

(Schwefelwasser) und Eisen enthält. Dieser Luftgehalt des Wassers kann 5 bis $5\frac{1}{4}$ Procent seines Raumaasses betragen.

Bei der Wichtigkeit, welche manche Gasarten für das organische Leben haben, leuchtet die Wichtigkeit dieser Eigenschaft des Wassers ein. In dem Abschnitte „das Wasser als Ernährer“ werden wir hierüber näheren Aufschluß erhalten.

Zweiter Abschnitt.

Das Wasser als Bestandtheil des Luftmeeres *).

Zwischen zwei Meeren; Zusammensetzung der Luft überall gleich; Federkraft der Luft; Luftdruck; Verschiedenheit desselben; Beimengungen der Luft; Kohlensäure in Wasser-Quellen und Eigenschaften der Kohlensäure; Wassergehalt der Luft nach dem Wärmegrade verschieden; Höhe des Luftmeeres; Lufterscheinungen, Meteore; Hydrometeore; Luftströmungen; Wärme; Quellen der Wärme; wissenschaftlicher Begriff der Wärme; freie und gebundene oder latente Wärme; Meinungsverschiedenheit über das Wesen der Wärme, ob ein Stoff oder ein Zustand der Körper; Geburtsstätte der großen Luftströmungen; Maury's Verdienste um die Kenntniß derselben; Wasserverdunstung die Triebfeder des Kreislaufes des Luftmeeres; der Aequator vorwaltend ein Wassergürtel; Wasserverdampfung auf demselben; Passatwinde; mehrmalige Kreuzung der oberen und der unteren Luftströmungen Fig. 4.; die Luftströmungen sind die bewegende Kraft bei Vertheilung des atmosphärischen Wassers; mehr wässerige Niederschläge auf der nördlichen Halbfugel als auf der südlichen; Hygrometer; Hygroskop; Saussure's und Daniell's Hygrometer Fig. 5. 6. 7.; Thau; Nebel; Reif; Bedingung der Thaubildung; Rauchfrost; Glatteis, Dunstanhang; Nebelseen; trockne Nebel, Höhenrauch; die Wolken; Wolkenformen; Federwolke, Haufwolke, Schichtwolke und deren Mittelformen; Höhe der Wolken; Größe der Wolken; Wassergehalt, Geschwindigkeit, Wetterverkündigung der Wolken; Wetterbäume; der Regen; Staubregen; Bedingungen der Regenbildung; Regenmesser, Fig. 8.; Mengen des Regens; Abhängigkeit des Regensfalls von den Luftströmungen; die tropischen Regen; Schnee; Graupeln, Hagel; Formen der Schneeflocken Fig. 9.; Wasserhosen Fig. 10. 11.; Regenbogen.

Aus der Wolke
Quillt der Segen,
Strömt der Regen.
Schiller.

Der Name Dunsfkreis deutet schon von selbst an, daß Wasserdunst ein beständiger Begleiter der Lufthülle ist, welche den Erdball umgiebt und geringes

*) In neuerer Zeit wird in der wissenschaftlichen Ausdrucksweise das griechische Wort Atmosphäre und selbst das dafür gangbare deutsche Dunsfkreis immer allgemeiner von Luftmeer verdrängt.

Nachdenken belehrt uns, daß dieser Wasserdunstgehalt des Luftmeeres kaum ein weniger unentbehrlicher Theil desselben für das organische Leben sei, als es dessen Sauerstoffgehalt ist. Ein Land, über welches der Himmel weder Regen noch Thau niederträufeln ließe, wäre ein Grab für alles Leben.

Wenn wir bei ganz vollkommen windstillem Wetter auf dem Vorderdeck eines jener eleganten Rheindampfer stromabwärts fahren, so wühlt ein starker Luftzug in unsern Kleidern und wir könnten leicht glauben, daß sich seit unserer Abfahrt ein Wind erhoben habe, wenn uns nicht die regungslos und schlaff von der Mastspitze herabhängenden Wimpel der Frachtschiffe eines Andern belehrten, welche an langem Tau vom Ufer aus zu Berg gezogen werden, während sie doch mit dem Winde segeln könnten, der uns neckt, wenn dieser eben mehr als ein neckendes Trugbild wäre.

