

Sunfzehnter Abschnitt.

Zerlegung der organischen Körper überhaupt.

§. 1943.

Bei der Zerlegung der organischen Körper müssen wir die nächsten und die entfernten Grundstoffe (§. 44) wohl unterscheiden, und nicht weniger bemerken, ob die Stoffe, welche wir aus ihnen ausscheiden, *Educte* oder *Producte* (§. 46) sind.

§. 1944.

Die entfernten Grundstoffe sind fast in allen Pflanzen, und wieder fast in allen Thieren dieselben. Die nächsten aber sind mannigfaltig verschieden. Wahrscheinlich hängt diese Verschiedenheit von dem verschiedenen Verhältnisse der entfernten Grundstoffe und auch von der verschiedenen Art der Verbindung derselben unter einander (*Modificatio*) ab.

§. 1945.

Die Entdeckung der entfernten Grundstoffe der organischen Körper kann ziemlich leicht, auf dem trocknen Wege, durch trockne Destillation, Verkohlung und Verbrennung geschehen. Aber die Entdeckung der nächsten hat grössere Schwierigkeiten. Sie geschieht am besten durch Anwendung solcher Auflösungs mittel auf dem nassen Wege, welche die Mischung der Körper nicht verändern.

Rff 3

§. 1946.

## §. 1946.

Die meisten organischen Körper, wenn nicht alle, enthalten mehr oder weniger Wasser. Wenn sie einer geringen Hitze ausgesetzt werden, welche nicht über den Siedepunct des Wassers geht, so wird das Wasser derselben verflüchtigt, die Körper werden dadurch ausgetrocknet oder gedörret (*exsicantur*). Um das dabei verflüchtigte Wasser zu sammeln, muß man den Körper einer Destillation in einer Retorte, am besten im Wasserbade, aussetzen. Sonst erfolgt die Austrocknung eines Körpers, wenn man ihn an einem mäßig warmen und trocknen Orte der freien Luft aussetzt.

## §. 1947.

Wenn ein organischer Körper Stoffe enthält, welche im Siedgrade des Wassers flüchtig sind, so werden diese zugleich verflüchtigt; und wenn dieses Statt hat, so ist auch das bei dieser geringen Erhitzung verflüchtigte Wasser nicht rein, sondern mit den andern verflüchtigten Stoffen vermengt, oder gar vermischt.

## §. 1948.

Wenn organische Körper die von Natur trocken, oder getrocknet sind, über den Siedepunct des Wassers, doch noch nicht bis zum Glühen, erhitzt werden, so wird dabei ihre Mischung beträchtlich verändert, sie werden brandig, branzig oder brenzlich (*empyreumatica*), erhalten einen eigenen Geruch und Geschmack, den sie vorher nicht hatten, und werden, wenn sie weiß waren, bräunlich. Man nennt

nennt diesen Grad der Erhitzung derselben das **Rösten** (*Tostio*).

§. 1949.

Wenn organische Körper bis zum Glühen erhitzt werden, so nennt man dieses das **Brennen** derselben (*Vstio*). Geschieht dieses in einem eingeschlossenen Raume, mit Abhaltung der Luft, so bewirkt dies Brennen nur eine **Verkohlung**, d. h. alle flüchtige Stoffe des Körpers werden ausgetrieben, und die feuerbeständigen sammt einem Theile des Kohlenstoffes bleiben in dem Rückstande zurück. Dieser Rückstand heißt **Kohle** (*Carbo*), ist ein fester, harter, trockner, spröder, zerreiblicher Körper, unschmelzbar, unauflöslich im Wasser, vom Kohlenstoffe schwarz; und hat, wenn er aus einem festen Körper entstanden, noch merklich seinen Bau.

§. 1950.

Wenn eine solche Kohle beim Zutritte der freien Luft ferner gebrannt wird, so **verbrennt** sie (*comburiatur*); der Kohlenstoff säuert sich und wird zu Kohlenensäure, welche ganz oder größtentheils als kohlen-saures Gas verflüchtigt wird, und es bleibt **Asche** (*Cinis*), welche nur die übrigen feuerbeständigen Stoffe des Körpers enthält. Wenn die Erhitzung bei der Verbrennung nicht zu stark war, und die Asche Stoffe enthält, die zur Kohlenensäure Anziehung haben, so enthält sie auch noch Kohlenensäure. Man sagt, der organische Körper sei **ingeäschert**. Man kann einen organischen Körper auch sofort dem

Verbrennen beim Zutritte der freien Luft aussetzen, ohne ihn erst in verschlossenen Gefäßen zu verkohlen; doch entsteht auch dabei auf der Oberfläche immer erst Kohle, die nur eine kurze Weile dauert und alsbald zu Asche verbrennt.

§. 1951.

Bei einigen organischen Körpern hat die Einäscherung große Schwierigkeit, und sie halten lange die Glühhitze in offenen Gefäßen aus, ohne ihren Kohlenstoff ganz zu verlieren, wahrscheinlich weil derselbe mit den übrigen feuerbeständigen Grundstoffen zu innig verbunden ist.

§. 1952.

Bei dem Brennen eines organischen Körpers werden aus ihm flüchtige Stoffe entbunden. Diese flüchtigen Stoffe entbinden sich theils als Gas, theils als Dampf, den man hier Rauch (*Fumus*) nennt.

§. 1953.

Das Gas, welches sich aus einem verbrennenden Körper entbindet, ist theils brennbares Gas oder Wasserstoffgas (§. 228), theils kohlen-saures Gas (§. 367). Um das kohlen-saure Gas von dem brennbaren Gas abzuscheiden, muß man es durch Kalkwasser oder besser sogenannte Kalkmilch gehen und darüber stehen lassen, und dies wiederholen, bis frisches angewandtes Kalkwasser nicht mehr getrübt wird. Auch nach völliger Abscheidung der Kohlen-säure hat dies brennbare Gas eine grössere specifische Schwere, als das aus Auflösungen der Me-

Metalle in Säuren und einen brandigen Geruch. Man nennt es schwereres brennbares Gas, auch gekohltes Wasserstoffgas.

§. 1954.

Der Rauch, welcher aus den brennenden organischen Körpern entbunden wird, ist nach der Verschiedenheit derselben von verschiedener Art. Er verdichtet sich, wenn er erkaltet. So erhalten wir bei trockner Destillation solcher Körper ein brandiges Del, und ein flüchtiges Salz, aus einigen eine brandige flüchtige Säure, aus einigen flüchtiges Alkali, theils fest, theils gewässert.

§. 1955.

Das brandige Del (*Oleum empyreumaticum*), welches sich aus den organischen Körpern durch Destillation entbindet, giebt, wenn es einer trocknen Destillation bei starker Hitze unterworfen wird, nachdem anfangs etwas unzersetztes brandiges Del übergegangen ist, Wasserstoffgas und kohlenfaures Gas, und es bleibe Kohle zurück. Es enthält also Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. In einigen organischen Körpern ist, schon ehe sie die Brennung erlitten haben, Del enthalten, aber nicht als brandiges Del; das Brandigwerden ist nur Wirkung der Hitze. Auch solche Körper, welche kein Del enthalten, geben bei der trocknen Destillation brandiges Del, und dieses wird erst bei derselben aus dem Wasserstoffe, Kohlenstoffe und Sauerstoffe der Körper zusammengesetzt.

Rff 5

§. 1956.

Die flüchtige Säure, welche sich aus einigen organischen Körpern durch Destillation entbindet, giebt, wenn sie einer trocknen Destillation ausgesetzt wird, nachdem anfangs unzersehte Säure übergegangen, Wasserstoffgas und kohlensaures Gas und es bleibt Kohle zurück. Sie enthält also auch Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. Diese Grundstoffe werden auch dadurch gezeigt, daß, wenn man starke Salpetersäure mit solcher Säure destillirt, dann mit der Salpetersäure etwas Essigsäure übergeht, und der Rückstand sich als Weinsäure oder als Zuckersäure zeigt (S. 534). Jede solche Säure hat einen brandigen Geruch und Geschmack, vom anhängenden brandigen Oele. Sie enthält Wasser, welches sich aus ihr anfangs entbindet, wenn man sie bei sehr gelinder Hitze im Wasserbade destillirt. In manchen Körpern ist diese Säure schon ehe sie die Brennung erlitten haben, als Säure enthalten, sie wird nur brandig durch die Hitze. Bei anderen ist von der Brennung keine Spur von Säure zu entdecken, und bei diesen wird sie also erst in der Brennung aus ihren Grundstoffen zusammengesetzt.

Das flüchtige Alkali (S. 1954) besteht wahrscheinlich aus Wasserstoff und Salpeterstoff (S. 1955). So wie es hier entbunden wird, hängt ihm brandiges Oel an, und giebt ihm einen brandigen Geruch und Geschmack. Es ist in einigen organischen Körpern schon vor der Brennung enthalten, in andern muß

muß es erst bei derselben aus seinen Grundstoffen zusammengesetzt werden.

§. 1958.

Das Wasser, welches aus den organischen Körpern bei der trocknen Destillation derselben mit der Säure oder mit dem Alkali entbunden wird, kann theils schon als Wasser in den Körpern enthalten gewesen sein, wenn die Körper nicht vollkommen entwässert waren, theils aber aus ihrem Wasserstoffe und Sauerstoffe (§. 252) erzeugt werden.

§. 1959.

