

Keine Erholung der westgrönländischen Grundfischbestände

H.-J. Rätz, Institut für Seefischerei, Bremerhaven; M. Stein, Institut für Seefischerei, Hamburg

No Recovery of Demersal Fish Stocks off West Greenland.

Since 1991, the aggregate biomass of fish stocks inhabiting the West Greenland shelf stagnates at the lowest level. The latest survey results of cruise no. 152 conducted by FRV 'Walther Herwig III' do not indicate any improvements in state of the stocks, although no fishing effort was recently directed towards groundfish. The cod stock showed again a record low and is presently dominated by recruits of the year classes 1991 and 1993. Both year classes are considered to be weak and the cod stock is beyond the 'minimum biologically acceptable level'. Consequently, an increase in stock abundance is not expected either in short or long term. Other ecologically or economically important fish species, American plaice, redfish, wolffish and starry skate, were also found to have minimum stock abundances. By-catch estimates of juvenile groundfish taken by the shrimp fishery, operating at traditional grounds of cod and redfish fisheries, are indispensable.

Analysis of climatological data from Nuuk/West Greenland indicates that climate during the past forty years was characterized by two decades of anomalous warm conditions, and cooling which dominates the climate since 1969. Anomalous cold events were encountered during 1983, 1984 and during 1992, 1993. Similar to the air temperature anomalies, autumn temperatures of the ocean surface layer indicate cold and warm periods during the past thirty years. In contrast to the colder than normal atmospheric conditions during the early nineties, however, the ocean conditions indicate intermediate warming.

Seit 1991 bewegt sich die Fischbiomasse des westgrönländischen Schelfs auf niedrigstem Niveau. Auch die neusten Untersuchungsergebnisse der 152. Reise des FFS „Walther Herwig III“ lassen eine Verbesserung der Bestandssituation nicht erkennen, obwohl keine gezielte fischereiliche Entnahme die Grundfischbestände belastet. Der Kabeljaubestand erreichte ein erneutes Minimum und wird derzeit nur von den beiden Nachwuchsjahrgängen 1991 und 1993 getragen. Da beide Geburtsjahrgänge jedoch zu den individuen schwachen zählen, besteht keine Hoffnung auf kurzfristigen Bestandszuwachs. Der Kabeljaubestand wird sich daher auch künftig außerhalb „sicherer biologischer Grenzen“ befinden, so daß eine gute Rekrutierung langfristig unwahrscheinlich ist. Andere ökologisch und ökonomisch wichtige Fischarten wie die Doggerscharbe, Rotbarsche, Katfische und Sternrochen weisen ebenfalls nur minimale Bestandshäufigkeiten auf. Zur Abschätzung von Fischverlusten durch die im Gebiet operierende Fischerei auf Tiefseegarnelen sind Beifanguntersuchungen dringend erforderlich.

Die 152. Forschungsfahrt der „Walther Herwig III“ vom 12.10.-19.11.1994 konzentrierte sich auf Untersuchungen der Grundfischbestände in den westgrönländischen Schelfgebieten und am anschließenden Kontinentalhang bis zu einer Wassertiefe von 400 m südlich 67° nördlicher Breite in der Labrador See. Die Ergebnisse der seit 1982 jährlich im Herbst durchgeführten Bestandsaufnahmen stellen die einzige fischereiu unabhängige Informationsquelle zur Beurteilung der Fischpopulationen dieses Seegebietes und der daraus abzuleitenden Nutzungsstrategien dar. Zur Fehlerminimierung orientierte sich die Untersuchungsmethode an einer geschichteten Zufallsbeprobung, einer willkürlichen Auswahl bereits erfolgreich befischter Schleppstrecken innerhalb von Teiluntersuchungsgebieten mit unterschiedlichen Fischverteilungen. Die fischereibiologischen Untersuchungen waren auf den Kabeljau ausgerichtet, berücksichtigten darüber hinaus aber auch alle anderen ökologisch und ökonomisch wichtigen Fischarten. In der quantitativen

Auswertung, bei der die Bestandshäufigkeiten auf dem Verhältnis der Fläche des Untersuchungsgebietes zur abgefischten Fläche basieren, konnten insgesamt 78 Hols mit dem 140-Fuß-Grundschleppnetz in Standardkonfiguration

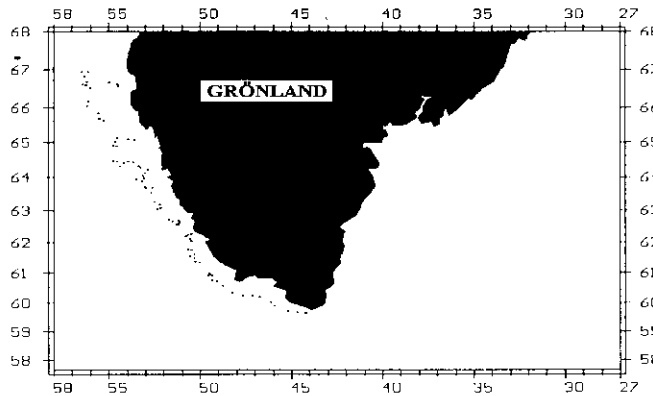


Abb. 1: Fischereipositionen in den westgrönländischen Schelfgebieten.