Daß es der Erdkugel nicht eben so ergeht wie unserem Dampfboote, welche doch noch viel schneller im doppelten Kreislaufe um ihre Axe und um die Sonne schwingt, das verhütet, Jeder weiß es, die Dunsthülle, welche sie umgiebt, und welche fest an die Erdoberfläche gebunden, mit der Erdkugel sich dreht. Die Erdkugel fliegt nicht nackt und entblößt durch den eifigen Aether, sondern verhüllt mit dem durchsichtigen und doch dichten Schleier des Luftmeeres. Wir leben zwischen zwei Meeren, auf dem Grunde des Luftmeeres und an der Oberfläche des Wassermeeres.

Dies ist zwar keinem meiner Leser neu, aber es ist gut, uns unsere Stellung als Erdenbewohner klar im Bewußtsein zu erhalten, daß wir uns des Alltäglichen, denn das Größte kann alltäglich werden, dann und wann einmal im buchstäblichen Sinne erinnern, d. h. es uns innerlich machen. Es ist etwas Alltägliches, wenn wir auf hohem Thurme das Federchen der im Glockenstuhle nistenden Schleiereule ruhig auf dem Sims der Brustwehr liegen sehen, und doch ist es werth, einmal daran zu denken, daß die Feder in dieser Lage in jeder Minute eine Luftreise von etwa 217 Meilen macht, ohne weggeweht zu werden. Letzteres vermag der Hauch aus eines Kindes Mund, nicht aber vermag es die reisende Wirbelbewegung der Arendrehung und der Sonnenbahn der Erde.

Daß der Arendrehung der Erde entgegen alle Körper fest an der Erdoberfläche gehalten, und fallende zu ihr niedergezogen werden, schreibt man mit Newton bekanntlich der Schwerkraft, Gravitation des Erdkörpers zu.

Dieselbe Kraft kann es nur sein, wodurch der Dunstkreis an der Erdoberfläche festgehalten wird. Diese Anziehungskraft wächst mit der Annäherung eines fallenden Körpers an die Erdoberfläche, daher die Fallgeschwindigkeit je näher der letzteren desto größer wird; oder umgekehrt: die Anziehungskraft der Erde auf einen Körper ist desto geringer, je höher sich derselbe über der Erdoberfläche befindet.

Die Luft, wie wir vorzugsweise neben andern Gasarten die Masse des Luftmeeres zu nennen pflegen, besteht aus einem Gemenge von etwas weniger als 21 Raumtheilen Sauerstoff und etwas mehr als 79 Theilen Stickstoff (genauer 20,81 und 79,19). Dieses Mischungsverhältniß bleibt sich immer und überall gleich. Wenn wir also über die erstickende Luft in einem von Menschen überfüllten Saale klagen, so ist unser körperliches Mißbehagen nicht etwa dadurch bedingt, daß die vielen Lungen durch Sauerstoffverbrauch dieses Mischungsgleichgewicht der Luft gestört hätten, sondern in anderen Dingen, namentlich in den ihr beigemischten unathembaren Gasarten. Nur auf offenem Meere enthält die Luft ein Geringes weniger Sauerstoff als anderwärts.

