Dritter Abschnitt.

Von den Salzen im Allgemeinen und den Alkalien insbesondere.

Salze. Crystallisiren.

§. 295.

Das gemeine Salz, das von dem Gebrauche, unsere Speisen damit zu würzen, den Namen des Küchensalzes erhalten hat, löst sich im Wasser auf, und erregt auf der Zunge einen Geschmack. Diese Eigenschaften kommen noch mehrern Körpern zu, die man deswegen auch Salze (sales, salia) nennt. Aber jene Kennzeichen sind nicht hinreichend, um die Salze von verschiedenen andern Körpern zu unterscheiden, die auch diese Eigenschaften haben, und die demohngeachtet nicht zu den Salzen gerechnet werden. Dieserwegen sind wir verbunden, eine künstliche Gränz inie zwischen diesen und den eigentlich sogenannten Salzen zu ziehen, und diese so zu definiren: daß es Körper sind, die nur höchstens 200mal so viel siedendes Wasser zu ihrer Auflösung erfordern, und auf der Zunge einen Geschmack erregen.

§. 296.

Die Auflösbarkeit der Salze in Wasser ist sehr verschieden. Einige erfordern mehr, andere weniger davon. Von den mehresten löst siedendes und heißes Wasser mehr auf, als kaltes; einige wenige lösen sich im erstern zwar schneller, aber in einer nicht viel größern Menge auf. Mehrere haben sogar eine so starke Verwandtschaft

zum Wasser, daß sie niemals für sich in einem trockenen Zustande dargestellt werden können. Einige im Wasser sehr auflösbare Salze können zwar trocken dargestellt werden, sie ziehen aber bald die Feuchtigkeiten der Luft wegen ihrer starken Verwandtschaft zum Wasser an sich, und werden davon aufgelöst, oder zerfließen an der Luft (§. 76.).

§. 297.

Die festen Salze scheiden sich aus ihrer Auflösung im Wasser bey der Verminderung dieses ihres Auflösungsmittels durch Abdampfen, wenn die Arbeit gehörig verrichtet wird, in mannichfaltigen bestimmten Formen ab, und bilden Körperarten, von bestimmten Umrissen, die man **Salzcrystalle** (crystalli) nennt. Die Arbeit, um durchs Abdampfen die Salze in den, ihnen eigenthümlichen, Gestalten zu erhalten, heißt das **Crystallisiren** (crystallisatio). Die Gestalten, unter welchen die Salze beym Crystallisiren **anschießen**, benennt man gewöhnlich nach geometrischen Körpern.

§. 298.

Da sich viele Salze in weit größerer Menge in heißem Wasser auflösen lassen, als im kalten; bey andern aber der Sättigungspunct des heißen Wassers nicht merklich von dem des kalten Wassers verschieden ist, so hat man auch ein dopeltes Verfahren, um das Crystallisiren zu veranstalten, nemlich das **Abkühlen** und das **Abrauchen** der Salzauflösungen.

§. 299.

Das Abkühlen ist bey der Crystallisirung solcher Salze nothwendig, welche vom kalten Wasser in nicht so großer Menge aufgelöst werden, als vom heißen. Hat man also eine gesättigte Auflösung eines solchen Salzes in heißem Wasser, so scheiden sich beym Erkalten die

Salz-

Salztheile, die in der vorigen Menge nicht mehr aufgelöst bleiben können, ab, und bilden Crystalle. Bey der andern Art von Salzen hingegen, würde dies Verfahren nicht anwendbar seyn, um Crystalle zu erhalten, weil das kalte Wasser fast so viel auflöst, als warmes. Hier muß man also durchs Abrauchen das Auflösungsmittel selbst vermindern, um so die Salztheile zu nöthigen, sich abzuscheiden. Es entstehet hier in der Auflösung bey dem Abrauchen auf der Oberfläche ein **Häutchen** (cuticula), das aus den sich hier abscheidenden festen Salztheilen gebildet wird, die nothwendig hier zum Vorschein kommen müssen, weil die Verminderung des Auflösungsmittels nur unmittelbar an der Oberfläche geschiehet. Nimmt man dies Häutchen weg, oder sinkt es, wegen des durch Anhäufung der Salztheile vermehrten Gewichts, zu Boden, so entstehet bey fortgesetztem Abrauchen ein neues, und dies gehet so lange fort, als noch Flüssigkeit übrig ist.

Beyspiele an der Crystallisirung des Salpeters und Kochsalzes.

§. 300.