Fig. 1: Positions of bottom trawls off West Greenland.

berücksichtigt werden. Der Probenaufwand ist in Abbildung 1 dargestellt und pro Teiluntersuchungsgebiet in Tabelle 1 des Anhangs aufgelistet. Hinsichtlich möglicher Einflüsse von Fischereiaktivitäten und Klimaänderungen wurde die gesamte Beifangfauna an Fischen wie in den Vorjahren analysiert. Die begleitende Fischereiozeanographie ermittelte die Temperatur und den Salzgehalt der bodennahen Wasserschicht auf jeder Fischereiposition vor oder nach dem

Hol. Zur Einschätzung klimatischer Veränderungen wurden am westgrönländischen Kontinentalhang zusätzlich vier ozeanographische Schnitte absolviert.

Tab. 1: Gliederung des Gebietes in Teiluntersuchungsgebiete (Strata) und Anzahl erfolgreicher Hols.

Tab. 1: Stratification of the survey area and numbers of valid hauls by stratum.

Stratum	geographische Grenzen				Tiefe (m)	Fläche (sm ²)	Anzahl Hols
	Süd	Nord	Ost	West			
1.1	64°15'N	67°00'N	50°00'W	57°00'W	1-200	6805	16
1.2	64°15'N	67°00'N	50°00'W	57°00'W	201-400	1881	13
2.1	62°30'N	64°15'N	50°00'W	55°00'W	1-200	2350	13
2.2	62°30'N	64°15'N	50°00'W	55°00'W	201-400	1018	8
3.1	60°45'N	62°30'N	48°00'W	53°00'W	1-200	1938	10
3.2	60°45'N	62°30'N	48°00'W	53°00'W	201-400	742	6
4.1	59°00'N	60°45'N	44°00'W	50°00'W	1-200	2568	7
4.2	59°00'N	60°45'N	44°00'W	50°00'W	201-400	971	5
Summe						18273	78

Die abgeschätzten Indices der Bestandsstärke in Anzahlen (Abundanz) und Gewicht (Biomasse) sind für den Kabeljau, die Doggerscharbe, den Bank- und Tiefenbarsch, den Gestreiften und Gefleckten Katfisch sowie den Sternrochen in den Tabellen 2 und 3 aufgelistet. Die beiden Tabellen berücksichtigen auch die Kategorie „Andere“, unter die alle nicht speziell aufgeführten Fischarten fallen, und die Kategorie „Total“, die die Summe aller Bestandsgrößen darstellt. Für den Zeitraum von 1982 bis 1994 sind die Trends der Bestandszahlen in den Abbildungen 2 und 3 illustriert.

Tab. 2: Indices der westgrönländischen Fischbestände in Anzahlen (1000) und prozentuale Vertrauensbereiche (VB, 95 % Konfidenz) für Kabeljau, Doggerscharbe, Bankbarsch (>17cm), Tiefenbarsch (>17cm), Gestreiften und Gefleckten Katfisch, Sternrochen und Andere, 1982-1994.

Tab. 2: Abundance indices (1,000) of specified fish stocks off West Greenland and percentage confidence intervals (VB, 95 % significance level) for cod, American plaice, golden and beaked redfish, Atlantic and spotted wolffish, starry skate and others.

Jahr	Kabeljau VB	Doggerscharbe VB	Bankbarsch VB	Tiefenbarsch VB	Gestr.Katf. VB	Gepkt.Katf. VB	Sternrochen VB	Andere	Total							
1982	92276	28,9	77970	32,0	132357	111,1	3116	105,1	23069	25,1	1508	32,8	9697	39,2	12565	352558
1983	50203	28,8	115415	54,1	28714	35,0	8884	66,3	15427	28,2	873	41,5	6999	87,8	17705	244220
1984	16684	38,1	86227	46,8	24091	38,9	5405	82,4	11023	23,9	787	26,5	6314	44,7	26496	177027
1985	59343	39,2	62397	29,6	45471	44,5	810	115,3	12741	33,4	628	51,4	7878	45,7	50065	239333
1986	145680	35,0	111514	44,8	43314	43,2	3333	76,3	12090	31,3	1033	30,6	6706	48,1	277199	600869
1987	786392	62,6	56248	33,9	13157	57,1	14765	78,9	9568	26,9	946	41,9	3337	32,6	417074	1301487
1988	626494	49,7	33562	25,1	14290	40,4	8819	79,0	10497	30,8	935	35,2	7148	39,7	182560	884305
1989	358726	73,4	38448	34,8	9160	61,9	303	59,1	10560	32,8	843	42,4	19419	38,8	53078	490537
1990	34524	71,0	28876	36,4	4996	34,4	4649	112,1	10414	26,7	622	35,1	13325	53,6	125465	222871
1991	4805	52,4	23785	25,1	3724	61,0	2425	106,4	9863	30,6	721	34,3	4832	27,1	225294	275449
1992	2042	60,7	24106	29,4	2193	43,1	157	94,2	13164	28,6	313	55,4	10710	50,9	142071	194756
1993	1437	31,9	13277	19,7	1188	53,1	190	159,6	8849	47,3	530	43,5	4126	42,6	120464	150061
1994	574	35,6	11494	23,9	1266	41,8	678	54,3	11971	66,7	358	36,0	4775	48,0	95558	126674