Um aus organischen Körpern, die sich bei ihrer Brennung entbindenden flüchtigen Stoffe zu sammeln, muß man sie in einer irdenen Retorte im Kohlfener erhitzen. Es ist bei den festen dazu nöthig, sie fein zu zertheilen, und bei denen, welche viel aufschäumen, sie mit Sand zu vermengen. Die Gasarten aufzufangen, muß man den pneumatischen Apparat (§. 123), die Dämpfe aufzufangen, die Destillation mit angelegter geräumiger Vorlage anwenden, und dabei das Gas ausgehen lassen.

§. 1960.

Wenn organische Körper, ehe sie verkohlt sind, beim Zutritte der Luft gebrannt wurden, so brennt bei den meisten auch der Rauch, indem er sich aus ihnen entbindet, und dieser brennende Rauch heißt Flamme. In einiger Entfernung von den Körpern endiget die Flamme, vermöge der Abkühlung  
und

und der Verminderung ihrer Brennbarkeit, und geht in nicht brennenden Rauch über.

§. 1961.

Dieser verdichtet sich dann an kalten Körpern, wie bekanntlich in den Rauchfängen, zu Ruß (*Fuligo*), einem festen, lockern oder dichten, schwarzen oder schwarzbraunen Körper. Er enthält jene flüchtige Stoffe (§. 1954), die aber, da sie selbst gebrannt haben, dadurch etwas verändert sind. Außer dem Kohlenstoffe, den jeder Ruß enthält, ist er nach Verschiedenheit der Körper, aus deren er entstand, nach dem größeren oder geringeren Grade der Erhitzung und Verbrennung die der Rauch ausgehalten hat, verschieden; auch unterscheidet sich der, welcher in den Rauchfängen sich tiefer ansetzt, von dem, welcher höher angesetzt wird. Meist enthält der Ruß auch einige feuerbeständige Stoffe, Erden und Salze, welche durch die Gewalt der Verbrennung von der Flamme mechanisch in die Höhe getrieben sind.

§. 1962.

Die Asche (§. 1950), welche nach der Einäscherung eines organischen Körpers zurückbleibt, hat durch den Verlust des Kohlenstoffes die Schwärze der Kohle verloren, ist aber übrigens nach der Verschiedenheit der Körper selbst verschieden. Im allgemeinen kann man nur sagen, daß sie Erde und feuerbeständige Salze enthalte. Diese Salze sind vorzüglich Phosphorsäure, Schwefelsäure und feuerbeständiges Alkali. Diese lassen sich durch Auslaugen abscheiden, so daß die Erde allein zurückbleibt. Doch  
kann

kann die zurückbleibende Erde Säure an sich behalten, wenn sie mit derselben ein im Wasser unauflösliches Gemisch ausmacht.

§. 1963.

Die entfernten Grundstoffe der organischen Körper sind also im allgemeinen:

- 1) Erde (§. 1962), am häufigsten Kalkerde.
- 2) Feuerbeständiges Alkali (§. 1962).
- 3) Sauerstoff (§. 1955. 1956. 1958. 1962.)
- 4) Phosphor (§. 1962).
- 5) Schwefel (§. 1962).
- 6) Salpeterstoff (§. 1957).
- 7) Kohlenstoff (§. 1953. 1955. 1956. 1949).
- 8) Wasserstoff (§. 1953. 1957. 1958).
- 9) Wärmestoff.
- 10) Lichtstoff.

## Sechszehnter Abschnitt.

### Zerlegung der vegetabilischen Körper.

#### I. Zerlegung vegetabilischer Körper überhaupt in ihre entfernten Grundstoffe.

§. 1964.

Wenn feste vegetabilische Körper oder auch Säfte, die wenig Wasser enthalten, oder eingedickt sind, in einer Retorte bei anfangs gelinder, allmählig aber bis zu Glühen verstärkter Hitze, einer trocknen Destillation (§. 1959) unterworfen werden, so verflüchtigt sich erst ihr Wasser, wenn sie solches enthalten,

ten, dann werden sie zerfetzt, es verbindet sich aus ihnen Wasserstoffgas und Kohlensaures Gas (§. 953), eine brandige Säure und ein brandiges Del, das nach gescheneher Verdichtung in der Vorlage auf der Säure schwimmt. Man kann das Del von der sauren Feuchtigkeit mittelst eines enghalsigten Scheidetrichters, durch den man diese erst ausfließen läßt, oder durch mit Wasser befeuchtetes Filzpapier abscheiden, welches nur der sauren Feuchtigkeit den Durchgang verstatet, so daß man das auf demselben bleibende Del besonders ausgießen kann.

## §. 1965.

Alle brandige Oele, die man von vegetabilischen Körpern durch trockne Destillation erhält, haben gleiche Eigenschaften, sind dunkelfärbig, haben einem starken widrigen Geruch, einen widrigen scharfen bitterlichen Geschmack. Das später und bei stärkerer Hitze übergehende ist dunkelfärbiger, dicklicher sein brandiger Geruch ist stärker. Die Zerlegung derselben ist schon oben theils vorgetragen (§. 1955), und kommt auch unten vor.

## §. 1966.

Wenn man ein solches brandiges Del zu wiederholtemalen aus einer Retorte im Sandbade bei gelinder Hitze destillirt, so wird das übergehende Del nach und nach hellfärbiger und flüssiger, endlich farbenlos und dünnflüssig. Doch behält es auch dann einen, obwohl viel minder, unangenehmen starken Geruch und Geschmack. Es setzt dabei einen sauren

sauren Geist ab. Ein solches rectificirtes Del ist im Weingeiste auflöslich und flüchtig bei dem Siedgrade des Wassers. Der Rückstand von der Rectification ist nach erlittener starker Erhitzung schwarz und kohlig. Man kann schon bei der ersten Rectification ein farbenloses Del erhalten, wenn man sehr gelinde Hitze anwendet, nur das erst übergehende nimmt, und das Eingießen des brandigen Dels mittelst einer langen krummen Röhre verrichtet, so daß nichts im Halse der Retorte hängen bleibt.

## §. 1967.

Die brandige Säure, welche sich aus den gebrannten Pflanzen entbindet, ist mit brandigem Oele verunreinigt, ist daher dunkelfarbig und hat auch seinen Geruch. Durch wiederholte Rectification aus einem Kolben mit einem Helme im Sandbade wird sie entfärbt, doch behält sie den brandigen Geruch. Am besten ist sie zu reinigen, wenn man sie nach L o w i z durch ausgeglüheten Kohlenstaub seihet, und dann nochmals rectificirt.

## §. 1968.

Diese brandige Säure ist von andern Pflanzensäuren (S. 534) wahrscheinlich nur in dem Verhältniß ihrer Grundstoffe verschieden, welches durch die Erhitzung eine Veränderung erlitten hat. Wenigstens erhielt W e s t r u m b aus derselben (von einer *Planta diadelphia*) durch Behandlung mit Salpetersäure (S. 527) Zuckersäure als Rückstand, die übergegangene Säure gab beim Zusatz des Pflanzen-

zenalkali's (außer dem Salpeter) essigsaures Pflanzenalkali, und die bloße brandige Säure gab mit Pflanzenalkali Weinstein.

Westrumb von den Bestandtheilen der brandigen Pflanzensäure; in *f. fl. phys. chem. Abh. zu Vds 18 H. S. 350.*

§. 1969.

Göttling hat jedoch diejenige Säure, welche man aus dem Holze durch trockne Destillation erhält, unter dem Namen der Holzsäure unterschieden. Um dieselbe zu gewinnen, unterwerfe man Sägespäne von frischem buchenen Holze in einer irdenen Retorte, die halb damit angefüllt wird, der Destillation im Kohlfener. Um sie zu entwässern, dient nach ihm die Sättigung derselben mit feuerbeständigem Alkali und Austreibung derselben aus dem dadurch erhaltenen trocknen Mittelsalze mit soviel Schwefelsäure, als zur Sättigung des Alkalis nöthig ist, auf eben die Weise, wie bei der Essigsäure (§. 531). Die auf diese Weise aus der Birkenrinde erhaltne Säure riecht nach Göttling völlig wie Knoblauch.

Göttlings chymische Versuche mit der Holzsäure; in *Crells chem. Journal. II. S. 39.*

§. 1970.

Einige Pflanzen geben neben dem brandigen Oele keine solche Säure, sondern flüchtiges Alkali, oder vielmehr brandige Säure mit flüchtigem Alkali weit übersättigt, theils in tropfbar flüssiger, theils auch in fester Beschaffenheit.

Bon

Von dieser Art sind vorzüglich die scharfen, *Allium Ceba*, *Allium sativum*, *Nicotiana Tabacum*, *Helleborus niger*, *Sinapis alba* und *nigra*, *Raphanus sativus*, *Cochlearia officinalis* und *Armoracia*, *Sisymbrium Nasturtium*, auch *Brassica Rapa*, *Brassica oleracea*, *Conium maculatum*, *Atropa Belladonna* L. die Saamen der Getraidearten, die Schwämme ic.

## §. 1971.

Nach Gren enthalten vielleicht alle Pflanzen flüchtiges Alkali, und es zeigt sich bey der trocknen Destillation derer Pflanzen, welche wenig davon enthalten, nur deswegen nicht als solches, weil es mit Säure übersättiget ist. Nach Macquer entbindet sich flüchtiges Alkali, wenn man Holzsäure mit feuerbeständigem Alkali der Destillation unterwirft. Eben dieses geschieht bei dem sauren Geiste des Mehls. Auch der Ruß (§. 1961) von verbranntem Holze giebt durch trockne Destillation einen alkalischen Geist, den man Rußgeist (*Spiritus Fuliginis*) nennt.

