

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Die Überströmung des Island-Färöer-Rückens, eine Voruntersuchung zum internationalen "Overflow-Program" im Juni 1960

Von GÜNTER DIETRICH

Zusammenfassung. In Vorbereitung der internationalen Untersuchung der Überströmung des Island-Färöer-Rückens, die im Juni 1960 mit 10 Forschungsschiffen stattfinden soll, wurde ein hydrographischer Schnitt Anfang März 1959 von „Anton Dohrn“ durchgeführt und Anfang Mai 1959 vollständig wiederholt. Der Schnitt verläuft am SW-Hang des Rückens (Abb. 1). Es zeigt sich, daß in beiden Fällen ein und dasselbe Gebiet von der Überströmung des sehr kalten, verhältnismäßig salzarmen subarktischen Wassers bevorzugt wird, nämlich in 63° N und 10° W (vgl. Abb. 2, 3, 5 und 6). Der große Temperaturunterschied in den bodennahen Schichten in etwa 550 m, der zwischen den Aufnahmen im März und Mai 1959 vorhanden war und 4°C erreichte (Abb. 4), deutet auf die großen Schwankungen der Überströmung hin.

The overflow across the Iceland-Faroe Ridge, a preliminary investigation for the international "Overflow-Program" in June 1960 (Summary). As a preliminary step to the international investigation of the Iceland-Faroe Ridge, which is scheduled to take place in June 1960 with 10 research ships, a hydrographic section was carried out at the beginning of March 1959 from the "Anton Dohrn". It was repeated in full at the beginning of May 1959. The section runs along the southwestern slope of the ridge (fig. 1). The overflow of very cold subarctic water, poor in salinity, took place in the same area in both cases, in 60° N and 10° W (figs. 2, 3, 5 and 6). The high values of temperature-differences near the sea-bottom in about 550 m between March and May 1959 (fig. 4), reach a maximum of 4°C and indicate very great variations in the overflow itself.

Eine Reihe von Eigentümlichkeiten der Überströmung konnte 1956 (G. DIETRICH) geklärt werden. Es geschah an Hand der gesamten älteren Beobachtungen in Bodennähe 1895/1951 sowie der 5 Querprofile über den Island-Färöer-Rücken, die mit „Anton Dohrn“ im Juli 1955 und im Januar und Mai 1956 durchgeführt wurden. Danach steht fest:

1. Die Überströmung des sehr kalten subarktischen Wassers von dem Europäischen Nordmeer in den eigentlichen Nordatlantischen Ozean beschränkt sich auf eine relativ dünne, bodennahe Schicht (Mächtigkeit < 100 m).
2. Unter den Querschnitten in drei verschiedenen Gebieten des Rückens hatte derjenige, der die Einschnürung des Rückens in 10° W (s. Tiefenkarte, Abb. 1) querte, die weitaus niedrigsten Bodentemperaturen.
3. Die Überströmung erfolgt pulsierend, ohne daß bisher etwas über die Periode ausgesagt werden kann.
4. Die Stromgeschwindigkeiten, die bei der Überströmung am SW-Hang des Rückens erreicht werden, müssen nach der beobachteten Dichteverteilung auf den „Anton Dohrn“-Schnitten zeitweise sehr hoch sein (etwa $\frac{1}{2}$ m/sec). Direkte Strommessungen liegen bisher nicht vor.
5. Eine Bodenerosion dieser starken Strömung deutet sich in den Echogrammen an. Die Kleinformen in der Bodentopographie sind auf dem SW-Hang sehr viel lebhafter als auf dem NE-Hang des Rückens.

J. JARKE (1958) konnte an den Bodenproben eines Querprofils über den Rücken, die „Anton Dohrn“ gesammelt hatte, zeigen, daß

6. die Sedimente vom NE- und SW-Hang des Rückens sich nach Zusammensetzung und Korngröße wesentlich unterscheiden. Für den SW-Hang spielt die Erosion der starken Strömung bei der Korngrößenverteilung eine erhebliche Rolle.

F. HERMANN (1956) wies an Hand der Beobachtungen mit dem dänischen Forschungsschiff „Dana“ nach, daß

7. das kalte subarktische Wasser nach der Überströmung des Rückens sich an den Fuß des Sockels von Island lehnt und nicht dem Bodengefälle folgt.

