

VII. CAPITEL.

VON DEM CHEMISCHEN PROCESSE UND VON  
DENEN IHM UNTERWERFBAREN STOFFEN.

---

A) Von dem chemischen Prozesse im Allgemeinen.

§. 124.

Das zwischen verschieden gearteten Materien (oder specifisch verschiedenen Stoffen) eintretende Thätigkeits-Verhältniß, wodurch sie in ihren qualitativen und räumlichen Beziehungen zugleich, wesentlich verändert oder verwandelt werden, nennt man den chemischen Proceß (Processus chemicus), und den Theil der allgemeinen Naturlehre, welcher bei den verschiedenen Materien diesen Proceß, sowohl seiner Möglichkeit nach, als auch in allen seinen Anwendungen zum Gegenstande des Forschens und Wissens erhebt, die Chemie (Chemia).

1) Das Wort *Chemia* (das Schwarze im Auge) bezeichnete hyroglyphisch das Verborgene oder Geheime, jetzt nimmt man es gewöhnlich gleichbedeu-

-6

tend mit Mischungslehre; sonst oder ausserdem gebräuchliche Synonyma sind: spargyrische Kunst, hermetische Kunst, Pyrotechnie oder Scheidekunst. Sie verdankt theils den früheren Bemühungen geheimer gesellschaftlicher Vereine in Egypten (vergl. GAUNER im N. literär. Anzeig. 1808.), theils der Alchemie (vorgebliche Goldmacherkunde), theils der Medizin und Pharmacie ihre frühere Ausbildung; in neueren Zeiten wurde sie durch BOYLE, STAHL, BOERHAVE, PRIESTLEY, BERGMANN, SCHEELE, LAVOISIER, BERTHOLET u. m. a. (vergl. S. 40—48 dies. Grundr.) zum selbstständigeren Wissenszweige erhoben, und ihr innerer nothwendiger Zusammenhang mit dem, was man insbesondere Physik nennt, nachgewiesen. Vergl. LAVOISIERS Syst. der antiphlogistischen Chemie, übers. mit Zusätzen von S. F. HERBSTÄDT. I. II. Berlin 1792. 8. Syst. Handb. d. gesamt. Chemie etc. Von J. B. TROMMSDORFF, 1ste Aufl. VIII. Bd. Erfurt 1800. 1806. 8. Neue Aufl. I—IV. Bd. 1805—1809. 8. F. A. C. GRENS system. Handb. der gesammten Chemie. III Th. Halle 1787. 3te Aufl. von M. H. KLAPROTH. III Th. Ebend. 1806. 8. F. HILDEBRANDTS Encyclopädie der ges. Chemie. 15 Hefte. Erlangen 1799—1806. 2 Aufl. 1809 noch unbeendet. KASTNERS Grundr. d. Chemie etc. Heidelberg 1807. 8.

2) Schon die früheren (durch die Einleitung veranlafsten) Untersuchungen über die Möglichkeit einer mannichfaltigen Natur, im Gegensatze der Mannichfaltigkeit des eigenen Geistes, vorzüglich aber die Nachforschungen jener allgemeineren Kraftverhältnisse, welche sich uns in den ersten V Capit. dies. Grundr. darboten, zeigten, daß die Materie welche

die verschiedenen Körper bildet, mehr oder weniger ungleichstoffig (vergl. §. 27. 28 etc.) sey, und daß mit Hülfe der chemischen Zerlegung (a. a. O. u. §. 29.) die einzelnen specifisch verschiedenen Stoffe, welche einem gegebenen Körperganzen zum Grunde liegen, für sich dargestellt werden können. Zugleich ergab sich besonders aus den Galvanischen Versuchen, daß diese Verschiedenheit der Stoffe Grade habe, denen zufolge der Gegensatz der Stoffe theils dem des  $+$  und  $-$  E sich nähere, theils sich davon entferne, und wir deshalb berechtigt wurden, die chemischen Bestandtheile (vergl. §. 28.) chemisch-differente Stoffe zu nennen. So wie sich  $+$  und  $-$  E zu 0 ausgleichen, so bemerken wir auch an den chemisch differenten Stoffen ein Vermögen, sich zu vereinigen, oder sich wechselseitig aus bereits eingegangenen Verbindungen zu Gunsten einer oder mehrerer neuen Mischungen (vergl. S. 95.) zu scheiden, und nennen dieses Vermögen die chemische Wirksamkeit der Stoffe, die, wie wir früher fanden, sehr häufig von der electricischen Wirksamkeit abhängig ist. Die chemischen Untersuchungen gehen daher zunächst darauf hinaus, die chemische Wirksamkeit aller bekannten Stoffe gegeneinander zu erforschen, mit genauer Beachtung aller dabei obwaltenden Bedingungen und aller dabei Statt findenden Erscheinungen. Indem man aus den Resultaten dieser Nachforschungen eine Theorie sämtlicher chemischer Erscheinungen abstrahirt, und die Phänomene selbst nach ihren Entstehungsbedingungen zu einem Ganzen zu vereinigen strebt, nähert man sich einem Systeme der chemisch thätigen Stoffe.

