

SEEFISCHEREI

Geringster Kabeljaubestand vor Westgrönland seit 1982

H.-J. Rätz, Institut für Meereskunde an der Universität Kiel, Kiel
 M. Stein, Institut für Seefischerei, Hamburg

Erwärmungstrend in der Hydrosphäre - Verbesserung für Rekrutierungschancen ?

Klimatisch gesehen nimmt Grönland eine Sonderstellung ein. Während global ein Erwärmungstrend festgestellt wird, läßt sich in den Zeitreihen der Lufttemperatur von Westgrönland seit Ende der sechziger Jahre ein Abkühlungstrend beobachten (Abb.1). Die mittleren Jahrestemperaturen von Nuuk (Godthaab) weisen für den Zeitraum der letzten 110 Jahre Phasen anomal kalter Mitteltemperaturen auf (1880-1923), daran schloß sich ein Zeitraum von fast 50 Jahren an, in dem die Lufttemperatur eine positive Anomalie aufwies, seit 1968 befindet sich das grönländische Klima wieder in einem Abwärtstrend. Gründe für diesen negativen Trend können in dem seit etwa 30 Jahren beobachteten Anwachsen des südgrönländischen Eisschildes liegen. Dieses Anwachsen des Eisschildes ist eine Folge von vermehrtem Schneefall, der wiederum durch das Zusammentreffen warmer Luftmassen aus dem amerikanischen Raum mit kalten polaren Luftmassen über Grönland bedingt wird. Ein weiteres Charakteristikum des grönländischen Klimas ist die hohe Variabilität. Betrachtet man z.B. die letzte Dekade (Abb.1), so folgt auf das Rekordtief der Jahre 1983, 1984 ein über dem Durchschnitt der Jahre liegendes warmes Jahr 1985.

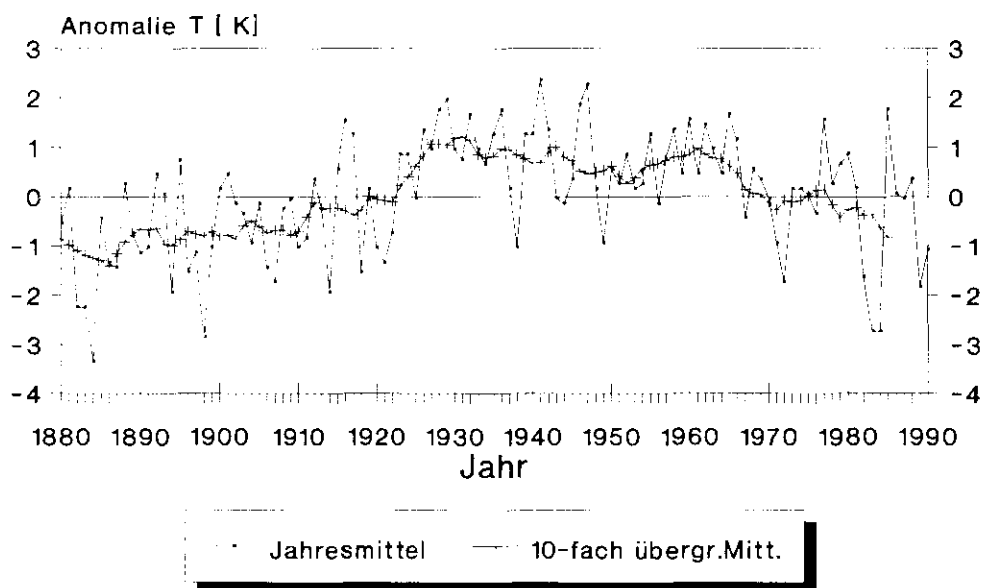


Abb. 1: Anomalie der Lufttemperatur Nuuk (Godthaab); Jahresmittelwerte und 10-jähriges übergreifendes Mittel