Wir wissen schon, daß die Luft der rohen Anschauung zuwider eben so gut wie der Stein ein Körper ist. Wenn sie mit höchster Gewalt als Drkan daher fährt, so widerstehen ihr fast nur die Grundfesten der Berge und ihnen nachgebildete Miesebauten der Menschen. Und dennoch ist der Zusammenhang ihrer kleinsten Theilchen so lose, daß sie nur ein elastisch-flüssiger oder gasförmiger Körper ist, dessen Anwesenheit wir bei unsern Bewegungen in ihm meist gar nicht wahrnehmen. Wir verdanken diese für uns so erwünschte Eigenschaft der Luft ihrer ungemessenen Ausdehnbarkeit und Federkraft, welcher letzteren zufolge sie sich auch in hohem Grade zusammendrücken läßt. Im kleinen lehrt uns das die Windbüchse, im großen Maaßstabe zeigt es der Drkan, der nur dadurch bedingt sein kann, daß durch plötzliche Abkühlung verdichtete und dadurch schwerer gewordene obere Luftschichten gewaltsam herabstürzen.

Obgleich die Ausdehnbarkeit der Luft neben der bereits erwähnten Abnahme der Anziehungskraft der Erde in höheren Luftschichten es mit sich bringt, daß die Atmosphäre in der Höhe immer weniger dicht, also auch immer weniger schwer wird, so drücken die oberen dennoch die unteren Luftschichten derart, daß, je höher wir ihn prüfen, wir den Luftdruck desto geringer und

je näher an der Erdoberfläche, desto größer finden. Wir wissen, daß auf jeden Gewiertzoll eines in der Luft befindlichen Körpers die Luft mit einem Gewichte von 15 Pfd. drückt (auf unsern Körper also mit der Last von etwa 20,000 Pfd.) und daß wir den Luftdruck durch das Barometer messen können*). Dabei hat man sich dies so zu denken, daß man von jeder beliebigen Fläche auf der Erde eine Luftsäule bis hinauf an die Grenze der Atmosphäre sich vorstellt, für welche jene Fläche die Grundfläche abgiebt, und welche nun als ein zusammenhängender Körper mit ihrem Gewichte auf diese letztere drückt. Je kürzer diese Luftsäule ist, d. h. je höher sich ein Punkt über dem Meeresspiegel befindet, desto geringer muß also der auf diesen Punkt ausgeübte Luftdruck sein.

Folgende kleine Liste giebt von Zoll zu Zoll des Luftdruckes auf das Quecksilber des Barometers an 15 Punkten der Erde deren entsprechende Höhe über dem Meeresspiegel an. Das Barometer steht

28 par. Zoll auf dem Meeresspiegel, also . . .	0 Fuß
27 = = in der Stadt Annaberg . . .	890 =
26 = = in der Stadt Marienberg . . .	1820 =
25 = = auf dem Dachsenkopf im Erzgebirge	2790 =
24 = = auf dem Brocken	3790 =
23 = = auf der Schneefoppe	4840 =
22 = = auf dem Grimselhospiß	5930 =
21 = = in Meriko	7070 =
20 = = auf dem St. Bernhardshospiß	8270 =
19 = = auf dem Waghmann	9530 =
18 = = auf dem Aetna	10860 =
17 = = auf der Jungfrau	12270 =
16 = = auf dem Finsteraarhorn	13760 =
15 = = auf dem Montblanc	15350 =
14 = = auf dem Ararat	17050 =

Aus dieser Liste geht hervor, daß die Zunahme der Höhe über der Meeresfläche nicht in geradem Zahlverhältnisse mit der Abnahme des Luftdruckes

*) Wetterglas ist keine Uebersetzung von Barometer, sondern nur die Bezeichnung einer anderen sehr unzuverlässigen Anwendung desselben. Wörtlich übersetzt, und das ist es auch vorzugsweise, bedeutet Barometer Schwere- oder Gewichtsmesser. Es ist eine Luftwaage.

steht; denn um 1 Zoll Luftdruck weniger zu haben, müßten wir bloß 890 Fuß steigen, um 2 Zoll weniger zu haben, nicht noch einmal eben so viel, sondern 930 Fuß, bei 3 Zoll 970 Fuß u. s. w. Dies hängt mit der in der Höhe immer dünner und leichter werdenden Luft zusammen.