3) Die chemische Wirksamkeit der Stoffe äussert sich stets dadurch, daß sie aus zwei oder mehreren differenten Stoffen, ein oder mehrere relativ neue Ganze zu erzeugen strebt. Wir bezeichnen dieses Streben, um es von der Schwere und anderen Anziehungen zu unterscheiden, durch chemische oder mischende Verwandtschaft, oder richtiger durch Einungsstreben, und den Ausdruck desselben, so wie auch sehr häufig seinen Erfolg selbst, durch Mischung (im letzteren Fall richtiger durch Gemisch), Einung (Synthesis); vergl. §. S. 95. Jede chemische Verbindung, sey sie bloß zwischen zwei oder mehreren Flüssigkeiten, oder durch Lösung oder durch Auflösung (vergl. S. 96 u. C. III.) gegeben, ist gleich einer gegenseitigen Durchdringung (vergl. §. 24.) der dabei thätigen Stoffe, begründet durch die chemische Verwandtschaft, und vermittelt durch Berührung in unmeßbarer Ferne, wobei jeder dabei thätige Stoff seine individuelle Raumerfüllung verliert, um mit dem anderen vereint ein und denselben Raum zu erfüllen, d. h. ein homogenes Ganze darzustellen. Es erleiden daher die Stoffe unter erwähnten Umständen eine Wandelung, die nicht bloß ihre chemischen sondern auch ihre räumlichen Verhältnisse trifft; und die Durchdringung macht aus dem Grunde das Wesentliche des chemischen Processes aus.

4) Die Anwendung der chem. Mittel zur chem. Zusammensetzung oder Zerlegung überhaupt, nennt man chemische Operationen (*Operationes chemicæ*) oder auch chem. Processe, und unterscheidet diese dadurch von denen ihnen gewöhnlich vorangehenden

oder dieselben begleitenden mechanischen Operationen (vergl. §. 28 u. 30.); der Ort wo die einen oder beide vereint angestellt werden, heist eine chem. Werkstatt (Laboratorium chemicum). Vergl. die oben erwähnten Schriften und J. F. JOHNS chemisches Laboratorium, oder Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien nebst Darstellung der nöthigen Reagentien. Mit einer Vorrede von M. H. KLAPROTH etc. Berlin 1808. 8.

5) Um die chemische Anziehung der Stoffe von der Schwere Wirkung auf die Materien zu unterscheiden, nennt man die erstere Verwandtschaft (Einnungstreben); und in der That ist man zu einer solchen Unterscheidung um so mehr berechtigt, da die chemische Anziehung in vielen Fällen der Schwere entgegen wirkt. Jedoch gilt dieses nur von der Erdschwere oder von der allgemeinen Schwere der Weltkörper. Spricht man hingegen mit NEUTON (vergl. S. 155 d. Grundr.) von der gegenseitigen Schwere jedes Körpers, ferner von der specifischen Schwere der Stoffe, woraus ihre eigenthümliche Dichtigkeit und die Cohäsion des Tropfbarflüssigen resultirt (§. 71. ff.); so hat man Ursache, die chemischen Anziehungen als besondere Modificationen der Schwere des Einzelnen anzusehen. Ob aber die chemische Anziehung gegebener Stoffe durch die Erdschwere modificirt werde, ist zur Zeit noch nicht beantwortet; jedoch scheinen die bisherigen Erfahrungen dafür zu sprechen: daß die chemische Anziehung zweier gegebenen Stoffe, unter übrigens vollkommen gleichen Umständen, unter den verschiedenen geogr. Breiten dieselbe sey; wiewohl noch niemals ein und derselbe Versuch, unter ganz gleichen Bedingungen, zu gleicher

Zeit, von zwei Chemikern, unter zwei verschiedenen geogr. Breiten angestellt wurde; vergl. §. 63, N. 2—3.

