

SEEFISCHEREI

Die 3. Sommerreise zu bestandskundlichen Fischuntersuchungen in der Nordsee

(142. Reise des FFS "Anton Dohrn" vom 10. Juli bis 8. August 1985)

Die Nordsee ist eines der wichtigsten Fanggebiete für die deutsche Seefischerei. Die Anlandestatistik von Fängen aus dem Nordostatlantik über mehrere Jahrzehnte bestätigt die gleichbleibende Bedeutung der Nordsee für die kommerzielle Fischerei:

Anlandungen der deutschen Fischereifahrzeuge aus dem Nordostatlantik (int)

| Jahr | alle Teilgebiete des Nordostatlantiks | Anteil Nordsee in t | Anteil Nordsee in % |
|------|--|------------------------|------------------------|
| 1953 | 664278 | 277700 | 41.8 |
| 1963 | 387870 | 154992 | 40.0 |
| 1973 | 325302 | 71104 | 21.9 |
| 1983 | 185299 | 45851 | 24.7 |
| 1984 | 176514 | 63949 | 36.2 |

Dieser hohe Fischereiertrag war einer der Gründe, warum ab 1983 die Fischereiforschung des Instituts für Seefischerei in der Nordsee durch eine Sommerreise mit der "Anton Dohrn" verstärkt wurde. Die 142. Reise des Schiffes im Sommer 1985 war eine Fortsetzung entsprechender Untersuchungen vom Sommer 1983 und 1984. Die Aufgaben und Ziele einer solchen Forschungsfahrt sind in den "Informationen für die Fischwirtschaft" im Heft Nr. 4, 1983, beschrieben worden und galten auch für die 142. Reise. Es ist beabsichtigt, diese Reisen in die Nordsee auch in den kommenden Jahren durchzuführen.

Bezüglich ihrer Biologie, Verbreitung und mengenmäßigen Verteilung in der Nordsee außerhalb der Küstengewässer waren Kabeljau, Schellfisch, Seelachs und Wittling die hauptsächlich zu untersuchenden Fischarten auf den Sommerreisen. Auch von den weiteren mitgefangenen Fischarten war deren Gesamtfang in Gewicht und Stückzahl zu registrieren. Meßreihen anzufertigen, von einigen Arten Otolithen für deren Altersanalyse zu sammeln und gefrostete Fischproben zur Untersuchung im Labor mitzunehmen.

Die aus den Sommerfahrten resultierenden Daten erweitern die wissenschaftlichen Grundlagen zur Beratung der kommerziellen Fischerei und zur Abschätzung der Größe und des Zustandes der Fischbestände in der Nordsee, die im Rahmen des EG-Fischereiregimes international mit festgelegten Fangquoten bewirtschaftet werden.

Wie bei den vorangegangenen Reisen wurden auch im Sommer 1985 die fischereibiologischen Arbeiten mit ozeanographischen Messungen der Wassertemperatur und des Salzgehaltes verbunden, sowie mit einer Untersuchung der großräumigen Verteilung der Nährsalze in der Nordsee, welche auch im Zusammenhang mit dem marinen Umweltschutz von Bedeutung sind.

Für die Verteilung der Fischereistationen auf der Sommerfahrt 1985 wurde das Untersuchungsgebiet in 130 Seequadrate unterteilt. Vorgesehen waren für die 25 Fischtage mindestens 130 Hols von jeweils 30 Minuten Schleppzeit mit dem Grundschieppnetz "Grande Ouverture Vertikale (GOV)" mit

einer engmaschigen Innenauskleidung des Steertes, damit auch der Fischnachwuchs erfaßt werden konnte. Das "GOV" war aufgerüstet wie auf der "Internationalen Jungfischreise 1985" im Februar/März, um bei den Auswertungen der Fangdaten evtl. die Ergebnisse aus den Spätwinterfahrten nutzen zu können.

Die Verteilung der Fischerei- und der Ozeanographiestationen auf der Sommerreise 1985 zeigt die Abb. 1.

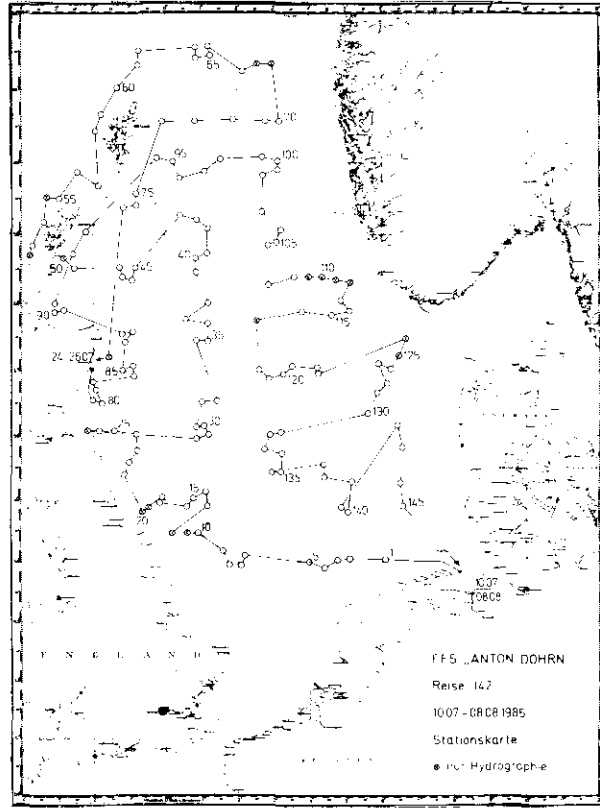


Abb. 1:
Fischerei- und
Ozeanographiestationen

Eine Auswertung der Fangergebnisse der Fischarten Kabeljau, Schellfisch, Seelachs und Wittling in ihrer geographischen Verbreitung und mengenmäßigen Verteilung wird in den Abbildungen 2 - 5 dargestellt. Die Altersanalyse der gefangenen Kabeljau aus dem nördlichen und mittleren Teilgebiet der Nordsee ist aus den Abbildungen 6 und 7 zu ersehen. Den Altersaufbau des Schellfischbestandes für die beiden Teilgebiete zeigen die Abbildungen 8 und 9. Die Altersanalyse der Wittlingsfänge wird gegenwärtig ausgearbeitet, die Abbildungen 10 und 11 geben die Längen-Häufigkeit dieses Fischbestandes wieder. In den Abbildungen 12 und 13 ist die Längen-Häufigkeit der Heringsfänge in den Teilgebieten dargestellt. Abbildung 14 zeigt die Längen-Gewichtsfunktion des Kabeljau für das gesamte Untersuchungsgebiet.