Georg Wolfg. WEDEL *de sale volatili plantarum*.  
len. 1682. 12. IO. Fried. CARTHEUSER *de salibus plantarum nativis, praesertim volatilibus*,  
Francof. 1741. 4.

## §. 1972.

Wenn aus einem vegetabilischen Körper durch Glühhitze in einem eingeschlossenen Raume bei Abhaltung der Luft alle flüchtigen Stoffe desselben ausgetrieben sind, so bleibe endlich Pflanzenkohle (*Carbo vegetabilis*) (§. 1949).

Kels über die Pflanzenkohle; in Crells Chem. Annalen. 1792. I. S. 198.

§. 1973.

Im verschlossenen Gefäßen bleibt die Pflanzenkohle auch im heftigsten Feuer schwarz und übrigens unverändert, und giebt, wenn sie genug ausgebrannt worden, und nicht feucht ist, keine flüchtige Stoffe. Bei dem Zutritte der Luft verbrennt sie, wenn man sie zum Glühen erhitzt, und läßt dann Asche (S. 1950) zurück. Einige Pflanzen sind schwer einzusäthern. In atmosphärischer Luft verbrennt die Pflanzenkohle langsam und gelinde, in reiner Lebensluft schnell und heftig. Wenn sie genug ausgebrannt worden und nicht feucht ist, so verbrennt sie ohne Flamme, auch ohne Rauch und Ruß.

§. 1974.

Wenn die Pflanzenkohle verbrennt, so säuert sich ihr Kohlenstoff (S. 375), es entsteht Kohlensäure, welche theils als Gas entweicht, theils mit dem Rückstande der Kohle verbunden bleibt, so lange sie nicht durch sehr starke Erhitzung ganz ausgetrieben ist.

§. 1975.

Wenn Pflanzenkohle unter einer mit Lebensluft gefüllten Glocke verbrennt, so wird ein Theil der Lebensluft vernichtet, und dagegen der Raum derselben zum Theil mit Kohlensäurem Gas angefüllt.

§. 1976.

Wenn man Kohlen, die eine kurze Zeit bei dem Zugange der Luft geglühet sind, auslöscht und dann

in einer Retorte wieder glühet, so entbindet sich kohlen- saures Gas. Wenn man Kohlenstaub mit Was- ser anfeuchtet, und dann in einer Retorte glühet, oder Wasserdampf durch glühende Kohlen gehen läßt, so entbindet sich kohlen- saures Gas und Wasserstoffgas, vermöge der Zerlegung des Wassers (§. 252) weil der Kohlenstoff dem Sauerstoffe näher verwandt ist als der Wasserstoff, und die Kohlen findet man nachher in Asche verwandelt.

§. 1977.

Die Pflanzenkohle enthält im allgemeinen nach Verhältnis viel mehr Kohlenstoff (§. 376), als die thierische, indem, wenn sie verbrennt, viel we- niger Asche bleibt. Einige Pflanzenkohlen lassen nach dem Verbrennen nur unbedeutend wenig Asche.

§. 1978.

Der Gehalt der Kohlen von verschiedenen Pflan- zen an Asche und an Kohlenstoffe ist sehr verschie- den. Von der letztern Verschiedenheit hängt ihre größere und geringere Tauglichkeit zum Brennen ab.

§. 1979.

Die Holzkohlen ziehen die Feuchtigkeit aus der Luft an, und geben daher, wenn sie nur an einem feuchten Orte gelegen haben, und dann in einer Re- torte geglühet werden, Wasserstoffgas und kohlen- saures Gas (§. 252. 375).

§. 1980.

Entwässerte Salpetersäure wird nach Priest- ley durch Pflanzenkohle zerlegt; wenn sie damit

(in einer Retorte) erhitzt wird, so entbindet sich salpeterhalbsaures Gas (S. 448) und kohlen-saures Gas. Doch ist es schwierig, die Kohle dadurch ganz zu säuren, und 3 Pfund reine rauchende Salpetersäure machen nach Westrumb 1 Loth Holzkohlen noch nicht zu einem ganz farblosen Körper, obwohl sie dadurch auflöslich im Wasser, und darin zu einer weißgelben Flüssigkeit aufgelöst werden. Die entwässerte vollkommene Schwefelsäure wird nach Priestley zu unvollkommener Schwefelsäure, wenn sie mit Kohlenstaub (in einer Retorte) erhitzt wird. Gemeine Kochsalzsäure wirkt auf die Kohle nicht, aber in dem Gas der übersäuren Kochsalzsäure kann sich nach Westrumb die Kohle säuren und entzünden (S. 477).

Priestleys Vers. u. Beob. über verschiedene Gattungen der Luft. II. S. 139. Westrumb in Crells chem. Annalen. 1787. I. S. 542.

S. 1981.

Vollkommener geschieht die Zerlegung der Schwefelsäure und Salpetersäure durch Kohle, wenn diese Säuren mit feuerbeständigen Alkalien zu Mittelsalzen vereinigt, und durch Glühhitze völlig entwässert sind. Die Schwefelsäure wird dann zu Schwefel (S. 413, 397), die Salpetersäure zu Salpeterstoff (S. 453, 439).

S. 1982.

Das Brennen vegetabilischer Körper zu Kohle oder das Verkohlen derselben geschieht, indem man sie bis zum Glühen in solchen Behältern erhitzt, wel-

welche die Luft hinlänglich ausschliessen, um das Verbrennen zu hindern, aber doch das Verflüchtigen der flüchtigen Stoffe gestatten. Im Kleinen kann man dieses sehr wohl in irdenen beschlagenen Retorten, auch in hinlänglich tiefen und genau bedeckten Schmelzriegeln verrichten. Das Kohlenbrennen aus Holz im Großen geschieht, indem man das Holz selbst in Haufen (Meilern), in welchen die Holzscheite stehen oder liegen, anzündet, durch Bedeckung dieser Haufen mit Rasen u. aber die Verbrennung hindert.

§. 1983.

Die von der Verbrennung vegetabilischer Körper zurückbleibende Asche (§. 1950) ist ein weißlicher, oder weißgrauer leichter Staub, welcher aus der Erde und den feuerbeständigen Salzen des Körpers besteht.

§. 1984.

Das Salz der vegetabilischen Asche ist meist größtentheils feuerbeständiges Alkali, und bei den meisten das daher sogenannte Pflanzenalkali (§. 325). Einige Pflanzen geben dies reichlicher, andere sparsamer.

§. 1985.

Pflanzen, die an den Seeküsten wachsen, geben statt des Pflanzenalkali's Mineralalkali (§. 339).

§. 1986.

Viele Pflanzen, welche bei der trocknen Destillation freies flüchtiges Alkali geben, geben in der Asche kein feuerbeständiges Alkali.

§ 113

§. 1987.

## §. 1987.

Uebrigens ist sowohl das Pflanzenalkali, als das Mineralalkali, welches aus Pflanzen erhalten wird, wenn es vollkommen gereinigt worden, von allen Pflanzen vollkommen gleich.

## §. 1988.

Die feuerbeständigen Alkalien waren in den Pflanzen in ihrem natürlichem Zustande schon vorhanden, aber größtentheils nicht frei, sondern mit Pflanzensäure gesättigt, und meist übersättigt. Wie aber durch die Verbrennung die Pflanzensäure zerstört wird, so wird das Alkali frei.

Vergl. §. 359.

## §. 1989.

Ausser dem feuerbeständigen Alkali enthalten die meisten Pflanzen auch noch andere Salze, schwefelsaures Pflanzenalkali und Mineralalkali, Kochsalzsaures Pflanzenalkali zc..

## §. 1990.

Wir gewinnen das feuerbeständige Alkali aus der Asche der Pflanzen durch Auslaugen und Abdampfen der Lauge bis zur Trockne. Da die Pflanzen auch andere Salze enthalten (§. 2189), so sind die auf diese Weise gewonnenen Alkalien auch nicht vollkommen rein. Ueberdem enthalten sie meist Kieselerde, Eisen, Magnesium zc. und wenn die Asche nicht genug ausgebrannt worden, auch noch Kohlenstoff.

Die

Die Tachenischen Salze. Ottonis TACHENII  
*Hippocrates chemicus*, p. 169. Io. Godofr. BREN-  
 DEL *de sale Tacheniano Boerbavii*, Goetting. 1747.  
 4. in s. *Opusc.* I. p. 53.

S. oben §. 325 fgg. 339 fgg.

§. 1991.

Das aus der Asche der Pflanzen erhaltene feuerbeständige Alkali ist immer mehr oder weniger mit Kohlenensäure begabt, indem, wie durch Verbrennung des Kohlenstoffes der Pflanzen Kohlenensäure entsteht, dieselbe sich zum Theile mit dem rückständigen Alkali verbindet. Doch enthält es davon desto weniger, und ist desto ätzender, bei je grösserer Erhitzung die Verbrennung geschah, und je mehr es nachher noch ausgeglüheth ward.

§. 1992.