Da die Wärme die Luft ausdehnt, also leichter macht, so zeigt natürlich das Barometer eine Berghöhe verschieden an, je nachdem man die Messung bei warmem oder bei kaltem Wetter vornimmt, denn für jeden Grad des Réaumur'schen Thermometers dehnt sich die Quecksilbersäule des Barometers um $\frac{1}{6937}$ ihrer Länge aus. Um Uebereinstimmung in die barometrischen Messungen zu bringen, hat man daher Reduktionstafeln entworfen, auf welchen jeder gefundene Barometerstand jeder beliebigen Höhe auf 0° R. berechnet ist. Auch obige 15 Angaben sind so berechnet.

Die Verschiedenheit der Luftschwere und also des Luftdruckes hängt zum Theil auch noch von den mancherlei Beimengungen ab, welche sich in ungleichen und wechselnden Verhältnissen in ihr finden, obgleich sich dieselben nur auf die unteren Schichten des Luftmeeres beschränken mögen. Diese Beimengungen bestehen vorzugsweise aus gasförmigen Stoffen, obgleich auch tropfbarflüssiges Wasser in feinsten Zertheilung und geringe Mengen staubartiger Körper darin schwimmen. Außer zweien von diesen der Luft beige-mengten Stoffen ist ihre Menge meist so gering, daß sie sich nicht leicht ihrem Gewichte, sondern nur ihrer chemischen Wirkung nach darin nachweisen lassen.

Diese beiden bedeutendsten Beimengungen sind die Kohlensäure und das Wasser. Von ersterer enthalten 10,000 Maas Luft zwischen 3,3 und 5,3 Maas, über großen Wasserflächen, welche die Kohlensäure aus der Luft auffangen, weniger und auf offenem Meere fast gar keine. Dagegen ist der Kohlensäuregehalt in bedeutenden Höhen kaum geringer als an der Erdoberfläche, obgleich die Kohlensäure schwerer als gemeine Luft ist und daher, wenn sie am Boden sich entwickelt, als eine unsichtbare Luftschicht unten sich ausbreitet.

Die uns schon bekannte Kohlensäure bildet sich ohne Unterbrechung in großer Menge auf der Erde, namentlich durch Vermittelung der organischen Körper. Beim Verbrennen wird der Kohlenstoff der Brennstoffe durch Sauerstoff zu Kohlensäure oxydirt, welche in die Luft entweicht. Dasselbe geschieht in den verwesenden Körpern. Für die eingeathmete Luft hauchen Menschen

und Thiere Kohlenäure aus. Zu diesen ununterbrochen fließenden Kohlenäurequellen kommen noch vulkanische Aushauchungen, kohlenäurehaltige Brunnen und reine Kohlenäure aushauchende Spalten vulkanischen Bodens, wie z. B. die bekannte Hundsgrotte bei Neapel.

Jedermann weiß, daß die Kohlenäure nicht athembar ist, sondern in die Lunge gebracht tödtlich wirkt, während sie Getränken beigemischt diesen eine erfrischende Eigenschaft verleiht. Vielleicht würde sie, wenn sie sich in der Luft anhäufte, und zwar ihrer Schwere wegen vorzugsweise in den unteren Luftschichten, nach und nach das Athmen und also das Leben der Thiere und Menschen unmöglich machen. Sie wird jedoch fast eben so schnell und ununterbrochen aus der Luft wieder entfernt, wie sie in diese verbreitet wird. Dies geschieht theils durch Regen und andere wässerige Luferscheinungen, da Regenwasser, namentlich der nach längerer Trockenheit fallende erste Regen, immer Kohlenäure enthält; und durch die Lebensprozesse der Pflanzen, welche ihren großen Kohlenstoffbedarf durch die Kohlenäure erhalten, welche sie während des Tages ununterbrochen einsaugen und dafür reinen Sauerstoff aushauchen, während sie bei Nacht oder überhaupt bei Abschluß des Tageslichtes Sauerstoff einsaugen und Kohlenäure aushauchen.

