	0,23	0,75
200-209 PS	Gebiet Klaipeda	1972	0,88	1,74	1,61	1,38	1,39
		1973	1,40	1,46	1,70	1,15	1,43
		1972-1973	1,13	1,60	1,66	1,25	1,41

Tabelle 4
Heringsfang der UdSSR in der Ostsee mit Stellnetzen
(1 - Gesamtfang, Tt; 2 - Anzahl der Stellnetze; 3 - Fang pro Netz pro Saison, t)

Jahr und Periode	Finnischer Meerbusen			Vajnameri-Meeressengen			Rigaer Bucht			Weichselbucht		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1967	7,0	286	23,7	2,6	135	19,6	38,9	200	37,8	3,5	40	67,0
1968	0,9	239	18,1	5,1	181	27,2	18,2	416	43,8	4,3	50	85,5
1969	3,1	237	18,5	3,7	184	20,1	14,7	451	32,2	4,4	54	62,2
1970	7,0	250	25,1	3,9	182	21,4	13,5	462	29,2	2,6	52	47,1
1971	6,4	249	30,9	3,9	190	20,5	14,2	467	29,6	5,6	54	102,5
1972	4,7	211	24,1	3,5	149	23,6	15,9	428	37,6	5,4	54	99,3
1973	5,0	213	25,8	3,1	182	19,4	16,2	447	36,2	9,6	54	177,4
1969-1966	6,7	301	17,9	3,1	155	20,3	17,9	499	41,2	1,0	26	39,3
1967-1971	6,3	269	23,5	3,8	174	21,8	15,9	461	34,6	4,1	50	80,3
1972-1973	4,9	212	25,0	3,3	166	20,5	16,1	436	36,9	7,5	54	138,4

Tabelle 5
Sowjetischer Heringsfang nach Untergebieten und Quartalen, Tt

Untergebiet	32			29			28			26			Ostsee gesamt	
Jahr	Quar- tal	Planti- scher Meer- busen	Insgesamt	Vlajna- meri- Meeres- engen	offenes Meer	Insgesamt	Rigaer Bucht	offenes Meer	Insgesamt	Weich- sel- bucht	offenes Meer	Insgesamt	Buchten und Meeres- engen	offenes Meer
1971	I	3,6	0,3	0,0	0,3	8,5	2,2	6,3	1,4	0,2	1,2	13,8	6,0	7,8
	II	14,0	8,1	6,6	1,5	23,4	17,4	6,0	11,4	3,5	3,9	56,9	45,5	13,4
	III	3,4	0,7	0,5	0,2	13,0	8,3	4,3	3,0	—	3,0	20,1	12,4	7,7
	IV	14,6	0,4	0,0	0,4	13,3	8,6	4,7	1,6	—	1,6	29,9	23,2	6,7
1972	I	4,4	0,8	0,0	0,8	6,9	2,1	4,9	1,3	0,1	1,2	13,4	6,6	6,8
	II	12,5	7,3	4,3	3,0	26,2	18,1	8,1	12,8	5,3	7,5	58,8	40,2	18,6
	III	0,6	2,6	0,3	2,3	13,8	4,8	8,9	3,3	—	3,3	20,5	5,9	14,6
	IV	7,9	3,0	0,2	2,8	13,1	6,3	6,8	2,2	—	2,2	26,2	14,4	11,8
1973	I	8,3	2,3	0,0	2,3	11,2	6,4	4,8	7,8	4,3	3,3	29,6	19,0	10,6
	II	12,2	10,0	4,6	5,4	24,1	17,7	6,4	10,0	5,3	4,7	56,3	39,8	16,5
	III	1,5	1,3	0,3	1,0	11,6	4,5	7,1	3,5	—	3,5	17,7	6,3	11,4
	IV	8,9	1,5	0,0	1,5	12,8	7,0	5,8	0,4	—	0,4	23,6	15,9	7,7
Mittelwert 1971-1973	I	5,4	1,1	0,0	1,1	8,9	3,6	5,3	3,6	1,6	2,0	18,9	10,5	8,4
	II	12,9	8,5	3,2	3,3	24,6	17,7	6,8	11,4	5,4	6,0	57,3	41,2	16,2
	III	1,9	1,5	0,4	1,2	12,8	5,9	6,8	3,7	—	3,7	19,4	8,2	11,2
	IV	10,5	1,6	0,1	1,6	13,1	7,3	5,8	1,4	—	1,4	28,2	17,8	8,7

Da in den Fängen ein Gemisch von Populationen und Heringsarten anzutreffen ist, untersuchen wir die biologischen Parameter, die Struktur und die Größe der Vorkommen in den Gebieten der Ostsee im wesentlichen auf der Grundlage eines artenvermischten Materials. In den Gebieten, in denen der Herbsthering unbedeutend ist (Finnischer Meerbusen), arbeiten wir auf der Basis von Frühjahr-Strömung (Tabellen 7–12). Die Basis für die Schleppnetzfänge in der Rigaer Bucht und im Finnischen Meerbusen bildet kleiner Hering und in den Gebieten von Chijumaa und insbesondere Ventspils – größerer Hering (Tabellen 7, 8). In der zuletzt genannten zwei Gebieten ist die Altersstruktur des Herings ähnlich (Tabelle 8). Im Chijumasker Gebiet ist aber die mittlere Länge der Altersgruppen kleiner (Tabelle 9) und die Längenvariation in den Grenzen einer Altersgruppe größer als im Gebiet von Ventspils (Tabelle 11). Niedrige Koeffizienten der Fischlängenvariation treten in den Gebieten auf, wo die Vorkommen praktisch aus einer Population bestehen (Gebiet von Ventspils, westlicher Teil des Finnischen Meerbusens).

In den gleichen Gebieten, wo neben der Hauptpopulation die Anzahl der anderen Populationen größer ist (Gebiet von Chijumaa, Rigaer Bucht), ist der Längenvariationskoeffizient größer (Tabellen 7, 11). Die Mittelwerte der Länge und des Gewichtes gleichaltriger Heringe sind in den Buchten kleiner, als in der offenen Ostsee. Sie steigen von Norden nach Süden an (Tabellen 9–11). Das ist bedingt durch Unterschiede in der Dauer der Vegetationsperiode, durch die Nahrungsvorkommen und durch das thermische Regime (6, 7). Auch andere biologische Parameter des Herings unterscheiden sich nach Gebieten. So tritt die Geschlechtsreife in der Masse in der Rigaer Bucht bei geringeren und im Gebiet von Ventspils bei größeren Werten der Länge und des Gewichtes der Fische im Vergleich zu anderen Gebieten der nördlichen und östlichen Ostsee (Tabelle 12) ein. Die geringste Fruchtbarkeit gleichgroßer Fische wird im Finnischen Meerbusen beobachtet. Der Ernährungsgrad und das Gewicht gleichgroßer Fische sind im westlichen Teil des Finnischen Meerbusens und im Gebiet von Chijumaa geringer als in der östlichen Ostsee, d. h. sie vergrößern sich vom Norden nach Süden (Tabelle 12), was ebenfalls mit den unterschiedlichen Weidebedingungen zusammenhängt.