Wenn die vegetabilische Asche vollkommen ausgelaugt worden, so bleibt die Pflanzenerde zurück. Diese Erde ist, wenigstens bei den meisten Pflanzen, nicht einfach, sondern besteht aus mehreren Erdarten, meist aus Kalkerde und Thonerde, theils auch aus Bittererde, Kieselerde und Schwererde. Manche Pflanzen Erde enthält auch Eisen und Magnesium. Die Kalkerde ist in einigen Pflanzen zuckersaure Kalkerde, in einigen phosphorsaure Kalkerde, das Eisen ist in einigen phosphorsaures Eisen. Die Phosphorsäure ist vorzüglich in den Pflanzen, welche schwer einzuwäschern sind, und bei der trocknen Destillation flüchtiges Alkali (§. 1970) geben.

Wallerius Untersuchung der Beschaffenheit der Erde aus Pflanzen und Thieren; in d. Schwed. Abhandl. 1760. S. 141. 188. Achard über die Natur der vegetabilischen und mineralischen Erde; in s. chem. phys. Schr. S. 265. Joh. Fr. Müllers und eines Ungenannten Antwort auf die Frage: Kann man sich zur Verbesserung der Aecker und Ager in unsern Landen der Holz- und Torfasche bedienen? In den Abh. der Gesellsch. zur Beförd. des Landbaues zu Amsterdam. 1778. I. S. 135.; übers. in Crelles n. Entd. XII. S. 163. J. B. de Beunie chym. Versuch über die Erden, als Grundlagen zum Anbau der Heiden; in d. Schriften der Akad. zu Brüssel. 1780. II. S. 389. übers. in Crelles chem. Annalen. 1784. I. S. 163. Models Entdeckung des Selenits in der Rhabarbererde. Petersb. 1774. Scheele über eine besondere Erde in der Rhabarber und ihrer Beschaffenheit; in Crelles chem. Annalen. 1785. I. S. 19. Westrumb's chem. Versuche mit grünem Klee; ebend. 1787. I. S. 215. 319. Bergmann in den Ann. zu Scheffers chem. Vorles. S. 172.

J. 1993.

Die entfernten Grundstoffe der Pflanzen sind also im allgemeinen:

- 1) Erde von verschiedener Art.
- 2) Feuerbeständiges Alkali.
- 3) Sauerstoff.
- 4) Phosphor.
- 5) Schwefel.
- 6) Salpeterstoff.
- 7) Kohlenstoff.
- 8) Wasserstoff.

9) Ei

9) Eisen.

10) Magnesium.

Erde enthalten jedoch nicht alle Pflanzen. S. von Humboldt Aphorismen zur chem. Physiologie der Pflanzen; übers. von Fischer. S. 105, und Hedwig ebend. in den Zusätzen S. 133.

Vom Golde und Zinne, das einige in Pflanzen gefunden haben wollen.

## II. Untersuchung der nächsten Grundstoffe der vegetabilischen Körper.

### W a s s e r.

§. 1994.

Die meisten festen Pflanzentheile und Pflanzensäfte enthalten in ihrem natürlichen Zustande mehr oder weniger Wasser. Wir scheiden dieses wesentliche Wasser aus, wenn wir zerschnittenes frisches Kraut, frische Wurzeln u. oder frische Pflanzensäfte in einer Retorte im Wasserbade erhitzen, da es als ein Dampf in die Vorlage übergeht.

### R i e c h s t o f f.

§. 1995.

Manche vegetabilische Körper haben einen gewissen schwächeren oder stärkeren Geruch. Dieser Geruch hängt von einem gewissen flüchtigen Stoffe ab, den wir vegetabilischen Riechstoff nennen können, und der flüchtig genug ist, sich bei geringer Wärme der Atmosphäre zu verflüchtigen. Er be-

steht im allgemeinen wahrscheinlich aus mehreren jener entfernten Grundstoffe der Pflanzen, welche für sich flüchtig sind, oder in Verbindung mit einander flüchtig werden, Wasserstoff, Kohlenstoff, flüchtigem Alkali, Sauerstoff etc. Da der Geruch der verschiedenen vegetabilischen Körper so sehr verschieden ist, so ist auch ohne Zweifel der Riechstoff derselben theils absolut, theils relativ verschieden.

Io. Iac. MICHALOWSKY *de principio plantarum odoro*. Regiom. 1788.; übers. in Hochheimers Sammlung chem. Abhandlungen. Leipz. 1793. 8.

§. 1995. b.

Wenn man durch Destillation im Wasserbade das Wasser eines vegetabilischen Körpers austreibt, welcher Riechstoff enthält, so geht derselbe gemeinlich mit über, und theilt dem übergehenden Wasser (§. 1994) den Geruch des Körpers mit.

### Wesentliche Pflanzensalze.

§. 1996.

Die Säfte der Pflanzen enthalten theils mehr, theils weniger wesentliches Salz (*Sal essentielle*), und haben davon mehr oder weniger Geschmack. Dieses wesentliche Salz enthalten die Pflanzen schon gebildet in ihrem natürlichen Zustande, so daß es, ohne ihre Mischung zu ändern, von ihnen abgeschieden werden kann. Wie aber die verschiedenen Pflanzen verschiedenen Geschmack haben, so ist auch die Natur der wesentlichen Pflanzensalze verschieden. Die meisten Pflanzen enthalten Säure, einige  
Wein-

Weinsteinsäure (S. 522), andere Zuckersäure (S. 525), andere eine Säure von anderer Art. Da man mancherlei saure Säfte des Pflanzenreichs, die von jenen beiden Säuren sich verschieden zeigen, eben sowohl als die Weinsteinsäure in Zuckersäure, und eben sowohl als die Weinstein- und Zuckersäure in Essigsäure verwandeln kann, und alle bis izt untersuchte Pflanzensäuren bei ihrer Zerlegung kohlensaures Gas, Wasserstoffgas, brandige Säure, Kohle und Erde geben, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß es nur eine allgemeine Pflanzensäure (*Acidum vegetabile*) gebe, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff mit etwas Erde besteht, und daß die verschiedenen Arten der Pflanzensäure sich von einander nur im Verhältnisse dieser Grundstoffe unterscheiden.

Man vergleiche S. 534.

S. 1997.

Wenn man eine Pflanzensäure in einem verschlossenen Gefäße über den Siedgrad des Wassers und noch stärker erhitzt, so wird ihre Mischung zerstört. Ein Theil des Wasserstoffes wird frei, und entbindet sich (durch Verbindung mit Wärmestoff) als Wasserstoffgas; ein Theil des Kohlenstoffes entbindet sich in Verbindung mit einem Theile des Sauerstoffes (und durch Verbindung mit Wärmestoffe) als kohlensaures Gas; ein Theil des Wasserstoffes verbindet sich mit einem Theile des Kohlenstoffes und wenigem Sauerstoffe zu **Öel,**  
 das

das durch Wirkung der Hitze brandig wird; ein Theil des Wasserstoffes mit einem Theile des Sauerstoffes zu Wasser, das sich mit einem Theile der brandigen Säure versüchtigt, und damit einen sauren Geist ausmacht. Der Rückstand ist Kohle, läßt sich in offenen Gefäßen einäschern, und läßt nur etwas weniger Erde, meist Kalkerde, zurück.

§. 1998.

Alle Pflanzensäuren verpuffen mit Salpeter (§. 453), vermöge ihres Kohlenstoffes (und Wasserstoffes).

§. 1999.

Die Pflanzensäure ist in den Pflanzen meist mit mehr oder weniger Alkali verbunden, so daß in einigen die Säure damit gesättigt ist, in andern vorschlägt.

#### Weinsteinsäure. Weinstein.

§. 2000.

Der Saft der Weintrauben setzt, nachdem er zu Wein ausgegohren hat, an den Wänden der Gefäße, in denen er liegt, den sogenannten Weinstein (*Tartarus*) ab, einen festen harten zerreiblichen, aus zusammenhängenden Krystallen bestehenden Körper, welcher im weissen Weine eine graue Farbe hat, und weisser Weinstein (*Tartarus albus*) heißt, im rothen eine rothe und rother Weinstein (*Tartarus ruber*) heißt. Dieser Körper ist das wesentliche

liche Salz des Weins, mit erdigten, schleimigten, färbenden Stoffen des Weins vermengt. Er hat einen sauren Geschmack, und färbt die blauen Pflanzensäfte roth. Bei 50° Fahrenheit. wird er in 120 Theilen Wasser, beim Siedgrade in 15 Theilen aufgelöst.

## §. 2001.

Durch wiederholtes Auflösen in vielem siedenden Wasser, durch Seihung und Krystallisirung durch Abdunsten wird der Weinstein von jenen Unreinigkeiten (§. 2002) befreiet, und ist dann gereinigter Weinstein (*Tartarus depuratus*). Man gebraucht gemeiniglich den Namen *Weinsteinkrystalle* (*Crystalli Tartari*). Die zarten Krystallchen, welche sich auf der Oberfläche bei der Abdunstung als ein Salzhäutchen ansetzen, machen den sogenannten *Weinsteinrahm* (*Cremor Tartari*) aus. Diese Reinigung geschieht im Großen bei Montpellier zu Calviffon und Aniane.

## §. 2002.

Der gereinigte Weinstein besteht aus kleinen unregelmäßigen Krystallen, hat einen sauren Geschmack, und färbt die blauen Pflanzensäfte roth. Bei 50° Fahrenheit. erfordert er 160 Theile Wasser, beim Siedgrade nur  $13 \frac{1}{3}$ , um aufgelöst zu werden. Die Krystallen sind an der Luft ziemlich beständig.