Vermutungen über Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von kommerziell wichtigen Fischarten unter Westgrönland und den Schwankungen in den Umweltverhältnissen sind schon frühzeitig angestellt worden (SCHMIDT, 1966, 1968, 1969, 1971; STEIN und MESSTORFF, 1990). Beobachtungen über Zusammenhänge zwischen den Lufttemperaturen von Nuuk und den Wassertemperaturen auf der Fyllas-Bank westlich von Nuuk sind kürzlich veröffentlicht worden (STEIN und BUCH, 1991). Danach lassen sich die Deckschichttemperaturen westlich der Fyllas-Bank im November mit den Lufttemperaturverhältnissen im August und September statistisch korrelieren (Abb.2). Aus den Lufttemperaturbeobachtungen des Sommers 1991 war somit ablesbar, wie die Wassertemperaturen im November 1991 westlich der Fyllas-Bank sein würden. Bezogen auf das Zeitfenster 1963-1991 weisen die Temperaturverhältnisse in der Deckschicht wieder eine positive Anomalie auf.

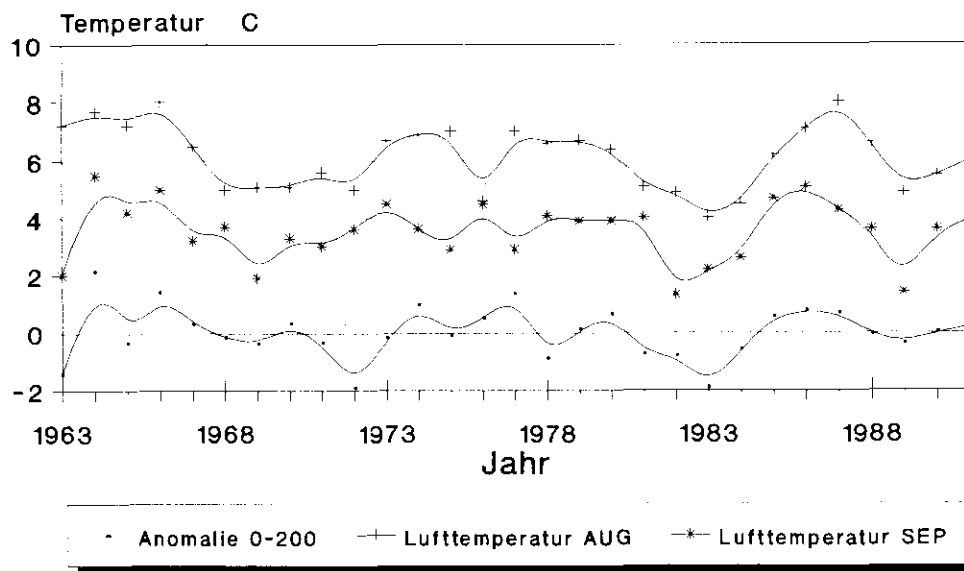


Abb. 2: Lufttemperaturen August, September (Nuuk), Anomalie der Deckschicht-Temperatur Fyllas-Bank

Akzeptiert man allerdings die oben genannte Kopplungstheorie Atmosphäre/Ozean für das Gebiet Westgrönland, so müßte sich die Hydrosphäre ebenfalls in einem Abwärtstrend befinden, d.h. die Deckschicht Temperaturanomalie über den Gesamtzeitraum seit 1963 einen negativen Trend aufweisen.

Dänische Untersuchungen an Inlandeis-Bohrkernen von Nordgrönland mittels der Sauerstoff-Isotop O^{18} - Methode, die als Klima-Indikator dienen kann, ergeben " für die letzten 800 Jahre klimatische Wärme- und Kältewellen mit dominierenden Perioden von rund 78 und 181 Jahren. Die Extrapolation der aus diesen beiden Perioden zusammengesetzten Klimakurve deutet auf weitere Abkühlung, während ein schwacher Wärmegipfel erst wieder in der Zeit um 2015 auftreten wird " (SCHMIDT, 1971). Diese Analyse wurde 1971 während eines Symposiums der ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries) über "Umweltverhältnisse im Nordwest Atlantik, 1960-1969" vorgestellt.