Die Kartierung der Kabeljaufänge zeigte eine nahezu gleichförmige Verbreitung dieser Fischart über das gesamte Untersuchungsgebiet. Das gleiche Bild wurde schon während der vorangegangenen Sommerfahrten beobachtet und darüber in den "Informationen" berichtet. Eine Konzentrierung von Kabeljau, die nördlich der Shetlands während der Jungfischreise im Februar 1985 festgestellt wurde, scheint nur während der Wintermonate zu erfolgen. Im Sommer 1985 wurden nur zwei räumlich kleine Konzentrationen mit wenig über 100 kg im Halbstundenfang auf jeweils einer Fischereistation südlich des Fladengrundes und westlich der Großen Fischerbank angetroffen.

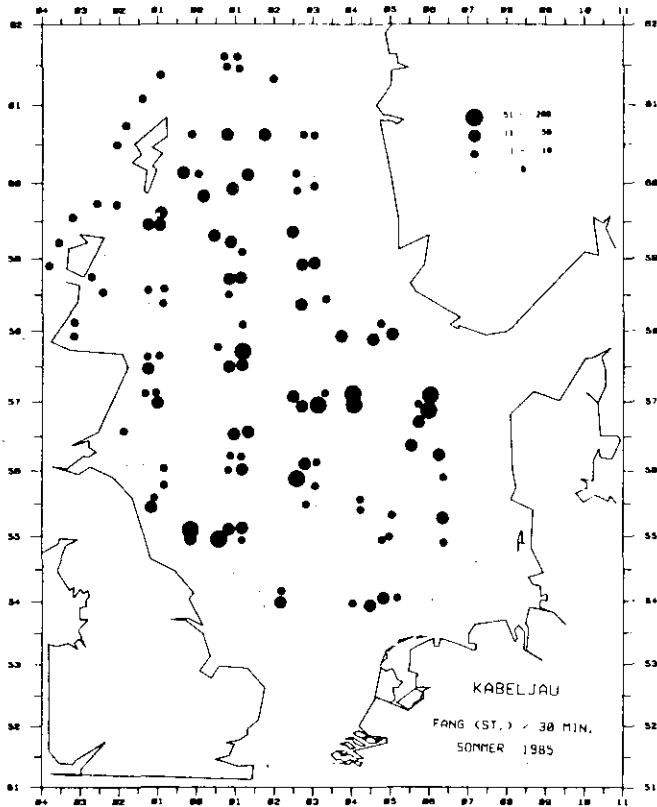


Abb. 2: Verbreitung des Kabeljau

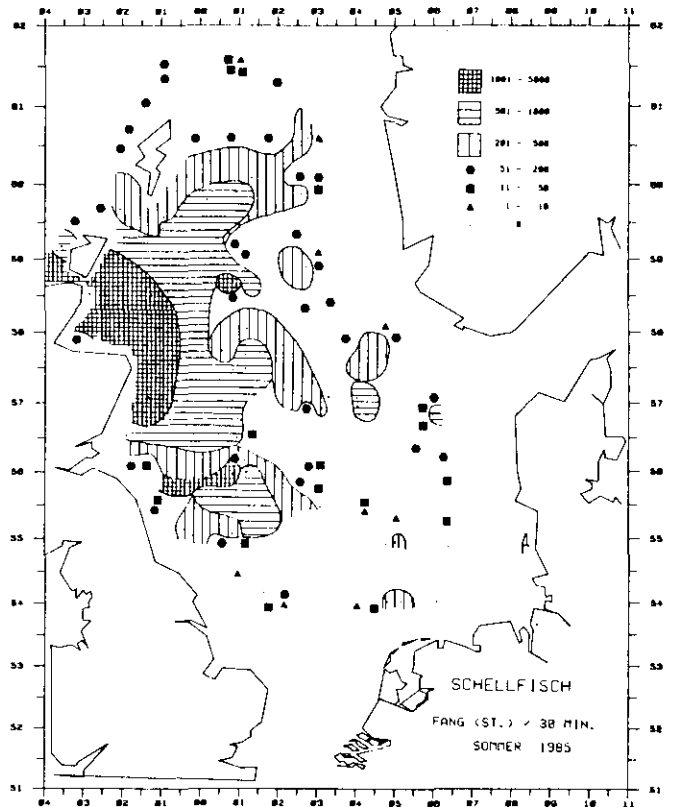


Abb. 3: Verbreitung des Schellfisches

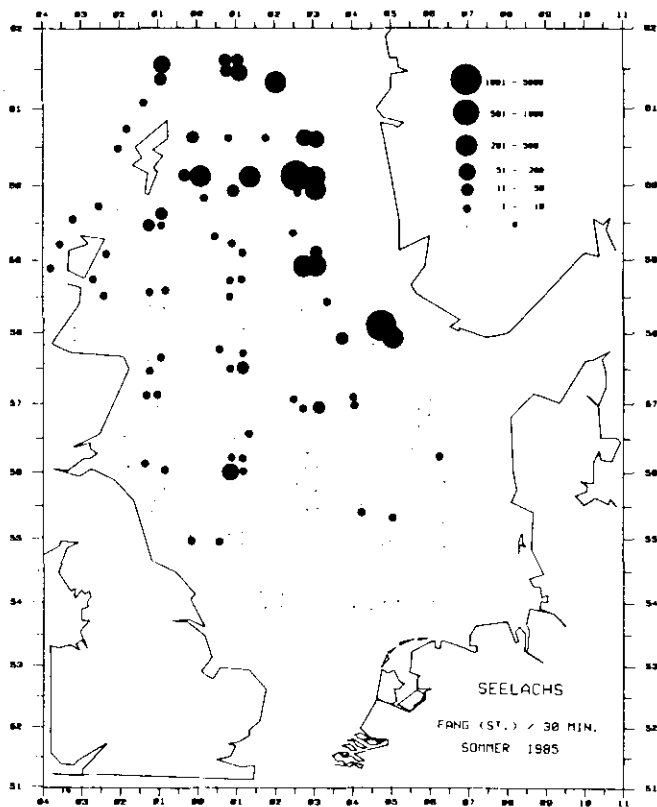


Abb. 4: Verbreitung des Seelachses

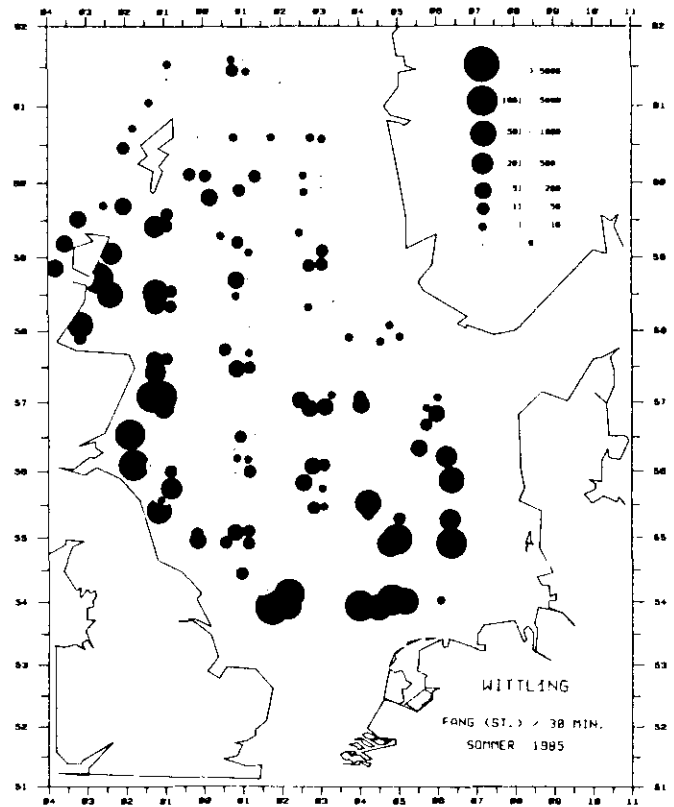


Abb. 5: Verbreitung des Wittlings

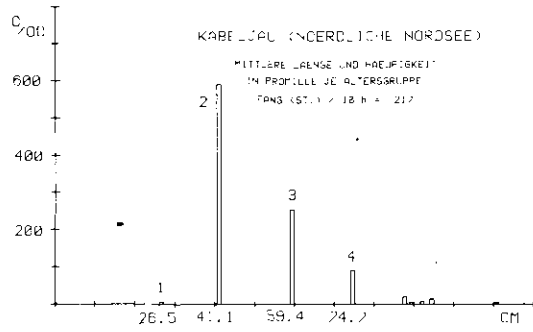


Abb. 6: Altersaufbau des Kabeljau, nördliche Nordsee

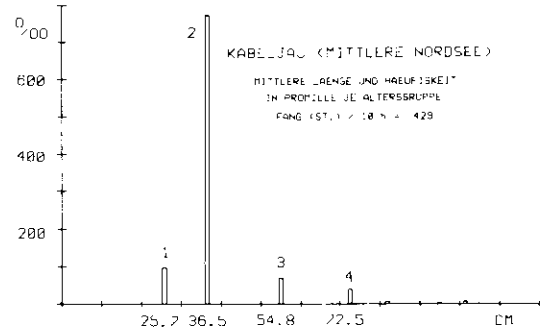


Abb. 7: Altersaufbau des Kabeljau, mittlere Nordsee

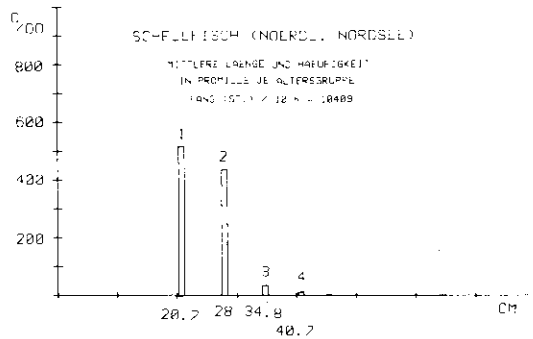


Abb. 8: Altersaufbau des Schellfisches, nördliche Nordsee

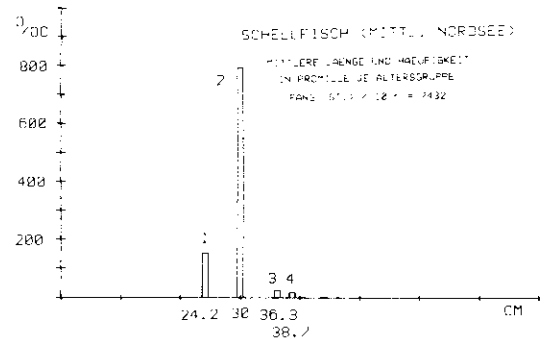


Abb. 9: Altersaufbau des Schellfisches, mittlere Nordsee

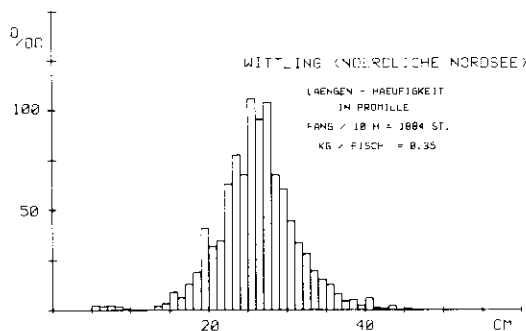


Abb. 10: Die Längen - Häufigkeit des Wittlings, nördliche Nordsee

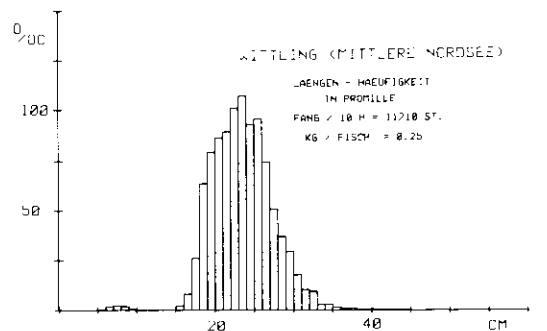


Abb. 11: Die Längen - Häufigkeit des Wittlings, mittlere Nordsee

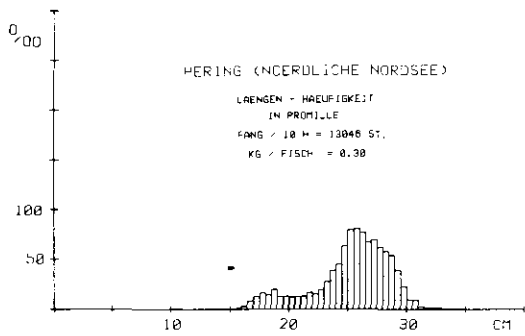


Abb. 12: Die Längen - Häufigkeit des Herings, nördliche Nordsee

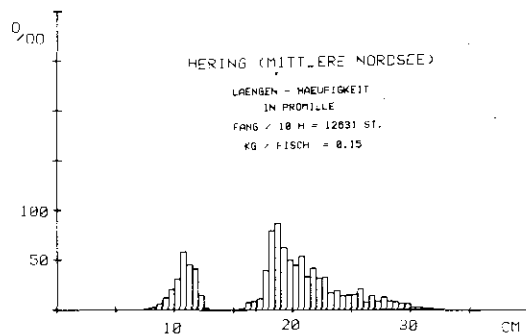


Abb. 13: Die Längen - Häufigkeit des Herings, mittlere Nordsee