## §. 2003.

Die Säure, welche dieser Weinstein enthält, ist die oben §. 522 beschriebene *Weinsteinsäure* (*Ac-*

(*Acidum Tartari*). Er besteht aus dieser Weinstensäure und Pflanzenalkali, enthält aber vom letztern nur so viel, daß die Säure bei weitem nicht gesättiget ist, und daher vorschlägt. Dieses läßt sich durch Scheidung und Mischung darthun.

§. 2004.

Man entziehe dem in Wasser aufgelöseten Weinsteine die überschüssige Säure durch milden Kalk, so wird der Kalk zu weinsteinsaurem Kalke, welcher als schwerauflöslich zu Boden fällt. Aus diesem weinsteinsaurem Kalke kann man die Weinstensäure durch Schwefelsäure ausscheiden, so daß der Kalk zu Gyps wird, und die Lauge die Weinstensäure enthält.

§. 2005.

Nachdem dem Weinsteine die überschüssige Säure durch Kalk entzogen worden (§. 2004), so bleibt in der Auflösung ein weinsteinsaures Mittelsalz. Man setze demselben Salpetersäure zu, so fällt Weinstein nieder (§. 738). Man setze so viel Salpetersäure zu, bis nichts mehr niederfällt, und dampfe die Auflösung hinlänglich ab, so krystallisirt sich Salpeter (§. 580). Dies beweiset also die Gegenwart des Pflanzenalkali's.

Marggrafs Erweis, daß die *Salia alcalina fixa* auch ohne Glühfeuer aus dem Weinsteine zu ziehen seien; in *f. chym. Schriften. II. S. 49.*

§. 2006.

Wenn man einer Auflösung des gereinigten Weinsteins nach und nach so viel gebrannten Kalk zu-

zusetzt, bis die Auflösung sich völlig alkalisch zeigt, so erhält man als Bodensatz weinsteinsauren Kalk. Alle Weinsteinsäure des Weinsteins ist dann zum Kalk gegangen. Die abgegossene und geseihete Auflösung giebt durch Abdampfung Pflanzenalkali.

§. 2007.

Wenn man zu einer Auflösung von Weinsteinsäure eine Auflösung von Pflanzenalkali (beide in wenigem Wasser) gießt, so fällt ein weißer Bodensatz. Man fahre fort, so lange noch etwas fällt. Der Bodensatz ist dem gereinigten Weinsteine gleich, und kann nach Abgießung der Flüssigkeit in siedendem Wasser aufgelöst und krystallisirt werden.

§. 2008.

Wenn man den rohen oder gereinigten Weinstein einer trocknen Destillation unterwirft, so entbindet sich Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, ein brandiger saurer Geist, der Weinsteingeist (*Spiritus Tartari*) und ein braniges Oel, das Weinsteinöl (*Oleum Tartari fetidum*). Der saure Geist ist nach §. 1967 zu reinigen, und ist dann der *Spiritus Tartari rectificatus*. Diese Stoffe sind Producte der zerstörten Weinsteinsäure (§. 1997).

§. 2009.

Wenn man die nach diese Destillation übrigbleibende Kohle verbrennt, so bleibt Asche, welche meist reines kohlensäueretes Pflanzenalkali, das Weinsteinsalz (*Sal Tartari* (§. 332) enthält.

Nach

Nach dem Auslaugen desselben bleibt nur etwas weniges Kalkerde zurück.

Iac. Reinbold. SPIELMANN, resp. Franc. Henr. CORVINVS *analecta de tartaro*, Argent. 1759. 4.

### Zuckersäure. Sauerkleesalz.

§. 2010.

Man zerstoße das frische Kraut des Sauerklee's (*Oxalis Acetosella* oder *corniculata* L.) in einem hölzernen Mörser, presse den Saft aus, seihe ihn durch reine Leinwand, dampfe ihn ab, bis er fast so dick als Syrup ist, fülle ihn in gläserne Flaschen, giesse, die Luft abzuhalten, Baumöl darüber, und stelle dieselben an einen kühlen Ort. So krystallisirt sich nach einiger Zeit in dem Saft ein festes Salz, welches Sauerkleesalz (*Sal Acetosellae*) heißt. Durch wiederholtes Auflösen, Durchsiehen und Krystallisiren muß es gereinigt werden. Man bereitet dieses Salz im Grossen in der Schweiz, auf dem Harze, in Thüringen in Schwaben.

§. 2011.

Dieses Sal hat einen sehr sauren Geschmack, und färbt die blauen Pflanzensäfte roth. Seine Krystalle sind klein, länglicht, vierseitig, an der Luft beständig, und erfordern zur Auflösung nur ungefähr  $\frac{2}{3}$  siedendes Wasser. Im kalten Wasser aber ist es sehr schwerauflöslich, und erfordert davon viel mehr.

§. 2012.

## S. 2012.

Die Säure dieses Salzes ist die oben (S. 525) beschriebene Zuckersäure (*Acidum Sacchari*), welche daher auch Sauerkleesäure (*Acidum Acetosellae*) heißen kann. Diese Säure giebt bei der trocknen Destillation einen sauren Geist, ein Theil derselben sublimirt sich als weißes festes Salz, und es bleibt nur sehr wenig brauner oder grauer Rückstand, der im offenen Gefäßen geglüheth fast ganz verschwindet. Die sublimirte Säure läßt sich durch wiederholte Destillation ferner in solchen sauren Geist verändern. Der Mangel des brandigen Deles und der Kohle rührt wahrscheinlich von dem kleineren Verhältnisse des Kohlenstoffes, und dem größeren des Sauerstoffes her.

## S. 2013.

Das Sauerkleesalz besteht aus Zuckersäure und Pflanzenalkali, hält aber vom Pflanzenalkali nur so viel, daß die Säure bei weitem nicht gesättiget ist, und daher vorschlägt. Dieses läßt sich *mutatis mutandis*, wie bei der Weinsteinsäure (S. 2003 fgg.), beweisen, mit dem Unterschiede, daß man aus dem zuckerfauren Kalk, welcher hier entsteht (S. 2004), die Säure nicht, wie die Weinsteinsäure, durch Schwefelsäure ausscheiden kann (S. 764).

## S. 2014.

Die Ausscheidung der Zuckersäure vom Sauerkleesalze, geschieht nach Scheele am besten, indem man aus einer Auflösung der Schwerverde in Salpetersäure mit einer Auflösung des Sauerkleesalzes,

M m m

ver.

vermöge doppelter Wahlverwandschaft zuckerfaure Schweferde fällt, und aus dieser durch Schwefelsäure die Zuckersäure, *mutatis mutandis*, wie die Weinsteinsäure (§. 524) scheidet.

§. 2015.

Wenn man das Sauerklee Salz einer trocknen Destillation unterwirft, so entbindet sich Wasserstoffgas und kohlen saures Gas, es geht ein saurer Geist (die destillirte Sauerklee Salz säure) über, und weißes festes saures Salz wird sublimirt. Diese Stoffe sind Producte der zerstörten Zuckersäure (§. 2012). Der Rückstand ist nicht kohlig (Eben.), sondern bloßes mildes Pflanzenalkali und sehr wenige Erde.

\* \* \*

F. P. SAVARY *de sale essentiali Acetosellae*. Arg. 1773. 4. Wiegles chem. Untersuchung des Sauerklee Salzes; in *Crells chem. Journal*. II. S. 6. Scheele über die wahre Natur der Sauerklee Säure; in *Crells chem. Annalen*. 1785. I. S. 112. Westrumb über die Zuckersäure, als einen Bestandtheil der Säuren des Pflanzenreichs. §. 2. In *Crells n. Entd.* X. S. 85. Ders. in *Crells chem. Annalen*. 1784. I. S. 336. Dess. chem. Versuche über die Entstehung der Zuckersäure; in *f. Pl. phys. chem. Abb.* B. I. H. I. S. I. §. 43. S. 49.

#### Anderere Pflanzensäuren.

§. 2016.

Wie die Weinsteinsäure, Zuckersäure und Essigsäure in verschiedenem Verhältnisse aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff bestehen (§. 534), so kann

Kann es auch noch mehrere Abstufungen dieses Verhältnisses, und also von dieser verschiedene Pflanzensäuren geben (§. 1996). Nach Scheelens Untersuchung ist noch die Citronensäure und Aepfelsäure zu unterscheiden.

## §. 2017.

Die Citronensäure (*Acidum Citri*) macht einen Theil des Citronensaftes aus. Sie unterscheidet sich darin von der Weinsäure und Zuckersäure, daß sie aus der Auflösung des kochsalzsauren Pflanzenalkali's keinen Weinstein zc. fället, auch mit Pflanzenalkali keinen Weinstein zc. giebt. Nach Westrumb und Hermbstädt wird sie durch Salpetersäure, wenn man diese wie §. 527 darüber abzieht, in Zuckersäure verwandelt. Nach Westrumb ist sie zwischen die Weinsäure und Zuckersäure zu setzen.

Scheele über die Krystallstrung der Citronensäure; in Crelles chem. Annalen. 1784. II. S. 3. Andreas Johann Regius Versuche mit natürl. Gewächssäure; in den Schwed. Abb. XXXVI. S. 130. übers. in Crelles n. Entd. III. S. 187. Vergl. Hermbstädt über die Natur der Grundsäure des Pflanzenreichs; in s. phys. chem. Vers. und Beob. I. S. 207. Westrumb's Versuche mit Pflanzensäuren, §. 12; in s. fl. phys. chem. Abb. B. I. H. 2. S. 253. Wenzel von der Verwandtschaft der Körper. S. 243.