Tab. 3: Indices der westgrönländischen Fischbestände in Gewicht (t) und prozentuale Vertrauensbereiche (VB, 95 % Konfidenz) für Kabeljau, Doggerscharbe, Bankbarsch (>17cm), Tiefenbarsch (>17cm), Gestreiften und Gefleckten Katfisch, Sternrochen und andere, 1982-1994.

Tab. 3: Biomass indices (t) of specified fish stocks off West Greenland and percentage confidence intervals (VB, 95 % significance level) for cod, American plaice, golden and beaked redfish, Atlantic and spotted wolffish, starry skate and others.

Jahr	Kabeljau VB	Doggerscharbe VB	Bankbarsch VB	Tiefenbarsch VB	Gestr.Katf. VB	Gepkt.Katf. VB	Sternrochen VB	Andere	Total							
1982	128490	26,4	17394	33,9	55682	100,2	1109	116,4	26002	32,9	7950	46,5	6091	7,1	23428	266146
1983	82375	31,9	22246	47,6	14178	37,3	4270	77,4	12788	35,7	5693	45,3	2413	33,7	16366	160329
1984	25565	39,3	13298	51,0	11225	46,9	1771	88,7	6998	25,8	3956	32,6	1920	37,0	7256	71989
1985	35672	72,9	8354	30,3	19634	58,4	260	108,3	5959	25,5	1822	43,8	2166	24,2	12894	86761
1986	86717	35,1	14726	40,8	18068	46,4	574	64,6	6767	25,3	3501	38,3	1774	31,8	14997	147124
1987	638589	68,8	9810	40,3	6553	62,6	1307	62,4	4950	25,8	4178	41,3	1067	33,8	19759	686213
1988	607988	50,1	4905	29,1	5902	41,1	2549	92,4	4504	21,2	4755	59,4	1744	29,9	20429	652776
1989	333850	65,9	5057	55,2	3669	63,5	46	49,8	4563	25,3	2841	49,9	3996	31,9	5717	359739
1990	34432	70,0	3036	35,5	2438	46,2	643	109,4	3130	23,0	2255	49,0	2229	48,4	4717	52880
1991	5150	76,3	2246	27,9	1778	74,3	598	103,7	2229	30,8	1227	69,2	908	31,2	4633	18769
1992	607	64,4	1991	28,1	947	48,9	33	105,4	2969	23,0	126	87,0	1054	30,8	3428	11155
1993	359	37,6	894	20,6	384	47,2	29	129,8	1448	36,5	415	83,7	601	33,8	2425	6555
1994	139	36,1	1073	32,9	473	42,6	84	51,2	2242	63,6	311	99,9	643	27,2	3228	8193

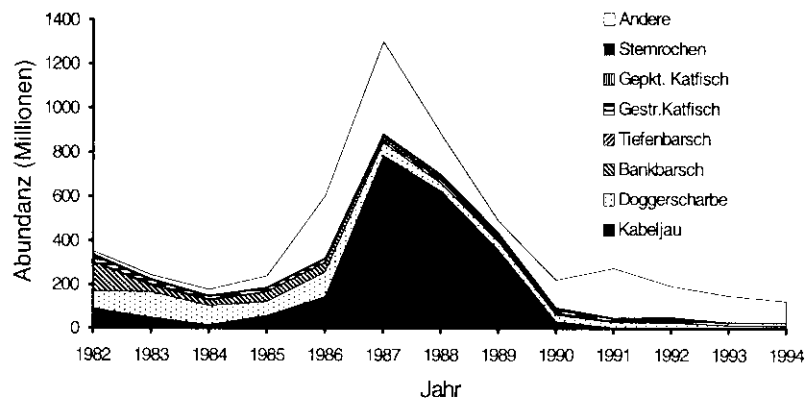


Abb. 2: Indices der Bestandsgröße in Anzahlen (Abundanz) für Kabeljau, Doggerscharbe, Bankbarsch (>17cm), Tiefenbarsch (>17cm), Gestreiften und Gefleckten Katfisch, Sternrochen und andere, 1982.

