

mandeln sich die aus wärmeren Gegenden kommenden Wasserdämpfe in der kalten Luft zu feinen Eiszadeln, die durch das fortgesetzte Gefrieren von Wasserdampf zu Schneeflocken von der Gestalt 6 strahliger Sterne zusammenschießen. (Fig. 151). Der Hagel ist gefrorener Regen, der mitten im Sommer während eines Gewitters verheerend niederrasselt.



151. Schneeflocken.

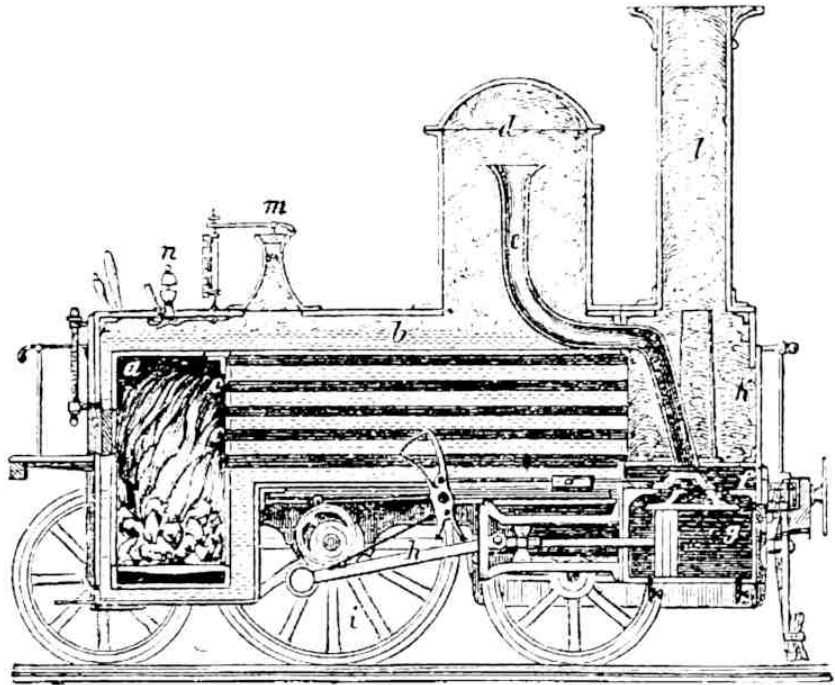
c) Warum bleibt die Luft im Frühling trotz des Sonnenscheins kühl, solange Schnee und Eis noch schmelzen? Warum pflegt es nach Schneefall gelinder zu werden? Warum tauen erfrorene Kartoffeln und Äpfel in kaltem Wasser auf? Warum trocknet feuchte Wäsche in der Luft, warum aber nicht an feuchten Tagen? Warum kühlt sich nach Regen die Luft ab? Warum brennt nasses Holz so schwer? Warum fühlt man im heißen Sommer die Weinflaschen durch umgeschlagene nasse Tücher? Warum bewahren die Spanier im heißen Sommer das Trinkwasser in porösen Thongefäßen auf, durch deren Wände es sickert und außen verdunstet? Woher das Gefühl von Kälte, wenn man aus dem Bade steigt? Warum zeigt das Niederschlagen des Rauches (der viele Kohlenstäubchen enthält, welche die Luftfeuchtigkeit auffaugen und so beschwert niedersinken) trotz heiteren Himmels Regen an? Warum dehnen sich Haare und Saiten in feuchter Luft aus? Wie entstehen Fensterschweiß, Eisblumen, Tau, Nebel, Regen, Reif, Schnee und Hagel? Warum fällt bei bewölktem Himmel und nach windigen Nächten kein Tau? Warum sieht man den ausgehauchten Atem und bekommt Reif in den Bart? Worin besteht das **Kochen**? Wie kann man schlechten Spiritus durch **Destillieren** (d. h. Entziehung von Wasser) stärker machen? Warum schmelzen die metallenen Geschirre beim Kochen nicht?