## §. 2018.

Um diese Citronensäure zu erhalten, sättige man Citronensaft mit roher Kalkerde, da denn ein Theil des Kalkes in einem Theile des sauren Saftes (Es-

M m m 2

fig.

sigsäure) aufgelöset wird, die eigentliche Citronensäure aber mit dem Kalke als citronsaurer Kalk niederfällt, und von diesem durch Schwefelsäure, eben wie die Weinsäure zu scheiden ist.

§. 2019.

Die Aepfelsäure (*Acidum Pomorum*) ist nach Scheele in allen sauren Aepfeln enthalten, da hingegen in ihnen weder Zuckersäure noch Weinsäure befindlich ist. Sie läßt sich nicht krystallisiren, sondern ist stets zerfließend, giebt mit allen drei Alkalien zerfließende Mittelsalze; mit Kalk gesättiget, ein Mittelsalz in kleinen unfrörmlichen Krystallen, welches viel siedendes Wasser zur Auflösung erfordert, mit überflüssiger Säure aber leicht im Wasser aufgelöset wird. Mit der Schwererde verhält sie sich eben so; mit der Bittererde macht sie ein zerfließendes, mit der Thonerde ein schwerauflösbliches Mittelsalz. Zur Kalkerde hat sie eine geringere Verwandtschaft, als die Citronensäure. Mit sehr weniger Salpetersäure nach §. 2017 behandelt, wird sie in Zuckersäure verändert. Nach Gren ist sie zwischen die Citronensäure (§. 2018) und Zuckersäure zu stellen.

Scheele über die Frucht und Beeren Säure; in *Crelles chem. Annalen*. 1785. II. S. 291. Hermbstädt über die neuentdeckte Aepfelsäure; in *s. Verf. u. Beob.* I. S. 304. Westrumb etwas von der Natur der Aepfelsäure; in *s. Fl. phys. chem. Abh.* B. II. H. 1. S. 357.

§. 2020.

## Z u c k e r.

§. 2020.

Mehrere Pflanzen enthalten einen süßen Saft, und in demselben ein wesentliches Salz, welches man Zucker (*Saccharum*) nennt. Der gewöhnliche Zucker wird in Westindien aus dem ausgepressten Saft des Zuckerrohres (*Saccharum off.*) gewonnen. Man kocht den ausgepressten Saft desselben mit zugesetztem Kalkwasser in kupfernen Kesseln, schäumt die Unreinigkeiten ab, und läßt ihn so weit abdampfen, daß er beim Erkalten größtentheils zu festen bräunlichen Stückchen gerinnt, die man rohen Zucker, Cassonade, Moskovade, Thomaszucker, Puderzucker (*Saccharum crudum, thomanum, farinaceum*) nennt, und von welcher die flüssigbleibende Mutterlauge (*Melasse*) abtröpfeln muß. Dieser rohe Zucker wird in Europa gereinigt (*raffinirt*), nämlich nochmals mit Kalkwasser gesotten, mit dem Zusatze von Kindsblute oder Eiweiß abgeschäumt, durch wollene Tücher geseiht, in Kesseln abgedampft, in der Kühlpfanne abgekühlt und dann in thönerne kegelförmige Formen gegossen, welche ihre Spitze nach unten kehren, und an dieser eine verstopfte Oeffnung haben. Nachdem der Zucker darinn geronnen ist, wird die untere Oeffnung aufgemacht, aus welcher dann der flüssig bleibende Theil, welcher Syrup heißt, abfließt. Dann wird die obere Fläche der umgekehrten Zuckerkegel, welche Zuckerkühe heißen, mit trockner gesiebter (nicht eisenhaltiger) Thonerde bedeckt, die von Zeit zu Zeit mit etwas

Wasser angefeuchtet wird, damit dieses in den Zucker dringe, den noch in seinen Zwischenräumen befindlichen Syrup auflöse und abfließend mitnehme, bis der Zucker weiß genug wird. Endlich werden die Zuckerhüte, welche aus kleinen zusammengedrängten ZuckerkrySTALLCHEN bestehen, herausgenommen und in luftigen geheizten Zimmern getrocknet.

## §. 2021.

Der Candiszucker (*Saccharum candum*) wird auf andere Art aus der Auflösung des rohen Zuckers gewonnen, nachdem dieselbe mehr oder weniger geläutert ist. Die Auflösung wird in kupferne oder messingene KrySTALLIRGEFÄßE gefüllt, welche rund herum mit kleinen Löchern durchbohrt sind, durch welche Fäden gezogen und welche von aussen mit Papier überklebt sind; nachdem sie in diesen gehörig abgekühlt worden, muß sie in der stark geheizten Darrstube ruhig stehen, da dann die ZuckerkrySTALLe sich an die Fäden ansetzen, von denen man nachher den Syrup abtröpfeln läßt.

## §. 2022.

Je mehr der Zucker von seinen schleimigen Theilen gereinigt worden, desto weisser ist er. Der Candiszucker ist nach Maaßgabe dieser Reinigung weiß, gelb oder braun. Der gut gereinigte Hut-  
zucker ist vollkommen weiß. Die KrySTALLe des Candiszuckers sind Octaedra, die an einer Ecke abgestumpft sind, oder vierseitige Prismen, mit vierseitig pyramidalischen oder mit zweiseitigen Endspitzen, oder sechsseitige Prismen mit zweiseitigen End-

Endspitzen. Die Krystallchen des Hutzuckers können nur uneigentlich Krystalle heißen, weil sie bei der Pressung auf einander keine regelmässige Bildung haben annehmen können. Der beste Hutzucker ist feinkörnig und derb. Guter Zucker ist völlig trocken, und bleibt es auch an der Luft. Der Zucker ist leicht auflöslich im Wasser, bei 50° Fahrenheit erfordert er  $1 \frac{3}{4}$ , beim Siedgrade viel weniger. Auch vom Weingeiste wird er aufgelöst. Reiner Zucker löset sich ganz im Wasser auf. Der stark raffinirte enthält etwas Kalk \*), doch nur sehr wenig, wenn er gut bereitet ist, und giebt daher eine trübe Auflösung. Der Zucker schmilzt auch hier für sich allein in der Hitze. Er hat einen süßen Geschmack, und weder die Eigenschaften einer Säure, noch die eines Alkali's.

\*) Pet. Jac. Hjelm's Untersuchung, in wie fern Kalkerde in den Zucker eingehe; in den neuen Schwed. Abhandl. 1783. IV. übers. in Crelles chem. Annalen. 1785. I. S. 467.

\* \* \*

Du Trone de la Couture über das Zuckerrohr und über die Mittel, ein wesentliches Salz daraus zu ziehen; nebst mehreren Bemerkungen über den Zucker, über den Zuckerwein, über den Indigo ic.; in den *Annales de Chimie*. VI. p. 52.; übers. in Crelles chem. Annalen. 1793. I. S. 60.

S. 2023.

Wenn der Zucker stark erhitzt wird, so verbrennt er zu einer Kohle, und stößt zugleich einen starken weissen Dampf aus, welcher säuerlich riecht.

M m m 4

Er

Er verpufft mit Salpeter stark. Bei trockner Destillation giebt er Wasserstoffgas und kohlenfaures Gas, eine wäßrige Feuchtigkeit, welche gelblich aussieht, brandig riecht, und nicht viel säuerlich schmeckt, dann einen sauren Geist und ein brandiges Oel. Zuletzt bleibt eine schwammige Kohle, die sich sehr schwer einäschern läßt. Sie enthält kein Alkali, aber etwas Kalterde, und vielleicht auch Phosphorsäure.

§. 2024.

Sowohl der saure Geist, als das Oel (§. 2023), sind zu Anfange der Destillation hellfärbiger, und werden nachher dunkelfärbiger und brandiger, je später sie übergehen. Der saure Geist, den man Zuckergeist (*Spiritus Sacchari*) nennt, läßt sich durch wiederholtes Abziehen über Thon von den anhängenden Oeltheilchen reinigen; dann ist er Schrickels Zuckersäure, farbenlos, schwächer riechend und saurer vom Geschmacke.

Io. Fried. SCHRICKEL *de salibus saccharinis vegetabilibus et sacchari albi vulgaris analysi acidoque huius spiritu*. Gieß. 1776. 8.

§. 2025.

Wir nehmen nach Lavoisier an, daß der Zucker eine Halbsäure (§. 366) sei, welche aus Wasserstoff, Kohlenstoff und wenigem Sauerstoffe besteht. Die Entstehung jener Producte (§. 2023) läßt sich dann, wie S. 2197 erklären. Da in der Kohle ein grosser Theil Kohlenstoff zurückbleibt, so wird dadurch die Quantität des Sauer-

Sauerstoffes in dem aufsteigenden Geiste vermehrt, so daß er eine unvollkommene Säure wird.

§. 2026.

Wenn man über 1 Theil Zucker 3 Theile starke Salpetersäure abzieht, und dieses nochmals wiederholt, so entsteht dadurch im Rückstande Zuckersäure, weil der Kohlenstoff des Zuckers der Salpetersäure Sauerstoff entzogen hat. Nimmt man bey dieser Behandlung weniger und schwächere Salpetersäure, so entsteht aus dem Zucker nur Weinsäure.

Vergl. §. 527.

§. 2027.