6) Die meisten chemischen Versuche sind bisher und werden in der Regel angestellt, ohne dabei den jedesmaligen Druck der Luft (§. 82. [N. 3.]) zu berücksichtigen. Operirt man indess mit Stoffen, die bei vermindertem Luftdrucke zur elastischen Flüssigkeit sehr tendiren, so kann vermehrter Luftdruck die Einwirkung solcher Stoffe erhöhen und beschleunigen; umgekehrt verminderter Luftdruck dieselben schwächen. Bei den chemischen Anziehungen verschiedener Gemische, welche von Zersetzungen und Ausscheidungen solcher Stoffe begleitet sind, die Neigung zur Luftform haben, kann der verminderte Luftdruck die Ausscheidung dieser Stoffe beschleunigen, und dadurch der ferneren Einwirkung der übrigen Mischungstheile zuträglich seyn. Mehrere flüchtige Stoffe verbinden sich sehr schwer mit minder flüchtigen; die gegenseitige Einwirkung kann dann aber sehr erleichtert werden, wenn man beide bei höherer Temperatur in luftdicht verschlossenen Gefässen behandelt. Die flüchtigen durch die Temperaturerhöhung ausgedehnten Stoffe, finden dann in den Gefäßswänden einen ihre Ausdehnung hemmenden Widerstand, der gleich einem sehr grossen Luftdrucke wirkt, die Elasticität der ausdehnsamen Stoffe daher erhöht, und veranlaßt, daß diese Stoffe durch möglichste Erweiterung ihrer Raumerfüllung, den widerstrebenden Stoff zertheilen, nach und nach in allen möglichen Flächen berühren, und dadurch die gegenseitige chemische Anziehung und Durchdringung erleichtern. Dahin gehört der Gebrauch des

papinianischen Topfes, hermetisch versiegelter Digerirgefäße etc.; vergl. S. 339—340.

7) Ueberhaupt wird zur chemischen Anziehung und Durchdringung erfordert, daß sich die Stoffe in möglichst vielen Flächen berühren; daher die vorangehende mechanische Zertheilung fester Materien, das Schütteln etc. Da die flüssigen Körper unter allen diejenigen sind, welche am leichtesten diese Bedingung zu lassen, so ergiebt sich schon hieraus die Nothwendigkeit, daß einer oder beide anziehende Stoffe, mehr oder weniger flüssig sind, oder es doch durch Temperaturerhöhung werden können; und zum Theil daher der häufige Gebrauch eines tropfbarflüssigen Mediums als Vehikel, z. B. der des Wassers. Jedoch gilt dieses eigentlich nur von den tropfbaren Flüssigkeiten; denn ohnerachtet die elastischen ebenfalls leicht beweglich und leicht zertheilbar sind, so setzt ihr Streben zur Ausdehnung der chemischen Anziehung sehr häufig Schranken, während das Streben zur Tropfenbildung jene Anziehung begünstigt. Vergl. a. a. O. — *Corpora non agunt nisi fluida.*

8) So wie die Flüssigkeit der chemisch Berührenden die gegenseitige Durchdringung erleichtert, so wird umgekehrt dieselbe, so wie überhaupt die chemische Anziehung, häufig durch zu grosse Cohärenz (§. 97.) von Seiten des einen oder anderen Theils, mehr oder weniger gehemmt. Z. B. die Wirkung der atmosphärischen Luft auf den Demant. In solchen und ähnlichen Fällen muß ausser der mechanischen Aufhebung (durch Pulvern etc.) jener eigenthümlichen Spannung der Aggregativtheilchen harter cohärenter Körper, welche den bestimmten Grad von Cohärenz zur Folge hat, sehr häufig zur Erhitzung

geschritten werden, um durch grössere Ausdehnung die Cohärenz zu schwächen und zugleich grössere Empfänglichkeit für den anderen berührenden Stoff, durch Erhöhung der chemischen Anziehungskraft selbst hervorzubringen.