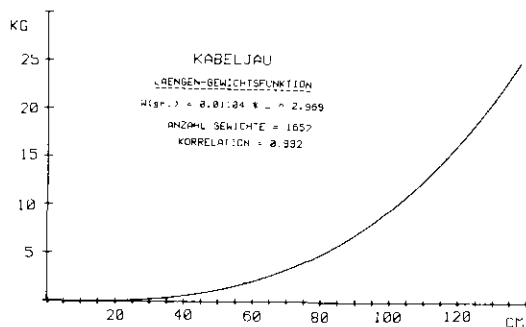


Abb. 14: Längen - Gewichtsfunktion des Kabeljau

Die Altersangaben für den Kabeljau aus der mittleren und nördlichen Nordsee bestätigten erneut die Bedeutung der Jahresklasse 1983 für diesen Fischbestand. Ferner zeigte die Altersanalyse, daß der Kabeljaujahrgang 1982, wenn auch in der nördlichen Nordsee in größerer Stückzahl gefangen, von nur durchschnittlicher Größe ist. Kleine Kabeljau des Jahrganges 1984 wurden auf der Sommerfahrt 1985 in nur geringer Menge gefangen. Wie das Fangergebnis der Jungfischreise '85 bereits aufzeigte, ist dieser Nachwuchsjahrgang den zahlenmäßig schwachen Jahresklassen zuzuordnen. Kabeljau der älteren Jahresklassen wurden im Untersuchungsgebiet während der dritten Sommerfahrt ebenfalls in geringer Stückzahl festgestellt.

Genau wie der Kabeljau ist auch der Schellfisch in der Nordsee geographisch sehr verbreitet. Schellfische aller Altersgruppen wurden in ihrer sommerlichen Verteilung in nahezu allen befischten Seequadraten des Untersuchungsgebietes angetroffen.

Die Kartierung der Schellfischfänge aus der 3. Sommerreise, wie in Abb. 3 dargestellt, zeigte die zahlenmäßig größte Verbreitung des Schellfisches im Westteil des Untersuchungsgebietes. Die größte Dichte überwiegend ein-

und zweijähriger Schellfische wurde in einem zusammenhängenden Gebiet beobachtet, das sich vom Südosten der Orkneyinseln über den Fladengrund und dem Gat bis nordwestlich der Doggerbank erstreckte. Zwei weitere, räumlich enger begrenzte Gebiete mit größeren Schellfischvorkommen lagen auf der Egersundbank bis zur Großen Fischerbank und nördlich der Terschellingbank.

Schellfische der Jahresklassen 1982 und älter wurden im Seegebiet um die Orkneyinseln-Moray Firth, östlich und nördlich der Shetlandinseln, nordwestlich der Doggerbank und im Ostteil des Untersuchungsgebietes gefangen. In der mittleren Nordsee nahmen die Fänge älterer Schellfische schnell ab.