J. H. STEELE (1958) konnte mit den hydrographischen Beobachtungen des schottischen Forschungsschiffes „Explorer“ aus dem Juli 1958, die über eine größere Fläche verteilt waren, nachweisen, daß

8. die Überströmung in diesem Einzelfall einen bestimmten Bereich im Südteil des Island-Färöer-Rückens bevorzugte, nämlich die Einschnürung des Rückens in 10° W (s. Tiefenkarte in Abb. 1).

F. HERMANN (1959) konnte mit den hydrographischen Beobachtungen des dänischen Forschungsschiffes „Dana“ aus dem Juni 1959 den Nachweis erbringen, daß

9. auch der Färö-Bank Kanal, der südwestlich der Färöer verläuft und der die tiefste, wenn auch nur schmale, Verbindung zwischen dem Europäischen Nordmeer und dem Nordatlantischen Ozean darstellt, zeitweise von kaltem subarktischem Wasser durchströmt wird.

J. B. TAIT (1958) führte mit dem „Pisa“-Strommesser von J. N. CARRUTHERS die ersten Bodenstrommessungen im Färö-Bank-Kanal durch, die darauf deuten, daß

10. diese Rinne in Richtung nach NW durchströmt wird, also von subarktischem Kaltwasser.

P. S. WINOGRADOWA und Mitarbeiter (1959) bestätigen die Bedeutung, die das Wasser, das über den Rücken strömt, für die Bildung des Bodenwassers im Nordostatlantischen Ozean besitzt.

Alle weiteren Fragen, die auf den zeitlichen Gang in den Pulsationen sowie auf die Stärke der Überströmung gerichtet sind und damit auf die effektive Zufuhr zum nordatlantischen Bodenwasser, blieben von den bisherigen Untersuchungen unberührt. Ihre Beantwortung erfordert ebenso wie die Vertiefung der bisherigen Teillösungen gleichzeitige Beobachtungen über längere Zeiträume von mehreren Forschungsschiffen. Beiträge zu ihrer Lösung bleiben deshalb dem geplanten Unternehmen „Overflow-Program“ im Juni 1960 vorbehalten, an dem sich 3 britische, 2 deutsche, 2 norwegische, 1 dänisches, 1 isländisches und 1 sowjetrussisches Forschungsschiff beteiligen wollen.

Im Rahmen der Voruntersuchung für dieses internationale Großunternehmen erschien es wesentlich, dem Hinweis von J. H. STEELE zu folgen und den Fragen nachzugehen: Gibt es bevorzugte Gebiete der Überströmung und wo liegen sie? Zwei fischereibiologische Forschungsfahrten von „Anton Dohrn“ in die südisländischen Gewässer, die eine im März 1959 (Fahrtleiter Dr. U. SCHMIDT, hydrographischer Beobachter cand. S. MALMBERG), die andere im Mai 1959 (Fahrtleiter Dr. A. KOTTHAUS, Hydrograph Dr. E. ROGALLA) gaben Gelegenheit, zur Beantwortung dieser Fragen beizutragen. Der hydrographische Schnitt, der Anfang März 1959 am SW-Hang des Island-Färöer-Rückens etwa auf der 600 m-Tiefenlinie gelegt wurde (s. Abb. 1), erfuhr Anfang Mai eine vollständige Wiederholung. Der Stationsabstand betrug beide Mal 12—15 sm, wobei auf bodennahe Beobachtungen besonderer Wert gelegt wurde. Falls Gebiete mit bevorzugter Überströmung existieren, mußten sie sich mit solchen systematischen engabständigen Stationen am Hang feststellen lassen.

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 1)

Abb. 1. Tiefenkarte des Island-Färöer-Rückens mit Lage der hydrographischen Stationen von „Anton Dohrn“. Station 3116—3132: 3.—4. 3. 1959; Station 3219—3241: 28. 4.—2. 5. 1959.