Niemals kann man durch das Abrauchen so große und ansehnliche Salzcrystalle erhalten, als durch das Abkühlen bey andern Salzen erlangt werden; weil im erstern Falle die Entstehung der Crystalle nur lediglich nach Maaßgabe der Verminderung des Auflösungsmittels bewirkt wird, die nur allein an der Oberfläche geschehen kann. Das Abrauchen bewirkt bey den Salzen, die sich durchs Abkühlen crystallisiren lassen, nicht so gut, oder, wenn das Salz in wenig heißem Wasser auflöslich ist, gar keine Crystalle, sondern nur unförmliche Salzklumpen. Indessen ist das Abrauchen bey ihnen allerdings dann auch nothwendig, wenn die wässerige Auflösung auch nicht einmal in der Kälte gesättiget ist. Man kann aber dann das Abrauchen nicht jederzeit bis zum Häut-

chen fortsetzen, oder bis zum Sättigungspunct in der Hitze, weil beym Abkühlen alles auf einmal gerinnen, und eine unregelmäßige Masse geben kann. Es ist also beym Crystallisiren jedesmal die Auflösbarkeit eines Salzes im kalten und heißen Wasser zu erwägen.

§. 301.

Um diese Arbeit gehörig zu verrichten, muß man überhaupt die Salzsolutionen von allen darin befindlichen Unreinigkeiten vermittelst des Durchseihens, Abschäumens oder Abhellens befreyen, und bey Salzen, die aus ihrer wässerigen Auflösung durchs Abrauchen erhalten werden, dasselbe nur gelinde verrichten. Das entstehende Salzhäutchen wird nun entweder weggenommen, oder niedergestoßen, da es das fernere Abrauchen hemmen oder verzögern würde, wenn man die Mischung nicht zum Aufwallen bringen wollte, das aber nicht immer rathsam ist. Am besten erhält man die Crystalle dieser Salze, und in ihrer größten Vollkommenheit, durch das unmerkliche Abdunsten an der Luft oder in sehr gelinder Wärme.

§. 302.

Salzauflösungen, welche durchs Abkühlen anschießen sollen, werden, wenn sie nicht schon in der Hitze gesättiget sind, entweder, wie bey schwerauflöslichen Salzen, bis zum Häutchen, oder nur so weit gelinde abgeraucht, bis ein Tropfen davon, auf einen kalten Stein getröpfelt, bald anschießt. Man stellt die reinen Auflösungen in schicklichen Gefäßen, leicht zugedeckt, an einem kalten Ort ruhig hin, und läßt den Crystallen Zeit, sich zu bilden. Im Großen legt man auch wol Hölzer in die Salzsolution, oder hängt Faden hinein, an welche sich die Crystalle anhängen. Uebereiltes und zu weit getriebenes Abrauchen giebt niemals schöne Crystalle. Diese werden auch immer um desto schöner und größer, je größer die

Menge

Menge des aufgelösten Salzes ist, wenn anders die übrigen Umstände gehörig beobachtet werden. Auch die unmerkliche Ausdünstung ist hier bey kleinern Salzportionen sehr nützlich. Wenn sich beym völligen Abkühlen die Crystalle gebildet haben, so läßt man das Uebrige der Auflösung, oder die **Salzlauge**, davon ablaufen, nimmt die Crystalle heraus und trocknet sie im Kleinen zwischen Löschpapier, im Großen auf Horden. Bey manchen ist es nöthig, sie vorher mit kaltem Wasser abzuspühlen. Die übrige Lauge enthält oft noch eine beträchtliche Menge des schon crystallisirten Salzes oder eines andern, das weniger Wasser zu seiner Auflösung erfordert, und man kann durch eine weitere Behandlung, durch Abrauchen und Crystallisiren, alle Salztheile völlig aus derselben ausscheiden.

Nöthige Erinnerungen wegen des Trocknens der feuchten Salzcrystalle bey kleinen Portionen aus Auflösungen, deren Gehalt man genau wissen will, auf und zwischen Löschpapier.

§. 303.

Das Crystallisiren muß in solchen Gefäßen geschehen, auf welche die Salzlaugen keine auflösende Kraft äußern, oder welche diese nicht verunreinigen können. Im Kleinen schicken sich zum Abrauchen und Abdunsten, gläserne, porzellänene oder irdene, die aber von gutem Thone, fest gebrannt und gut glasurt seyn müssen. Die erstern stellt man ins Sandbad, oder sonst an einen mäßig warmen Ort. Das Abkühlen kann in eben diesen Gefäßen geschehen, oder in glasurten Schüsseln. Im Großen werden nach Beschaffenheit der Auflösbarkeit der Stoffe in den Salzen und anderer Umstände bald bleyerne, bald zinnerne, bald kupferne, bald eiserne Kessel und Pfannen zum Abrauchen, auch wol zum Abkühlen gebraucht; das letztere kann aber gewöhnlich in hölzernen Gefäßen, welche man **Wachsgefäße** nennt, geschehen.

§. 304.

