



**Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der
Chemie**

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Schmelzen fester Körper durch Wärme

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

29. Eisbildung im Winter. So bedeutungslos diese Unregelmässigkeit auf den ersten Blick erscheinen mag, zu so hoher Bewunderung muss sie uns doch hinreissen, wenn wir auf die Folgen derselben blicken. Ohne diese Ausnahme würde unser Vaterland ein grönländisches Klima haben. Die Abkühlung unserer Gewässer bei eintretendem Winter erfolgt hauptsächlich durch die kalte Luft, also von oben; das entstandene kältere Wasser ist schwerer, es sinkt folglich zu Boden und das wärmere von unten tritt an seine Stelle, welches wieder abgekühlt wird und niedersinkt. Würde das Wasser bis zu seinem Gefrierpunkt fortwährend dichter, so müsste diese Circulation fortdauern, bis alles Wasser bis zur grössten Tiefe hinab 0° erreicht hätte, und einige kalte Tage würden dann hinreichen, unsere Seen und Flüsse bis auf den Grund in Eis zu verwandeln. Dies geschieht aber nicht, weil der gedachte Kreislauf, und mit ihm die schnelle Abkühlung des Wassers, von dem Zeitpunkte an aufhört, wo die Temperatur des Wassers bis auf $+ 4^{\circ}$ C. gesunken ist, da das noch mehr erkaltete Wasser dann leichter ist und obenauf schwimmt. Das Gefrieren kann hiernach nur an der Oberfläche stattfinden und die entstandene Eisrinde nur ganz allmälig wachsen. In geringer Tiefe unter derselben behält das Wasser immer eine Temperatur von $+ 4^{\circ}$ C.

Schmelzen fester Körper durch Wärme.

30. Feste Körper werden durch Wärme flüssig. Die Ausdehnung der Körper war die erste allgemeine Wirkung der Wärme; an den festen Körpern bemerken wir aber noch eine besondere Wirkung der Wärme: sie verändern nämlich ihren Aggregatzustand, sie werden flüssig, sie schmelzen. Manche werden vor dem Schmelzen erst weich, so dass sich einzelne Stückchen davon zu einem ganzen Stücke zusammenketten lassen, z. B. Butter, Glas und Eisen; das spröde Glas lässt sich in diesem Zustand biegen und formen wie Wachs, das Eisen schweißen.

Versuch. Man halte eine dünne Glasröhre in den oberen Theil einer Weingeistflamme und drehe sie dabei langsam zwi-

schen den Fingern: sie wird, so wie sie glühend geworden ist, so weich sein, dass man sie beliebig biegen kann. Auf diese Weise kann man sich die mannigfach gebogenen Röhren, die zu chemischen Versuchen gebraucht werden, leicht selbst darstellen. Bei stärkeren Röhren wendet man eine Lampe mit doppeltem Luftzuge an, die eine ungleich stärkere Hitze giebt, als die einfache Weingeistlampe. Das Zerschneiden der Glasröhren geschieht mittelst einer kleinen dreieckigen Feile. Man hat nur nöthig, an der betreffenden Stelle einen kleinen Querstrich mit der Feile zu machen, die Röhre bricht dann, bei gelindem Ziehen oder Biegen, an diesem Orte leicht entzwei.

Die meisten festen Körper werden plötzlich flüssig, wie man dies beim Schmelzen des Eises, des Bleies etc. leicht wahrnehmen kann.

31. Schmelzpunkt. *Versuch.* Man setze eine Tasse voll Schnee oder Eis und eine andere mit einem Stück Talglicht auf einen warmen Ofen und tauche von Zeit zu Zeit ein Thermometer in die schmelzenden Massen: man wird finden, dass das Thermometer in dem ersten Gefäss auf 0° , in dem zweiten auf ungefähr 38° C. so lange stehen bleibt, als noch ungeschmolzenes Eis oder ungeschmolzener Talg vorhanden ist. Erst nach vollständiger Schmelzung steigt es höher. Wir nennen den Wärmegrad, bei dem ein Körper schmilzt, den Schmelzpunkt. Er ist überaus verschieden, bald über, bald unter dem Eispunkte; beim Blei z. B. über 300° C., beim Silber über 1000° C.; festes Quecksilber hingegen schmilzt schon bei 40° unter Null. Stellt man die beiden Tassen mit dem geschmolzenen Eis und Talg in die Kälte, so bemerkt man, dass der Talg sehr bald wieder erstarrt, ungefähr bei $+35^{\circ}$, das Wasser aber erst dann, wenn es bis zu 0° abgekühlt ist. Das Erstarren oder Gefrieren flüssiger Körper erfolgt also nahezu bei derselben Temperatur, bei welcher dieselben Körper, wenn sie fest sind, flüssig werden oder schmelzen.