9) Gewöhnlich bedürfen jede zwei etc. Stoffe einen eigenthümlichen Wärmegrad, um zum Maximo ihrer gegenseitigen chemischen Wirksamkeit zu gelangen. Der Wärmegrad selbst wird durch die Erfahrung bestimmt. Merkur (Quecksilber) verbindet sich z. B. bei mässig hoher Temperatur mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre, und bildet so Merkuroxyd; während dieses bei Glühhitze den Sauerstoff als Gas entweichen und das Merkur für sich (reducirt) zurücklässt. Einsteilen vergl. über Wärme S. 15 u. 16.

10) Der chemischen Anziehung entgegen wirkt häufig auch das Streben ein Körperganzes zu bilden oder das gestaltende Princip, vergl. S. 96, welches in der Chemie unter der Benennung verbindende Verwandtschaft, Anziehung des Gleichartigen etc. §. 32. bekannt ist. Es gehört dahin der Uebergang flüssiger Stoffe in einen mehr oder weniger festen Körper, welches sich durch das Gestehen, durch Gerinnen, durch Gallertbildung etc. äussert; ferner die Krystallisation, wodurch ein geometrisch begränzter, regelmässiger (d. i. durch irgend eine Ebene in zwei gleiche und ähnliche Hälften theilbarer) Körper entsteht; und die Erzeugung neuer Organismen z. B. Infusorien, Schimmel etc., wo die einzelnen Theile und Glieder sowohl als auch das Körperganzes stets mehr oder minder verschieden krummlinigt begränzt sind.

(100)



11) Die Einung chemisch entgegengesetzter Stoffe betrachtet die neuere Atomistik nicht als Durchdringung, sondern als eine eigenthümliche Nebeneinander-Lagerung der Atome, und behauptet daher, daß in jedem Gemische die Mischungstheile an sich qualitativ unverändert, vermöge der bestimmten Anziehung specifisch verschiedener Atome, aufs feinste zertheilt neben einander gelagert sind. Da nun die Einungsprocesse sehr häufig von erhöhter Wärme und von Licht begleitet sind, so sieht man jener Verstellung gemäß diese Phänomene als Folge, der bei der Mischung statt findenden Ausscheidung des (angenommenen) Wärmestoffes (*Calorique Caloricum, Thermogenium*) und Lichtstoffes (*Lumière, Materia lucis, Photogenium*) an. Einige halten das Licht für schnell bewegte Wärme; andere glauben, daß die freie Erscheinung des Lichtes (beim Leuchten etc.) durch Verbindung des Lichtstoffes mit dem Wärmestoff bewirkt werde. Da wir indess bei keiner einzigen Mischung das Nebeneinander der Mischungstheile sinnlich zu unterscheiden vermögen, sondern vielmehr bei jedem dahin gehörenden Prozesse deutlich ein, gegenseitige Begrenzung aufhebendes, In-einander-wirken der Stoffe wahrnehmen, und zugleich finden, daß in dem Maasse wie dieses In-einander-wirken energisch von Statten geht, die Mischungsprocesse auch merkbarer von Wärme oder Licht, oder von beiden zugleich begleitet sind, so schliessen wir daraus, daß Wärme und Licht diejenigen Verhältnisse der Umgebung zu unseren geistigen Organen (*Sinnesorganen*) sind, in welchen sich wahrnehmbare Objecte im Zustande einer freieren, unbegrenzteren Existenz befinden; woraus ferner

folgt, daß bei übrigen gleichen Umständen, jene Phänomene eben so graduelle Steigerungen erlangen, als die Processe graduell verschieden sind, welche in den Stoffen eine, mehr oder minder momentane, unbegrenzte, freiere Existenz herbeiführten. Einstweilen vergl. S. 15. 16 u. ff. §. 25. 26. u. 21. In der Folge hierüber weüläufiger.

12) Als bis jetzt unzerlegte Stoffe (chemische Elemente, Grundstoffe, Uranfänge, letzte Bestandtheile) hat die Chemie auf analytischem Wege folgende kennen gelehrt.

A) Den zeitherigen Erfahrungen gemäß als unwägbar (§. 26. N. 4.) bekannt.

- |                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| 1) Das pos. electr. Fluidum; + E) | Electrogène,   |
| 2) Das neg. electr. Fluidum; — E) | Electrogenium. |

Allgemeine Characteristik. In ihren Verhältnissen zu den übrigen Materien, den entgegengesetzten (+ und —) electricischen Zuständen ähnlich, vergl. S. 464 u. Cap. V. u. VI.; sich gegenseitig anziehend und zu oE ausgleichend; die chemische Anziehung aller übrigen Materien, welche diese unter sich äussern, überwältigend. Ueber WINTERLS Vermuthung der Ponderosität der electr. Fluid. mündlich.