Fig. 2: Indices of stock abundance in numbers for cod, American plaice, golden and beaked redfish, Atlantic and spotted wolffish, starry skate and others, 1982-94.

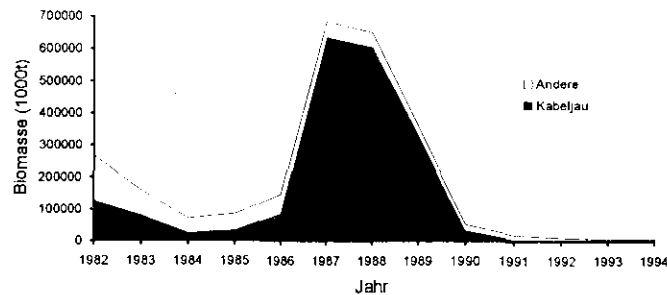


Abb. 3: Indices der Bestandsgröße in Gewicht (Biomasse) für Kabeljau und andere, 1982-1994.
Fig. 3: Indices of stock abundance in biomass for cod and others, 1982-94.

Die für alle Fischarten zusammengefaßten Bestandsabundanzen und -biomassen weisen im Zeitraum von 1982 bis 1994 sehr ähnliche Trends auf, da beide vom Kabeljau geprägt werden. Nach Bestandsverlusten von 1982 bis 1984 schließt sich bis zum Jahr 1987 ein Zeitraum mit großen Bestandszunahmen an, in dem der individuenreiche Kabeljaujahrgang 1984 rekrutierte. Insbesondere die 3 Jahre von 1988 bis 1990 sind dagegen von in diesem Ausmaß unerwartet drastischen Verlusten geprägt. Seitdem stagniert die Biomasse in der Lebensgemeinschaft der Fische des Untersuchungsgebietes vor Westgrönland auf niedrigstem Niveau. Auch die Untersuchungsergebnisse von 1994 lassen trotz einer seit 1991 fehlenden gezielten Nutzung der Grundfische keine Verbesserung der Bestandssituation erkennen, was von dem vor einem Jahr an dieser Stelle publizierten Produktionsmodell prognostiziert wurde (Rätz, 1994). Aufgrund fehlender Beifangdaten kann über den möglichen negativen Einfluß der im Gebiet operierenden Fischerei auf Tiefseegarnelen keine begründete Aussage über mögliche Fischverluste formuliert werden. Allerdings betrug der Fang an Fischen auf einer Vergleichsstation mit einem grönländischen Trawler in 30 Minuten 64 kg (28 %), der einem Garnelenfang von 161 kg gegenübersteht. Im Fang waren juvenile Rotbarsche (≤ 17 cm), Bankbarsche (> 17 cm), Doggerscharben, Katfische, Schwarzer Heilbutt und Kabeljau vertreten. Die Garnelenfischerei benutzt bei deutlich reduzierter Schleppgeschwindigkeit zwar ein hochstauendes, engmaschiges Netz, das im Vergleich zu den Netzen der Grundfischfischerei jedoch mit einem ähnlichen Geschirr (Polyvalent-Bretter, Stahlbomber) geriggt ist. Bei jährlichen Anlandungen von Tiefseegarnelen in der Größenordnung um 50 000-80 000 t (Anon., 1994) sind Untersuchungen zur Klärung des Verdachts erheblicher Beifänge an Jungfischen dringend erforderlich.

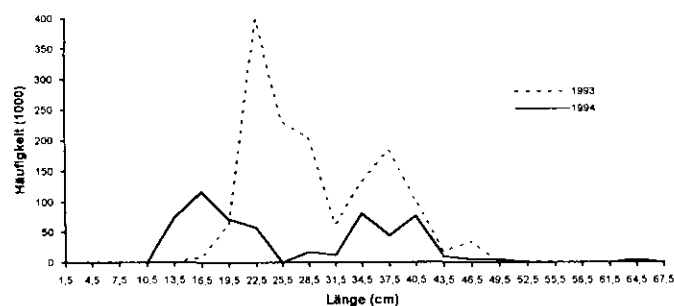


Abb. 4: Längenstruktur des Kabeljaubestandes in den Jahren 1993 und 1994.
Fig. 4: Length composition of the cod stock in 1993 and 1994.

Den Tabellen 2 und 3 ist zu entnehmen, daß der Kabeljaubestand in der jüngsten Vergangenheit weitere Verluste aufweist. Mit Indices von 574 000 Individuen und 139 t Biomasse ist ein erneutes Minimum erreicht. Die Abbildung 4, die die Längenstruktur des Bestandes für die Jahre 1993 und 1994 vergleichend darstellt, verdeutlicht die Bestandsabnahme und die Dominanz von Rekruten der Längenbereiche 13,5-19,5 cm und 34,5-40,5 cm. Trotz ihrer Dominanz zählen jedoch beide Nachwuchsjahrgänge 1991 und 1993 zu den individuen schwachen, so daß keine Hoffnung auf kurzfristigen Bestandszuwachs besteht. Folglich wird sich der Kabeljaubestand auch künftig außerhalb „sicherer biologischer Grenzen“ befinden, so daß eine gute Rekrutierung langfristig unwahrscheinlich.