Der Zuckerkstoff (*Materia dulcis* l. *saccharina*), d. h. der Stoff, welchen der Zucker als wesentlichen Grundstoff, mit mehr oder weniger schleimigen Theilen verbunden, enthält, ist nicht allein im Zuckerrohre, sondern in vielen Pflanzen, namentlich in allen süßschmeckenden Pflanzentheilen enthalten; nur kann nicht von allen vortheilhaft genug eigentlicher Zucker bereitet werden. Vorzüglich sind hier zu merken der Zuckerahorn (*Acer saccharinum* L.), der Marsholder (*Acer campestre*), die Birke (*Betula alba*), die *Asclepias syriaca*, der falsche Bärlapp (*Heracleum sphondylium*), die Feigen (*Ficus Carica*), die gelben Möhren (*Daucus Carota*), die Wurzeln der Petersilie (*Apium Petroselinum*), die Zuckerwurzeln (*Sium Sifarum*), die Pastinakwurzeln (*Pastinaca sativa*), die Wurzeln der weißen und rothen Beete (*Beta Cicla*), die *Agave*

M m m 5 Ame.

*Americana*, das Bambusrohr (*Arundo Bambos*), die Schalen vom Johannisbrode (*Cerantia filigua*) u.

§. 2028.

Die *Manna* ist ein zuckerartiger Stoff, der aber ausser dem Zucker schleimigen und noch einen gewissen fremden, ihm einen besondern Geschmack gebenden, Stoff enthält.

§. 2029.

Der *Honig* (*Mel*) ist ein zuckerartiger Stoff, welcher viel Zucker mit vielem schleimigen und wenig riechendem Stoffe verbunden enthält. Lowitz hat aus demselben eine Art Zucker erhalten, indem er ihn mit Wasser verdünnt mit Kohlenstaub digerirte, durchseihete und wieder eindickte, da dann viele kleine weisse krystallinische Körner von angenehm süßem Geschmacke darinn entstanden, von denen er den übrigen klebrigten Theil durch Weingeist abschied. Doch unterschied sich dieser Zucker bei der chemischen Behandlung vom eigentlichen Zucker.

Lowitz Bemerkungen über die Natur des Honigs; in *Crells chem. Annalen*. 1793. I. S. 318. 245.

§. 2030.

Die *Manna*, der *Honig* und andere zuckerartige Stoffe geben bei der trocknen Destillation dieselben Producte, welche der Zucker giebt (§. 2023), nur mehr brandiges und stärker riechendes Del, weil sie mehr Kohlenstoff enthalten. Mit Salpetersäure, wie der Zucker (§. 527) behandelt, geben sie

sie Weinsäure oder Zuckersäure. Ihre Unterschiede rühren bloß von der Quantität und der Beschaffenheit der fremden Stoffe her, die sie neben dem Zucker enthalten.

\* \* \*

Io. Andr. MURRAY, resp. BEHRENS, *diff. dulcium naturam et vires expendens*. Götting. 1779. 4.

Gemischte saure und säuerlich-süße Pflanzensäfte.

§. 2031.

Die verschiedenen sauren und säuerlich-süßen Pflanzensäfte enthalten die Grundstoffe der Pflanzen Säure, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in verschiedenem Verhältnisse, und sind daher mehr oder weniger sauer (§. 1996), oder süß (§. 2025). Besonders merkwürdig sind die verschiedenen Früchte der Bäume und Stauden, welche man mit dem gemeinschaftlichen Namen des Obstes zu belegen pflegt. Wenn dieselben unreif sind, so enthalten sie alle vielen Sauerstoff, und sind daher sehr sauer. Durch Wirkung der Wärme und des Lichts wird nach und nach mit Entbindung des Sauerstoffgas (§. 202) die Quantität des Sauerstoffes in ihnen vermindert, und ihr Saft ganz oder zum Theile dem Zustande des Zuckers (§. 2025) mehr oder weniger nahe gebracht. Die Säure, welche sie enthalten, ist in einigen Zuckersäure, in anderen Weinsäure u. in einigen auch in Verhältnisse des Weinsäure und Sauerstoffsalzes mit mehr oder weniger Alkali, theils auch mit Kalk.

Kalkerde, verbunden; und in allen mit mehr oder weniger schleimigen Theilen umhüllet.

Aus dem Saft der Tamarinden erhielt Hermbstädt Weinsäure und Weinslein. Nach Bestrumb enthält er Weinsäure, Weinslein, Zuckerstoff und schleimiges Wesen. Auch nach Kemler ist die Tamarindensäure der Weinsäure ähnlich. Nach Bauquelin enthält der Tamarindensaft Weinslein, Weinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure, Zucker, Gummi und Sahmehl. Aus dem Saft der Kirschchen erhielt Hermbstädt Weinsäure, weinsäurehaltiges Pflanzenalkali und weinsäurehaltigen Kalk. Der Saft der rothen Kirschchen hat nach Bestrumb freie Citronensäure, citronensäurehaltigen Kalk und citronensäurehaltiges Alkali, (nach Scheele auch Aepfelsäure,) und Kieselerde. Aus dem Saft der weissen und rothen Johannisbeeren erhielt Hermbstädt Weinsäure und Weinslein. Nach Bestrumb besteht er aus Citronensäure, Aepfelsäure, Zuckerstoff und ein wenig citronensäurehaltiges Alkali und Kalk. Aus dem Saft der Beeren des Gerberbaums (*Rhus coriaria* L.) erhielten Hermbstädt, Gren und Trommsdorf Weinsäure und Weinslein. Aus dem Saft der Maul- und Himbeeren erhielt Hermbstädt Weinsäure, aus dem Saft der Stachelbeeren erst durch Abziehung der Salpetersäure darüber Weinsäure und dann Zuckersäure. Der Saft der Citronen enthält nach Scheele Citronensäure, Essigsäure, Pflanzenalkali und schleimige Theile. Die Säfte der reifen Aepfel, Birnen, Pomeranzen, Pflaumen geben nach Hermbstädt geradezu keine Säure zu erkennen, sondern stellen, wenn sie gelinde zur Honigdichte abgedunstet werden, zuckerartige Säfte dar, die beim Aepfel- und Birnsafte dem Honig sehr ähnlich sind. Wenn sie durch Abziehung der Salpetersäure darüber gesäuert, dann mit kohlensäurehaltigem Kalk

Kalke gesättigt werden, so läßt sich durch Schwefelsäure die Weinsäure davon absondern. Die Säure der unreifen Weintrauben ist nach Scheele Citronensäure. Der säuerlich-süße Saft der Blütenkelche der *Agave Americana* gab Hoffmann bei der Säuerung durch Salpetersäure Weinsäure, Aepfelsäure, Zuckersäure, nach dem verschiedenen Grade der Säuerung.

Zerbstädte chem. Versuche und Beob. über die Natur der Grundsäure des Pflanzenreichs, S. 13. 1799. in s. phys. chem. Vers. u. Beob. I. S. 206. Scheele über die Frucht- und Beeren-säure; in Crelles chem. Annalen. 1785. II. S. 291. Westrumb's Versuche mit Pflanzensäure; in s. fl. phys. chem. Abb. II. H. 1. S. 201. J. C. W. Kemlers chem. Untersuchung der Tamarindensäure. Erfurt 1787. 4. Trommsdorfs Untersuchung des sauren Salzes der rothen Beeren des Sumach oder Gerberbaums; in Crelles chem. Annalen. 1787. I. S. 419. Hoffmanns Untersuchung des aus den Blütenkelchen der *Agave Americana* fließenden Saftes; ebend. 1788. I. S. 51. Vauquelins Untersuchung der Tamarinde; in den *Annales de Chimie*. V. p. 92. übers. in Crelles chem. Annalen. 1792. II. S. 137.

### Schleim. Gummi.

S. 2032.

Einige Vegetabilien enthalten Schleim (*Mucilago*), der durch Auskochen mit Wasser von ihnen getrennt werden kann. Die Auflösung des reinen Schleimes hat einen sehr schwachen faden Geschmack, ist weder sauer noch laugenhaft, und wird durch Eindicken zähe. Sie geht in der Wärme leicht

leicht in saure Gährung über. Wenn man bei sehr gelinder Wärme im Wasserbade alles Wasser abdunsten läßt, so bleibt endlich der Schleim als ein fester trockner Körper übrig, welcher ohne Geschmack und Geruch, durchsichtig, im Wasser, aber nicht im Weingeiste, auflöslich ist, und in der Wärme nicht zergeht.

§. 2033.

Aus einigen Pflanzen quillt von selbst oder durch Einschnitte ein solcher Schleim hervor, welcher an der Luft zu einem festen Körper verhärtet, und dann Gummi heißt, daher von jenem trocknen Schleime nicht verschieden ist.

§. 2034.

Fremde beigemischte oder anhängende Stoffe können einem Gummi oder trocknen Schleime Farbe und Geschmack geben.

§. 2035.

Wenn man ein Gummi über den Siedgrad des Wassers in einem offenen Gefäße erhitzt, so schwillt es auf, ohne zu schmelzen, giebt einen scharfen Rauch, wird endlich bei verstärkter Hitze kohlig und glühend, ist aber schwierig ganz einzusäthern. Das Gummi selbst ist nicht brennbar, nur die Kohle desselben. Wenn man es in einer Retorte erhitzt u. so findet man, daß es Wasserstoffgas und kohlen-saures Gas, Wasser und eine brandige Säure, etwas dickliches brandiges Oel und etwas flüchtiges Alkali giebt. Der Rückstand ist eine schwammigte Kohle, die schwierig einzusäthern ist. Die Asche giebt wenig

nig Pflanzenalkali, Kohlensäure Kalkerde und phosphorsaure Kalkerde.