Hierher zählen nun noch mehrere Physiker und Chemiker: den Lichtstoff und Wärmestoff, und einige auch, zwei (nicht nachweisungs-fähige) magnetische und zwei eigenthümliche GALVANISCHE FLUIDA.

B) Wägbare und sperbare Stoffe.

- a) Verbrennung bewirkende und unterhaltende Stoffe.

1) Sauerstoff (Lebensluftbasis, Oxygène, Oxygenium).

Hält man das Wasser für einfach, und den Sauerstoff für eine Verbindung des Wassers mit + E, so wie den Wasserstoff für eine Verbindung des Wassers mit — E, (oder umgekehrt) so können beide Stoffe nicht als einfach betrachtet werden, und das + E ist dann der eigentlich Verbrennung bewirkende Stoff; so wie dann in den meisten Fällen der Brennbarkeit begründende, das — E. Vergl. §. 492. 493. 556. ff.

b) Verbrennbare, mit Sauerstoff verbindungs-fähige Stoffe.

2) Wasserstoff (Hydrogène, Hydrogenium.)

3) Kohlenstoff (Carbone, Carbonium.)

4) Stickstoff (Salpeterstoff, Azote, Azotum.)

Die drei letztgenannten Stoffe gehen bei der Zerstörung organischer Körper, als diejenigen Stoffe hervor, welche nebst dem Wasser den größten Theil ihrer ponderablen Grundlage ausmachen.

5) Schwefel (Soufre, Sulphur.)

6) Phosphor (Phosphore, Phosphorus.)

7) Salzsäure (Acide muriatique, Acidum muriaticum.)

8) Grundlage der Flusssäure (Radical fluorique, Princip. acid. fluoric.)

9) Grundlage der Boraxsäure (Radical boracique, Princip. acid. borac.)

Sowohl die Grundlage der Flusssäure (Flussspathsäure, Acide fluorique, Acidum fluoricum) als auch die der Boraxsäure (Acide boracique, Acidum boracicum) ist noch problematisch; vergl. S. 577 u. 578.

## M e t a l l e .

- 10) Gold (Or, Aurum)
- 11) Platin (Platine, Platinm)
- 12) Silber (Argent, Argentum)
- 13) Mercur (Quecksilber, Mercure; Argentum vivum, Hydrargyrum, Mercurium.)
- 14) Blei (Plomb, Plumbum.)
- 15) Kupfer (Cuivre, Cuprum.)
- 16) Eisen (Fer, Ferrum.)
- 17) Zinn (Etain, Stannum.)
- 18) Zink (Zinc, Zincum.)
- 19) Wismuth (Bismuth, Bis'muthum.)
- 20) Spießglas (Spießglanz, Antimoine; Antimonium; Stibium.)
- 21) Nickel (Nikel, Niccolum.)
- 22) Kobalt (Cobalt, Cobaltum.)
- 23) Arsenik (Arsenic, Arsenicum.)
- 24) Mangan (Manges, Braunstein, Manganèse; Magnesium, Manganesium, Manganum.)
- 25) Molybdän (Wasserblei, Molybdène, Molybdaenium.)
- 26) Scheel (Wolfram, Tungstène, Schéelin, Scheelium.)
- 27) Uran (Urané, Uranium.)
- 28) Titan (Mänak, Titane, Titanium.)
- 29) Tellur (Sylvan, Tellure, Tellurium.)
- 30) Chrom (Chrome, Chromium.)
- 31) Demeter (Cerer, Cerere, Cererium, Demetrium.)
- 32) Tantalium.
- 33) Columbium.
- 34) Iridium.
- 35) Osmium.

M e t a l l e .

36) Rhodium.

37) Palladium.

Unter den letzteren sechs Metallen, bedarf vorzüglich das Columbium und Tantalium näherer Bestätigung.

c) Für sich unverbrennliche Stoffe, zum Theil metallisirbar.

38) Kali (vegetab. Laugensalz, Weinstein Salz. Potasse, Alkali vegetab. Potassium, Kali.)

39) Natron, (Mineralalkali, Soude, Alkali minerale, Natrum.)

40) Baryt (Schwererde, Barite, Baryta.)