Es wird ebenfalls ein Unterschied in den biologischen Parametern des Herings in den verschiedenen Gebieten nach Jahren beobachtet. Im Finnischen Meerbusen und in den Gebieten von Chijumaa und Ventspils waren die Länge und das Gewicht gleichaltriger Fische in den letzten zwei Jahren größer als in den vorhergehenden zwei Jahren. In der Rigaer Bucht wird bei einer gemischten Population eine solche eindeutige Beziehung nicht festgestellt (Tabellen 9, 10), dagegen tritt sie im gleichen Gebiet bei reinen Populationen des Herings klar hervor (23). Mögliche Ursachen für die Vergrößerung der Länge und des Gewichtes gleichaltriger Heringsgruppen in den letzten Jahren sind die Verbesserung der Weidebedingungen, hervorgerufen durch eine Verringerung der Gesamtanzahl der Heringe, und die Vergrößerung der Äpfrofikation der oberflächennahen Schichten des Meeres (23).

1973 und 1974 wird eine Vergrößerung der mittleren Fischlänge sowie ein Ansteigen des Anteils der älteren Altersgruppen in den Schleppnetzfängen im Finnischen Meerbusen, in der Rigaer Bucht und insbesondere im Gebiet von Ventspils gegenüber 1971 und 1972 beobachtet (Tabellen 7, 8). Das hängt damit zusammen, daß vor dem Hintergrund der schwachen und mittleren Generationen, die den Hauptfanganteil bilden, die ergiebige Generation des Geburtsjahres 1967 immer noch eine relativ große Bedeutung hat.

Zustand und Größen der Ressourcen

Durch verschiedene Autoren wurde festgestellt, daß der Zustand und die Größe der Ressourcen des Herings in den Untergebieten 26, 28 und 29 der Ostsee im wesentlichen bestimmt werden durch den Laicherfolg, durch die Lebensbedingungen für den Jungfisch, durch die Fischerei sowie durch die Einwirkung von Raubfischen

(großer Dorsch und Lachs), die neben Sprotten kleinen Hering, vorrangig im Alter von 1 bis 2 Jahren fressen (1, 2, 3, 5, 11, 13, 15, 17, 18, 20).

Im Untergebiet 32 wirken sich die gleichen Faktoren auf die Ressourcen aus, mit Ausnahme des Dorsches, der seit 1955 in diesem Gebiet praktisch nicht mehr auftritt.

Die Bedeutung jedes Faktors ändert sich in Abhängigkeit von der konkreten Situation.

Im Zeitraum 1971 bis 1974 zeigten die Heringsvorkommen im Untergebiet 28 ein niedriges Niveau und betrugen nicht mehr als 90% des Vorkommens 1969 bis 1970. Die Verringerung der Vorkommen ist hauptsächlich dadurch bedingt, daß in der Struktur weniger ergiebige Heringsgenerationen enthalten waren. Das bezieht sich in erster Linie auf die im Frühjahr laichende Art, die in diesem Untergebiet die Hauptmasse in den Vorkommen bildet (Tabellen 13, 14). Außerdem wirkte sich die steigende Intensität der Schleppnetzfischerei in den offenen Gebieten des Untergebieten 28 negativ auf die Heringsvorkommen aus. Deshalb begann auch ein Absinken der Fänge pro Aufwandeinheit (Tabellen 3, 4). Eine Verringerung der Gesamtfänge trat nur deshalb nicht ein, weil die Intensität der Fischerei anstieg und neue Fanggebiete im offenen Bereich des Untergebieten 28 erschlossen wurden (Tabelle 2). Einen gewissen Einfluß auf die Heringsvorkommen im Zeitraum 1971–1974 in diesem Untergebiet übte offensichtlich auch der Dorsch aus, dessen Vorkommen seit 1966 ansteigt (19).

In den Untergebieten 29 und 32 verringerte sich das Heringsvorkommen im Zeitraum 1971–1974 ebenfalls gegenüber 1968–1969, da weniger ertragreiche Generationen vorherrschten (Tabellen 13, 14). Einen gewissen Einfluß auf die Vorkommen in diesen Untergebieten übte die Schleppnetzfischerei aus, aber der Dorscheinfluß war im Untergebiet 29 weniger bedeutend, als im Untergebiet 28. Im Untergebiet 32 ist dieser Faktor unwesentlich. Deshalb ist die Verringerung der Heringsvorkommen in den Untergebieten 29 und 32 in der letzten Zeit weniger spürbar als im Untergebiet 28.

Durch die Auffüllung der Vorkommen mit relativ weniger ertragreichen Generationen und den sich verstärkenden Einfluß der Schleppnetzfischerei auf diese sind die Heringsvorkommen auf allen Plätzen der Untergebiete 28, 29, 32 in den letzten ein bis zwei Jahren besonders zurückgegangen. Davon zeugen die Fangangaben pro Aufwandeinheit (Tabellen 3, 4), die Angaben über die mittleren Generationsstärken, die den Hauptanteil der Fänge bilden (Tabelle 14), und über das Gewicht- und lineare Wachstum (Tabellen 9, 10). Der Zustand der Heringsvorkommen im Untergebiet 26 ist nach den Angaben über die Gesamtfänge und die Fänge pro Aufwandeinheit im Zeitraum 1971–1974 befriedigend gewesen (Tabellen 2, 3, 4). In der Weichselbucht haben sich die Vorkommen vergrößert, insbesondere in den letzten Jahren, da ertragreiche Generationen der Geburtsjahre 1970–1971 hinzukamen (25). Relativ sehr gut waren die Heringsvorkommen im Gebiet von Klaipeda (Tabelle 3).

Nutzungsgrad der Vorkommen

Die Berechnung der Kennziffern, die den Nutzungsgrad der Vorkommen der einzelnen Heringspopulationen charakterisieren, und der dazugehörigen Parameter wurden nach der Methode von Beverton und Holt (16) durchgeführt. Dabei wurde die momentane Gesamtsterblichkeit der Heringspopulationen an der Ostküste der Ostsee (Z) nach zwei Methoden der genannten Autoren (16) berechnet:

1. Für die Populationen des Gebietes Ventspils – nach Jahren und Generationen auf der Grundlage der Anzahl gefangener Fische der entsprechenden Altersgruppe (für Frühjahrshering – 3 bis 6 Jahre, für Herbsthering – 4 bis 6 Jahre), mit nachfolgender Berechnung der mittleren Sterblichkeit für alle Gruppen im jeweiligen Jahr;
2. Für die anderen Populationen – auf der Grundlage der mittleren prozentualen Altersstruktur der jeweiligen Population in den Fängen für einen Bereich von Jahren.