Ist dem momentanen, positiven Trend der Deckschicht-Anomalie ein langfristiger, negativer Trend überlagert? Eine lineare Trendanalyse der Fyllas-Bank Temperaturanomalie-Zeitreihe deutet auf einen schwachen, negativen Trend hin (Abb.3). Er beträgt $0.007^{\circ}\text{K}/\text{Jahr}$. Auffällig ist, daß die Anomaliewerte in den frühen sechziger Jahren (1964, 1966) sehr hohe Werte aufweisen (2.2°K bzw. 1.4°K). Dies spräche für die oben angegebene Kopplungstheorie, wonach sich wärmere Verhältnisse in der Atmosphäre zu Beginn der sechziger Jahre in der ozeanischen Deckschicht widerspiegeln.

Die Analyse des ICNAF-Symposiums wird durch die neueren Messungen bestätigt. Ob die Prognose für den dem Grönlandssystem immanenten, negativen Trend sich weiterhin bestätigt, müssen zukünftige Messungen zeigen.

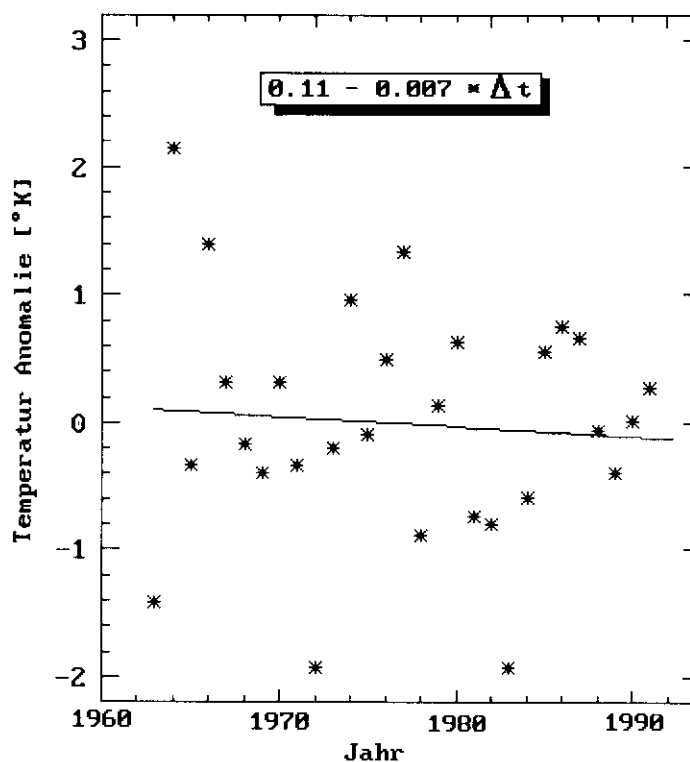


Abb. 3: Lineare Trendanalyse der Temperaturanomalie-Zeitreihe Fyllas-Bank

Geringster Kabeljaubestand vor Westgrönland seit 1982 und deutliche Reduzierungen für ökologisch wichtige Fischarten

Die seit 1982 jährlich im Herbst durchgeführten systematischen Untersuchungen zur Größe und Struktur des westgrönländischen Kabeljaubestandes standen auch 1991 im Mittelpunkt der mit FFS "Walther Herwig" (118. Reise, II. Abschnitt, 17.10.-28.11.91) durchgeführten Grundfischaufnahmen. Nach dem überraschenden Zusammenbruch der Kabeljaufischerei in der zweiten Hälfte des Jahres 1990 waren die Fragen nach dem Verbleib der beiden bestandstragenden Geburtsjahrgänge 1984 und 1985 sowie nach der zu erwartenden Rekrutierung zu klären. So war, vergleichbar den Vorjahren, die Strategie der Untersuchung allein auf das Vorkommen des Kabeljau (*Gadus morhua*) ausgerichtet. Um jedoch ein umfassenderes Verständnis der Vorgänge

im gesamten Ökosystem des westgrönländischen Schelfgebietes der Labrador See zu bekommen, wurden in Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Seefischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei und dem Institut für Meereskunde an der Universität Kiel für sämtliche gefangenen Fischarten Indices der Bestandsgrößen ermittelt.