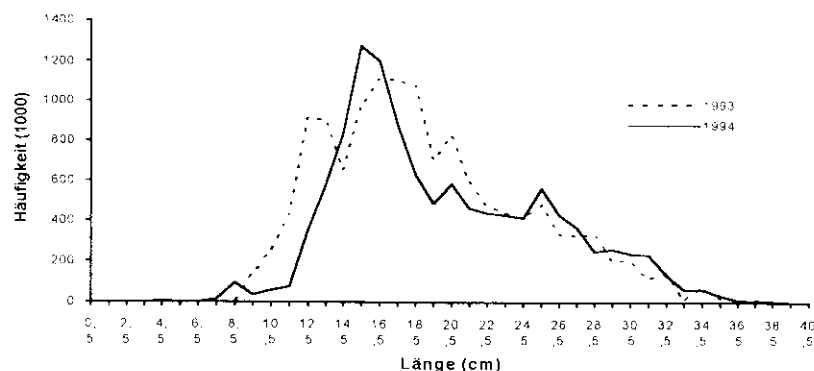


Abb. 5: Längenstruktur des Bestandes an Doggerscharben in den Jahren 1993 und 1994.
 Fig. 5: Length composition of the stock of American plaice in 1993 and 1994.

Nach deutlich größeren Bestandszahlen verringert sich der Bestand an Doggerscharben seit 1987 kontinuierlich. Im Vergleich zum Vorjahr 1993 stagniert die Bestandsgröße 1994 auf niedrigstem Niveau. In der Längenverteilung sind wieder kleine Fische (<26 cm) dominant (s. Abb. 5).

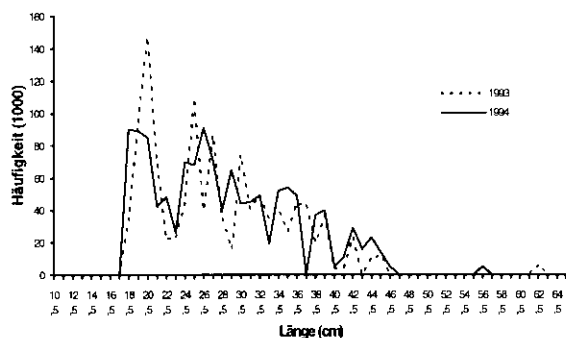


Abb. 6: Längenstruktur des Bestandes an Bankbarschen (>17cm) in den Jahren 1993 und 1994.
 Fig. 6: Length composition of the stock of golden redfish (>17cm) in 1993 and 1994.

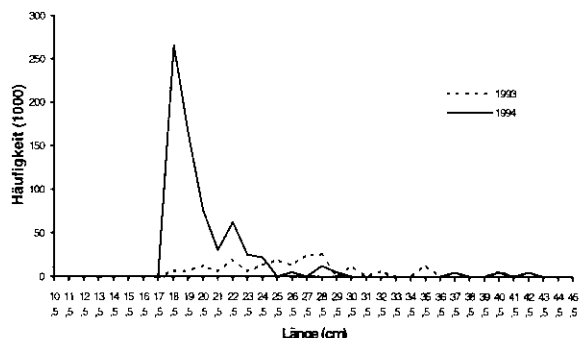


Abb. 7: Längenstruktur des Bestandes an Tiefenbarschen (>17cm) in den Jahren 1993 und 1994.
 Fig. 7: Length composition of the stock of beaked redfish (>17cm) in 1993 and 1994.

Die Bank- und Tiefenbarsche mit einer Länge >17cm waren 1994 ebenso selten wie 1993. Während die Bestandsgröße des Bankbarsches seit 1987 abnimmt, ist der Tiefenbarsch während des Untersuchungszeitraumes in seinem Vorkommen wesentlich variabler. Die Bankbarsche und die Tiefenbarsche sind mit deutlichen Häufigkeitsmaxima um 20 cm und 25 cm bzw. 18 cm sehr

klein (s. Abb. 6 und 7). Der seit 1986 zu beobachtende große Anteil nicht spezifizierter Arten an den zusammengefaßten Anzahlen aller Fische (39 %) wird von juvenilen Rotbarschen (<17 cm) zu 59 % dominiert. Wie in den Vorjahren sind 1994 in der Längenverteilung wieder Tiere um 6 cm und 10 cm (s. Abb. 8) am häufigsten.