27. Die Dampfmaschinen. a) Der Deckel eines Kochtopfes oder einer Theemaschine wird gehoben, ja fortgeschleudert, wenn die Flüssigkeit zu kochen und Dampf zu entwickeln anfängt. Eine zugefokte Flasche wird den Verschuß mit einem Knall fortzuschleudern, wenn die darin befindliche Flüssigkeit zu kochen anfängt. Ein luftdicht schließender Kolben würde in einem solchen Gefäße vom Dampfe in die Höhe getrieben, aber auch von selbst wieder abwärts gehen, wenn durch Eintauchen des Gefäßes in kaltes Wasser der Dampf verdichtet und dadurch ein luftverdünnter Raum geschaffen würde.

b) Eine Flüssigkeit nimmt in luft- oder dampfförmigem Zustande einen viel größeren Raum ein, gewinnt im geschlossenen Raume eine ungemeine Spannkraft, d. h. einen Drang sich auszudehnen, und macht sich mit großer Kraft selbst Bahn. Diese Spannkraft des Dampfes wird bei den Dampfmaschinen zur Arbeit benutzt. Der berühmteste Verbesserer derselben ist der Schotte James (spr. Dschehms) Watt. In den Fabriken werden oft Niederdruckmaschinen angewandt, in denen der Dampf eine größere Spannung als die Luft hat, und wo er durch Abkühlung immer wieder in Wasser verwandelt wird.

Die Lokomotiven der Eisenbahnen (Fig. 152), welche ganze Wagenreihen ziehen, sind Hochdruckmaschinen, deren Dämpfe eine 3—6 mal größere Spannung als die atmosphärische Luft haben. In dem Dampfkessel (b) wird Wasser in Dampf verwandelt, indem eine große Anzahl Röhren (cc) aus dem Feuerraume (a) die erhitzte Luft durch die ganze Länge des Kessels bis zur Rauchkammer (k) führen. Der Dampf sammelt sich besonders in der Dampfuppel (d), von wo er durch ein Rohr (e) in die Dampfcylinder (g) zu beiden Seiten der Lokomotive geleitet wird. Hier schiebt er einen Kolben hin und her, indem er durch die sinnreiche Schiebersteuerung (f) bald vor, bald hinter den Kolben tritt. Mit der Kolbenstange steht eine Treibstange (h) in Verbindung, die den Zapfen einer Kurbel faßt, welche die hin- und hergehende Bewegung in eine kreisförmige verwandelt und das große Mittel-

rad (i) der Lokomotive dreht. (Das Spinnrad mit dem Trittbrett, der Treibstange, der Kurbel und dem Schwungrad zeigt eine ähnliche Einrichtung.) Die Lokomotive ist eine gekoppelte Maschine, indem 2 Maschinen so verbunden sind, daß sich die Kurbeln unterstützen, um über die toten Punkte oben und unten hinweg zu kommen und den Gang der Bewegung gleichförmig zu erhalten. Damit die Spannung



152. Lokomotive.

des Dampfes nicht zum Zerspringen des Kessels führt, so öffnet sich von selbst ein Sicherheitsventil (m) und läßt den Dampf entweichen, wenn er einen gewissen Grad von Spannkraft erreicht hat. Das Pfeifen der Lokomotiven entsteht durch den aus der Dampfweife (n) entweichenden gepreßten Dampf. Der in den Cylindern verbrauchte Dampf sowie die in der Rauchkammer sich sammelnde erhitzte Luft entweichen durch den Schornstein (l).

VIII. Magnetismus und Elektrizität.

28. Magnet und Magnetismus. a) Ich nähere einen Magneten einem Häufchen von Eisenfeilspänen; sie werden angezogen und haften wie ein krauser Bart an ihm (Fig. 153), ja Nadeln und kleine Schlüssel werden angezogen und festgehalten. Lege ich die eisernen Stoffe auf ein Blatt Papier oder eine Glasscheibe und fahre mit dem Magneten darunter hin, so wandert das Eisen darauf hin, wohin der Magnet unten geht. Nähere ich den mittleren Teil des Magneten einem Eisendraht, so wird er nicht angezogen; am heftigsten ist die Anziehung an den beiden Enden oder Polen. Hänge ich einen Magneten freischwebend an einem Haare auf und nähere ihm einen anderen Magneten mit dem einen Ende, so fahren sie heftig zusammen und halten sich fest. Nähere ich ihm aber das andere Ende, so flieht er hastig mit dem ersten Ende, fährt aber mit dem zweiten Ende an den genäherten Magneten. — Auf die Mitte einer Stahlnadel setze ich das eine Ende des Magneten, streiche nach rechts, kehre von oben im Bogen immer wieder, wohl 30 mal, nach der Mitte zurück und wiederhole den Strich. Dann thue ich dasselbe mit dem anderen Ende des Magneten auf der linken Hälfte der Stahlnadel, und siehe, sie ist magnetisch geworden und wirkt wie ein Magnet.



153. Magnetstab.

b) Der Magnet (ursprünglich ein schwarzer Stein aus den Eisengruben von Magnesia in Kleinasien) zieht Eisen und eisenhaltige Körper an. Seine Anziehungskraft wirkt auch durch andere Körper hindurch. Seine Enden, die am stärksten wirken, heißen Nord- und Südpol, weil sie bei einem frei