

ferner gezeigt, daß man auf einer Station genau dieselben Verhältnisse in einer oder der anderen Tiefe finden kann, wie sie auf den Nebenstationen — zu beiden Seiten — in ganz anderen Tiefen gefunden werden. Der Unterschied in der Tiefe kann 50 m oder vielleicht 200 m sein. Diese Erscheinungen können möglicherweise auf zweierlei Weise ihre Erklärung finden. Zum Teil sind diese anscheinenden Unregelmäßigkeiten oder Abwechslungen in den Tiefen der Schichten auf unterseeische oder intermediäre Wellen zurückzuführen, welche auf der Grenze zwischen zwei Wasserschichten vorkommen und viel größere Dimensionen annehmen können als die Wellen, welche wir von der Oberfläche des Meeres auf der Grenze zwischen dem Wasser und der Luft kennen, und zum Teil können sie herrühren von Wirbelbewegungen auf der Grenze zwischen zwei Wassermassen, die sich mit ungleicher Geschwindigkeit oder in verschiedenen Richtungen bewegen. Diese letztere Erklärung wird wahrscheinlich die richtige für die großen Unregelmäßigkeiten sein. Bewegungen dieser Art kommen sicherlich stets im Meere vor und spielen eine sehr große Rolle. Sie werden vom Eise aus im Polarmeere leichter studiert werden können als von irgend einer anderen Stelle, sowohl, weil man dort einen festen Punkt für die Beobachtungen erhalten kann, als auch weil die ausgeprägte Schichtenteilung der Wassermassen es leicht macht, alle Änderungen bei dem Übergange zwischen den Schichten zu verfolgen.

Die Strömungen in den tiefen Meeren sind niemals durch direkte Bestimmungen untersucht worden. Die Ursache hierfür war teils, daß man früher keine guten und genügend genauen Strommesser hatte, aber insbesondere, daß man in den Meeren im allgemeinen keinen festen Punkt erhalten kann, um von demselben aus Beobachtungen vorzunehmen. Ein Fahrzeug im offenen Meer wird nämlich in der Regel so viele zufällige Bewegungen haben, daß ein Strommesser in hohem Grade davon beeinflusst wird und daher nicht die eigenen Bewegungen des Wassers allein angeben wird. Im Polarmeere werden die Schwierigkeiten weit geringer sein. Das Eis ist selbstredend keiner Wellenbewegung ausgesetzt und sein langsames Treiben ist längere Zeit hindurch gleichmäßig und wird daher leicht einigermaßen genau bestimmt werden können, z. B. mit Hilfe von Strommessern, welche so weit in die Tiefe gesenkt werden, daß sie in die verhältnismäßig ruhige Schicht des Bodenwassers kommen. Die Strommesser werden in dieser Weise als Logg benutzt werden können. Von einer solchen Eisscholle, deren Bewegung festgestellt wird, kann man dann die Strömungen in den verschiedenen Tiefen messen und die wirklichen Bewegungen der Wasserschichten bestimmen. Von den Strommessern, die in den letzten 4 bis 5 Jahren konstruiert worden sind, will ich nur erwähnen Nansens Pendel-Strommesser und Ekmans Propeller-Strommesser. Beide sind auf dem internationalen Zentrallaboratorium für Meeresforschung in Kristiania konstruiert worden. Der erstere ist vorzüglich geeignet, um die Geschwindigkeit und die Richtung der Grundströmungen zu bestimmen, selbst wenn sie ganz schwach sind. Der letztere ist in der letzten Zeit vielfach benutzt worden, um die Strömungen intermediär und in den höheren Wasserschichten an Stellen zu messen, wo die Tiefe bis zum Boden 500 bis 600 m betrug. An tieferen Stellen sind noch keine zuverlässigen Strommessungen ausgeführt worden, eben infolge der Schwierigkeiten, einen zuverlässigen Beobachtungspunkt in einem offenen Meer zu erhalten.

Diese Strommessungen der letzten Jahre haben eine Reihe Resultate von großem Interesse ergeben. Ich werde einige derselben erwähnen, hauptsächlich als Beispiel der Probleme, welche zur Lösung vorliegen, wenn von den Bewegungen im Meere die Rede ist. In Fig. 2 sehen wir eine Kurve, welche die Geschwindigkeiten wiedergibt, die im vergangenen Sommer bei einigen Untersuchungen in einem der Fjorde bei Bergen gemessen wurden. In einer Tiefe von 1 m unter der Oberfläche wurden viele Stunden hindurch ununterbrochen Strommessungen vorgenommen; es verliefen nur wenige Minuten zwischen jeder Beobachtung. Die bei dieser Gelegenheit vermessenen Geschwindigkeiten sind auf der Zeichnung so dargestellt, daß die Geschwindigkeiten nach dem vertikalen Maßstab gefunden werden können, während der horizontale die Zeit der Beob-