41) Strontian (Strontinerde, Strontiane, Strontine, Strontina Strontiana.)

42) Kalk (Kalkerde, Chaux, Calcaria.)

43) Talkerde (Magnesia Bittererde Bittersalzerde, Magnésie, Magnesia.)

44) Kieselerde (Glasartige Erde, Silice, Silicea.)

45) Thonerde (Alaunerde, Alumine, Alumina.)

46) Glucinerde (Süfserde Beryllerde, Berylline Glucine, Beryllina, Glucina.)

47) Yttererde (Gadolinerde, Ytria, Yttria.)

48) Zirkonerde (Circone, Circonia.)

Die unter c. aufgeführten Stoffe theilt man in Alkalien (Laugensalze) und Erden, und nennt sie auch, so wie die Metalloxyde (d. i. die mit Sauerstoff verbundenen Metalle) salzfähige Basen, indem die ersteren mit den Säuren vereinigt Verbindungen darzustellen vermögen, in welchen die Säure vollkommen abgestumpft ist, und welche daher auch vollkommene Salze (Neutralsalze) genannt werden. Die Verbindungen der Erden mit den Säuren

sind minder vollkommen; man nennt sie *erdige Salze* (Mittelsalze). Diejenigen der Metalloxyde mit den Säuren, sind es noch weniger, und werden *metallische Salze* genannt. Jedoch verdienen auch die Verbindungen der Metalloxyde mit Alkalien, so wie diejenigen einiger Erden mit den Alkalien, den Salzen als Salz-ähnliche Mischungen beigezählt zu werden. Die Talkerde bildet die Mittelstufe zwischen Alkalien und Erden, und heist daher auch *alkalische Erde* (eine Benennung die man sonst auch dem Kalk, Baryt und Strontian ertheilte); so wie Thon - Glucin - Ytter - und Zirkonerde gewisse metallartige Verhältnisse zeigen, und daher als *metallartige Erden* aufgeführt werden können. Ueber chemische Nomenclatur, chemische Zeichen, Probierkabinette und Reagentien (§. 28. N. 5.) vergl. KASTNERS Grundr. d. Chem. I. S. 120 — 126.

## §. 125.

Das was den chemischen Proceß begründet; die mischende Verwandtschaft der Stoffe, findet wahrscheinlich zwischen jeden zwei Stoffen Statt, und in Fällen wo es zu keiner Mischung kommt, ist man noch nicht berechtigt auf Mangel oder Schwäche der chemischen Anziehungskräfte zu schliessen, sondern nur auf vorhandene Hindernisse; vergl. N. 6. des vorbergehenden §. Nur dann wenn dieselben Hindernisse in zwei gegebenen Stoffen, welche zugleich unter denselben Umständen einen dritten Stoff berühren, von beiden mit ungleicher Stärke überwunden

würden, dürfte man streng genommen auf eine Verschiedenheit der Stärke der Anziehung beider Stoffe zu dem dritten schliessen. Sehr häufig reicht die Quantitätsvermehrung des einen Stoffes hin, um ihm das zu ersetzen, was ihm rücksichtlich des zweiten etc. Stoffes im Verhältniß zu einem dritten an chemischer Anziehungskraft abgeht.

1) BERTHOLET hat diese neuere Ansicht der Verwandtschaft in seinen *Recherches sur les lois de l'affinité etc.* Paris, an IX. 8. übers. von E. G. FISCHER. Berlin 1802. 8., und in seinem *Essai de Statique chimique. T. I. II.* Paris, an XI (1803) 8., welcher ebenfalls von FISCHER übersetzt erscheinen wird, entwickelt. Vergl. C. J. B. KARSTEN *Revision der chemischen Affinitätslehre mit beständiger Rücksicht auf BERTHOLLETS neue Theorie.* Leipz. 1805. 8. DRECHSLERS *Darstellung des ersten Lehrbegriffes BERTHOLLETS über Verwandtschaft und Verwandtschaftskraft, verglichen mit dem Lehrbegriffe BERGMANNS im TROMMSDORFFSchen Journale der Pharmacie.* XIII. 2. S. 3—138.

