

Westgrönlandstrom - anomal kalt?

Die hydrographischen Verhältnisse im Seegebiet vor Westgrönland werden hauptsächlich von zwei Wassermassen beeinflusst, der polaren Wassermasse des Ostgrönlandstromes und der dem Golfstromsystem zugehörigen Wassermasse des Irmingerstromes. Gemeinsam umrunden beide Wassermassen das Kap Farewell und fließen an der Westküste Grönlands als Westgrönlandstrom nach Norden. Die Ostgrönlandstrom-Komponente dieses mit bis zu 20 cm/sec (1) fließenden Stromes bedeckt den Schelf vor Westgrönland, während die warme Irminger-Komponente sich am Schelfabhang anlehnt (Abb.1).

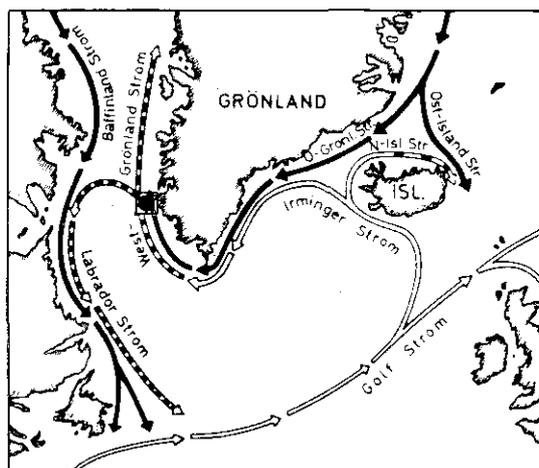


Abb.1: Die Hauptmeeresströmungen im Atlantik. Weiße Pfeile: warmes, salzreiches, atlantisches Wasser; schwarze Pfeile: kaltes, salzärmeres, polares Wasser; schwarzweiße Pfeile: abkühlendes atlantisches Wasser.

(Quelle: 3(3)) [.] : Station S 4

Bedingt durch meteorologische Faktoren, durch Einwirkungen von Packeis und Eisbergen kommt es naturgemäß zu jahreszeitlichen Schwankungen im thermohalinen Aufbau dieses Stromsystems, Einflüsse von externen Kräften wie sie sich z.B. in den Gezeiten äußern, seien hier einmal außer acht gelassen. Die Wirkung des an der Meeresoberfläche angreifenden Windes, die Intensität des jahreszeitlich schwankenden Wärmeeintrages durch die Sonnenstrahlung sowie die Schwankungen im Eisgang sind somit als die wesentlichen äußeren Einflüsse auf das Stromsystem des Westgrönlandstromes anzusehen. Diese Veränderungen im hydrographischen Aufbau beeinflussen u.a. die Verbreitung und den Aufwuchs der Fische vor Westgrönland. Inwieweit Fernwirkungen aus Schwankungen der übergeordneten Stromsysteme (Golfstrom) in die Veränderlichkeit vor Westgrönland eingehen, kann hier nicht betrachtet werden.

Bedingt durch den Hauptwärmeeintrag in den Monaten Juni bis Oktober bildet sich eine 3°C bis 5°C warme Deckschicht von etwa 40 m Dicke aus. Während des Winters (Januar bis März) kühlt sich die Oberflächenschicht ab auf Temperaturen unter 0°C, oft sogar unter -1°C, wobei das Temperaturminimum meist im Februar auftritt (2). Diese Ergebnisse entstammen dänischen Messungen westlich der Fyllasbank, die auf einer Position über dem Schelfabhang gemacht worden sind. Anders verhält es sich unterhalb der Deckschicht. Hier findet man im Winter die höchsten Temperaturen, oftmals mehr als 5°C in Tiefen unterhalb von 200 m. Dies deutet auf den verstärkten Zustrom der Irminger Wassermasse hin, die zwischen August und Februar im Tiefen-

bereich dominiert, während die kalte (Ostgrönlandstrom) Komponente im übrigen Teil des Jahres unterhalb der Deckschicht dominant ist.

Ergebnisse wie die vorgenannten kann man nur erhalten, wenn ozeanographische Messungen Jahr für Jahr auf den gleichen Standardpositionen durchgeführt werden. Im Rahmen der NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization) hat man sich auf eine Reihe von Standardpositionen im Nordwestatlantik geeinigt, die als Monitoring Stationen für die Schwankungen der Umweltparameter Temperatur und Salzgehalt des Meerwassers nutzbar sind. Eine dieser Stationen, S 4, liegt auf dem Fyllasbank Schnitt, westlich von Godthaab (Abb.1).