Die Altersanalyse der Schellfischfänge in den beiden Teilgebieten der Nordsee bestätigte die Bedeutung des Jahrganges 1983 für diesen Fischbestand. Die jüngste Jahresklasse (der Jahrgang 1984) ist, wenn auch in größerer Stückzahl in der nördlichen Nordsee im Sommer 1985 gefangen, nicht größer als die zahlenmäßig schwächeren Jahresklassen 1982 und 1980. Diese Altersanalyse bestätigte die Ergebnisse aus der Untersuchung des Altersaufbaues im Schellfischbestand der Nordsee aus den Fangergebnissen des "Internationalen Jungfisch-Programmes" im Februar 1985.

Die geographische Verteilung der Wittlingsfänge aller Altersklassen, in Abb. 5 dargestellt, zeigt eine Konzentrierung der Fischvorkommen von den Orkney-Inseln über die Aberdeenbank bis Farn Deeps im Westteil des Untersuchungsgebietes. Eine weitere Konzentrierung wurde in der südöstlichen Nordsee von der Wellbank bis östlich der Weißen Bank festgestellt. Von diesen beiden Verbreitungszentren aus ist eine Abnahme der Bevölkerungsdichte zur mittleren Nordsee hin zu beobachten. Die Alterszusammensetzung der Fänge wird gegenwärtig erarbeitet. Die Längenhäufigkeit der Wittlingsfänge in den beiden Teilgebieten ist in den Abb. 10 und 11 dargestellt.

Seelachse wurden während der 3. Sommerfahrt in vielen Hols in der nördlichen Nordsee gefangen (Abb. 4) und zwei Verbreitungszentren auf der Vikingbank und der Egersundbank angetroffen. Nach Süden nahm das Seelachsvorkommen schnell ab, wobei die Südgrenze in der Verteilung dieser Fischart bei $54^{\circ}30'N$ lag. Über seine Auswertungen der biologischen Daten aus den Seelachsfängen dieser 3. Sommerfahrt berichtet Dr. H.H.REINSCH in diesem Heft.