2) Dieser Ansicht entgegen steht die Wahlverwandtschaft des Bergmann; vergl. TORB. BERGMANN *de attractionibus electivis.* — Vid. *Opuscul.* T. III. p. 291—470. C. F. WENZEL *Lehre von der Verwandtschaft der Körper.* Dresden 1777. 8. Mit Anmerk. von GRINDEL. Ebend. 1800. 8. W. KEIR *Dissertatio de attractione chemica.* Edimb. 1778. 8. R. KIRWAN *Versuche und Beob. über die spezifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salze.*

In dessen Schriften. I. Bd. J. B. RICHTERS Anfangsgründe der Stöchiometrie u. s. w. I—III. Thl. Breslau u. Hirschberg 1792—1793. und des I. Thls. 2r Abschn. 1794. Dessen: Ueber die neuen Gegenstände der Chemie. Bresl. I—XI. St. 1791—1802. — J. FRIES Versuch einer Kritik der RICHTERSchen Stöchiometrie, in SCHERERS Archiv für d. theoret. Chemie. III. Hft. Jena 1801. 8. GUYTON MORVEAU allgem. theoret. u. pract. Grundsätze der chemischen Affinität oder Wahlanziehung. Aus dem FRANZ. übers. von Dr. J. VEIT und mit Anmerk. v. S. F. HERBSTÄDT. Berlin 1794. 8. GUYTON in den Annal. de Chemie, T. XXV. S. 269—298. HASENFRATZ in SCHERERS Allg. Journ. d. Chemie. II. 210. GILBERT Annal. IV. 194—209. u. 369—376.

2) Nach BERTHOLLET ist die Verwandtschaft keine absolute Kraft, sondern sie ist vielmehr nach Maasse der Menge der concurrirenden Massentheilchen, einer Verstärkung oder Verminderung fähig. BERGMANN'S Ansicht hingegen stellt die Verwandtschaft als absolute Kraft gegebener Stoffe auf. Wenn nach BERTHOLLET die Verwandtschaft, welche in der Gewichtseinheit  $n$  des Stoffes A zum Stoffe B liegt, durch  $x$  ausgedrückt wird, so wird die Intensität der Verwandtschaft in jeder anderen Gewichtsmenge desselben Stoffes A durch ein Product ausgedrückt werden können, aus diesem  $x$  in diese Gewichtsmenge. Z. B. diese Gewichtsmenge sey  $P$  und enthalte  $m$  solcher Gewichtseinheiten wie  $n$ , sey mithin  $= mn$ : so wird die Intensität der Verwandtschaft von  $P$  seyn  $= x. mn$ , und dieses Product aus der Intensität des Verwandtschaftsgrades eines Stoffes in die Gewichtsmenge desselben, nennt BERTHOLLET die chemische Masse



(das chemische Moment) mit welcher ein Stoff wirkt. Daher läßt sich dieser Satz auch so ausdrücken: die Verwandtschaftskraft eines Stoffes gegen einen anderen ist stets proportional seiner chemischen Masse, die er mit in den Anziehungsproceß bringt. BERTHOLLET a. a. O. Von demjenigen Stoffe, der mit weniger Materie dasselbe in Beziehung auf einen dritten Stoff bewirkt, was ein anderer nur mit einer grösseren Menge seiner Materie zu bewirken vermag, sagen wir, daß er zu dem dritten Stoffe grössere Verwandtschaft habe; vergl. oben im §. Wird nach BERGMANN zu einer Mischung Ab noch ein Stoff B gesetzt, der mit A näher verwandt ist, wie A mit b, so wird nach BERGMANN b gänzlich ausgeschieden, und es entsteht die Mischung AB. Fälle der Art nannte man Phänomene der einfachen Wahlverwandtschaft, im Gegensatz von solchen Scheidungen und Verbindungen wo zwei oder mehrere Mischungen gegenseitig zerlegt und an deren Stelle eben soviel neue Mischungen erzeugt werden, Fälle die durch doppelte (oder richtiger mehrfache) Wahlverwandtschaft bezeichnet wurden. Z. B. Schwefelsaures Natron und salzsaurer Baryt werden gemischt; so durchdringen sie sich wechselseitig und gleichzeitig, und zeigen sich nach beendeter Durchdringung als schwefelsaurer Baryt und salzsaures Natron.