Seit 1963 werden seitens des Instituts für Seefischerei Untersuchungen auf diesem Standardschnitt durchgeführt. Mit Ausnahme der 1. Hälfte der 70er Jahre und den Jahren 1968 und 1977 liegt von der Station S 4 ein Datensatz vor, der Aussagen über die mittleren thermohalinen Verhältnisse im Westgrönlandstrom zuläßt. Weitergehende dänisch/deutsche Untersuchungen (5), die auf dem um die fehlenden Jahre erweiterten Datenmaterial beruhen, bestätigen den Trend, der sich aus unserer Beobachtungsreihe ablesen läßt. Die Abb.2 stellt in einem Temperatur/Tiefen/Zeit-Diagramm die thermischen Verhältnisse an der Station S 4 im Zeitraum 1963-1983 dar. Es handelt sich um Beobachtungen aus dem Herbst, Mitte Oktober bis Anfang Dezember, einer Jahreszeit, in der der Irminger Einfluß auf den Westgrönlandstrom dominiert. Im Bereich der Deckschicht tritt seit 1981 eine Abkühlung in Erscheinung, die 1982 und 1983 erstmalig in der 20-jährigen Beobachtungsreihe zu negativen Temperaturen in den obersten 30 m führt. Phasen der Abkühlung hat es im Verlaufe der letzten 20 Jahre vor Westgrönland in diesem Umfange nicht gegeben. Lediglich in den Jahren 1967 bis 1969 fand in den obersten 30 m eine Abkühlung unter  $1^{\circ}\text{C}$  statt ((5) vergl. Abb.2)). Parallel zur Abkühlung im Oberflächenbereich vollzieht sich eine Abnahme des Irminger Einflusses auf die tieferen Wasserschichten. Liegt die obere  $5^{\circ}\text{C}$ -Isotherme im Mittel bei 250 m Wassertiefe, so ist seit 1980 ein stetiges Absinken dieser oberen Temperaturgrenze der Irminger Komponente zu verzeichnen. 1983 wurden in der gesamten Wassersäule keine Temperaturen gemessen, die über  $5^{\circ}\text{C}$  lagen. Die Salzgehaltsmessungen bestätigen den Trend in der Deckschicht. Zu Zeiten geringer Temperaturen ( $< 1^{\circ}\text{C}$ ) nimmt der Salzgehalt auf Werte unter 33 ‰ ab, ein Anzeichen für die verstärkte Präsenz der eisbeeinflussten Ostgrönlandstrom-Komponente an der Station S 4 (Abb.3). Daß die Aussüßung in der Deckschicht nicht generell mit einem Rückgang des Irminger Einflusses einhergeht, zeigen die Beobachtungen der Jahre 1964 bis 1966. Trotz der Mittellage der  $5^{\circ}\text{C}$ -Isotherme, die 1964 sogar bis 50 m unter die Meeresoberfläche reichte, kam es in diesem Zeitraum zu einer erheblichen Abnahme des Oberflächensalzgehaltes, der mit Werten unter 33 ‰ bis 75 m Tiefe reichte (1965). Betrachtet man die Tiefenlage der 34.7 ‰ Isohaline, so liegt sie im Mittel um 300 m Wassertiefe. Diese obere Salzgehaltsgrenze der Irminger Komponente