In der Abbildung 4 sind das Untersuchungsgebiet und die Fischereistationen dargestellt. Ihr ist zu entnehmen, daß sämtliche, der Küste Westgrönlands vorgelagerten Fischereibänke mit dem 140-Fuß-Grundschieppnetz in Standardkonfiguration (mit engmaschigem Innensteert) befishet wurden. Entsprechend der Verteilung des Kabeljau beschränkte sich der befishete Tiefenhorizont auf 0-400m. Die Fischerei mit dem Grundschieppnetz beschränkte sich auf die Tageszeiten von 6 Uhr morgens bis 19 Uhr abends. Im gesamten Untersuchungsgebiet der NAFO-Divisionen 1B-1F (59°N-67°N) wurden 112 Hols durchgeführt, von denen 15 Hols aufgrund von Netzschäden nicht in die quantitative Auswertung eingingen.

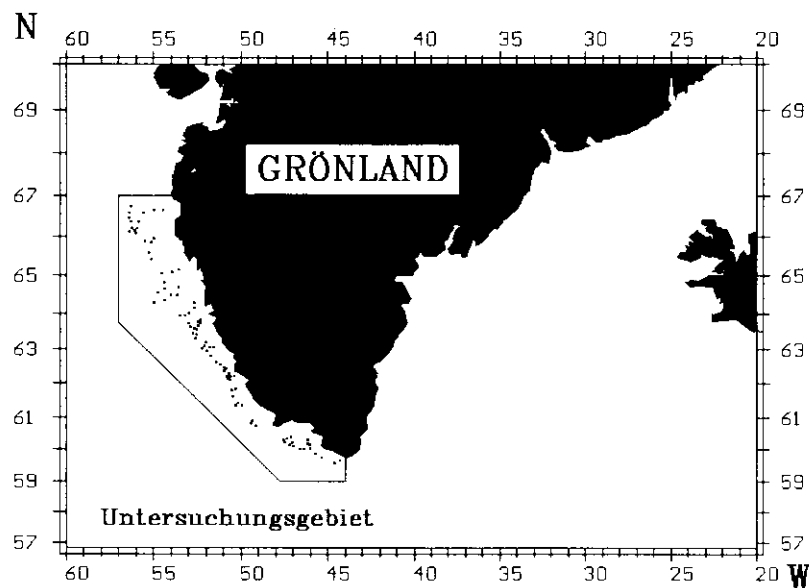


Abb. 4: Das Untersuchungsgebiet mit Positionen der Fischereistationen

Etwa 50% der im Untersuchungsgebiet durchgeführten Hols wurden in drei kleineren Teiluntersuchungsgebieten (Boxen) auf der Nanortalik-Bank, der Fyllas-Bank und der Großen Heilbutt-Bank verteilt, um den Einfluß der Holanzahl auf den Fehler in der Bestandsabschätzung zu untersuchen. Eine wesentliche Änderung der 1991 durchgeführten Grundfischuntersuchung vor Westgrönland bestand darin, daß die Hols der Tiefenbereiche 400-600m erstmals ausgelassen wurden, da die aus ihnen gewonnene Information zum Kabeljauvorkommen nur ungenügend war (RÄTZ, 1991). Stattdessen wurde die Schiffszeit genutzt, um Jungfischuntersuchungen, die auf das Erkennen von Rekrutierungsmechanismen der Fische gerichtet sind, durchzuführen. Diese Arbeiten wurden vom Institut für Meereskunde an der Universität Kiel initiiert und sollen auch künftig, als Fortsetzung der systematischen isländischen Jungfischaufnahmen vor Ostgrönland (MAGNUS-SON und SVEINBJÖRNSSON, 1991), einen wesentlichen Bestandteil der durchzuführenden fischereibiologischen Untersuchungen bilden.

Abwanderung oder Fehleinschätzung ?