Die Ergebnisse aus den Heringsfängen zeigten vier Verbreitungszentren im Untersuchungsgebiet (o. Abb.). Die stärkste und räumlich größte Heringskonzentration konnte im Seegebiet nordwestlich von Fair Isle und auf dem Fladengrund bis zu den Long Forties beobachtet werden. Die besten Hols mit bis zu 30 Korb Hering in jeweils 30 min Schleppzeit wurden auf dem südlichen Fladengrund erzielt. Drei weitere, aber geographisch enger begrenzte Heringsvorkommen befanden sich auf Bruceys Garden, d.h. westlich der Doggerbank, nordwestlich der Terschellingbank und auf der Kleinen Fischerbank. Im nordöstlichen und mittleren Untersuchungsgebiet waren die Heringsvorkommen von einer geringen Größenordnung, bzw. es wurden dort keine Heringe gefangen. Die Auswertung der aus Heringsfängen mitgenommenen Frostproben wird gegenwärtig durchgeführt. Eine erste Information über den Heringsbestand gibt die Längenhäufigkeit der Heringsfänge aus den beiden Teilgebieten in Abb. 12 und 13.

Die aus den Sommerfahrten 1984 und 1985 gewonnenen Daten über die Längen-Gewichtsbeziehung des Kabeljaus der mittleren und nördlichen Nordsee in ihrem Funktionsverlauf sind in der Abb. 14 dargestellt. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Jahresklasse 1983 den Hauptanteil aller gewogenen Fische ausmachte, ergeben sich Anzeigen dafür, daß dieser

bevölkerungsreiche Jahrgang auf rund der vorhandenen Nahrungskonkurrenz ein relativ geringeres Wachstum hat.

Wie auch in den Vorjahren, wurden auf allen Fischereistationen und auf einigen zusätzlichen Positionen (Abb. 1) die Vertikalverteilungen von Temperatur, Salzgehalt und Schallgeschwindigkeit mit einer Multisonde aufgenommen. Anhand dieser Daten stellt sich die hydrographische Situation der Nordsee im Juli/August 1985 wie folgt dar.

Von Juli bis August erwärmt sich die Nordsee-Oberflächenschicht im langjährigen Mittel (1905-54; TOMCZAK & GOEDECKE, 1962) um 0,7 K bis 1,2 K. Im August treten dann die sommerlichen Temperaturmaxima auf. Die "Anton Dohrn"-Reise fiel in die Phase des abnehmenden Temperaturanstiegs kurz vor dem Erreichen der maximalen Temperaturen. Wie ein Vergleich der entsprechenden wöchentlichen Oberflächentemperaturkarten des Deutschen Hydrographischen Instituts zeigt, erwärmten sich Teile der Nordsee in der Zeit der "Anton Dohrn"-Reise in dieser Größenordnung (Abb. 15). Daneben gingen aber auch in größeren Gebieten die Oberflächentemperaturen um bis zu 1,2 K zurück (Abb. 15).

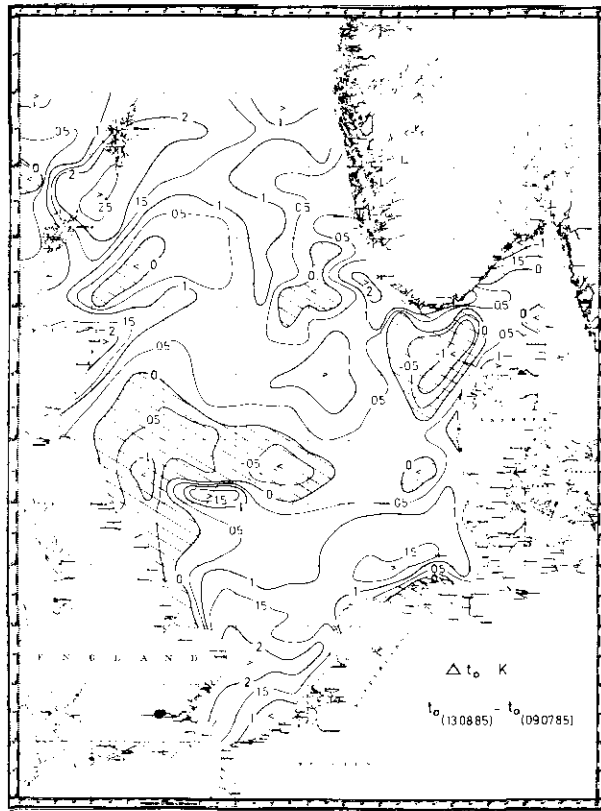


Abb. 15: Änderungen der Oberflächentemperaturen während der "Anton-Dohrn"-Reise

Im Skagerrak trug die unterschiedliche Ausbreitung des wärmeren Küstenwassers wesentlich zu dieser scheinbaren Abkühlung bei. Vor der englischen und schottischen Küste bis zur Doggerbank bewirkte turbulente Mischung zusammen mit Auftriebsvorgängen, die das von West nach Ost durchziehende Sturmtief am 05.08.1985 hervorrief, den Temperaturrückgang an der Oberfläche.

In den Meßwerten hebt sich diese kräftige Durchmischung deutlich heraus: Die Stationen 139 bis 145 - nach Durchzug des Sturmtiefs - weisen nur noch geringe vertikale Temperatur- und Salzgehaltssdifferenzen auf. Als Folge war dieses Gebiet im Vergleich zu den langjährigen Mitteln (1905-54) für den Monat Juli bzw. für den Monatswechsel Juli/August an der Oberfläche zu kalt (Abb. 17) und am Boden zu warm (Abb. 21).

Die Oberflächentemperaturen (Abb. 16) des übrigen Untersuchungsgebietes lagen überwiegend etwa 0,8 K über den Mittelwerten (im Maximum 1,7 K bei ruhigem, strahlungsreichem Wetter auf etwa 60° N, Abb. 17). Diese Tatsache, die dem persönlichen Erleben des letzten Sommers im Nordseebereich zu widersprechen scheint, wird durch die Differenzen des Monats Juli (t_0 -Karte vom 10.07. - 16.07.1985) zum 50-jährigen Mittel (1905-54) gestützt (Abb. 18). - Nebenbei, auch die Meteorologen reden von einem durchaus durchschnittlichen Sommer. - Selbst in bezug auf das 10-jährige Mittel 1971-80, das für den Juli größtenteils 0,3 K bis 0,7 K höhere Temperaturen aufweist als das 50-Jahresmittel 1905-54 (BECKER et al. 1984; nicht als "Klimaänderung" aufzufassen!), war die Nordseeoberfläche zur Julimitte in weiten Teilen immer noch wärmer (Abb. 19). Mitte August dominierten dann allerdings die negativen Anomalien (siehe t_0 -Karte vom 14.08.-20.08.1985).