Während einige Wahrnehmungen dafür zu sprechen scheinen, daß in früheren Epochen des Erdlebens die Atmosphäre reicher an Kohlenäure gewesen sei, als jetzt, so scheint gegenwärtig Erzeugung und Verbrauch, jene durch das Thierathmen, Verbrennung u. s. w., dieser durch das Pflanzenreich, mit einander im Gleichgewichte zu stehen und daher die Kohlenäure gewissermaßen einen Kreislauf zu machen.

Weniger gleichmäßig und beständig als der Kohlenäuregehalt der Luft ist der Wassergehalt; aber dafür ist die Masse des in der Luft enthaltenen Wassers meist viel beträchtlicher. Schon durch das Gefühl vermögen wir Trockenheit und Feuchtigkeit der Luft zu unterscheiden.

Auf welche Weise und in welcher Form das Wasser sich der Luft beigemengen könne, haben wir bei Betrachtung der Eigenschaften des Wassers bereits kennen gelernt. Wir erinnern uns, daß bei hoher Wärme die Luft mehr Wasserdampf aufnehmen kann, als bei geringer; daher ist sie im Sommer gewöhnlich reicher daran als im Winter, am Tage reicher als bei Nacht, am Aequator, in der Tiefe reicher als an den Polen und auf hohen Bergen. Bei

+ 25° R. kann die Luft nahezu das Doppelte ihres Raumaasses Wasserdunst aufnehmen, bei 0° R. nur 30 Procent.

Ueber die Höhe des Luftmeeres sind zuverlässige Schätzungen noch nicht gelungen, ja die verschiedenen Angaben hierüber sind so schwankend und lassen einen so großen Spielraum, daß wenig daraus hervorgeht; doch wird sie in neuerer Zeit von den Einen nicht unter 7 und von den Andern nicht über 27, im Durchschnitte gewöhnlich zu 10–12 geogr. Meilen angenommen.

Nach diesen kurzen Bemerkungen über das Luftmeer gewissermaßen als Schauplatz der sogenannten Luferscheinungen oder Meteore, wenden wir uns nun zu denjenigen dieser letzteren, welche durch das Wasser veranlaßt werden, und welche deshalb Hydrometeore, wässerige Luferscheinungen heißen. Dabei werden wir jedoch genöthigt sein, oft auch auf die übrigen, namentlich auf die Luftströmungen und auf die elektrischen Meteore Rücksicht zu nehmen, welche oft in innigem Zusammenhange mit den wässerigen Luferscheinungen stehen.

Zunächst müssen wir unsere Aufmerksamkeit den Luftströmungen zuwenden, weil diese gewissermaßen die Transportmittel sind, und der Wärme, welche die bewegende Kraft für diese oder vielmehr die Vermittlerin der Bewegung ist.

Die Wärme, mit ihrem praktischen Gegensatze, der Kälte, durch ihre relativen Grade den Begriff der Temperatur bildend, ist uns als Gegenstand der sinnlichen Wahrnehmung eben so allbekannt, wie sie uns ihrem Wesen nach noch räthselhaft ist. Ihre Quelle ist einmal die strahlende Sonne oder die Flamme des Lichtes, ein andermal Reibung oder die Mischung von Schwefelsäure und Wasser, oder die Quelle liegt in unserm eigenen Körper, indem der Sauerstoff der eingeathmeten Luft den Kohlenstoff unserer Körperbestandtheile allmählig verbrennt und die Wärme des Körpers erzeugt. Wie die Strahlen des Lichtes durch feste und flüssige durchsichtige Körper hindurchdringen, so gehen auch die Wärmestrahlen durch feste undurchsichtige Körper hindurch, denn schon im alltäglichen Leben spricht man wie in der Wissenschaft von Wärme-Ausstrahlung. Wie überall das Wesen des Lebens Bewegung ist, so beruht auch die Wärme auf Bewegung. Ein leuchtender und ein erwärmender Körper rufen Bewegung in der Materie hervor.