Der Zustand des westgrönländischen Kabeljaubestandes war seit Bestehen der Grundfischuntersuchungen noch nie so besorgniserregend wie im letzten Untersuchungsjahr. Die seit 1989 festgestellte Bestandsreduzierung hat sich in dramatischer Weise fortgesetzt. Im Vergleich zu den Ergebnissen im Jahr 1990 hat sich die Biomasse nochmals um 85% auf 5.150 Tonnen (s. Abb.5) und die Anzahl der Fische um 86% auf 4,805 Millionen Individuen verringert. Diese Berechnungen stellen die geringsten Abschätzungen seit 1982 dar.

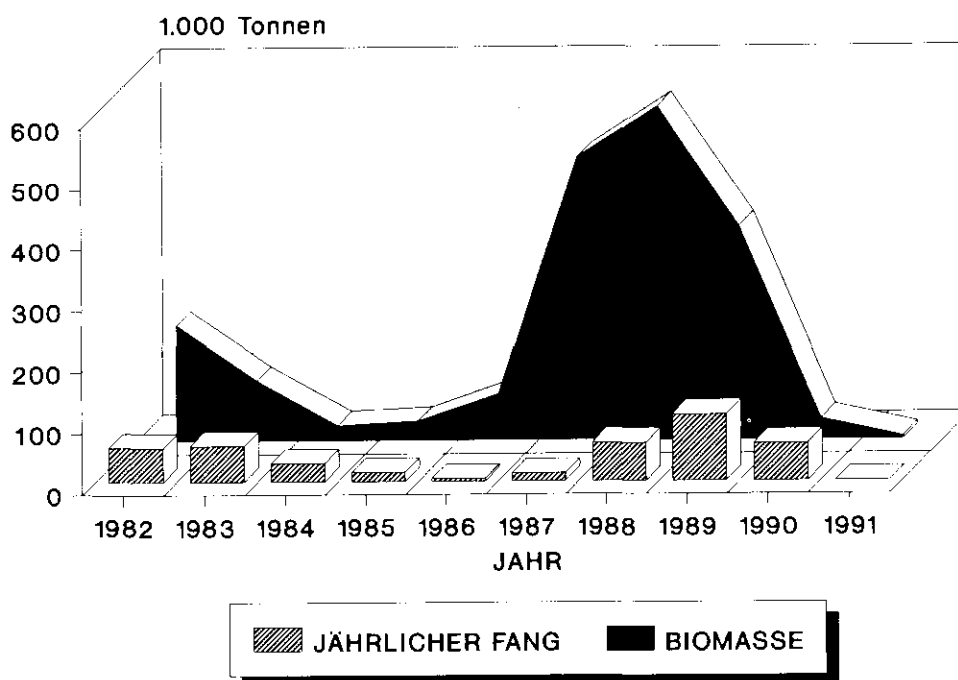


Abb. 5: Jährlicher Fang an Kabeljau und abgeschätzte Biomasse des westgrönländischen Kabeljaubestandes im Herbst nach Ergebnissen aus den Grundfischuntersuchungen von 1982 bis 1991

Der westgrönländische Kabeljaubestand wird derzeit überwiegend von dem Jahrgang 1987 getragen (40-50 cm Länge), der sich in seiner Rekrutierungsphase befindet. Die Tiere des Geburtsjahrgangs 1985 (50-65 cm Länge) sind noch in geringen Anzahlen im Bestand vertreten. Dagegen wurden Kabeljau des ehemals individuenreichen Jahrgangs 1984 (>65 cm Länge) praktisch nicht mehr angetroffen (s. Abb.6).

Die Kabeljau des Jahrgangs 1987 befinden sich kurz vor der Geschlechtsreife, während die Fische des Geburtsjahrgangs 1985 zum größten Teil bereits geschlechtsreif sind. Aus diesen Gründen kann im Frühjahr 1992 unter günstigen Umweltbedingungen durch den Einfluß warmen Wassers mit sehr geringen Laichkonzentrationen vor Südwestgrönland gerechnet werden, die unbedingt **unbefischt** bleiben sollten. Die Rekrutierung des Bestandes wird in den nächsten drei