Die Bodentemperaturen (Abb. 20) lagen mit Ausnahme des südöstlichen Untersuchungsgebietes (siehe oben) unter den langjährigen Mitteln (1905-54; Abb. 21).

Dabei waren die negativen Anomalien jedoch überwiegend gering, die Bodentemperaturen entsprachen den vorhergesagten Werten (KANJE & WEGNER, 1985). Lediglich im Doggerbankbereich traten große Anomalien auf. Hier wirkte das verzögerte Frühjahr nach: Bei der verspäteten Schichtausbildung betrogen die negativen Anomalien hier schon im Mai mehr als -1 K. Im Laufe des Frühsommers brachten Advektion und Turbulenz nur unterdurchschnittliche Wärmemengen in das Bodenwasser, so daß das vorhandene Wärmedefizit wuchs.

Eine 10 m bis 30 m starke Übergangsschicht trennte die erwärmte Oberflächenschicht von dem kälteren Zwischen- bzw. Bodenwasser. Selbstverständlich enthielt die Übergangsschicht teilweise stark ausgeprägte Sprungschichten ($\Delta t > 1$ K pro Meter).

Die 10°C-Isotherme lag bei allen Stationen mit Schichtung innerhalb der Übergangsschicht. Somit charakterisiert die Darstellung der 10°C-Isotherme (Abb. 22) die Tiefenlage der Übergangsschicht und in etwa die Tiefe, bis zu der die an der Oberfläche eingestrahle Wärmemenge turbulent transportiert wurde.

Im Vergleich zum langjährigen Mittel (1905-54; TOMCZAK & GOEDECKE, 1964) lag die 10°C-Isotherme überwiegend bis zu 5 m tiefer. Zusammen mit den Temperaturen der Oberflächenschicht (siehe oben) ist dieses ein weiteres Indiz für eine leicht über dem Mittel liegende Wärmezufuhr während der Monate Juni und Juli 1985.

Die Oberflächensalzgehaltsverteilung (Abb. 23) wurde durch die sommerliche Ausbreitung des Abfließwassers des Frühjahres in die küstenferneren Gebiete charakterisiert. Im Vergleich zum langjährigen Mittel (1905-54; GOEDECKE et al., 1967) lagen die Oberflächensalzgehalte gebietsweise einerseits bis zu $1,16 \cdot 10^{-3}$ unter und andererseits bis zu $0,74 \cdot 10^{-3}$ über den Mittelwerten (Abb. 24). Ein erhöhter Festlandsabfluß und ein weniger salzhaltiger Einstrom zwischen den Orkneys und Shetlands verminderten die Oberflächensalzgehalte vor der schottischen Küste. Zwischen 59° N und 60° N sorgte ein Vorstoß von norwegischem Küstenwasser nach Westen für erniedrigte Oberflächensalzgehalte. Quasi als Ausgleich war das atlantische Wasser östlich vom Tampen bei 61° 30' und 3° E nicht

