



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

211. Temperatur der Meerestiefen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Ueber 20° wird erwärmt:

Vom Meere der	Februar	August	Ungefähres Jahresmittel
Nord-Hemisphäre . . .	47,6	65,2	56
Süd-Hemisphäre . . .	59,2	39,1	47
Ganzen Erde	53,7	51,3	52

Procente der Gesamtfläche.

Hieraus ergibt sich, dass jederzeit etwas mehr als die Hälfte der ganzen Meeresoberfläche der Erde über 20° C. erwärmt ist; niemals kühlen 43 Proc. unter 20° ab, während periodisch darüber erwärmt werden 62 Proc.

Temperatur der Meerestiefen. Fast in allen Meeren nimmt ²¹¹ die Temperatur mit der Tiefe ab, nur an einigen Stellen der Polarmeere nimmt sie mit der Tiefe zu. Die Temperaturabnahme ist gewöhnlich in der Nähe der Meeresoberfläche eine rasche, und wird dann allmählich kleiner; in sehr grossen Tiefen (4000 m) beträgt die Temperatur selbst in tropischen Meeren nur wenig über 0° ; bei 5000 m Tiefe wurden von der Challenger-Expedition im Südatlantischen Ocean, östlich von der Mündung des La Plata, Temperaturen von $-0,3$ bis $-0,6^{\circ}$ C. gemessen.

Für die im Allgemeinen stetige Abnahme der Temperatur mit der Tiefe und den Umstand, dass in grossen Tiefen die Temperatur unter $+4^{\circ}$ C., ja selbst bis unter den Gefrierpunkt herabgeht, würde sich schwer eine Erklärung finden, wenn das Seewasser dieselben physikalischen Eigenschaften hätte wie gewöhnliches chemisch reines Wasser. In der That wird aber durch den Salzgehalt des Wassers sowohl sein Dichtigkeitsmaximum als auch sein Gefrierpunkt auf eine niedrigere Temperatur herabgedrückt. Karsten hat folgende Werthe für die Maximaldichte und den Gefrierpunkt des Salzwassers gefunden:

Procent- gehalt der Lösung	Maximal- dichte	Gefrierpunkt
0	$+3,92^{\circ}$	0°
1	$+1,46$	$-0,76$
2	$-1,12$	$-1,52$
3	$-3,80$	$-2,28$
3,6	$-5,47$	$-2,73$

Der Salzgehalt des Meerwassers ist ein sehr verschiedener und abhängig von der Grösse der Verdunstung und dem Zuflusse süssen Wassers.

Am grössten ist er im Rothen Meer (4 Proc.) und Mittelländischen Meer (3,7 bis 3,9 Proc.). Im Atlantischen Ocean beträgt er 3,5 bis 3,7; im Stillen Ocean 3,4 bis 3,7; im Schwarzen Meer 1,5 bis 1,7; in der Nordsee 3,2 bis 3,3; in der Ostsee bei Alsen 1,8; im Kieler Hafen 1,6; nördlich von Rügen 0,9; in der Danziger Bucht 0,6; bei Haparanda 0,2 und bei Kronstadt noch nicht 0,1 Procent.

In einem grossen Theile der Oceane ist die Temperaturvertheilung in verschiedenen Tiefen eine sehr regelmässige. Wir haben schon gesehen, dass die Temperatur im Allgemeinen mit der Tiefe abnimmt, ausserdem ist aber zu bemerken, dass sie in einer Tiefe von 1000 m ab fast überall von genähert der gleichen Höhe, nämlich im Durchschnitt von etwa $+4^{\circ}\text{C}$. ist. Es scheint danach, dass die klimatischen Unterschiede in einer Tiefe von etwa 1000 m im Allgemeinen verschwinden. In kleineren und mehr abgeschlossenen Meeren finden sich indessen manche Abweichungen von dieser Regel, und grosse Unregelmässigkeiten in der verticalen Temperaturvertheilung finden sich namentlich in solchen Meeren, deren Tiefe eine nur geringe ist. In den arktischen und antarktischen Regionen hat man mehrfach eine Zunahme der Temperatur mit der Tiefe gefunden, und Weyprecht fand sogar zwischen Nowaja Semlja und Franz-Josephs-Land die mittlere Temperatur des Meerwassers zwischen Oberfläche und Grund im Winter etwas höher als im Sommer. Derartige Erscheinungen erklären sich zum Theil durch die Wirkung des Schmelzwassers der Eisregionen.