Die Wissenschaft verbindet mit dem Worte Wärme einen anderen Begriff,

als das Leben; denn sie spricht auch von der Wärme des Eises, und Berzelius nimmt an, daß die unbedingte Grenze der Wärme am hunderttheiligen Thermometer 273° unter dem Gefrierpunkte liege, während man Hitzegrade bis 1600° über den Gefrierpunkt verfolgt hat. Es ist bekannt, daß man gegenüber der freien, fühlbaren, von gebundener (latenter) Wärme spricht, welche für unser Gefühlsvermögen nicht wahrnehmbar ist. Latent heißt „verborgen“ und ist also keine wörtliche Uebersetzung von gebunden. Diese letztere Bezeichnung fußt auf der Ansicht, daß die Wärme ein Stoff sei, welcher mit dem erwärmten Körper eine chemische Verbindung eingegangen sei. Für einen Stoff wird nun zwar die Wärme von den Meisten jetzt nicht mehr gehalten, allein man hat gleichwohl nicht vermocht, an Stelle dieser chemischen Erklärung eine andere, allgemein befriedigende und jeden Zweifel ausschließende zu setzen, welche die Wärme nicht als Stoff voraussetzt. Wenn in einem warmen Zimmer zerstoßenes Eis in einem Glase allmählig schmilzt, so zeigt das Schmelzwasser gleich nach Beendigung des Schmelzens noch 0° des Thermometers und man sagt dann, es habe das Schmelzwasser die zu seiner Herstellung nöthig gewesene Wärme gebunden oder diese sei latent geworden, (für unser Gefühl) verschwunden.

Hieran knüpft sich gewissermaßen als bestätigende zweite Hälfte dieser, gegen die oberflächliche Anschauung streitenden, Erscheinung das Freiwerden der im Wasser gebundenen Wärme bei seinem Gefrieren. Man schützt eine Blume in einer kalten Herbstnacht vor dem Erfrieren, indem man ein Gefäß mit Wasser daneben stellt, welches, indem es gefriert, Wärme frei werden läßt. Mischt man 10 Pfund Wasser von 0° und 1 Pfund Wasserdampf von 80° R. (wie er aus siedendem Wasser emporsteigt), so erhalten wir 11 Pfund Wasser von 34° . Wenn wir dagegen anstatt dieses Pfundes 80° heißen Wasserdampfes ein Pfund eben so heißes Wasser zu den 10 Pfund auf 0° stehenden Wassers mischen, so zeigt die Mischung blos 8° . Dies beweist, daß der Dampf weit mehr Wärme bindet als letzteres.

Ohne diese Eigenschaft des Wasserdampfes würden wir von der Sonnenhitze weit mehr belästigt werden. So aber verursacht uns unsere eigene Ausdünstung Kühle durch Wärmebindung.

Die verschiedenen Körper besitzen das Vermögen, ihre Wärme der Umgebung mitzutheilen, Wärme zu leiten, in verschiedenem Grade. Die

Metalle, und auch diese in verschiedenem Grade, leiten die Wärme am besten und werden daher anderen gegenüber Wärmeleiter genannt. Haare, Federn, Wolle, die Luft leiten die Wärme wenig und werden deshalb Nichtleiter der Wärme genannt. Daß Eisen ein besserer Wärmeleiter ist als Thon, zeigen unsere eisernen und thönernen Ofen, von denen erstere das Zimmer schnell heizen und dann schnell kalt werden, ihre ganze Wärme schnell abgeben, während die anderen allmählig die Wärme im Zimmer verbreiten und länger warm bleiben.