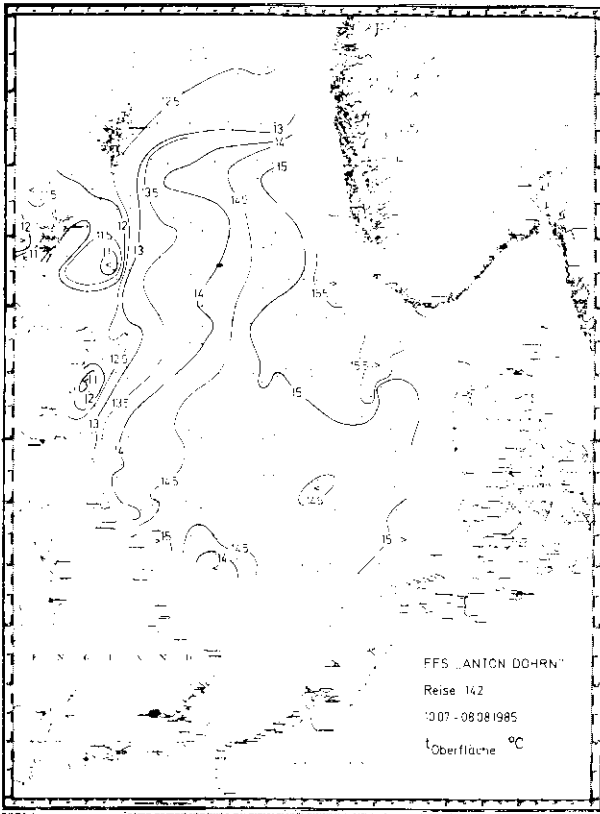


Abb. 16: Oberflächentemperaturen

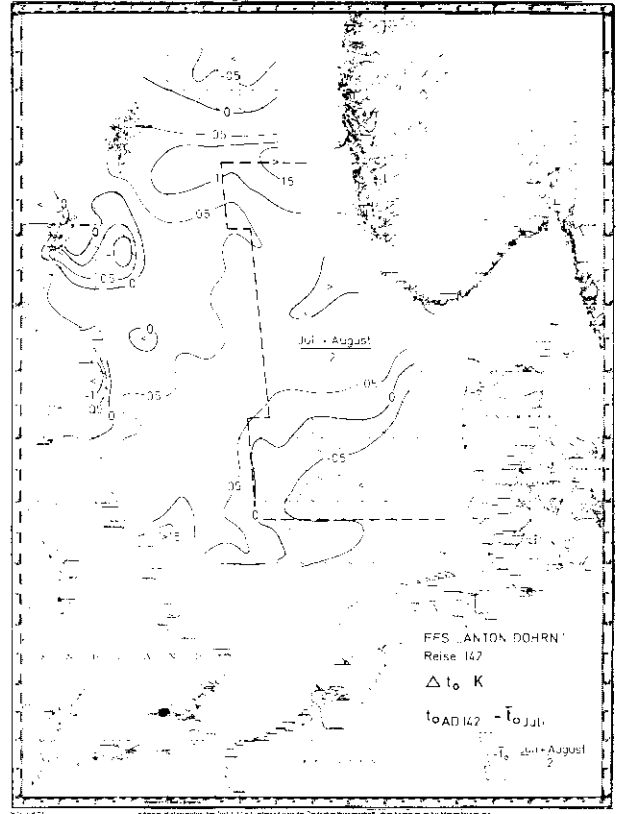


Abb. 17: Oberflächentemperaturanomalien

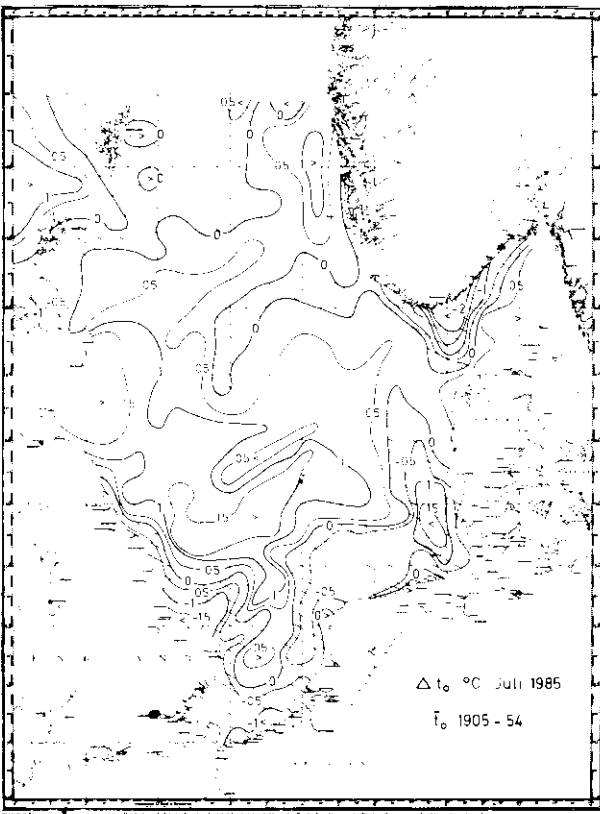


Abb. 18:

Anomalien der Oberflächentemperaturen vom 10. - 16.07.85 bezüglich der Juli-Mittel 1905 - 54

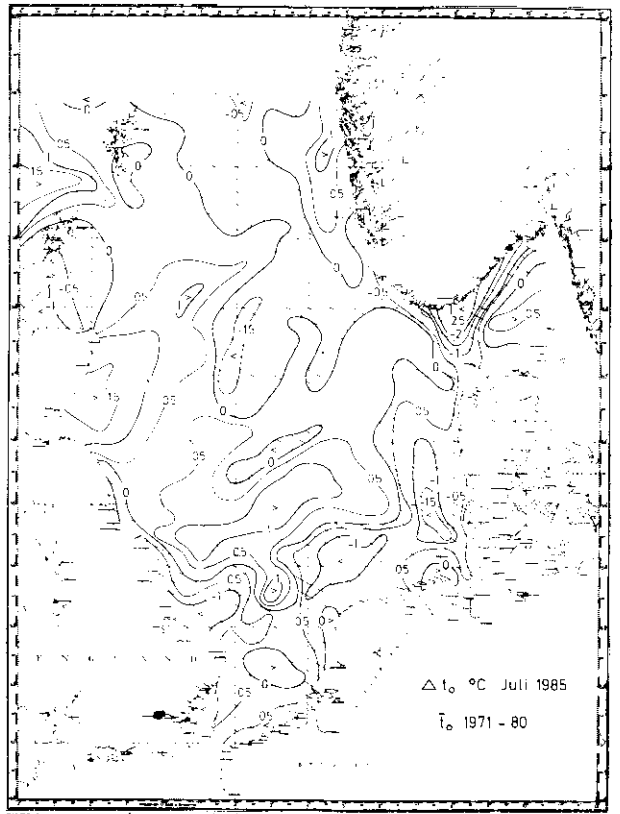


Abb. 19:

Anomalien der Oberflächentemperaturen vom 10. - 16.07.85 bezüglich der Juli-Mittel 1971 - 80