Manche Körper, z. B. die Kohle, sind bis jetzt noch nicht zum Schmelzen, andere, z. B. der Weingeist, noch nicht zum Gefrieren gebracht worden; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass, wenn wir noch höhere Hitze oder Kälte hervorzubringen lernen, wir dahin kommen werden, alle festen Körper flüssig und alle flüssigen wieder fest zu machen.

32. Beim Schmelzen verschwindet Wärme. *Versuch.* Auf die Kochplatte eines geheizten Ofens stelle man zwei gleich grosse Töpfe, den einen mit 1 Kilogramm Schnee von 0° , den anderen mit 1 Kilogramm Wasser von 0° , und entferne sie wieder, wenn der Schnee in dem ersten Gefäss eben geschmolzen ist. Durch das blosse Gefühl schon wird man bemerken, dass das Schneewasser im ersten Gefäss kalt geblieben, das Wasser im zweiten Gefäss aber heiss geworden ist; ein eingetauchtes Thermometer wird in dem ersten 0° , in dem letzteren $+75^{\circ}\text{C}$. anzeigen. Da beide Töpfe gleichviel Wärme vom Ofen empfingen und vorher auch gleiche Temperatur hatten, so drängt sich von selbst die Frage auf: wohin sind die 75 Grad Wärme gekommen, die das mit Schnee gefüllte Gefäss erhielt? Als Antwort dient hierauf: sie sind vom Schnee verschluckt worden, und dieser hat dadurch eine flüssige Gestalt angenommen, er ist geschmolzen.

Versuch. In das Gefäss, welches das Kilogramm von dem bis zu 75°C . erhitzten Wasser enthält, schütte man ein Kilogramm Schnee von 0° , und prüfe wieder mit dem Thermometer: das Quecksilber wird bis auf den Eispunkt herabgesunken sein, so wie aller Schnee zergangen ist. Der Schnee hat also auch hier dem heissen Wasser 75° Wärme entzogen und ist dabei flüssig geworden.

33. Beim Erstarren wird Wärme frei. *Versuch.* Die bei dem vorigen Versuche verschwundene Wärme ist keineswegs vernichtet, sie ist im Wasser nur versteckt (latent) und bleibt so lange bei demselben, als es flüssig bleibt; sie wird aber wieder frei oder fühlbar, wenn das Wasser feste Gestalt annimmt. Man nimmt dies sehr deutlich wahr, wenn man auf 100 Grm. gebrannten Kalk 50 Grm. Wasser sprengt; der Kalk bläht sich auf, wird sehr heiss und zerfällt endlich zu einem staubigen Pulver. Wird dieses nach dem Erkalten gewogen, so zeigt sich eine Gewichtszunahme von etwa 30 Grm.; aus 100 Grm. Kalk sind 130 Grm. Kalkpulver (gelöschter Kalk) geworden; das fehlende Wasser ist als Wasserdampf weggegangen. Was die Gewichtszunahme bewirkt hat, das kann nur das Wasser sein, welches sich mit dem Kalk chemisch vereinigte; dieses kann ferner nur in fester Gestalt in dem gelöschten Kalk sein, denn der letztere ist ein ganz trockener, staubiger Körper. Die starke Erhitzung er-

klärt sich theils daraus, dass das Wasser beim Festwerden die Wärme wieder abgab, die es beim Schmelzen verschlucht hatte theils daraus, dass ein Paar Körper sich mit grosser Energie chemisch mit einander verbanden. Ein gleiches Verschwinden von Wärme findet überall statt, wo feste Körper flüssig werden; ein Freiwerden von Wärme dagegen überall, wo flüssige Körper erstarren, und es erklärt sich hieraus ganz einfach, warum z. B. die Luft immer kühl bleibt, so lange der Schnee und das Eis im Frühjahr wegthauen, warum die Kälte bei Schneefall gelinder wird etc.

Die Wärme, die wir durch das Gefühl und das Thermometer wahrnehmen, nennen wir freie Wärme; sie haftet nur lose an den Körpern und entweicht beim Abkühlen wieder aus ihnen; die unbemerkbare Wärme dagegen, welcher die tropfbaren Körper ihre Flüssigkeit verdanken, und die nur beim Erstarren derselben wieder entweicht oder frei wird, heisst gebundene oder latente Wärme. Die Flüssigkeiten können sonach als Verbindungen von festen Körpern mit latenter Wärme betrachtet werden.

Kochen und Verdampfen flüssiger Körper.

34. Kochen des Wassers. Das Wasser kocht bekanntlich, wenn es bis auf eine gewisse Temperatur erhitzt wird.

Versuch. In einem Probergläschen wird Wasser, in welches man einige Sägespäne gestreut hat, über einer Weingeistlampe

erhitzt. Das Gläschen wird oben angefasst und anfangs einige Minuten zwischen den Fingern gedreht, damit die Flamme alle Stellen der Bodenfläche gleichmässig treffe und erwärme. Beobachtet man das Wasser genau, so wird man bemerken, dass die leichten Holzspänen an der oberen Wand des Gläschen in

Fig. 15.