Obgleich das häßliche Kapitel über die Wärme den Gegenstand, der uns beschäftigt, nur gelegentlich berührt, so kann ich doch nicht umhin, hier auf den großen Zwiespalt hinzuweisen, welcher unter den Physikern und den Physiologen der neuen Schule über sie besteht. Die 1856 erschienene fünfte Auflage des Lehrbuchs der Physik von Pouillet-Müller leitet die Erscheinungen der Wärme, des Magnetismus und der Electricität von Stoffen her, welche noch mit dem alten Namen der Imponderabilien, unwägbar Stoffe, bezeichnet werden. Da nun dieses Wort nicht etwas bedeuten soll, an dem man bis jetzt noch nicht die Eigenschaft der Schwere nachgewiesen hat, sondern einen solchen, dem diese Eigenschaft überhaupt abgeht (denn im ersten Falle wäre dann die Benennung ungerechtfertigt, da man eine so wesentliche classificirende Benennung nicht wohl auf eine zur Zeit noch bestehende Mangelhaftigkeit des Experimentes gründen darf) — so ist eigentlich ein unwägbarer Stoff, d. h. ein Stoff ohne Schwere, ein Widerspruch in sich, da die Schwere eine der acht „allgemeinen Eigenschaften“ jeden Stoffes ist. Auch der Aether, der den Weltraum erfüllt, der Träger der Lichterscheinungen, wird zu den Imponderabilien gezählt.

Sei die Wärme ein Stoff oder blos ein Zustand der Körper, welcher sich warm zeigt, mit beiden Fällen haben die Anhänger diese zwei Theorien die Erscheinungen der Wärme in Einklang zu bringen gesucht. Die Anhänger der Stofftheorie sagen, da die Chemie lehrt (siehe S. 22.), daß die Atome der Körper sich in regelmäßigen Gruppen ohne sich zu berühren geordnet befinden, so kann der Wärmestoff sich in diesem unendlich feinen Netze von Zwischenräumen bewegen, und Müller sagt, es habe vielleicht jedes Atom eine kleine Wärmeatmosphäre um sich. Diese kann man sich dann durch Erwärmung leicht ausgedehnt denken, und dann wäre erklärt, warum sich z. B.

eine Stahlstange von 10 Fuß Länge auf 80° R. erhitzt um $\frac{1}{8}$ Zoll ausdehnt. Dann berichte vielleicht das Wesen der Wärme einfach in Ausdehnung des Wärmestoffes. Damit wäre überhaupt die Ausdehnungs-Kraft der Wärme ganz gut erklärt. Auch die gebundene Wärme läßt sich damit gut in Einklang bringen, wenn man annimmt, daß der Wärmestoff mit dem Körper, der latente Wärme enthält, eine chemische Verbindung eingegangen sei, wobei derselbe (der Wärmestoff) nach dem uns bekannten Gesetze der chemischen Verbindung (s. Seite 24.) seine Eigenschaft verloren haben muß. Dieselbe Menge Wärme, die zum Aufthauen von Eis (dessen Schmelzwasser dann auf 0° steht) verbraucht wird, vermag eine entsprechende Menge Wasser bis zu einem hohen Grade zu erwärmen. Die Wärme als Stoff angenommen, so kann man dies leicht so erklären, daß man annimmt, das Wasser enthält eine gewisse Quantität Wärmestoff zwischen seinen kleinsten Theilchen, die bei der Umwandlung in Eis entwichen ist. Die Erwärmung ersetzt ihm diesen Verlust (indem das Eis schmilzt), dagegen das mit derselben Wärmemenge erhitzte Wasser erhält einen Wärmeüberschuß.