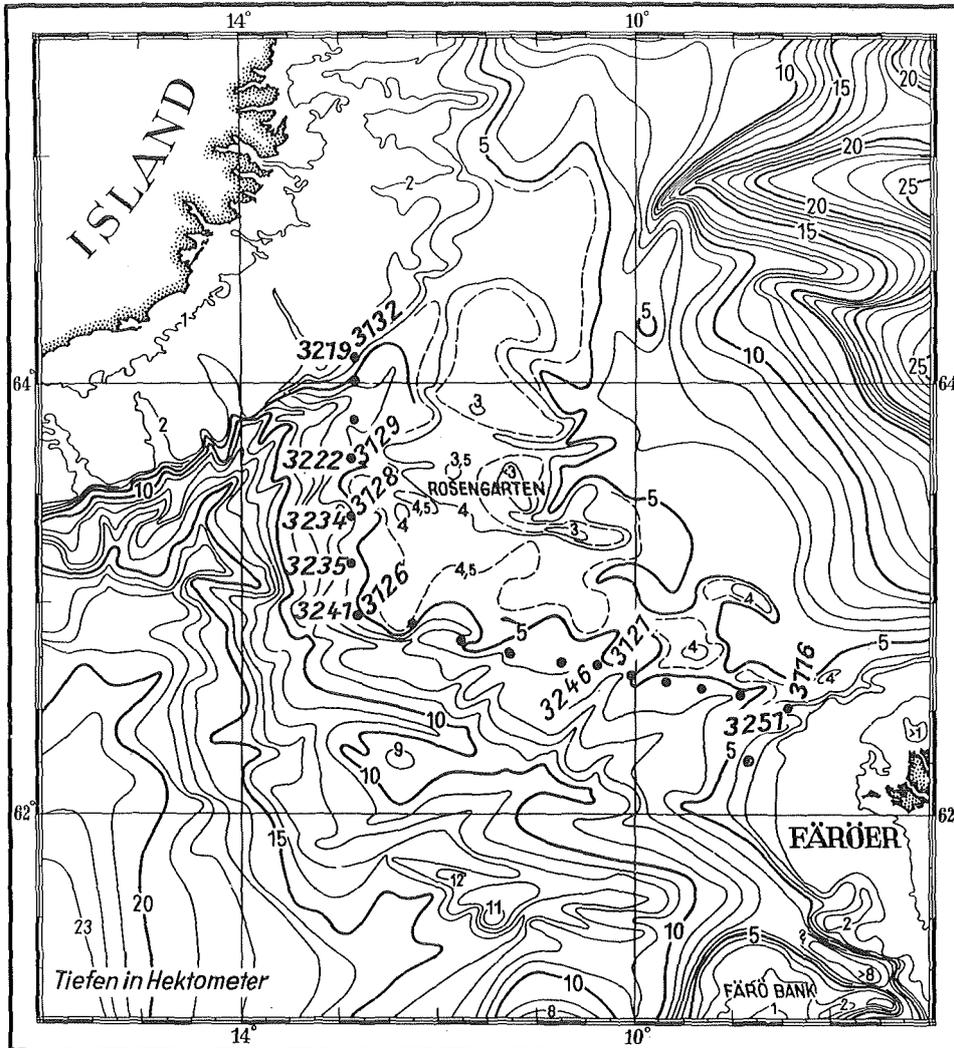


Abb.1

Tafel 1 (zu G. Dietrich)