Der Nutzen der Crystallisirung der Salze ist: daß man diese in den ihnen eigenthümlichen Gestalten erhält, durch welche sie sich von einander unterscheiden; daß man sie von den ihnen beygemengten Unreinigkeiten befreyet, die entweder im Wasser unauflösbar sind, und also beym Auflösen und Durchseihen zurückbleiben, oder nicht in die Crystalle übergehen; daß man mehrere vermischte Salze von einander scheidet, die nach ihrer verschiedenen Auflösbarkeit im Wasser auch zu verschiedenen Zeiten daraus anschießen. Doch verbinden sich auch einige Salze so mit einander, daß sie auf diesem Wege nicht von einander geschieden werden können.

§. 305.

Die Salzcrystalle verlieren in der Hitze, und mehrere schon in der trocknen und warmen Luft, ihre Figur und ihre Durchsichtigkeit. Sie zerfallen oder **verwittern** zu einem weißen Pulver. Ihr Gewicht wird dabey merklich vermindert. Löst man sie in diesem Zustande von neuem wieder im Wasser auf, so kann man sie durchs Crystallisiren wieder in ihrer vorigen Figur und Schwere erhalten. Aus den noch nicht zerfallenen Salzcrystallen kann man durch eine Destillation reines Wasser scheiden.

§. 306.

Es ist daher außer allem Zweifel, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil der Salzcrystalle ausmacht, das sie beym Crystallisiren beybehalten. Man nennt dies den Crystallen der Salze beygemischte Wasser das **Crystallisationswasser** (aqua crystallisationis). Es hängt ihnen in verschiedener Menge und mehr und weniger fest an, und hat darin den Zustand einer Flüssigkeit verlohren; daher es auch von Andern **Crystallisations-**

eis

eis genannt wird. Von diesem Crystallenwasser ist es herzuleiten, daß einige Salze in der Hitze zergehen (§. 111.); und in der Einsaugung dieses Crystallenwassers liegt der Grund, warum die verwitterten Salze mit Wasser erst Erwärmung hervorbringen, da sich die crystallinischen darin unter Erkältung auflösen. Das Phänomen läßt sich sehr ungezwungen aus den oben (§. 214) angeführten Gesetzen des Wärmestoffs erklären.

§. 307.

Nicht bloß die Salze, sondern auch andere feste Körper, nehmen eine bestimmte Form an, und ihre Theile bilden Gruppen von eigenen Gestalten, sobald sie ungehindert und frey der Bewegung folgen können, welche die Kraft der Cohäsion in bestimmten Richtungen unter ihnen hervorbringt. Diese Bedingung wird dadurch erreicht, daß sie erst flüssig gemacht werden, wodurch sie eben Verschiebbarkeit der Theile in einem hohen Grade erhalten, worauf sie dann bey dem Uebergange zur Festigkeit, nach Wegnahme dessen, was flüssig machte, sich in bestimmten Gruppen an einander anhäufen. Unter dieser Bedingung kann man wol von allen festen Körpern behaupten, daß sie eine gewisse bestimmte Gestalt beym Zusammentreten annehmen, und dadurch entweder eine bestimmte Form im Umrisse, oder wenigstens ein bestimmtes **Gefüge** erhalten. Die Natur zeigt uns diese bestimmte Gestalt und Fügung an unzähligen festen Körpern in unzähligen Verschiedenheiten, an Erden und Steinen, Salzen, Metallen, dem Schwefel, und dem festen Wasser; und wenn zahlreiche Arten nicht in dieser regelmäßigen und bestimmten Gestalt oder Fügung erscheinen, so läßt doch das, daß eben diese Arten sonst auch so angetroffen werden, schließen, daß bey ihrem Gestehen die Bedingungen fehlten, unter denen nur jenes Phänomen Statt finden kann. Bey einigen zähen Körpern, wie bey den dehnbaren Metallen, läßt sich das be-

stimmte Gefüge eben deswegen nicht wahrnehmen, weil es bey der Trennung selbst gestört wird. Die Kunst kann freylich die Natur in der Configuration nicht immer nachahmen, da es ihr an Mitteln fehlt, viele Dinge in den dazu nöthigen flüssigen Zustand erst vorher zu versetzen. Sehr mit Unrecht nahmen einige sonst ein salzigtes Princip für die wirkende Ursach der Crystallenbildung an, da das Phänomen doch nicht bloß den Salzen ausschließend zukömmt, und zwar vorheriges Flüssigseyn, aber nicht bloß und allein Auflösung in einem Liquido dazu Bedingung ist.

Essay de Crystallographie, par Mr. *Romé Delisle.* à Paris 1772. 8. Versuch einer Crystallographie, von Romé Delisle. Aus dem Franz. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Greifswalde 1777 gr. 8. Cristallographie, ou description des formes propres à tous les corps du regne mineral, par Mr. *Romé Delisle.* Sec. édit. à Paris. T I-IV 1784. 8. *Torb. Bergman* de formis crystallorum, praesertim e spatho ortis; in seinen *opusc. physico-chem.* Vol. II. S. 1 ff Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien, abgefaßt von A. G. Werner. Leipzig 1774. 8.