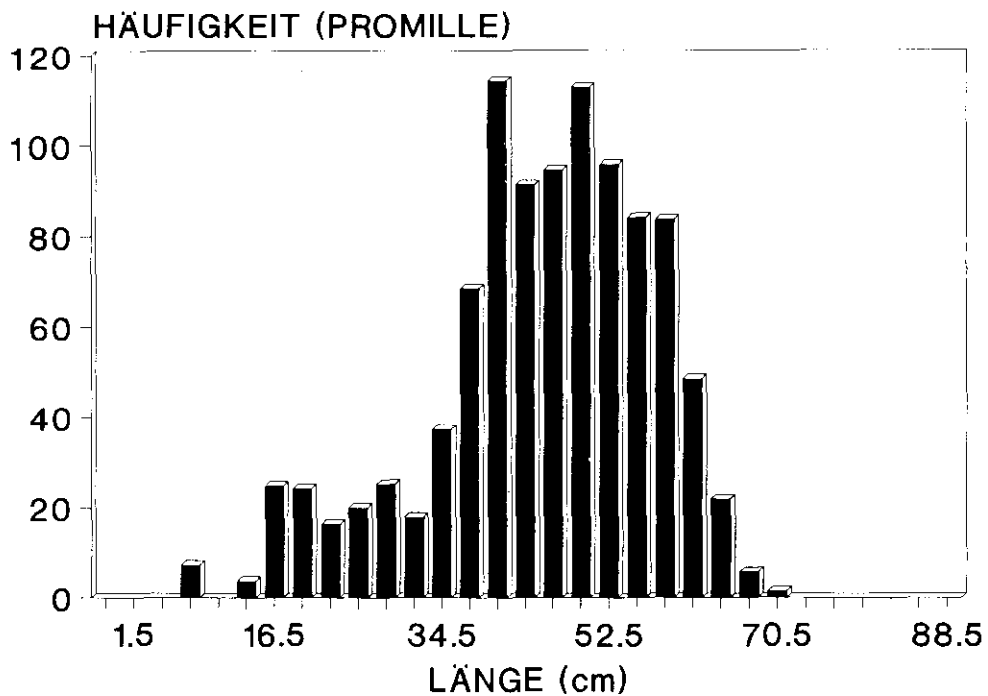


Abb. 6: Längen-Häufigkeitsverteilung des westgrönländischen Kabeljaubestandes (n= 4,805 Millionen) im Herbst 1991

Jahren nur mäßig erfolgen, da nur geringe Anzahlen von Jungfischen der Nachwuchsjahrgänge 1988 (30-40 cm Länge), 1989 (20-30 cm Länge) und 1990 (10-20 cm Länge) gefangen wurden. Damit hat sich die im Frühjahr 1991 an dieser Stelle geäußerte Hoffnung auf einen sehr individuenreichen Nachwuchsjahrgang 1990 nicht bestätigt (REINSCH und RÄTZ, 1991). Wieder wurden vereinzelt Kabeljau der 0-Gruppe (Jahrgang 1991, <10 cm Länge) gefangen. Da der Kabeljau vor Westgrönland an seiner Verbreitungsgrenze lebt, wird sich die festgestellte Erwärmung des Wassers sicher positiv auf die Überlebenschancen und das Wachstum der Nachwuchsjahrgänge auswirken (MESSTORFF und STEIN, 1988).

Der Zusammenbruch der Kabeljaufischerei vor Westgrönland in der zweiten Hälfte des Jahres 1990 ist im wesentlichen auf das Ausbleiben des von 1986 bis 1989 bestandstragenden Geburtsjahrgangs 1984 zurückzuführen. In der Abbildung 5 sind die Unterschiede zwischen den abgeschätzten Biomassen des westgrönländischen Kabeljaubestandes und den jährlichen Fängen dargestellt. Für das plötzliche Verschwinden des Jahrgangs 1984, der im Jahr 1987 auf 513 Millionen Tiere geschätzt wurde und von dem bisher nur etwa 154 Millionen als gefangen gemeldet wurden, stehen verschiedene Theorien zur Diskussion. Denkbar sind eine veränderte Lebensweise der Fische, die die Fängigkeit des verwendeten Grundschleppnetzes beeinflusst (z. B. pelagisches Vorkommen), oder auch eine erhöhte, natürlich bedingte Sterblichkeitsrate (z. B. durch Freßfeinde und Krankheiten). Für beide Theorien existieren jedoch keine überzeugenden Anzeichen, da weder pelagische Konzentrationen im Echolot noch Krankheiten oder auffälliger Parasitenbefall beobachtet wurden.