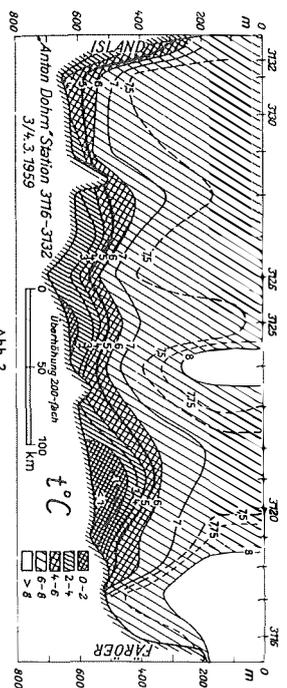


Abb. 2

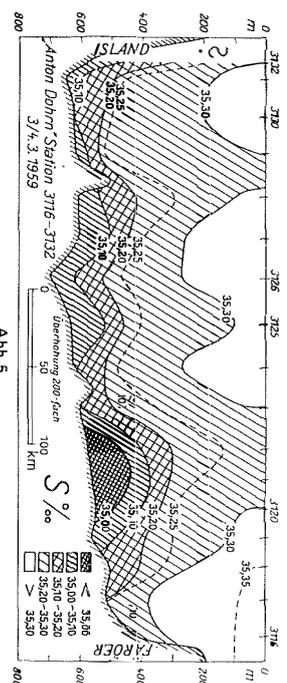


Abb. 5

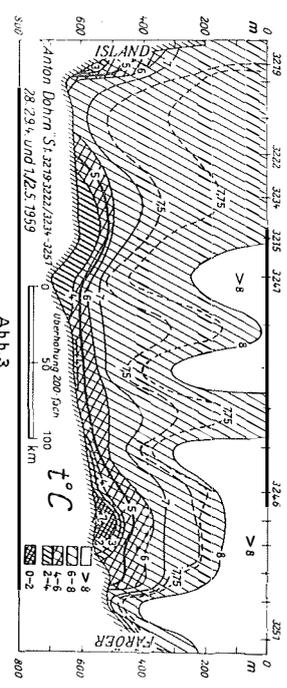


Abb. 3

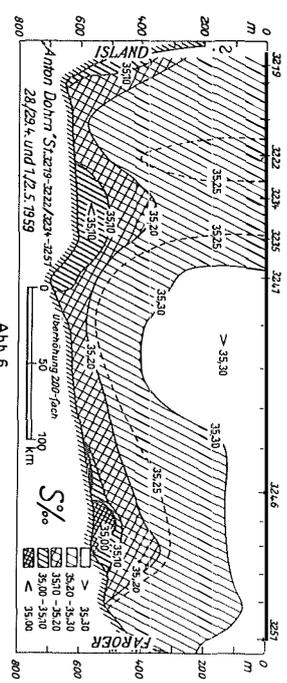


Abb. 6

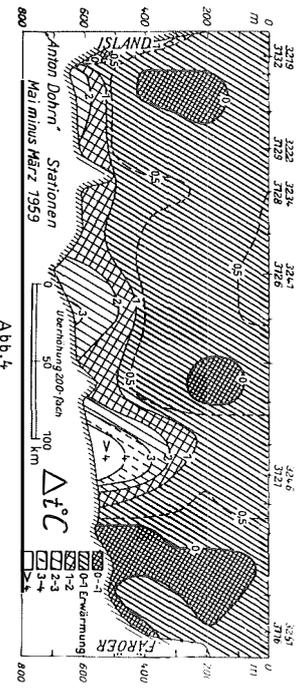


Abb. 4

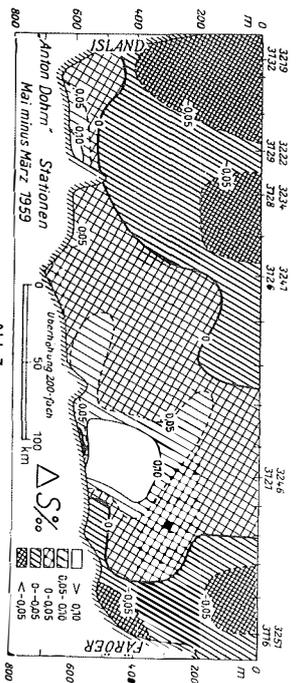


Abb. 7

Die Beobachtungen beschränkten sich auf Temperatur und Salzgehalt, wobei die üblichen Methoden Anwendung fanden: Kippwasserschöpfer mit Kippthermometern in Serien, ergänzt durch Messungen mit Bathythermographen in Oberflächennähe, Spezialschöpfer am Boden, die bei Grundberührung schlossen. Der Salzgehalt wurde durch Chlortitration ermittelt. Die Ergebnisse sind in Temperaturschnitten in Abb. 2—4 und in Salzgehaltsschnitten Abb. 5—7 zusammengefaßt. Abb. 2 und 5 geben die Schichtung im Anfang März 1959, Abb. 3 und 6 im Anfang Mai 1959 an. Abb. 4 und 7 stellen die Temperatur- und Salzgehaltsunterschiede zwischen beiden Fahrten dar.

Es ist zu beachten, daß es sich bei der Überströmung des Rückens um subarktisches Wasser des Europäischen Nordmeeres handelt, das durch niedrige Salzgehalte und tiefe Temperaturen charakterisiert ist. Wenn also Gebiete von der Überströmung des subarktischen Wassers bevorzugt werden, müssen sie sich durch niedrige Werte in Temperatur und Salzgehalt auszeichnen. An den Schnitten ist eindeutig erkennbar, daß das kalte Wasser Anfang März sowohl wie Anfang Mai ein bestimmtes Gebiet bevorzugte und daß es sich beide Male um dasselbe Gebiet handelte, nämlich um die Einschnürung des Rückens in 10° W (s. Abb. 1), wo außerdem der Kamm des Rückens verhältnismäßig tief ist (450—500 m). Hier sind die Temperaturen am Boden unter 1°C und zwar auf der Station 3120 und ihrer Wiederholung 3247. Die Salzgehalte sind beide Male $34,96^{\circ}/_{00}$.