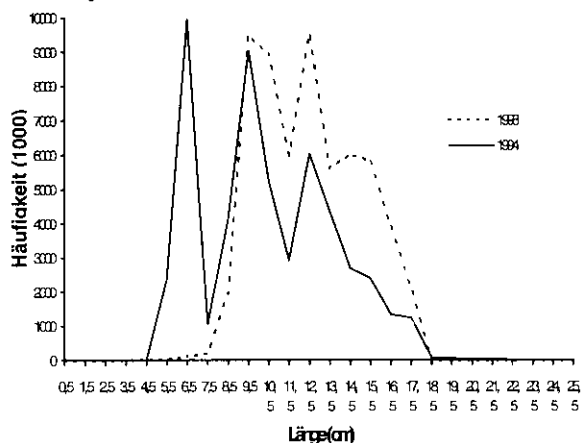


Abb. 8: Längenstruktur des Bestandes an juvenilen Rotbarschen (<=17cm) in den Jahren 1993 und 1994.

Fig. 8: Length composition of juvenile redfish (unspecified, <=17cm) in 1993 and 1994.

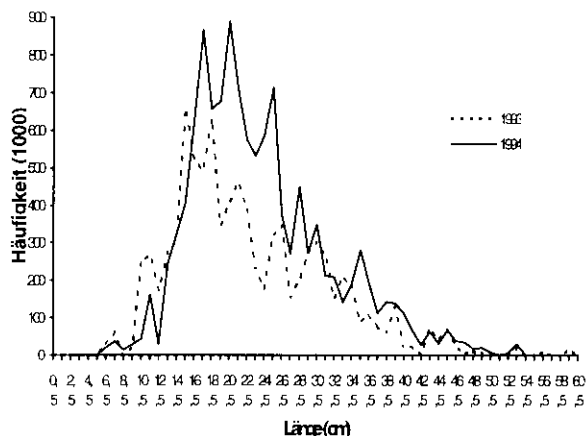


Abb. 9: Längenstruktur des Bestandes an Gestreiften Katfischen in den Jahren 1993 und 1994.

Fig. 9: Length composition of the stock of Atlantic wolffish in 1993 and 1994.

Mit Ausnahme des Jahres 1982 ist der Gestreifte Katfisch seit Beginn der Untersuchung in seiner Bestandshäufigkeit in Anzahlen nahezu unverändert. Dagegen weisen seine Bestandszahlen in Gewicht bis 1993 ständig Verluste auf, was auf eine deutliche Bestandsverjüngung deutet. 1994 verzeichnet diese Art im Vergleich zur Vorjahresuntersuchung 1993 als einziger Nutzfisch eine deutliche Zunahme in seiner Biomasse. Der Bestand wird jedoch noch immer von Individuen einer Länge <25 cm getragen (s. Abb. 9). Auch der in den 90er Jahren seltener gewordene Gefleckte Katfisch ist in den meisten Fällen kleiner als 40 cm (s. Abb. 10).

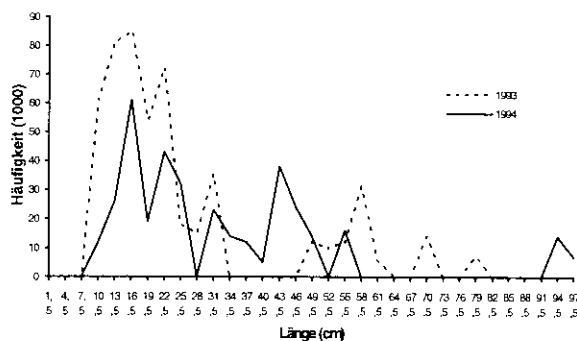


Abb. 10: Längenstruktur des Bestandes an Gefleckten Katfischen in den Jahren 1993 und 1994.
Fig. 10: Length composition of the stock of spotted wolffish in 1993 and 1994.

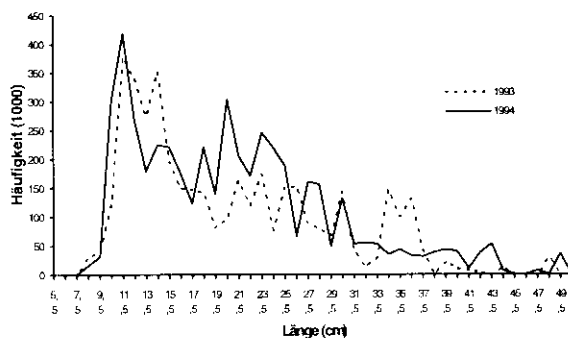


Abb. 11: Längenstruktur des Bestandes an Sternrochen in den Jahren 1993 und 1994.
Fig. 11: Length composition of the stock of starry skate in 1993 and 1994.

Die Knorpelfische werden vom Sternrochen dominiert. Die im Jahr 1993 ermittelte geringe Bestandsbiomasse ist durch die Ergebnisse der 152. Reise bestätigt worden und erklärt sich aus der geringen Individuengröße (s. Abb. 11).