Wahrscheinlichere Erklärungen für das Verschwinden der Kabeljau sind dagegen die Abwanderung der Fische oder eine beträchtliche Überschätzung des Bestandes in früheren Jahren. Daß die Tiere von West- nach Ostgrönland und weiter zu den Laichplätzen auf den Schelfgebieten vor Island wandern, ist seit 1931 (SCHMIDT, 1931) bekannt und seitdem durch Markierungsexperimente wiederholt nachgewiesen worden (HANSEN, 1949; MEYER, 1965). Ein erster Versuch, diese Wanderung anhand von Untersuchungen der Otolithen (Gehörsteine) zu quantifizieren, ergab sehr große Wanderungsraten im Zeitraum von 1984-86, die mit Beginn der Geschlechtsreife der Fische einsetzten (RÄTZ, 1989).

Abgesehen von einer relativ geringen Vergrößerung des ostgrönländischen Kabeljaubestandes durch Zuwanderung aus den westgrönländischen Seegebieten und geringen Ertragssteigerungen der isländischen Fischerei fehlt jedoch noch immer ein eindeutiger Hinweis auf den Verbleib der abgewanderten Tiere. Deshalb muß der Möglichkeit einer Überschätzung des Bestandes in früheren Jahren stärkere Beachtung beigemessen werden, zumal die Präzision in der Berechnung der Bestandsindices mit ansteigender Bestandsgröße abnimmt (RÄTZ, 1991).

Die drastischen Reduzierungen der Bestandsindices seit 1989 betreffen nicht allein den Kabeljau. Auch für andere ökologisch bedeutende Fischarten wurden deutliche Abnahmen in der Abundanz und Biomasse ermittelt. Die Abschätzungen sind in der folgenden Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Abundanz- und Biomassenindices ökologisch wichtiger Fischarten vor Westgrönland und prozentuale Änderung im Vergleich zum Vorjahr.

Art	Abundanz-Änderung (1.000)		Biomasse-Änderung (Tonnen)	
Gestreifter Kattfisch	9.840	- 6%	2.229	-29%
Gepunkteter Kattfisch	721	+12%	1.227	-46%
Doggerscharbe	23.758	-19%	2.246	-27%
Rochen (<i>R. radiata</i>)	4.832	-65%	908	-60%
Rotbarsch (<i>S. marinus</i>)	6.032	0%	1.806	-28%
Rotbarsch (<i>S. mentella</i>)	8.521	-74%	798	-59%

Während die Abschätzung der Anzahlen sämtlicher Fische im Untersuchungsgebiet von 1990 bis 1991 um 13% auf 275 Millionen Tiere leicht anstieg, verringerte sich die gesamte Fischbiomasse im gleichen Zeitraum um 66% auf nur 19.000 Tonnen. Das heißt, die Fische sind insgesamt kleiner.

Einfluß der Fischerei

Im Zeitraum von 1987 bis 1990 betragen die gemeldeten Kabeljaufänge im Seegebiet vor Westgrönland 243.000 Tonnen, während von 1983 bis 1986 lediglich 108.000 Tonnen gefangen wurden. Einschließlich beider Rotbarscharten betrug der registrierte Ertrag anderer genutzter Grundfische in den gleichen Zeiträumen insgesamt 53.000 bzw. 71.000 Tonnen. Bei einem langsamen Nachwachsen der Bestände kann die beobachtete Biomassenänderung - aber auch die Größenverschiebung hin zu kleinen Individuen - also durchaus das Ergebnis der Fischereiaktivitäten sein. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen und den möglichen Ursachen erscheint die Einrichtung umfassender Schonmaßnahmen für die Grundfischbestände vor Westgrönland dringend erforderlich.