Tabelle 6

Verzeichnis der Populationen des Ostseeherings, die den Hauptanteil der sowjetischen Fänge liefern
 (L₀ — Gesamtlänge, cm; L₁ — Mindestlänge des gefangenen Herings; K — Maß die relative
 Wachstumsgeschwindigkeit; F — „Fischerei“; M — natürliche, Z — Gesamtsterblichkeit; E — Nutzungsgrad)

Rasse, Art	Population	Mittlerer Jahresfang, Tt 1967-1973	F	M	Z	E	L ₀	K	L ₁
Frühjahrs- laichhering	See	7,3—13,5 9—17	0,47 0,59	0,20 0,30	0,67 0,89	0,70 0,66	21,8 22,3	0,24 0,32	16,2 16,2
	Buchten	2,5—8,0	0,55	0,33	0,9	0,61	24,6	0,24	16,2
	Östlicher Teil Finnischer Meerbusen Westlicher Teil Finnischer Meerbusen Rigaer Bucht Weichselbucht	23—30 10—15 26—36 3—11	0,60 0,51 1,13	0,10 0,15 0,15	0,70 0,66 1,28	0,86 0,77 0,88	18,0 19,1 20,6	0,36 0,31 0,25	11,6 11,6 11,6
Herbst- laichhering	See	0,5—1,5 1,0—2,0 1,0—4,0	0,70 0,65	0,30 0,35	1,00 1,00	0,70 0,65	21,0 22,1	0,42 0,35	16,2 16,2
	Buchten	0,3—0,7 5—10	0,85	0,15	1,00	0,85	19,9	0,35	11,6
	Westlicher Teil Rigaer Bucht Finnischer Meerbusen								

In der Tabelle sind Daten für 1968-1973 enthalten; für das Ventspils Gebiet für 1971-1973.

Tabelle 7

Größenstruktur des Herings (in % nach Stück) in den Schleppnetzfängen
 (M — mittlere Länge, C — Variationskoeffizient)

Gebiet	Jahre	n 9,0	Länge cm													M	C
			—10,0	—11,0	—12,0	—13,0	—14,0	—15,0	—16,0	—17,0	—18,0	—19,0	—20,0	—21,0	n		
Westl. Teil des Finnisch. Meerbusens	1971	0,2	1,2	2,3	1,5	10,1	16,2	14,7	23,5	17,3	7,2	2,8	0,8	0,2		14,91	12,77
	1972	1,1	0,7	0,9	7,3	31,0	23,9	14,5	10,8	5,0	1,7	0,7	0,2	0,2		13,57	12,24
	1973	0,7	0,8	1,1	3,3	13,2	23,2	20,0	14,0	11,7	5,9	2,5	1,3	0,2	0,1	14,49	13,34
	1974	0,6	1,0	0,2	2,2	7,5	16,8	26,9	19,2	12,5	7,5	3,4	1,3	0,8	0,1	14,94	12,73
	mittl.	0,6	0,9	1,1	3,6	15,5	21,0	19,0	17,4	11,6	5,6	2,4	0,9	0,4	0,0	14,48	12,77
Chijuma- Gebiet	1972	0,2	0,3	1,0	2,5	9,7	19,4	18,3	12,0	10,4	8,9	8,7	3,4	3,2	4,7	14,94	12,73
	1973	0,3	0,4	1,8	1,6	5,6	11,9	14,5	11,8	10,9	9,6	8,3	3,2	5,0	16,36	18,00	
	1974	0,3	0,7	1,3	1,4	5,9	14,0	18,3	16,4	13,2	9,1	7,8	3,8	3,2	2,6	15,80	16,14
	mittl.	0,2	0,8	1,4	1,8	7,1	15,0	17,0	13,4	11,8	9,6	7,7	3,9	3,9	4,3	15,67	15,82
	Rigaer Bucht	1971	2,7	8,1	11,5	16,3	18,4	14,2	12,1	8,2	3,7	2,4	1,3	0,4	0,1	12,81	18,10
1972		0,4	0,6	4,2	14,0	24,0	23,1	16,9	9,4	4,1	2,1	0,7	0,3	0,1	0,2	13,45	13,19
1973		—	0,4	2,3	7,8	15,8	21,2	21,3	15,7	9,2	3,4	2,0	0,2	0,2	0,3	14,19	13,08
1974		0,1	1,0	5,3	13,4	17,9	15,3	13,9	14,5	9,8	4,8	2,3	1,0	0,5	0,3	13,99	15,84
mittl.		1,0	2,4	5,9	12,9	19,0	18,4	16,0	11,9	6,7	3,2	1,6	0,5	0,3	0,1	13,61	15,05
Ventspils Bucht	1971	—	—	0,1	0,3	0,6	2,2	8,8	20,1	25,6	23,1	11,4	4,6	1,9	1,1	16,72	9,72
	1972	—	—	0,0	0,2	1,3	3,0	9,4	13,9	15,8	20,1	10,4	9,1	3,8	1,8	17,06	11,52
	1973	—	—	—	—	0,3	2,3	8,8	15,7	20,9	17,6	15,9	11,7	5,6	2,1	17,27	10,98
	1974	—	—	—	—	0,1	1,7	5,1	11,1	14,1	16,5	17,9	15,2	11,5	7,7	18,07	11,62
	mittl.	—	—	0,0	0,1	0,6	2,8	8,0	15,2	18,9	19,3	13,9	10,2	5,7	0,9	17,29	10,96

Tabelle 8

Altersstruktur des Herings und Anteil der Frühjahrs- und der Herbststrassen (Arten)
 an den Schleppnetzfängen (% nach Stück)

Gebiet	Jahr	Alter											Früh- jahr	Herbst	n	
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+n	10+n				
Westl. Teil des Finnisch. Meerbusens	1971	1,1	26,9	17,6	8,8	35,2	3,1	2,7	3,3	0,2	1,1	7,3	88,4	1,6	2179	
	1972	0,9	19,3	38,9	5,2	3,5	9,3	0,7	0,2	1,6	0,2	2,7	99,0	1,0	2897	
	1973	1,1	15,7	25,6	32,3	6,8	3,6	0,8	1,4	0,1	3,4	14,7	96,0	4,0	2188	
	1974	0,6	9,8	26,9	18,3	25,8	5,0	1,9	8,6	0,3	2,8	13,6	94,9	5,1	3248	
	mittl.	0,9	18,0	32,2	16,1	17,8	5,3	3,8	3,4	0,6	1,9	9,6	97,1	2,9		
Gebiet Chijumaa	1971	—	0,5	22,1	18,8	39,8	8,8	2,5	5,0	1,0	1,5	8,5	93,0	7,0	1090	
	1972	0,6	17,1	21,7	14,9	4,6	17,1	4,9	1,8	5,8	1,5	14,0	92,8	7,2	1300	
	1973	1,3	19,0	23,5	30,3	10,1	3,1	7,8	2,0	0,9	2,2	12,9	89,0	11,0	2590	
	1974	0,1	13,2	34,5	19,0	19,1	4,6	1,4	4,5	0,5	1,1	7,3	83,7	16,3	2198	
	mittl.	0,7	12,9	27,9	20,7	18,4	8,4	4,1	3,5	2,0	1,6	11,8	88,5	11,5		
Rigaer Bucht	1971	1,7	50,6	32,6	6,3	6,7	1,1	0,8	—	0,1	1,1	1,0	94,4	5,6	1954	
	1972	0,9	27,1	58,0	8,3	2,3	2,6	0,3	0,4	0,1	—	0,8	83,9	16,1	2099	
	1973	0,2	18,2	35,0	—	40,9	3,5	1,0	1,8	1,4	—	0,2	3,4	73,0	27,0	2121
	1974	1,5	27,2	27,3	20,4	18,2	2,8	0,7	1,5	0,1	0,3	2,3	65,8	34,2	2300	
	mittl.	1,1	30,8	38,2	18,8	7,7	1,9	0,9	0,8	0,0	0,1	1,9	79,3	20,7		
Gebiet Ventspils	1971	—	0,2	19,8	10,1	44,5	9,2	8,0	4,1	3,1	1,0	15,3	97,3	2,7	1209	
	1972	—	1,7	22,8	17,2	9,9	34,8	3,9	7,1	1,4	1,3	13,6	96,8	3,2	1200	
	1973	—	0,5	24,9	28,9	13,2	7,3	13,8	4,7	1,9	0,8	23,2	92,7	7,3	1200	
	1974	—	—	16,8	22,9	20,0	16,3	7,1	15,7	2,9	4,1	25,7	93,1	6,9	1100	
	mittl.	—	0,6	21,1	19,8	22,4	13,5	8,7	7,9	2,3	1,7	19,5	93,0	5,0		