Die Nichtstoff-Theoretiker erinnern zunächst an die so nahe Verwandtschaft der oft aus Einer Quelle stammenden Licht- und Wärmeerscheinungen und wollen die letzteren eben so nur von Schwingungen der Stofftheilchen herleiten, wie jetzt so ziemlich übereinstimmend das Licht nur von Schwingungen der Aethertheilchen hergeleitet wird, wofür thatsächliche Beweise vorliegen. Sie berufen sich auf die strahlende Wärme, auf das Durchgehen, auf das Zurückwerfen, auf das Beugen, auf das Concentriren der Wärme- wie der Lichtstrahlen, auf die völlige Erfolglosigkeit, mit den feinsten Waagen erwärmte Körper schwerer zu finden als kalte; sie sagen daß die Wärmestrahlen, wenigstens des Sonnenlichtes, in der nächsten Verwandtschaft stehen mit den Lichtstrahlen, daß man ein Wärmespektrum wie ein Lichtspektrum kennt u. s. w. Am entschiedensten steht ihnen der Widerspruch des Stoffes ohne Schwere zur Seite; während ihnen die latente Wärme im Wege steht.

Dennoch ist in letzter Beziehung nicht zu leugnen, daß eine Erklärung des Latentwerdens der Wärme ohne Beziehung eines Wärmestoffes mindestens auf keine größeren Ungereimtheiten stößt, als ein Stoff ohne Schwere ist, welcher eben nach den allgemein anerkannten Gesetzen der Physik ein Unding ist. Die neuesten Arbeiten von v. Quintus Seilius, Victor Weber und

Anderen, welche das Wesen der Wärmestrahlung in den Schwingungen der Aethertheilchen und das der Wärmeleitung in denen der erwärmten Körper suchen, sehen von einem Wärmestoffe ganz ab, und finden dabei hinsichtlich der Wärmestrahlung insofern eine festere Grundlage, als sie bisher hatten, darin, daß man, vor allen Thomson, bereits von einer Messung des specifischen Gewichtes des Aethers spricht, ihn mithin als Stoff anerkennt und aus der Reihe der problematischen Imponderabilien austreicht, welche wahrscheinlich in nicht mehr sehr ferner Zeit von der Wissenschaft ganz gestrichen sein werden.

Wenn man die Wärmeerscheinungen ohne einen besonderen Wärmestoff als Bewegung der Stofftheilchen auffaßt, so kann man das Latentwerden der Wärme (die Wärmebindung) sich erklären, wenn man annimmt, daß es im schwingenden Wechsel der Abstände der Atome von einander eine Stufe der Spannung gebe, welche durch Wärmeleitung oder Wärmestrahlung hervorgerufen wird, bei dessen Aufhebung die wärmeerzeugenden Schwingungen wieder zurückkehren. Unterschwefligsaures Natron (das zum Fixiren der Photographien verwendete sogenannte Antichlor) hat seinen Schmelzpunkt bei etwa 45° des hunderttheiligen Thermometers. Läßt man geschmolzenes Antichlor bis zu 0° erkalten, wo es noch flüssig bleibt, so entwickelt es seine Schmelzwärme sofort wieder, wenn man einen noch festen Krystall (von Antichlor) hineinwirft. Hier scheint offenbar die Erklärung eben so nahe liegend, daß der hineingeworfene Krystall einen örtlichen Einfluß auf die Theilchen des ihm gleichen Stoffes ausübt, als daß er auf einen darin versteckten ihm fremden Wärmestoff einwirke. Bei der Compression von Gasen entwickelt sich Wärme. Auch hier läßt sich eben so ungezwungen annehmen, daß dies durch die Schwingungen der Atome geschehe, wie durch ein dadurch bewirktes Hervortreten darin verborgen gewesenen Wärmestoffes.

Wir haben hier gegenüber der Ansicht des schlichten Verstandes neben der der bisherigen Physik einen sonderbaren Zwiespalt. Ersterer kann sich nicht denken, wie ein sich offenbar kaltanführender Körper, wie Schneewasser von 0° verborgene Wärme enthalten könne; während die Physik bisher ohne diese Annahme mit der ganzen Wärmelehre nicht auszukommen wußte.

Doch wir verlassen dieses Gebiet, auf welchem die Physiker einen eben so großen Scharfsinn der Experimentirkunst wie eine unermüdlige Aus-