

Schiffahrt trotz der durch wissenschaftliche Beobachtungen verbesserten Segelanweisungen und trotzdem ihnen die nach der Union fahrenden Dampfer in der ersten Jahreshälfte um 31°, bis 43° N, aus dem Wege gehen, noch immer die größten Gefahren. Durch die Seichtheit des Bering-Meeress ist der n. Teil des Stillen Ozeans vor ihnen geschützt.

Die dichten Felder schweren Packeises in den Polarmeeren bilden sich durch Gefrieren des Meerwassers, wobei das Salz ausgeschieden wird. Von ihnen sondert sich das Treibeis ab, das im Atlantischen Ozean bis 50° N, von S. her bis in die Nähe des Kap's der guten Hoffnung gelangt.

F. Die Lufthülle (Atmosphäre).

§ 1. Die Luft, welche die Erde bis zu einer Höhe von etwa 320 km umgeben mag, besteht aus einem Gemenge von nahezu 21% Sauerstoff, 78,96% Stickstoff und 0,04% Kohlensäure mit ganz geringer Beimischung von Ammoniak und Ozon. Ihre vor allem in Betracht kommenden Eigenschaften, die meteorologischen Elemente, sind **Wärme**, **Druck** (Schwere) und **Feuchtigkeit**. Die Lehre von den Erscheinungen des Luftmeeres ist die Meteorologie, d. i. Wetterkunde.

Die Höhe der Atmosphäre ist auf verschiedenen Wegen berechnet, die zu ähnlichen Ergebnissen geführt haben. Aus den Erscheinungen des Morgen- und Abendrots ist die äußerste Höhe der Luftschichten, deren zurückstrahlende Kraft noch groß genug ist, um die Strahlen auf die dunkle Erdoberfläche zu werfen, auf 79–320 km berechnet worden. In ungefahr 300 km Höhe leistet die Luft noch Widerstand genug, um die Sternschnuppen durch Reibung zu entzünden und zum Aufleuchten zu bringen. Daß Wolken in 70 bis 80 km Höhe über dem Erdboden schweben, ist zweifellos¹. Unmittelbaren Messungen freilich sind solche Höhen bei weitem nicht zugänglich gewesen, denn der Mensch ist im Ballon bis 10300², selbsttätige Registrierballons sind bis 21000 m gelangt. Aber selbst über jene Höhen hinaus müssen zwischen Planeten und Sonne noch verdünnte Gase schweben, die als „Himmelsluft“ im Gegensatz zur „Erdenluft“ bezeichnet werden.

[Der in der Lufthülle enthaltene **Staub**, dessen Hauptquellen die Verwitterung der Gesteine, das erregte Meer und vulkanische Ausbrüche sind, ist die Ursache, daß jene hell und blau erscheint. Denn die blauen Strahlen, welche die kürzesten Lichtwellen haben, werden am meisten zerstreut durch die Staubteile, und nur diese Strahlen gelangen tagsüber in unser Auge, während die anderen (rot, orange, gelb) zu starke Wellen für diese kleinsten Körperchen besitzen und erst unser Auge treffen, wenn sie durch dichtere Dunstansammlungen am Horizonte, wie die Wolken des Morgens und des Abendhimmels, ihren Weg erkämpfen müssen und gebrochen werden. Die Staubteilchen sind ferner Anfahrpunkte für die Wasserfugeln und bilden somit Sammlungsmittelpunkte für die entstehenden Wolken.]

§ 2. Die **Wärme** der Luft hängt zumeist ab von der Größe des Einfallswinkels der Sonnenstrahlen, der Dauer der Bestrahlung (Insolation), der Entfernung der Erde von der Sonne, der Erhebung über den Meerespiegel und von der Verteilung von Wasser und Land.

a. Ein Teil der Wärme, welche die Sonnenstrahlen bringen, wird ihnen schon auf ihrem Wege durch die Lufthülle von dieser entzogen, die eigentliche Wärmequelle aber ist die durch jene Strahlen erwärmte Erdoberfläche, die diese Wärme an die aufsteigenden Luftströme und namentlich an die unteren Luftschichten abgibt. Je näher der **Einfallswinkel** der Sonnenstrahlen einem Rechten kommt (a b in Fig. 79), desto kräftiger bestrahlen sie die Oberfläche (b d), denn einen um so kürzeren Weg haben sie durch die

¹ Die ungewöhnlichen Dämmerungsercheinungen der 80er Jahre, die auf die Auswurfstoffe des Vulkans Arakatau (August 1883) zurückgeführt werden, erfolgten in etwa 20 km Höhe.

² Bei dieser am 31. Juli 1901 von Veelin aus unternommenen Fahrt zeigte das Thermometer den Gefrierpunkt bei 3800 m an, bei 10250 m wurde eine Temperatur von -40° abgelesen.