Für die Berechnung der Nutzungsintensität der Vorkommen mußte man die Gesamtsterblichkeit, ermittelt nach direkten Methoden, in zwei Komponenten unterteilen – in die momentane natürliche und die momentane Fischereisterblichkeit, was kompliziert zu realisieren war. Bis heute wurde die momentane natürliche Sterblichkeit nur für eine nichtbefischte Herbstheringspopulation im Gebiet von Chijumaa für den Zeitraum 1963–1965 ermittelt. Sie betrug 0,2 (20). Diese Sterblichkeit wurde als Basis genommen für den Herbst- als auch für den Frühjahrshering in diesem Gebiet. Für die anderen Populationen wurde sie bedingt angenommen, auf der Grundlage logischer Überlegungen bei einem Vergleich der Bedingungen, die sich auf die Sterblichkeit für jedes konkrete Gebiet auswirken können. So betrug im Finnischen Meerbusen die momentane Gesamtsterblichkeit des Frühjahrsherings im Zeitraum 1959–1965 0,39 und des Herbstherings im Zeitraum 1963–1965 0,28 (21). Berücksichtigend, daß in diesen Zeiträumen die Heringsfischerei im Finnischen Meerbusen relativ stark entwickelt war (und folglich auch die „Fischerei“-Sterblichkeit), wurde die Annahme getroffen, daß die natürliche Sterblichkeit nicht mehr als 50 % der Gesamtsterblichkeit beträgt. Wie schon erwähnt wurde, sind eine der Hauptursachen für die natürliche Sterblichkeit des Herings der Dorsch und der

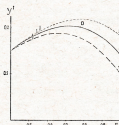


Abb. 3

Fangkurven („Fang pro Mann“) für den Frühjahrshering im westlichen Teil des Finnischen Meerbusens
1 – $L_c = 10,0$ cm;

2 – $L_c = 11,6$ cm (entsprechend der derzeitigen minimalen Heringsgröße für die sowjetische Fischerei in diesem Gebiet);

3 – $L_c = 13,0$ cm.

Angegeben ist die absolute Körperlänge. Der Pfeil zeigt die Lage des Punktes $E_{0,1}$: E – Nutzungsgrad; y – Fang pro Mann; D – Punkt, der dem Nutzungsgrad der Vorkommen im Zeitraum 1969 bis 1973 entspricht.

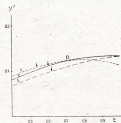


Abb. 4

Fangkurven für den Frühjahrshering des Chijumaasker Gebietes

1 – $L_c = 14,0$;

2 – $L_c = 16,2$ (entspricht der derzeitigen minimalen Heringsgröße für die sowjetische Fischerei in diesem Gebiet);

3 – $L_c = 18,0$ cm (sonstige Bezeichnungen siehe Abb. 1).

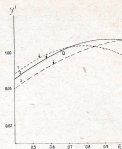


Abb. 5

Fangkurven für den Frühjahrshering im Gebiet von Ventspils

1 – $L_c = 14,0$

2 – $L_c = 16,2$ (entspricht der derzeitigen minimalen Heringsgröße für die sowjetische Fischerei in diesem Gebiet);

3 – $L_c = 18,0$ cm;

D – Punkt, der der Nutzung der Vorkommen im Zeitraum 1971–1974 entspricht.
(Sonstige Bezeichnungen siehe Abb. 1)

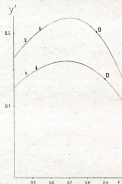


Abb. 6

Fangkurven für den Frühjahrshering (1) und Herbsthering (2) in der Rigaer Bucht. Für beide Gruppierungen ist $L_c = 11,6$ cm (entspricht der derzeitigen minimalen Heringsgröße in dieser Bucht). (Sonstige Bezeichnungen siehe Abb. 1)

Lachs. Deshalb kann man annehmen, daß im Finnischen Meerbusen als auch in der Rigaer Bucht, wo das Dorschvorkommen im Zeitraum 1955 bis 1973 sehr gering war, die natürliche Sterblichkeit des Herings wesentlich geringer war als im offenen Meer, wo sie bei den Populationen vom Norden nach Süden mit Vergrößerung der Dorschvorkommen ansteigt. Unter Berücksichtigung dieser Umstände wurden in der Tabelle 6 Orientierungsdaten über die natürliche Sterblichkeit des Herings verschiedener Populationen angeführt. Die Höhe ihrer „Fischerei“-Sterblichkeit ergibt sich als Differenz zwischen Gesamt- und natürlicher Sterblichkeit (Tabelle 6).

Es zeigte sich, daß im Zeitraum 1969 bis 1973 (1974) die höchste Gesamtsterblichkeit in der Rigaer Bucht auftrat, wobei sie beim Frühjahrshering größer war als beim Herbsthering. Wahrscheinlich ist das bedingt durch eine relativ große „Fischerei“-sterblichkeit des Frühjahrsherings in diesem Gebiet (die Stellnetzfisherei auf den Laichplätzen des Frühjahrsherings ist intensiver als die Netzfischerei auf den Laichplätzen des Herbstherings. Außerdem werden mit den pelagischen

Tabelle 9

Mittlere (pro Jahr) Länge (in cm) des Herings (Frühjahrs- und Herbsthering zusammen) in den Schleppnetzfängen nach Altersgruppen