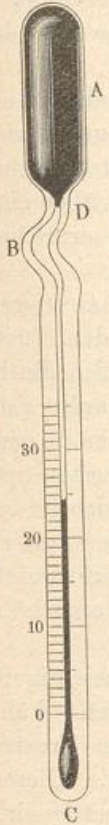
Für die Untersuchung der Meeresströmungen und ihres Einflusses auf die Klimate der Länder ist es wichtig, zu wissen, welche Wärmemengen in den verschiedenen Tiefen der Meere vorhanden sind. In früheren Zeiten sind bei Temperaturmessungen in grösseren Meerestiefen vielfach dadurch Fehler entstanden, dass man den Einfluss des starken Druckes des Wassers auf das Thermometer selbst nicht beachtete; es wird aber die Kugel des Thermometers durch äusseren Druck verkleinert, wodurch zu hohe Ablesungen entstehen.

Die einfachste Vorrichtung, diesen Druck zu compensiren, besteht darin, dass man die Quecksilberkugel mit einer zweiten Glashülle umgiebt, und den Zwischenraum theilweise mit Weingeist ausfüllt. Der Druck des Wassers wird dann die äussere Glashülle zusammendrücken, und da der darin befindliche Weingeist, der lediglich zur besseren Leitung der Temperatur dient, sich ausdehnen kann, so findet auf das innere Gefäss nur noch ein äusserst geringer Druck durch die in dem Zwischenraume vorhandene und ein wenig zusammengepresste Luft statt, welcher die Ablesungen nicht mehr beeinflussen kann.

Die Thermometer, welche man zur Messung der Tiefentemperaturen benutzt, sind entweder gewöhnliche, oder Maximum- und Minimum-Thermometer. In jedem Falle müssen aber besondere Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, um dasjenige zu erfahren, was man wissen will, nämlich die Temperatur des Wassers in einer bestimmten Tiefe.

Bei den Maximum- und Minimum-Thermometern, welche gewöhnlich die Einrichtung der früher beschriebenen Six'schen Thermometer haben, wird dieser Zweck nur dann erreicht, wenn die Temperatur mit der Tiefe sich immer in dem gleichen Sinne ändert, oder — da eine stete Zunahme der Temperatur mit der Tiefe in der Regel nicht vorkommt — wenn sie in steter Weise abnimmt, nicht aber warme Strömungen mit kalten wechseln; andernfalls können falsche Ablesungen entstehen. Neben

Fig. 335. anderen Constructions der Thermometer gewöhnlicher Art werden solche angewandt, wie eine in Fig. 335 abgebildet ist. Das Quecksilbergefäß *A* läuft in eine Röhre *BC* aus, welche bei *B* eine erweiterte, aber zwischen *A* und *B* eine verengerte Stelle *D* hat. Das Thermometer wird mit dem Gefäß *A* nach unten in solche Tiefe herabgelassen, in welcher die Temperatur gemessen werden soll. Alsdann wird durch eine besondere Vorrichtung das Thermometer umgekehrt, so dass *A* sich oben und *B* unten befindet. Hierbei reisst der Quecksilberfaden in Folge seines Gewichtes bei *D* ab und läuft an das Ende der Scala; seine Länge, welche an der Scala abgelesen werden kann, ergiebt dann die Temperatur zu der Zeit des Umkehrens des Apparates. Wenn ein Schiff längere Zeit vor Anker liegt, wie dies bei Leuchtschiffen der Fall ist, so kann man sich auch bei Messung der Meerestemperaturen des sogenannten trägen Thermometers bedienen. Dasselbe besteht aus einem gewöhnlichen Thermometer, welches mit einer dicken Schicht von Hartgummi umgeben ist, die nur eine kleine Oeffnung zur Ablesung der Scala enthält. Das Thermometer nimmt die Temperatur der Umgebung sehr langsam an, verliert sie aber auch schwer. Es wird eine Stunde vor der Ablesung in die Tiefe herabgelassen, dann herausgezogen und abgelesen, ehe es noch die Temperatur der Meerestiefe wieder verloren hat. Seiner ganzen Einrichtung nach kann dieses Thermometer nur an flachen Stellen des Meeres verwandt werden, wo das Aufziehen aus dem Wasser nicht zu viele Zeit beansprucht.



Das Eismeer. Bei der niedrigen Temperatur, welche in der Nähe 212 der beiden Erdpole herrscht, muss in den Meeren jener Regionen eine massenhafte Eisbildung stattfinden, die wir nun etwas näher zu betrachten haben.

In den grönländischen Meeren begegnet man ungeheuren Eismassen, welche unter dem Namen der Eisfelder bekannt sind. Sie bilden eine zusammenhängende Eismasse, welche zwar nur 1 bis 2 m über den Meeresspiegel hervorragte und ungefähr 7 m tief untergetaucht ist, aber von einer Ausdehnung, die sich vom obersten Mastkorbe eines Schiffes nicht übersehen lässt. Manchmal sind sie gegen 200 km lang und 100 km breit.