§. 308.

Die zur Bildung der Crystalle, oder wenigstens eines bestimmten Gefüges, nöthige erste Bedingung, die leichte Verschiebbarkeit und Beweglichkeit der Theilchen, wird bey den festen Körpern nicht bloß und allein durch Auflösen in einem Liquido erreicht, wie bey den Salzen, sondern kann auch durch Schmelzen, und endlich auch selbst durch feine Zertheilung in einem Vehiculo erhalten werden. Die andere Bedingung, die Wiederwegnahme dessen, was Flüssigkeit hervorbrachte, wird entweder durch Verdunstung des liquiden Auflösungsmittels, oder durch Aenderung des Sättigungsgrades desselben, wie bey den Salzen, oder durch Erkältung und Gefrieren, oder

oder durch Ruhe und Bodensätze erhalten, wobey nur freylich überhaupt keine andere Art der Bewegung, wie Schütteln, Umrühren, die Anziehung der festwerdenden Theilchen hindern und stören muß.

§. 309.

Warum aber nun die mannichfaltigen festen Salze und andere Körper unter den gehörigen Bedingungen kraft der Cohärenz ihrer Grundmassen gerade diese oder jene bestimmte Gestalt annehmen, davon läßt sich weiter gar nichts sagen, weil die wirkende Ursach davon kein Gegenstand unserer Anschauung weiter ist. Wenn wir auch gleich die größern Crystalle bis zu gewissen primitiven oder Grundcrystallisationen verfolgen können, so können wir doch wol nicht den Atomen dieser Crystalle dieselbe Gestalt beylegen. Eher ließe sich bey mehrern schon verbundenen Atomen eine nach der verschiedenen individuellen Natur der Materie verschiedene Tendenz ihrer Cohäsionskraft annehmen, sich in dieser oder jener Fläche lieber und inniger zu verbinden, als in andern; dies ist aber noch gar nicht Angabe der Ursach selbst.

Lettres philosophiques sur la formation des sels et des crystaux, par Mr. *Bourguet*. à Amsterd. 1729. 12. *Bergman* a. a. O. S. 14.

§. 310.

Die Anzahl der Arten von Salzen, welche die Natur und Kunst darstellen, ist beträchtlich; und es finden sich bemerkenswerthe Unterschiede ihrer Eigenschaften und Verhältnisse, so daß man diese Classe von Körpern der bessern Uebersicht wegen in Ordnungen, Gattungen und Arten künstlicher Weise abzutheilen genöthigt wird. Ich theile sie diesemnach in zwey Ordnungen, in **einfachere** und **zusammengesetzte**. Die Gattungen der erstern Ordnung sind die **Säuren** und die **Alkalien**; die Gat-

tungen der andern Ordnung: die **Neutralsalze**, die **Mittelsalze**, die **metallischen Salze**, und die **süßen Salze** oder **Zucker**.

Säuren.

§. 311.

Säuren (Acida) sind Salze von einem sauren Geschmack, der, weil er ganz sinnlich ist, freylich keine Definition zuläßt. Sonst haben sie noch als wesentliches Kennzeichen die Eigenschaft, verschiedene blaue Pflanzensäfte roth zu färben, und gewisse rothe Pflanzensäfte zu erhöhen oder gelbroth zu machen.

§. 312.

Indessen werden nicht alle blaue Pflanzensäfte von Säuren roth. Als gegenwirkende Mittel (§. 187.) für die Säuren braucht man insbesondere den **Veilchensaft** (Syrupus violarum), und die **Lackmustinctur** (tinctura heliotropii). Jener, der aus dem wässerigen Aufguß der Kronblätter der Viola odorata bey einem Zusatz von Zucker gemacht wird, ist nicht so empfindlich gegen alle, und gegen schwache Säuren, als die Lackmustinctur; er hält sich auch nicht lange und ist nicht immer frisch zu haben; deswegen verdient das Lackmus Vorzüge. Man macht zu dem Ende daraus eine Tinctur, indem man 10 — 12 Theile reines Wasser mit einem Theil gröblich gestoßenem Lackmus in einem ganz reinen irdenen glasurten oder porzellänenen Geschirre einen Augenblick sieden läßt, und dann durch reines Löschpapier seihet; oder man hängt gestoßenes Lackmus in einem reinen leinenen Säckchen so lange in reines kochendes Wasser, bis dieses gehörig blau gefärbt ist. Diese Lackmustinctur sieht, wenn sie gesättiget ist, dunkelblau; aber gegen

das