Gebiet	Jahr	0+	1+	2+	3+	Alter 4+	5+	6+	7+	8+	mittlere bei 2+ — 5+
Westlicher Teil des Finnischen Meerbusens	1971	—	11,8	13,4	14,4	15,3	15,9	16,6	16,6	16,6	14,7
	1972	—	12,3	13,1	14,8	15,6	15,3	15,9	16,3	16,7	14,7
	1973	9,3	12,4	13,6	14,6	15,9	16,0	16,2	16,7	17,3	15,0
	1974	8,5	12,6	13,9	14,9	15,4	16,6	16,9	16,9	17,4	15,2
	mittl.	8,9	12,3	13,5	14,7	15,5	16,0	16,4	16,6	17,0	14,9
Gebiet Chijumaa	1971	—	12,0	13,7	15,2	16,2	17,3	17,3	18,6	19,4	15,6
	1972	10,2	12,9	14,3	16,4	18,1	18,3	18,6	20,0	19,0	16,8
	1974	12,4	13,0	14,6	16,2	17,5	18,7	18,9	19,4	20,1	16,8
	mittl.	11,3	12,6	14,3	15,9	17,3	18,1	18,3	19,3	19,5	16,4
Rigaer Bucht	1971	9,5	10,8	12,9	14,6	15,5	16,3	17,3	18,9	19,0	14,8
	1972	10,1	12,6	13,2	14,9	15,9	16,5	17,6	17,3	17,0	15,1
	1973	10,8	12,7	14,0	14,5	15,8	16,6	17,4	19,0	20,4	15,2
	1974	9,9	11,8	13,3	15,2	15,6	16,6	17,0	18,3	19,8	15,2
	mittl.	10,1	12,0	13,4	14,8	15,7	16,5	17,4	18,4	19,0	15,1
Gebiet Ventspils	1971	—	14,6	15,9	16,9	17,5	18,1	19,1	19,0	19,9	17,1
	1972	—	13,2	15,3	16,8	17,6	18,3	18,7	19,4	20,7	17,0
	1973	—	13,3	15,5	17,1	17,9	18,4	19,0	19,4	19,6	17,2
	1974	—	—	15,5	17,2	18,3	18,9	19,2	19,9	19,7	17,5
	mittl.	—	13,7	15,6	17,0	17,8	18,4	19,0	19,4	19,6	17,3

Tabelle 10

Mittleres (pro Jahr) Gewicht (in g) des Herings (Frühjahrs- und Herbsthering zusammen) in den Schleppnetzfängen nach Altersgruppen

Gebiet	Jahr	0+	1+	2+	3+	Alter 4+	5+	6+	7+	8+	mittlere bei 2+ bis 5+
Westlicher Teil des Finnischen Meerbusens	1971	6,8	11,1	19,8	26,4	27,3	31,6	36,6	38,2	39,1	26,3
	1972	—	13,5	20,0	28,1	32,9	32,3	—	—	—	28,3
	1973	5,9	12,1	21,9	28,4	33,9	34,4	37,9	41,4	—	29,7
	1974	4,6	11,6	21,3	28,1	30,9	35,8	38,4	46,3	44,9	29,0
	mittl.	5,8	12,1	20,8	27,8	31,3	33,5	37,6	40,0	43,0	28,4
Gebiet Chijumaa	1972	9,7	16,8	22,7	31,9	39,6	47,2	52,2	60,4	66,2	33,4
	1973	8,2	15,7	27,4	36,2	52,8	59,7	59,0	72,7	79,4	44,5
	1974	—	13,0	25,7	35,9	46,5	55,5	59,3	65,6	73,8	40,9
	mittl.	9,0	15,2	25,3	35,3	46,3	54,1	56,4	68,3	73,1	40,3
Rigaer Bucht	1971	9,9	11,4	21,4	29,8	37,4	41,4	56,8	—	—	32,5
	1972	8,2	14,9	21,3	32,1	42,9	43,4	56,2	69,5	—	35,4
	1973	10,9	13,8	25,1	33,2	40,8	45,8	47,6	—	—	36,2
	1974	7,7	11,9	21,1	29,9	35,5	44,4	46,2	55,9	—	32,5
	mittl.	9,2	13,0	22,2	31,3	39,3	44,3	51,2	58,2	—	34,3
Gebiet Ventspils	1971	—	27,0	36,4	43,6	48,3	53,3	66,5	67,8	70,9	45,9
	1972	—	20,0	31,9	45,8	49,7	60,0	64,0	70,0	87,2	46,9
	1973	—	20,4	33,3	45,9	52,7	58,8	64,6	70,2	71,8	47,7
	1974	—	—	34,0	44,2	53,4	60,8	64,0	71,0	69,8	48,6
	mittl.	—	22,5	33,9	44,9	51,5	58,7	64,8	69,8	74,9	47,3

Tabelle 11

Größenstruktur (% nach Stück) und prozentualer Anteil des geschlechtsreifen Herings (P) nach Altersgruppen in den Schleppnetzfängen 1971–1974 (M — mittlere Länge; C — Variationskoeffizient der Länge)

Gebiet	Alter	Länge, cm																n	> M	C	P
		-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23				
Gebiet Chi- juma	0	2,6	23,7	48,1	23,7	5,3	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,6	9,68	0	—
	1	0,1	1,1	3,1	8,1	6,1	18,8	36,9	21,6	5,9	1,2	—	0,1	—	—	—	—	13,2	11,29	1,7	—
	2	—	—	—	—	—	12,6	28,0	26,7	18,4	9,5	2,9	0,7	0,4	0,1	0,1	—	14,4	10,20	62,5	—
	3	—	—	—	—	—	—	1,7	6,3	18,1	23,8	23,6	14,7	7,9	3,1	0,6	0,1	10,1	9,92	98,9	—
	4	—	—	—	—	—	—	0,3	1,4	6,4	14,6	22,8	16,9	16,0	12,4	8,0	1,0	18,4	10,61	97,4	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	0,3	2,4	11,1	18,5	18,8	18,8	12,0	10,6	5,7	18,1	10,70	100	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	2,1	8,3	11,4	19,2	19,7	16,6	11,9	4,1	6,2	18,6	10,64	100	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	0,7	1,4	3,5	9,9	17,6	12,0	19,0	13,4	4,9	19,3	11,79	100	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2	7,3	21,9	18,7	14,6	9,4	9,4	19,3	11,35	100	—
Gebiet Vents- pils	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,1	7,4	0	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,6	7,4	87,6	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,1	8,08	97,2	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,6	7,62	98,5	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,4	7,22	99,1	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,0	8,44	100	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,4	7,54	100	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,8	7,23	100	—

Tuck-Schleppnetzen im Sommer die Vorkommen des Frühjahrsherings befecht, der sich in der Weideperiode hauptsächlich über die Wassertiefe verteilt, wogegen sich der Herbsthering tiefer hält.) Zur Bestimmung der Rationalität der Nutzung der Heringsvorkommen in den einzelnen Gebieten wurden Kurven konstruiert, die die Abhängigkeit der relativen möglichen Fanggröße („Fang pro Mann“) vom Nutzungsgrad der Vorkommen der ökonomisch wichtigsten Heringspopulationen charakterisieren (Abbildungen 3 bis 6 und (22)). Die für die Berechnung dieser Kurven erforderlichen Parameter sind in der Tabelle 6 enthalten. Auf jeder Fangkurve wurde der Punkt $E_{0,1}$ vermerkt, der einer solchen Fischereintensität entspricht, bei der der Fangzuwachs pro Intensitätszuwachs (F) 0,1 des Fangzuwachses bei einer Null-Intensität der Fischerei beträgt.