§. 2036.

Wenn man das Gummi nach §. 527 mit Salpetersäure behandelt, so erhält man Zuckersäure und zuckersaure Kalkerde. Durch schwächere und weniger Salpetersäure erhält man nach Hermbstädt Weinsäure und zuckersaure Kalkerde.

Hermbstädt über die Grundsäure des Pflanzenreichs, §. 12. in s. Vers. u. Beob. I. S. 205. Scheele in Crells chem. Annalen. 1785. II. S. 291.

§. 2037.

Es scheint demnach das Gummi aus Kohlenstoff, Wasserstoff, wenigem Phosphor, wenigem Sauerstoffe, (§. 2035), mit etwas Pflanzenalkali, und etwas Kalkerde, zu bestehen. Die Entstehung jener Producte (§. 2035) ist zu erklären, wie bei den Pflanzensäuren (§. 1997).

### Zarze und Balsame.

§. 2038.

Die Zarze (*Resinae*) und Balsame (*Balsama*) unterscheiden sich von einander nur darin, daß jene fest, und diese flüssig, doch meist sehr dickflüssig sind. Sie sind schmelzbar, aber schwerflüssiger als die fetten Oele und das Wachs. Beide lassen sich nicht im Wasser, aber im Weingeiste und in Oelen\*) auflösen, werden daher durch Wasser aus Weingeist gefällt, haben (theils starken) Geschmack und Geruch,

ruch, werden in der Wärme weich und endlich flüssig, (flüssiger), und entzündeten sich sogleich, ohne erst verkohlt zu sein, wenn man sie auf glühende Kohlen oder in Flamme bringt.

\*) Einige doch in Oelen schwer, besonders der Rospal, der am besten in Rosmarinöl fein gepulvert mit Hülfe der Wärme aufgelöst wird.

§. 2039.

Viele Pflanzen enthalten ein solches Harz. Am meisten und reinsten findet man es im Holze und in den Knospen. Aus manchen Pflanzen quillt es auf der Oberfläche hervor, und verhärtet an der Luft. Das im innern der Pflanzen enthaltene wird durch Ausschmelzen im siedenden Wasser, oder durch Ausziehung mit Weingeiste gewonnen.

§. 2040.

Die Harze und Balsame enthalten alle mehr oder weniger ätherisches Oel, das ihnen ihren Geruch giebt, und theilen daher dem Wasser und dem Weingeiste diesen Geruch mit, wenn dieselben über ihnen abgezogen werden.

§. 2041.

Die Harze verbrennen mit Flamme und einem stark riechenden Rauche. Bei der trocknen Destillation geben die Harze viel Wasserstoffgas und kohlen-saures Gas, etwas wenig sauren Geist und viel brandiges Oel. Das erst übergehende Oel ist noch nicht brandig, und hat noch den Geruch des Harzes; das ferner übergehende ist aber nach und nach immer bran-

brandiger und dunkelfarbiger und zäher. Man kann dieses Del rectificiren, wobei jedesmal etwas saurer Geist sich abscheidet, und ein kohligter Rückstand bleibt. Dieser saure Geist läßt sich durch Salpetersäure in Zuckersäure verwandeln, wenn man dieselbe über ihm abzieht. Von der Destillation des Harzes selbst bleibt als Rückstand eine leichte schwammige Kohle, in kleiner Quantität, welche schwierig einzusichern ist, und dann eine Erde ohne Pflanzensalkali zurückläßt, welche wahrscheinlich auch Phosphorsäure enthält.

Man muß bei einer solchen trocknen Destillation das Harz mit Sande vermengen, um das Aufschäumen zu verhüten.

§. 2042.

Es scheint demnach das Harz aus Kohlenstoff, Wasserstoff, (wenigem Phosphor?) und wenigem Sauerstoffe zu bestehen. Die Entstehung jener Producte (§. 2041) ist zu erklären, wie bei den Pflanzensäuren (§. 1997). Ohne Zweifel ist das Verhältniß dieser Grundstoffe von dem in den Gummen und von dem im Zucker verschieden; allein wie, das wissen wir noch nicht.

§. 2043.

Nach Lavoisier sind die Harze Oele mit Säuren innig gemischt.

#### Benzoessäure.

§. 2044.

Aus einigen Harzen läßt sich eine Säure, ohne die Mischung des Harzes zu zerstören, absondern.

Man

So

So erhält man aus der Benzoe die Benzoesäure (*Acidum Benzoës*), und ein ähnliches Salz aus dem Storax, dem peruvianischen Balsam, und dem Balsam von Tolu.

Regius Arzneien des Pflanzenreichs, übersetzt von Westrumb. S. 20. Göttlings Almanach für Scheidekünstler. 1781. S. 3.

S. 2045.

Man schütte gepulverte Benzoe in einen runden Schmelztiegel, und stelle ihn über ein gelindes Kohlenfeuer. Bald steigt aus dem Harze ein weißer Rauch auf; man setze den Ziegel ab, und stülpe eine Dute von Schreibpapier darauf, die genau schließt und unten herabragt; so verdichtet sich der Rauch in der Dute zu weißen glatten glänzenden Nadeln. Diese Nadeln sind die Benzoesäure, die man bei dieser Bereitung Benzoeblumen (*Flores Benzoës*) nennt. Man nehme die Dute von Zeit zu Zeit ab, und setze eine neue auf. Die zuletzt aufsteigenden Blumen werden gelb vom Oele, das mit aufsteigt.

S. 2046.

Sicherer ist die von Scheele angegebene Bereitung. Man vermische 16 Theile fein gepulverte Benzoe durch sorgfältiges Umrühren mit 16 Theilen Kalkmilch, die aus 4 Theilen gebranntem Kalk und 12 Theilen Wasser gemacht ist und lasse dies eine halbe Stunde unter stetem Umrühren kochen. Man setze die noch warme Flüssigkeit durch Fließpapier, koche den Rückstand noch einmal mit so viel Wasser

Wasser und seihe diese Lauge zur ersten. Nach dem Abdampfen der überflüssigen Feuchtigkeit lasse man die Lauge erkalten, und fälle mit Kochsalzsäure die Benzoesäure. Man seihe die Flüssigkeit davon, wasche die Benzoesäure mit wenigem kaltem Wasser ab, und trockne sie. Um sie zu krystallisiren, löse man sie in wenigem siedenden Wasser auf und lasse die Auflösung erkalten. — Götting empfiehlt statt des Kalkes das Pflanzenalkali. Auch durch bloßes Kochen mit Wasser kann etwas von dieser Säure ausgezogen werden.

Scheelens Anmerkungen vom Benzoesalze, in den Schwed. Abh. 1776. S. 128. übers. in Crelles n. Entd. III. S. 98. Götting in. f. Almanach für Scheidekünstler, 1780. S. 69. 1782. S. 156.

S. 2047.

Die Benzoesäure hat einen süßlichen Geschmack, und die durch Sublimation bereitete den Geruch der Benzoe. Sie wird in kaltem Wasser schwer aufgelöst und bedarf davon 500 Theile; 24 Theile siedendes lösen sie leichter auf. Auch in ätherischen Oelen wird sie aufgelöst. Sie färbt die Lakmustrinctur roth, den Veilchensaft kaum. Sie verbindet sich mit Alkalien und alkalischen Erden zu Mittelsalzen und treibt aus ihnen die Kohlensäure aus.

S. 2048.

Sie ist beständig an der Luft. In mäßiger Hitze ist sie flüchtig, und läßt sich sublimiren. In stärkerer Hitze schmilzt sie und giebt einen weißen Dampf, welcher den Augen, der Nase und der

Nun 2

Brust

Brust sehr empfindlich ist. Nach dem Erkalten ge-  
sieht das Salz mit straligter Oberfläche. In die  
Flamme einer Kerze gehalten verbrennt sie mit  
Flamme, und mit glühendem Salpeter verpufft sie.

§. 2049.

Die Salpetersäure löst nach Lichtenstein  
und Westrumb, wenn sie über Benzoesäure ab-  
gezogen wird, dieselbe unverändert zurück. So-  
wohl Salpetersäure als Schwefelsäure lösen ent-  
wässert die Benzoesäure auf, lassen sie aber bei zu-  
gesetztem Wasser wieder fallen.

Westrumb in Crells chem. Annalen. 1784. I. S. 340.

§. 2050.

Mit dem Pflanzenalkali giebt die Benzoe-  
säure ein Mittelsalz (*Alcali vegetabile benzoatum*,  
Benzoate de Potasse) in dünnen spießigen Kry-  
stallen, das einen salzigten scharfen und stechenden  
Geschmack hat, im Wasser leicht aufgelöst wird,  
und an der Luft zerfließt.

§. 2051.

Mit dem Mineralalkali giebt sie ein Mit-  
telsalz (*Alcali minerale benzoatum*, Benzoate de  
Soude), dessen Krystalle dem vorigen ähnlich,  
nur größer sind, von gleichem Geschmacke, das aber  
an der Luft zerfällt. Beide Salze lassen ihre  
Säure in starker Hitze fahren.

§. 2052.

Mit dem flüchtigen Alkali giebt die Ben-  
zoesäure ein Mittelsalz (*Alcali volatile benzoatum*,  
Ben-