Eine andere Tatsache ist bemerkenswert. Nach Abb. 4 war das Bodenwasser im Anfang Mai 1959 über weite Gebiete $1-2^{\circ}$ wärmer als im März, in der Nähe der bevorzugten Überströmung sogar 4°C wärmer. Solche Werte lassen sich nicht aus dem jahreszeitlichen Gang erklären, sie deuten auf starke Schwankungen in der Überströmung. Eine relativ schwache Überströmung im Mai 1959 stand demnach einer relativ starken im März 1959 gegenüber.

Vergleichen wir die Lage des Gebietes, das wir durch die Überströmung ausgezeichnet fanden, mit den Beobachtungen von J. H. STEELE aus dem Juli 1958, so zeigt sich, daß es sich um genau das gleiche Gebiet handelt. Demnach scheint ein von der Natur, wahrscheinlich von der Bodentopographie, vorgezeichneter Übertritt des subarktischen Wassers in den Nordatlantischen Ozean vorzuliegen. Es ist bemerkenswert, daß dabei nicht die stärkste Einschnürung des Rückens, die weiter östlich liegt, benutzt wird (s. Abb. 1). Diese wird beide Male von warmem, salzreichem Wasser des Nordostatlantischen Stromes eingenommen, das in das Europäische Nordmeer übertritt. Eine gewisse Konzentration der Überströmung deutet sich außerdem beide Male im kalten Wasser am isländischen Sockel an, besonders im Mai 1959.

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 2)

Abb. 2. Temperaturverteilung auf dem Schnitt längs des Island-Färöer-Rückens im Anfang März 1959.

Abb. 3. Temperaturverteilung auf dem Schnitt längs des Island-Färöer-Rückens im Anfang Mai 1959.

Abb. 4. Temperaturdifferenz (Anfang Mai minus Anfang März 1959) auf den Schnitten längs des Island-Färöer-Rückens.

Abb. 5. Salzgehaltsverteilung auf dem Schnitt längs des Island-Färöer-Rückens im Anfang März 1959.

Abb. 6. Salzgehaltsverteilung auf dem Schnitt längs des Island-Färöer-Rückens im Anfang Mai 1959.

Abb. 7. Salzgehaltsdifferenz (Anfang Mai minus Anfang März 1959) auf den Schnitten längs des Island-Färöer-Rückens.

Literaturverzeichnis

DIETRICH, G.: Überströmung des Island-Färöer-Rückens in Bodennähe nach Beobachtungen mit dem Forschungsschiff „Anton Dohrn“ 1955/56. Dtsch. Hydr. Z. **9**, 78—89, 1956. — DIETRICH, G.: On fluctuations of deep-sea circulation in the northern North Atlantic Ocean. Report; I.C.E.S., Copenhagen, C.M. 1956, Hydrographical Committee, No. 34. — HERMANN, F.: Influence of overflow over the Scotland-Greenland Ridge on the bottom water of the northern North Atlantic. Report; I.C.E.S., Copenhagen, C.M. 1956, Hydrographical Committee, No. 63. — HERMANN, F.: Hydrographic observations in the Faroe Bank Channel and over the Faroe-Iceland Ridge June 1959. Report; I.C.E.S., Copenhagen, C.M. 1959, Hydrographical Committee, No. 79. — JARKE, J.: Sedimente und Mikrofaunen im Bereich der Grenzschwelle zweier ozeanischer Räume, dargestellt an einem Schnitt über den Island-Färöer-Rücken. Geolog. Rundschau **47**, 234—249, 1958. — STEELE, J. H.: Observations of deep water overflow across the Iceland-Faroe Ridge. Report; I.C.E.S., Copenhagen, C.M. 1958, Hydrographical Committee, No. 17. Auch in: Deep-Sea Research **6**, 69—72, 1959. — TAIT, J. B.: Bottom current measurements between Faroe Bank and the Faroe Islands by the Carruthers “Pisa” subsurface current indicator. Report; I.C.E.S., Copenhagen, C.M. 1958, Hydrographical Committee, No. 35. — WINOGRADOWA, P. S., A. G. KISSLJAKOW, W. M. LITWIN, L. S. PONOMARENKO: Resultate der ozeanographischen Forschungen im Gebiet der Island-Färöer Schwelle 1955—1956 (in russ.). Arbeiten des Polarinstitutes für Seefischerei und Ozeanographie (PINRO) **11**, 106—134, 1959.