Wenn man nach den Zeichnungen die Lage der Punkte, die die relative Fangmenge bei der festgestellten Nutzungsintensität in den konkreten Gebieten anzeigen, bezogen auf den höchsten Punkt der Fangkurven und des Punktes $E_{0,1}$ für verschiedene Heringspopulationen an der Ostküste der Ostsee bewertet, kann man folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Die Nutzungsintensität aller untersuchten Populationen überstieg im Zeitraum 1969–1973 das Niveau, das dem Punkt $E_{0,1}$ auf den Fangkurven dieser Populationen entspricht.
2. Die Punkte, die auf die Nutzungsintensität der einzelnen Populationen im Zeitraum 1969–1973 hin-

weisen, liegen bei Berücksichtigung des heutigen Fangmaßes (in den Buchten 10 cm und im offenen Meer 14 cm bis zum Ende der Schuppenschicht, was einer Gesamtlänge des Körpers von 11,6 cm und 16,2 cm entspricht) auf den Fangkurven der Populationen des offenen Meeres links und auf den Fangkurven der Populationen der Rigaer Bucht – rechts vom höchsten Punkt der Fangkurve der jeweiligen Population, die den Maximalfängen entspricht.

3. In Verbindung damit, daß im Zeitraum 1969–1973 die Nutzungsintensität der wichtigsten Heringspopulationen der Ostküste der Ostsee das Niveau überschritt, das dem Punkt $E_{0,1}$ auf den Fangkurven entspricht, ist eine Fangintensivierung im Lebensbereich dieser Populationen unzulässig, da das zu unrationellen zusätzlichen Kosten führt. Bei einer starken Intensivierung der Fischerei würde es sogar zu einer Verringerung der Fangmenge von der jeweiligen Population und zu einer Überfischung führen. Im Interesse eines ökonomisch optimalen Heringsfangregimes in der Rigaer Bucht und im Finnischen Meerbusen muß die Fangintensität dieser Art verringert werden und darf auf den offenen Fangplätzen der Untergebiete 28 und 29 nicht gesteigert werden.

Tabelle 12

Parameter des Herings (Frühjahrs- und Herbsthering) verschiedener Gebiete nach Größengruppen

Parameter des Reifungs (Fortschritt) und Geschlechts															
Gebiet	Nr. Lfd.	Kennziffern	Länge, cm												
			< n 9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
Westlicher Teil des Finnischen Meerbusens	1. Gewicht, g		4,9	6,6	9,4	12,4	15,7	20,0	24,5	30,4	36,8	42,8	51,7	62,3	74,4
	2. Ernährungsgrad		—	0,77	0,81	0,82	0,80	0,81	0,80	0,82	0,82	0,80	0,82	0,84	0,86
	3. % der Geschlechtsreifen (April 1968, 1969, 1973)		—	—	—	28,6	56,5	83,3	92,4	94,0	98,5	100	100	100	100
	4. Fruchtbarkeit (Frühjahrs-Tausend Eier (nach 12))		—	—	—	5,4	6,9	8,5	10,0	11,6	13,1	14,7	16,2	17,8	19,3
Gebiet Chjumaa	1. Gewicht, g		7,8	6,5	9,0	12,3	16,5	20,3	23,0	31,3	38,1	45,6	55,1	64,3	76,4
	2. Ernährungsgrad		—	0,76	0,78	0,81	0,84	0,83	0,82	0,84	0,85	0,85	0,87	0,86	0,89
	3. % der Geschlechtsreifen (April 1968, 1969, 1973)		—	0,9	10,5	33,5	72,7	91,0	96,8	97,1	98,5	100	100	100	100
	4. Fruchtbarkeit (Frühjahrs-Tausend Eier (nach 12))		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rigaer Bucht	1. Gewicht, g		9,4	7,5	10,1	13,8	17,0	21,4	26,7	33,6	40,6	48,4	56,3	64,7	75,4
	2. Ernährungsgrad		—	0,87	0,87	0,91	0,87	0,87	0,87	0,90	0,90	0,90	0,89	0,87	0,87
	3. % der Geschlechtsreifen (April 66) (August–Sept. 1970–74) Herbst		2,8	3,3	68,9	83,9	35,3	82,0	84,6	100	100	100	100	100	100
	4. Fruchtbarkeit (Frühjahrs-Tausend Eier (nach 10) Herbst (nach 9))		—	—	—	6,7	16,8	31,5	78,9	79,6	90,1	100	100	100	100
Ventspils Gebiet	1. Gewicht, g		—	—	—	—	—	22,5	27,5	34	42	50	59	70	84,5
	2. Ernährungsgrad		—	—	—	—	—	0,91	0,90	0,91	0,93	0,93	0,93	0,90	0,90
	3. % der Geschlechtsreifen (April 1971–74)		—	—	—	30,0	61,8	57,2	75,0	84,9	90,9	95,8	98,9	98,8	100
	4. Fruchtbarkeit (Frühjahrs-Tausend Eier)		—	—	—	—	—	8,6	12,7	15,1	16,9	19,7	22,6	30,3	—

Tabelle 13

Ertragscharakteristik der Heringsgenerationen nach Gebieten und Populationen (in Indexen)

Gebiet	Rasse (Art)	Geburtsjahr der Generation										
		1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Westlicher Teil des Finnischen Meerbusens	Frühjahrs-	+	—	—	+	—	cp—	cp+	cp—	cp—	cp	—7
	Herbst-	+	cp	—	—	—	—	cp+	+	cp+	+	—
	mittl.	+	cp—	—	+	—	cp—	cp+	cp	cp—	cp	—7
Gebiet Chjumaa	Frühjahrs-	+	—	—	+	—	cp—	cp+	cp—	cp—	cp	—7
	Herbst-	+	cp	—	—	—	—	cp+	+	cp+	+	—
	mittl.	+	cp—	—	+	—	cp—	cp+	cp	cp	cp	—7
Rigaer Bucht	Frühjahrs-	1,6	0,8	0,5	1,2	0,7	0,9	1,2	0,4	0,9	1,0	0,5
	Herbst-	2,8	0,9	0,6	0,1	0,1	0,1	1,2	1,3	1,2	2,0	—
	mittl.	1,12	0,83	0,53	1,17	0,69	0,68	1,20	0,95	1,02	1,30	0,50
Ventspils Gebiet	Frühjahrs-	—	0,2	0,3	2,7	0,6	0,9	1,1	1,1	1,05	1,0	0,5

„+“ – ertragsreich; „—“ – ertragsarm; „cp+“ – über dem Mittelwert; „cp—“ – unter dem Mittelwert; „cp“ – Mittelwert.