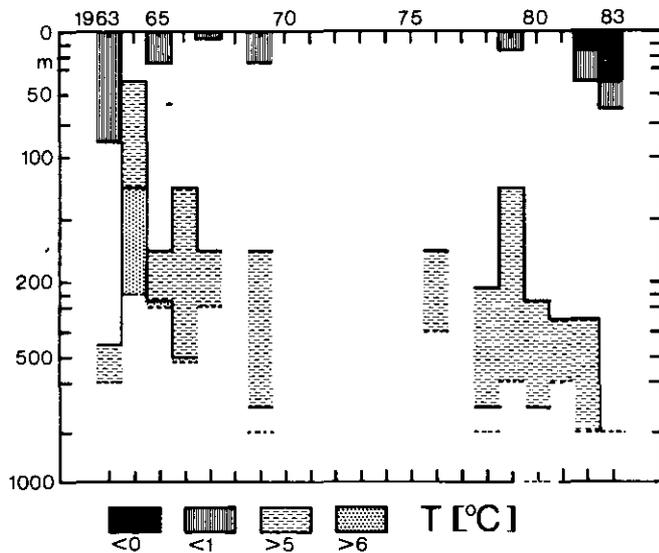


Abb.2: Temperatur / Zeit Serie an der Station S4

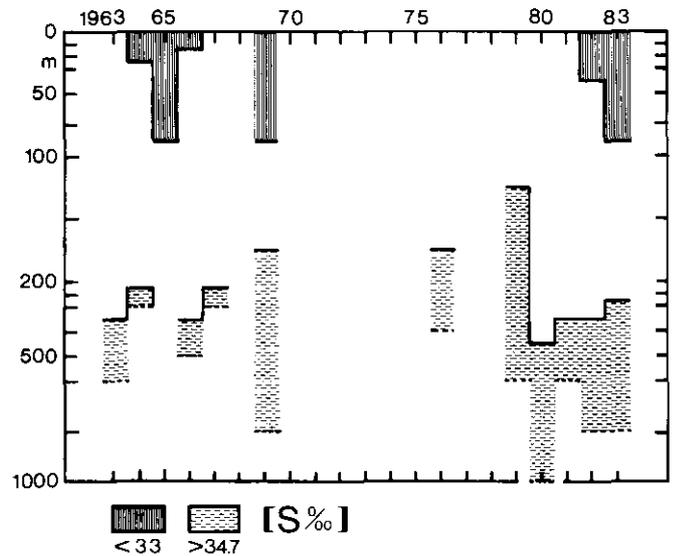


Abb.3: Salzgehalts / Zeit Serie an der Station S4

deutet im Beobachtungszeitraum seit 1980 auf keine dem Temperaturverlauf ähnliche Tendenz hin. Die Berechnungen der Temperatur- und Salzgehaltsanomalien, d.h. die Abweichungen der Jahreswerte vom Mittelwert, ergeben für die Temperatur folgendes Bild: Negative Anomalien, d.h. kälter als im Mittel, treten im wesentlichen nur oberhalb der  $5^{\circ}\text{C}$ -Isotherme auf. Das gleiche gilt für die Salzgehaltsanomalien in Bezug auf die 34.7 ‰ Isohaline. Seit 1981 treten oberhalb der  $5^{\circ}\text{C}$ -Isotherme negative Anomalien auf. Ein ähnlicher Trend läßt sich für den Salzgehalt ermitteln, wenn er auch nicht so ausgeprägt ist wie bei der Temperatur. Seit 1981 liegen die Herbsttemperaturen in der Deckschicht des Westgrönlandstromes bis zu  $1.5^{\circ}$  unter normal. Dieser Trend verstärkte sich in den Jahren 1982 und 1983, das mit den bislang größten gemessenen negativen Anomalien aufwartet, bis zu  $2.4^{\circ}$ . Aus der bereits erwähnten annähernd gleichbleibenden Tiefenlage der 34.7 ‰ Isohaline lassen sich advective Vorgänge, d.h. verstärkte Einflußnahme der Ostgrönlandstrom-Komponente auf die Entwicklung vor Westgrönland nicht als alleinige Ursache der extremen Abkühlung heranziehen. Regionale Änderungen der meteorologischen Verhältnisse über Kanada und Grönland müssen für eine zusätzliche Abkühlung der Wassersäule gesorgt haben. Darauf deutet die starke negative Temperaturanomalie der letzten drei Jahre hin. Dieser Wärmeentzug hat zu einer Abkühlung der Tiefwasserschichten geführt, der 1983 im Bereich der Irminger Wassermasse  $0.9^{\circ}$  betrug.

Aufgrund früherer Untersuchungen des Instituts für Seefischerei (4) hat die Intensität der winterlichen Durchmischung der Wassersäule einen wesentlichen Einfluß

auf gute oder schwache Kabeljaujahrgänge bei West Grönland. Stabile Schichtungsverhältnisse, d.h. starke Salzgehaltsunterschiede zwischen Deckschicht und Tiefwasserschicht deuten somit auf ungünstige, labile Schichtungsverhältnisse auf günstige Voraussetzungen für eine tiefgreifende winterliche Durchmischung hin. Für die Kabeljau Jahrgänge 1975 bis 1984 war der mittlere Stabilitätskoeffizient etwa halb so groß wie für die Jahrgänge 1964 bis 1974 (5). Dies bestätigt die Vorhersage schwacher Kabeljaujahrgänge für die sechziger Jahre (4), dies könnte ein umweltbedingter Grund für die starken Jahrgänge 1977 und 1979 gewesen sein. Für die Jahrgangsklassen 1981 und 1982 ergeben sich aufgrund der Stabilitätsanalyse recht gute Startbedingungen, während für die Jahrgänge 1983 und 1984 die Voraussetzungen für eine aktive winterliche Durchmischung der Wassermassen schlecht sind.

#### Zitierte Literatur:

- (1) WEGNER, G.: Geostrophische Oberflächenströmung im nördlichen Nordatlantischen Ozean im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957/58. Meeresforsch. 22: 411-426, 1973.
- (2) BUCH, E.: Review of Oceanographic Conditions in Subareas 0 and 1 During the 1970-79 Decade. NAFO Sci. Coun. Studies (5): 43-50, 1982.
- (3) MEYER, A.: Kabeljauwanderungen und Kabeljaumarkierungen bei Grönland. Hansa 102 (24): 2353-2356, 1965.
- (4) MEYER, A.: 1967 ein erfolgreiches Jahr für die deutsche Grönlandfischerei. Hansa 104 (16): 2-4, 1968.
- (5) STEIN, M.; BUCH, E.: 1983: an unusual year off West Greenland? NAFO SCR Doc. (in prep.)

M. Stein  
Institut für Seefischerei  
Hamburg

#### Korrektur

In dem Beitrag REINSCH, H.H.: Untersuchungen am Steinköhler, Pollachius pollachius in der Nordsee, veröffentlicht im vorigen Heft der Informationen für die Fischwirtschaft 31 (1): 10-13, 1984, ist aus technischen Gründen auf der Seite 12 der letzte Satz verlorengegangen:

"In unseren Fängen waren Tiere jünger als 4 Jahre nicht zu finden".

Die Redaktion bittet Sie, den Beitrag entsprechend zu ergänzen.