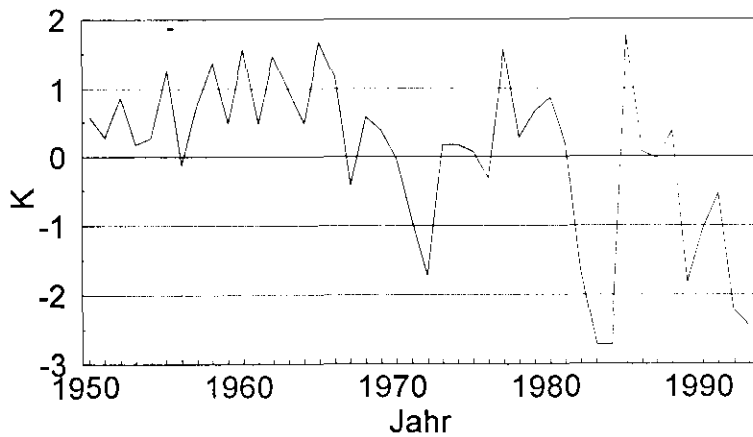
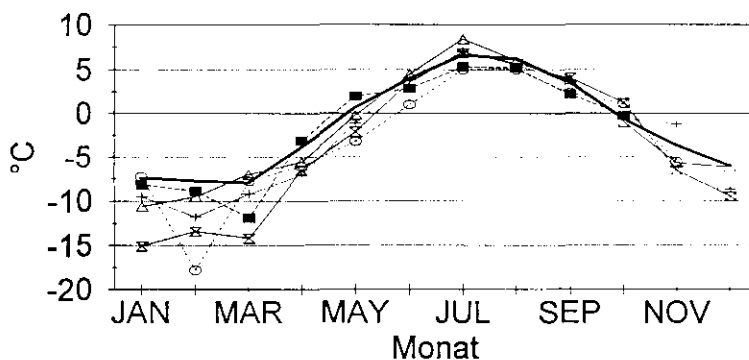


Abb. 12: Anomalie der mittleren jährlichen Lufttemperatur (rel. zum klimatologischen Mittel 1961-1990)

Fig. 12: Anomaly of mean annual air temperature (rel. to the climatic mean 1961-1990)

derts darstellt. Die vorliegenden Jahresmitteltemperaturen, gemessen in der grönländischen Hauptstadt Nuuk (früher Godthaab) werden im wesentlichen von der Frühjahrssituation der jeweiligen Jahre geprägt. Beispiele für den mittleren Jahresgang der Temperatur von Nuuk (64°11' N, 51°44,5' W, Abb. 13) und Egedesminde (68°42,5' N, 52°53' W, Abb. 14) zeigen für die neunziger Jahre eine Verschiebung der größten Kälteereignisse von Februar auf März. So wurden



— Mittel(61-90) + 1990 △ 1991
 ○ 1992 × 1993 ■ 1994

Abb. 13: Klimakurve für Nuuk/Westgrönland (klimatologisches Mittel 1961-1990: dicke Linie und Jahreskurven für 1990 bis 1994)

Fig. 13: Climatic curve of Nuuk/West Greenland (climatic mean 1961-1990: thick line and annual curves of 1990 to 1994)

Betrachtet man das grönländische Klima der letzten vierzig Jahre (Abb. 12), so fällt auf, daß nach einer etwa zwanzigjährigen, warmen Epoche (1950 bis 1969) ein Zeitraum stark wechselnder klimatischer Ereignisse folgt, der auch gegenwärtig das Klima Grönlands bestimmt. Besonders auffällig sind die kalten Klima-Ergebnisse zu Anfang der 70er, 80er und 90er Jahre, wobei die 1983 und 1984 aufgetretene Situation einen negativen Rekord innerhalb dieses Jahrhunderts darstellt.

im Februar 1992 in Egedesminde mittlere Monatstemperaturen von -26,2 °C, in Nuuk -17,8 °C gemessen. Im Jahre 1994 wurden die tiefsten Temperaturen im März gemessen (Egedesminde: -22,3 °C, Nuuk: -11,9 °C). Betrachtet man den weiteren Verlauf der mittleren Monatstemperaturen des Jahres 1994, so fällt auf, daß sich die Jahreswerte der mittleren (dicke Linie in Abb. 13, 14) Klimakurve nähern. Dies deutet auf eine mittelfristige Rückkehr der Klimakurve zu normalen Verhältnissen hin (0-Linie der Abb. 12 entspricht -1,4 °C als klimatologischem Mittel der Jahre 1961

bis 1990). Auch wenn Tendenzen zu intermediären Temperaturmaxima erkennbar sind, darf diese