Tabelle 14

Ertragsergiebigkeit der Heringsgenerationen
(in Indexen), die den Hauptanteil
in den Schleppnetzfangen bilden

Hauptgenerationen in den Fangen

Gebiet	Fang- jahr	Geburtsjahr	Ertragser- giebigkeit	mittlere Ertragser- giebigkeit
Westl. Teil des Finnisch. Meer- busens	1971	1970, 1969, 1967	cp+, cp-, +	+
	1972	1971, 1970, 1967	cp, cp+, +	cp+
	1973	1972, 1971, 1970	cp-, cp, cp-	cp
	1974	1973, 1972, 1970	cp-, cp, cp+	cp
	1975	1973, 1972, 1970	cp, cp-, cp+	cp
	1976	1974, 1973, 1972, 1970	-, cp, cp-, cp	cp-
Gebiet Chijumaa	1971	keine Angaben		
	1972	1971, 1970, 1969	cp, cp+, cp-	cp
	1973	1972, 1971, 1970	cp, cp, cp+	cp
	1974	1973, 1972, 1971	cp, cp, cp	cp
	1975	1973, 1972, 1970	cp, cp, cp	cp
	1976	1974, 1973, 1972, 1970	-, cp, cp-, cp	cp-
Rigaer Bucht	1971	1970, 1969	1,20; 0,88	1,07
	1972	1971, 1970	0,95; 1,30	1,12
	1973	1972, 1971, 1970	1,00; 0,95; 1,20	1,07
	1974	1973, 1972, 1971	1,20; 1,02; 0,85	1,05
	1975	1974, 1973, 1972	0,50; 1,20; 1,02	0,90
	1976	1975, 1974, 1973	1,0; 0,50; 1,20	0,93
Gebiet Ventspils	1971	1969, 1968, 1967	0,9; 0,6; 2,7	1,8
	1972	1970, 1969, 1967	1,1; 0,9; 2,7	1,9
	1973	1971, 1970, 1969, 1967	1,1; 1,1; 0,9; 2,7	1,3
	1974	1972, 1971, 1970	1,05; 0,95; 1,30	0,85
	1975	1973, 1972, 1971	1,0; 1,05; 1,1	1,05
	1976	1974, 1973, 1972	0,5; 1,0; 1,05	0,85

„+“ = ertragreich, „-“ = ertragsarm, „cp+“ über dem Mittelwert, „cp-“ unter dem Mittelwert, „cp“ = Mittelwert.

Perspektiven der Fischerei

In den Jahren 1975 und 1976 werden sich die Heringsvorkommen in den Untergebieten 28, 29 und 32 gegenüber 1973 und 1974 verringern, da sie aus weniger ertragreichen Generationen bestehen werden (Tabellen 13 und 14). Aber ab 1977 stabilisieren sich die Vorkommen in diesen Untergebieten dank der Auswirkungen der Schutzmaßnahmen, die von der UdSSR in den Jahren 1972–1974 eingeleitet wurden. In den darauffolgenden Jahren kann eine Erhöhung der Heringsvorkommen erwartet werden. Das ist aber nur dann möglich, wenn ihr Schutz und die Fangregulierung fortgesetzt werden.

Schlussfolgerungen

Die steigende Anzahl der Schiffe und der technische Fortschritt (Erhöhung der Motorenleistung bei den Trawlern, Vervollkommnung ihrer Ausrüstung und der Fischortungstechnik sowie Arbeitsautomatisierung) waren die Ursache für eine Erhöhung der Fischereireintensität, der Erschließung neuer Fanggebiete und der Steigerung der Heringsfangmenge. Daher wird in den letzten Jahren eine Verringerung der Vorkommen und des Fangs pro Aufwandeinheit sowie der Rationalität der Fischerei beobachtet. Eine weitere Steigerung der Fischereireintensität kann zu einer ökonomisch unrationellen Nutzung (ökonomische Überfischung), einem starken Rückgang der nutzbaren Vorkommen und der gewonnenen Icthyomasse (biologische Überfischung), zu einer starken quantitativen Verringerung des Laichschwarms und zu seiner Strukturveränderung führen. Das kann die Reproduktionsfähigkeit der Populationen so stark herabsetzen, daß im weiteren, sogar bei sehr günstigen Umweltbedingungen, keine fangfähigen Generationen entstehen können.

Die Vergrößerung der Intensität des Heringsfangs legt sich voll mit seinen Auswirkungen auf die jungen Gruppen, darunter auf die, die noch nicht vollständig ihre biologischen Möglichkeiten nutzen konnten (natürliche Nahrungsbasis, Wachstumspotentiale und Repro-

duktion). Dadurch können auch wir nicht im vollen Umfang die Produktionsmöglichkeiten der Populationen nutzen.

Seit 1960 gelten in der UdSSR Fischereivorschriften, die die Heringsvorkommen schützen:

- Es wurde eine Mindestgröße für den Fang im Finnischen Meerbusen und in der Rigaer Bucht mit 10 cm (Gesamtlänge 11,6 cm) und in der Ostsee mit 14 cm (Gesamtlänge 16,2 cm) festgelegt;
- Es wurde eine Mindestgröße für die Maschenweite der Steerte bei den Heringschleppnetzen von 12 mm festgelegt (Seitenlänge einer Masche);
- Es wurde ein minimal zulässiger Beifang von Fisch mit Untergröße von 15% pro Fangzyklus („Netzabsenkung“) festgelegt;
- Es wurden Verbotszeiten für die Schleppnetzfischerei auf Laichhering in der Rigaer Bucht und im Finnischen Meerbusen festgelegt;
- Der Schleppnetzfang in der Küstzone der Rigaer Bucht und des Finnischen Meerbusens ist in Tiefen unter 20 m, wo sich die Laichplätze und die Weideplätze der Jungfische befinden, verboten.

Somit werden in der UdSSR die geschlechtsreifen Fische während der Laichperiode, in der sie für die Fischerei am leichtesten zugänglich sind, als auch die Jungfische, hauptsächlich die nichtgeschlechtsreifen Fische, die noch nicht die maximalen Mengen in den Vorkommen bilden (Tabelle 7) und noch nicht den Fangwert haben (entsprechende Länge, Gewicht, Ernährungszustand) und die noch nicht die Möglichkeiten der Reproduktion und des Wachstums ausschöpfen (ihre Wachstumsrate ist hoch, aber die Fruchtbarkeit ist bei den geschlechtsreifen Fischen noch gering, Tabellen 11, 12), geschützt. Von der Rationalität der Nutzung der Vorkommen bei einem unterschiedlich minimal zulässigen Fangmaß zeugen die Abbildungen 3 bis 6.

Es muß festgestellt werden, daß die in der UdSSR geltenden Schutzmaßnahmen für Jungfisch im einzelnen noch keine rationelle und gesteuerte Nutzung der Vorkommen gewährleisten, deshalb müssen sie im Komplex durchgeführt werden.

Zur Erhaltung und Steuerung der Heringsvorkommen unter den Bedingungen einer intensiven Fischerei der UdSSR wurde seit 1972 in den Untergebieten 28, 29 und 32 ein zusätzlicher Komplex von Schutzmaßnahmen eingeleitet:

- Quotierung der Fänge im Finnischen Meerbusen in den Vajnameri-Meerengen sowie in den Gebieten von Chijumaa und Ventspils;
- Einschränkung der Anzahl der Stellnetze in diesen Gebieten beim Fang von Laichhering;
- Vergrößerung der Mindestmaschenweite bei den Schleppnetzsteerten in der Ostsee bis auf 16 mm (Länge einer Maschenseite).

Außerdem wurde die Fangregulierung in der Rigaer Bucht fortgesetzt, die schon 1961 begonnen wurde. Dabei wurde das Mindestmaschenmaß bei den Steerten der Schleppnetze seit 1972 auf 14 mm erhöht.

Die Quotierung der Heringsfänge ist eine Maßnahme, die die Fischereireintensität entsprechend der Größe der Vorkommen reguliert.

Die Einschränkung der Anzahl der Stellnetze ist erforderlich für eine vollständige Gewährleistung der Heringsvermehrung.