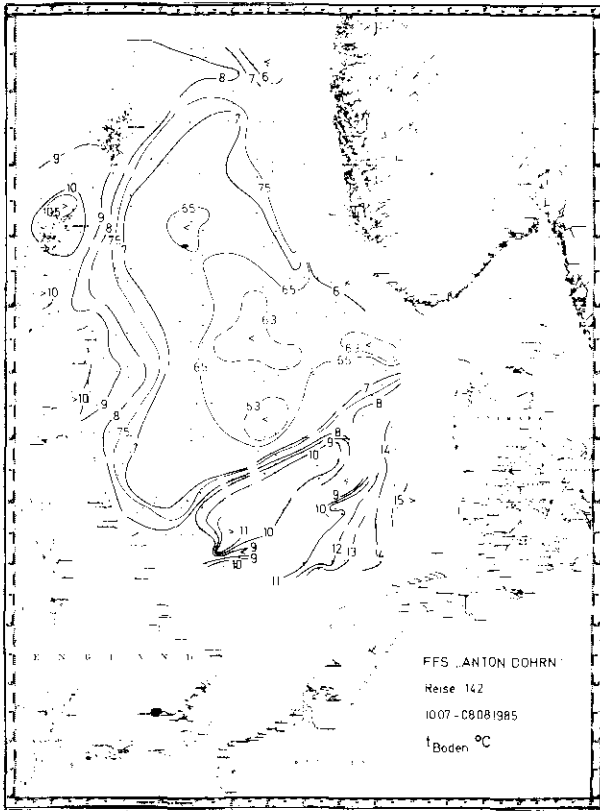


Abb. 20: Bodentemperaturen

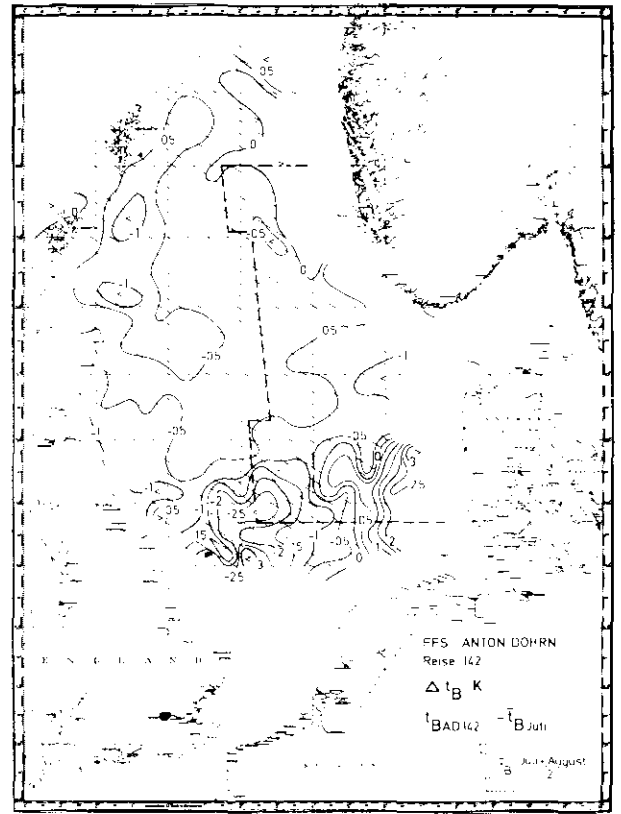


Abb. 21: Bodentemperaturanomalien

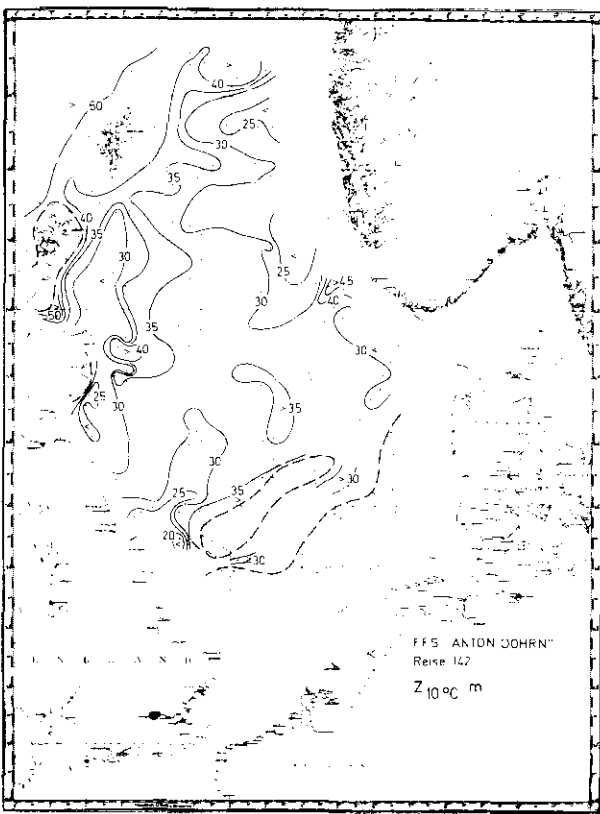


Abb. 22: Tiefe der 10° C - Isotherme

von Küstenwasser überdeckt. Diese alternierende Ausbreitung des Küstenwassers führte auch zwischen 57° N und 58° N sowie 2° E bis 4° E zu einer weiteren positiven Salzgehaltsanomalie an der Oberfläche. Ganz anderen Ursprungs war die positive Abweichung zwischen Lingbank und Doggerbank: Zumindest in ihrem westlichen Teil dürfte es sich um das weitertransportierte (und dabei vermischte) Wasser atlantischen Ursprungs gehandelt haben, das im Frühjahr zwischen 56° N bis 57° N und 0° E bis 2° E lag (WAGNER & WEGNER, 1985).

Die Bodensalzgehaltsverteilung (Abb. 25) unterstützt diese Interpretation: Bei $S > 35,1 \cdot 10^{-3}$ betrug die Anomalie am Boden bis zu $+0,15 \cdot 10^{-3}$ in diesem Bereich (Abb. 26). Desweiteren zeichnete sich die oben beschriebene negative Anomalie vor der Schottischen Küste und um die Orkneys auch am Boden deutlich ab (Abb. 26). Die negativen Anomalien am Boden auf und nordöstlich der Doggerbank erklären sich aus der weitgehenden Durchmischung. In den übrigen Gebieten waren die geringen positiven und negativen Anomalien am Boden ($< \pm 0,05 \cdot 10^{-3}$) nicht signifikant.

Zitierte Literatur:

- BECKER, G.A.; FREY, H.; WEGNER, G.: North Sea surface temperature means 1971 to 1980 and their differences compared with the ICES means (1905-54). Coun. Meet. ICES, Hydrogr. Comm., Cl: 1-34, 1984.
- GOEDECKE, E.; SMED, J.; TOMCZAK, G.: Monatskarten des Salzgehaltes der Nordsee. Dt. hydrogr. Z., Ergänzungsh. Reihe B (9), 1967.
- KANJE, P.; WEGNER, G.: Die Temperaturen der Nordseeoberfläche im Winter 1984/85 und eine Vorhersage der Bodentemperaturen der Nordsee für den Sommer 1985. Beil. z. t₀ - Karte vom 05.06. - 11.06. 1985.
- TOMCZAK, G.; GOEDECKE, E.: Monatskarten der Temperatur der Nordsee, Dt. hydrogr. Z., Ergänzungsh. Reihe B (7), 1962.
- TOMCZAK, G.; GOEDECKE, E.: Die thermische Schichtung der Nordsee. Dt. hydrogr. Z., Ergänzungsh. Reihe B (8), 1964.
- WAGNER, G.; WEGNER, G.: Internationale Jungfischuntersuchungen in der Nordsee 1985. Infn Fischw. 32 (2): 52-60, 1985.

G. Wagner u. G. Wegner
Institut für Seefischerei
Hamburg

Untersuchungen am Köhler (Pollachius virens) in der Nordsee

(Ergebnisse der 142. Reise des FFS "Anton Dohrn", 10.7. - 8.8.1985)

Auf der 142. Reise des FFS "Anton Dohrn" wurden die ICES-Gebiete IVa (57°30'N bis 62°00'N) und IV b (53°30' bis 57°30'N) mit insgesamt 125 Hols befischt. Die Schleppzeit betrug jeweils 30 Minuten. Um eine möglichst flächendeckende Befischung der Nordsee zu erreichen, war das Untersuchungsgebiet in 130 Quadrate (1 Längengrad: 30 Breitenminuten) aufgeteilt. In 122 Feldern wurde jeweils ein Hol, in drei Fällen auch zwei Hols gemacht.

Als Trennungslinie zwischen der östlichen und westlichen Nordsee wurde der Längengrad 2° Ost angenommen.

Ausgelassen wurde die norwegische Rinne und das Seegebiet westlich der Shetlands bis zur westlichen Begrenzung von IV a.