Zitierte Literatur

- HANSEN, P. M.: Studies on the biology of cod in Greenland waters. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer 123: 1-77, 1949.
- MAGNUSSON, J. V.; SVEINBJÖRNSSON, S.: Report on the O-group fish survey in Iceland and East Greenland waters, Aug.-Sep. 1991. Coun. Meet. ICES, Demersal Fish. Comm., G 80: 1-20, 1991.
- MESSTORFF, J.; STEIN, M.: Warmes Wasser - wieder Kabeljau bei Westgrönland. Infn Fischw. 35(1): 4-8, 1988.
- MEYER, A.: Kabeljauwanderung und Kabeljaumarkierung bei Grönland. Hansa (24): 1-4, 1965.
- RÄTZ, H.-J.: Die quantitative Abschätzung der Wanderung der Grönlandkabeljau (*Gadus morhua* L.) auf der Basis einer Otolithentypisierung und Neubestimmung der populationsdynamischen Bestandsparameter 1984-1986. Mitt. Inst. Seefisch., Hamburg (45): 1-190, 1989.
- RÄTZ, H.-J.: Variability in NAFO Subarea I cod abundance as observed in 1982-90 annual groundfish surveys. Coun. Meet. ICES, Demersal Fish Comm., G 58: 1-26, 1991.
- REINSCH, H. H.; RÄTZ, H.-J.: Auch künftig kein Laicherbestand an Kabeljau vor Westgrönland. Infn Fischw. 38(1): 4-8, 1991.
- SCHMIDT, J.: Summary of the Danish marking experiments on cod, 1904-1929, at the Faroes, Iceland and Greenland. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer 72(3), 1931.
- SCHMIDT, U.: Biologisch-statistischer Bericht über die deutsche Hochseefischerei im Jahre 1965. Jber. dt. Fischw. 1965/66: 136-137, 1966.
- SCHMIDT, U.: Biologisch-statistischer Bericht über die deutsche Hochseefischerei im Jahre 1967. Jber. dt. Fischw. 1967/68: 58, 1968.
- SCHMIDT, U.: Biologisch-statistischer Bericht über die deutsche Hochseefischerei im Jahre 1968. Jber. dt. Fischw. 1968/69: 52-54, 1969.
- SCHMIDT, U.: Biologisch-statistischer Bericht über die deutsche Hochseefischerei im Jahre 1970. Jber. dt. Fischw. 1970/71: 92-93, 1971.
- STEIN, M.; BUCH, E.: Are subsurface ocean temperatures predictable at Fyllas-Bank, West Greenland? NAFO Sci.Coun.Stud. 15: 25-30, 1991.
- STEIN, M.; MESSTORFF, J.: Relationship of fluctuations in cod recruitments off West Greenland to long-term variations of the physical environment. NAFO Sci.Coun.Stud. 14: 39-44, 1990.

Langzeitserie zur Lösung des Problems der Winterfischerei auf Garnelen begonnen

G. Rauck, Institut für Seefischerei, Hamburg

Jedesmal wenn die Krabbenfischer in einer Fangflaute stecken, wie es in der Saison 1990 bis Mitte 1991 der Fall war, wird der Ruf nach einem Verbot der Winterfischerei auf Garnelen laut. Eine Garnelen-Schwemme wie sie danach ab der zweiten Jahreshälfte 1991 "wie aus dem Nichts" auftrat, läßt allerdings die vorher mit Vehemenz verfochtenen Forderungen gleich wieder vergessen.

Da sich der Ruf nach einem Verbot der Winterfischerei erfahrungsgemäß regelmäßig wiederholen wird, hat das Institut für Seefischerei der Bundesforschungsanstalt sich zum Ziel gesetzt, mehr Licht in das Dunkel der Geschehnisse um die Garnele zu bringen und eine Langzeitserie begonnen, die unsere Kenntnis über den Verbleib und die Häufigkeit der Garnelen im Winterquartier