Die Vergrößerung der Mindestmaschenweite bei den Steerten der Heringschleppnetze gibt einer größeren Anzahl von Fischen mit Untermaß die Möglichkeit, durch die Netzmaschen zu entkommen. Es wurde festgestellt (14), daß beim Fischfang in der Rigaer Bucht in den Schleppnetzsteerten mit einer Maschenweite von 12 mm 24,4% der Fische mit einer Gesamtlänge unter 11,6 cm und mit einer Maschenweite von 14 mm – 9,1% zurückgehalten werden. In den östlichen Gebieten der eigentlichen Ostsee beträgt der Prozentsatz des zurück-

gehaltenen Fisches mit einer Gesamtlänge unter 16,2 cm in den Steerten mit einer Maschenweite von 16 mm 11,5 %.

Seit 1974 wurde eine Fangquotierung für alle Ostseegebiete der sowjetischen Fischerei eingeführt. Die Nutzungsintensität des Herings in der Ostsee durch alle Länder ist zur Zeit so groß, daß einseitige Schutzmaßnahmen zur Erhaltung der Heringsressourcen nicht

zum gewünschten Ergebnis führen können (Erhaltung und Vergrößerung der Vorkommen, Durchführung einer ökonomisch und biologisch optimalen Nutzung der Ressourcen). Das bezieht sich besonders auf die Populationen des Seeherings, der weite Wanderungen unternimmt. Deshalb ist es erforderlich, den Schutz der Vorkommen und des Jungherings auf internationaler Basis durchzuführen.

Literatur

1. BIRJUKOV, N. P.: Der Hering der Ostsee. Kaliningrad, 1970.
2. KIKUTE, S. K.: Einige Unterlagen über die Fruchtbarkeit des Ostseeherings (*Clupea harengus membras* L.) im nordöstlichen Teil der Ostsee. Arbeiten des BaltNIIRCh, IV, Riga, 1970, S. 236-263.
3. LISIVNENKO, L. N.: Der Einfluß der Umweltfaktoren auf die Überlebenschancen von Junghering. Arbeiten des VNIRO, 1969, S. 152-166.
4. LISIVNENKO, L. N.: Biologie von Jungfischen des im Frühjahr laichenden Herings und Faktoren, die seine erfolgreiche Reproduktion bestimmen. Autorreferat der Kandidaten-Dissertation, Riga, 1963.
5. LISEV, M. N.: Stand der Heringsvorkommen in der Rigaer Bucht und ihre Nutzungsperspektiven für 1965-1967. Fischereiwirtschaftliche Untersuchungen in der Ostsee, Nr. 3, Riga, Zvaigzne, 1966, S. 14-18.
6. LISEV, M. N., KIKUTE, S. K. und FREIMANE, S. O.: Untersuchungen des Wachstumstempos beim Hering. Fischwirtschaftliche Untersuchungen in der Ostsee, Nr. 2, Riga, Zvaigzne, 1967, S. 15-18.
7. NIKOLAJEV, I. I.: Ernährungs- und Wachstumsbedingungen des Herings. Arbeiten des BaltNIIRCh, Ausgabe II, Kaliningrad, 1936, S. 34-45.
8. OJAVEER, E. A.: Über die Unterschiede zwischen den Heringsarten im nordöstlichen Teil der Ostsee nach den Otolithen. Bekanntmachungen der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR, Band XI, Biologie-Serie Nr. 1, Tartu, 5. 1962.
9. OJAVEER, E. A.: Die Fruchtbarkeit der Populationen des Herbstherings (*Clupea harengus membras* L.) im nordöstlichen Teil der Ostsee. Fragen der Ichthyologie, Ausgabe 4/87, 1974, S. 445-454.
10. RANNAK, L. A.: Die Fruchtbarkeit des Herings und die sie bestimmenden Faktoren. Hydrobiologische Untersuchungen. Institut für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR, I, Tartu, 1958, S. 313-323.
11. RANNAK, L. A.: Der Ostseehering (*Clupea harengus membras* L.). Autorreferat der Doktor-Dissertation. Tartu, 1970.
12. RANNAK, L. A.: Die Fruchtbarkeit des Ostseeherings im Finnischen Meerbusen. Arbeiten des BaltNIIRCh, IV, Riga, 1970, S. 223-253.
13. SELEKKAJA, A. V.: Die Biologie und der Zustand der Vorkommen des Frühjahrslachserings im südlichen Teil der Ostsee. Autorreferat der Kandidaten-Dissertation, Kaliningrad, 1963.
14. TRESCOV, A. I., SEVCOV, S. E.: Die Selektivität der Schleppnetze bei Ostseeheringfang. (im vorliegenden Sammelband).
15. UZARS, D. V., LISEV, M. N.: Die Ernährungscharakteristik des Dorsch in der östlichen Ostsee und ihr Einfluß auf die Herings- und Kiika-Vorkommen. Fischwirtschaftliche Untersuchungen in der Ostsee, Nr. 3, Riga, Zvaigzne, 1967, S. 64-76.
16. BEVERTON, R. J. H., HOLT, S. J.: On the dynamics of exploited fish populations. Fish Invest. London, Ser. II, Vol. XIX, 1957.
17. BRANDINER, P.: Die Neikuren (wahrscheinlich Schreibfehler im russ. Original - d. U.) Lachserei in den Fangzeiten der letzten Jahre. Die Deutsche Fischwirtschaft, A. 47 (1936).
18. CHRZAN, F.: Łaso i troć w polskich pławach na Bałtyku w latach 1945-1953. Prace morsk. inst. ryback. w Gdyni, No. IOA, 1959.
19. LABLAIKA, I. A., UZARS, D. V.: Stock condition and distribution of cod in the eastern Baltic in 1966. Annales biologiques, Charlottenlund Slot - Danemark, Vol. XXIII, 104-108, 1968.
20. OJAVEER, E. A.: On mortality rates of the autumn herring in the north-eastern Baltic. Estonian contrib. Intern. Biol. Progr., Tartu, I. 194-216, 1970.
21. OJAVEER, E. A.: On mortality rates of the herring seasonal races in the north-eastern Baltic. Rapp. proc. verb. reün. cons. int. explor. mer, Charlottenlund Slot-Danemark, Vol. 104, 140-144, 1974.
22. OJAVEER, E. A.: Raine heremuse ja rainevarude ekspuuteerimise intensiivsusest Laanemere idaranniku puugipütkondades. Abiks kalurite. Tallinn, No. 2 (75), 1973.
23. OJAVEER, E. A.: Rainevarude ja varude olukord 1973-1975 a. Abiks kalurite. Tallinn, Nr. I (76), II-19, 1974.
24. SHAPIRO, L. S.: Particularities of the Baltic herring fisheries and herring spawning in the Vistula Bay in 1970-1971. Annales biologiques, Charlottenlund Slot-Danemark, Vol. XXVIII, 135-138, 1973.
25. OJAVEER, E. A., RANNAK, L. A.: Main results of investigations of herring groups in the north-eastern Baltic. Proc. I European Ichth. Congr. (in press).
26. Bulletin statistiques des pêches maritimes ICES, Copenhagen, Vol. XXVI-LVII, 1955-1974.