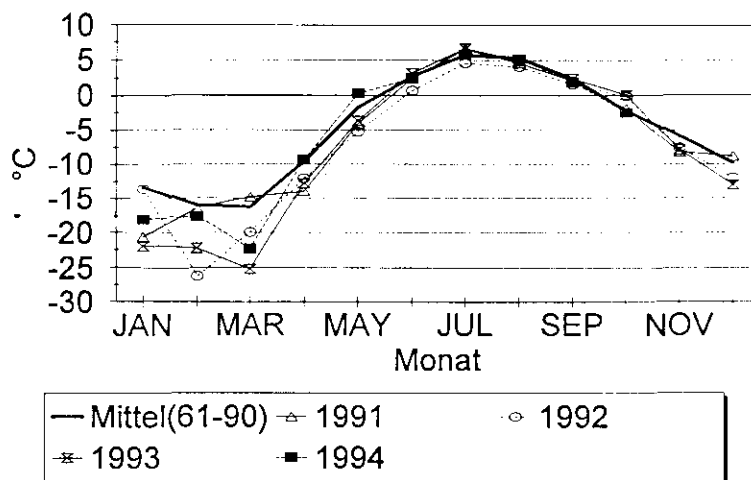


Abb. 14: Klimakurve für Egedesminde/Westgrönland (klimatologisches Mittel 1961-1990: dicke Linie und Jahreskurven für 1991 bis 1994)

Fig. 14: Climatic curve of Egedesminde/West Greenland (climatic mean 1961-1990: thick line and annual curves of 1991 to 1994)

Herbstverhältnisse in der Mitte dieser Dekade an. Wie aus der Klimakurve von Nuuk ersichtlich (Abb. 13), zeigten die Oktober-Temperaturen der Jahre 1992 bis 1994 eine positive Anomalie was insbesondere in den obersten 50 m der Wassersäule (Abb. 15) von einer kräftigen Erwärmung um 1,4 K begleitet wird (0-Linie 1,73 °C). Auch unterhalb der Deckschicht zeigen die mittleren Verhältnisse einen leichten Erwärmungstrend (Abb. 16: 0,82 K, 0-Linie 2,68 °C).

Tatsache nicht darüber hinwegtäuschen, daß der negative Trend, wie er seit Ende der sechziger Jahre erkennbar ist, weiterhin fortbesteht.

Die thermischen Verhältnisse in der ozeanischen Deckschicht vor Westgrönland (Abb. 15, 16) weisen ähnliche Warm- und Kaltphasen wie die mittleren Lufttemperaturen auf. Der gegenwärtige Trend deutet auch hier auf ein intermediäres Temperaturmaximum für die

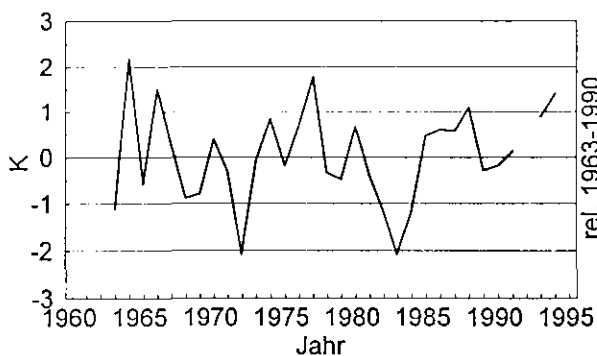


Abb. 15: Temperaturanomalie der ozeanischen Deckschicht (0-50 m) im Herbst auf der Fylla Bank Station 4 (rel. zum klimatischen Mittel 1963-1990)
Fig. 15: Temperature anomaly of the oceanic surface layer (upper 50 m) during autumn at Fylla Bank Station 4 (rel. to the climatic mean 1963-1990)

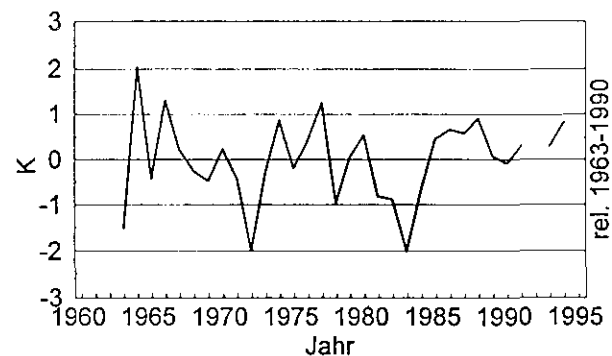


Abb. 16: Temperaturanomalie der ozeanischen Deckschicht (0-200 m) im Herbst auf der Fylla Bank Station 4 (rel. zum klimatischen Mittel 1963-1990)
Fig. 16: Temperature anomaly of the oceanic surface layer (upper 200 m) during autumn at Fylla Bank Station 4 (rel. to the climatic mean 1963-1990)

Zitierte Literatur

- Anon: Report of Scientific Council, 18-21 November 1994 Meeting. NAFO SCS Doc. 94/23, Ser.No. N2484:1-23, 1994.
- Rätz, H.-J.: Ein einfaches Produktionsmodell für die westgrönländischen Fischbestände. Inf. Fischwirtsch. 41(1), 1994.