Ueber die aus ähnlichen Zersetzungen herzunehmenden Einwürfe gegen WINTERLS Ansicht des chemischen Anziehungsgrundes der Säuren und Basen, vergl. KASTNERS Grundr. d. Chem. 168. — Diejenigen welche einen Wärmestoff annehmen, statuiren keine einfache Wahlverwandtschaft, sondern sehen wenigstens alle sogenannte einfache Wahlverwandtschaften auf trockenem Wege, wobei der eine Stoff in elastischer Form geschieden wird, als doppelte Wahlverwandtschaften an. Z. B. die Zerlegung der Kreide (kohlensaurer Kalk) durch Schwefelsäure; des Kochsalzes durch Phosphorsäure bei höherer Temperatur etc. — Bei der einfachen Wahlverwandtschaft nahm man nach BERGMANN auf die Quantitäten der Stoffe nicht Rücksicht, indem man wähnte, es könne nur einen Zustand der Verbindung zweier Materien mit einander geben, und dafür glaubte man den Zustand der Sättigung halten zu dürfen, den man gleichbedeutend mit Neutralität nahm, und daher auch von Uebersättigungen sprach; während BERTHOLLET überhaupt jeden Zustand Sättigung nennt, worin sich ein paar Stoffe nach einer jeden wechselseitigen chemischen Wirkung auf einander befinden. 1A mit 1B verbunden ist so gut eine Sättigung als 1A mit 100 B etc. Die hier möglichen verschiedenen Verhältnisse, heissen Mischungsverhältnisse, und derjenige Zustand, wo zwei oder mehrere Stoffe so vereint sind, daß jeder seine ehemaligen Eigenschaften gänzlich verloren hat (vergl. oben §-124.) Neutralität (Keinerleiheit). Es giebt also verschiedene Sättigungsgrade. Geht ein Stoff A mit einem anderen B ein

ein gewisses Sättigungsverhältniß ein, so erfordert eine  $n$  mal grössere Menge  $A$  auch  $n$  mal soviel  $B$ , um dasselbe Sättigungsverhältniß wie zuvor hervorzubringen; und je grösser die Menge des einen Stoffes ist, der mit dem anderen in Mischung übergeht, desto stärker wird dieser letztere gebunden. Wird  $A$  durch  $1C$  mit einer Stärke von  $\frac{1}{2}$  gebunden, so muß  $A$  durch  $100C$  mit einer Stärke von  $50$  gebunden werden. Das was dem einen Stoffe an Verwandtschaftskraft abgeht, kann ihm an Menge ersetzt werden, und umgekehrt. Haben zwei Mischungen  $AB$  und  $CD$  einerlei Sättigungsverhältniß, so werden die Grundlagen  $B$  und  $D$ , so wie die Stoffe  $A$  und  $C$  womit diese verbunden sind, durch gleiche Kräfte gebunden, d. h. sie bieten einerlei chemisches Moment (vergl. HILDEBRANDTS Naturl. 2 Abth.) dar.

4) Diesem gemäß ist nun im BERTHOLLETSchen Sinne, weder eine einfache noch eine doppelte Wahlverwandtschaft möglich. Im ersteren Fall (vergl. vorige N. oben) vertheilt sich  $A$  im Verhältniß seiner chemischen Masse zwischen  $b$  und  $B$ , und eine vollständige reine Ausscheidung von  $b$  ist nur möglich, wenn z. B. die Cohärenz- und Krystallisationskräfte mit der Elasticität von  $b$  im umgekehrten Verhältnisse stehen. Sind die Anziehungskräfte von  $b$  und  $B$  ungleich, während ihre Quantitäten gleich sind, so wird sich  $A$  im Verhältniß dieser Kräfte theilen müssen. Z. B. es sey der Werth von  $x$  für  $nb$  auch für  $nB = 10$ . Die Masse  $Pb = 50 \cdot nb$  und die  $PB$  nur  $= 10 \cdot nB$ : so wird  $A$  sich unter  $b$  und  $c$  im Verhältniß von  $1 : 5$  theilen. Ist hingegen der Werth von  $x$  für  $nb = 7$  und der für  $nC$

= 2; und sind die Massen Pb und PC beide = 10: so vertheilt sich A unter b und B im Verhältniß von 1 : 7. Alles dieses gilt indess nur so lange, als die körperlichen (Ausdehnungs-) Zustände, z. B. die der Flüssigkeit dieselben bleiben. Im zweiten Falle, der mehrfachen Wahlverwandtschaft, entsteht nach BERTHOLLET zuvörderst (aus salzsaurem Baryt und schwefelsaurem Natron) ein homogenes Ganze, aus dem sich dann erst nach eintretender grösseren Cohärenz zweier oder mehrerer der verbundenen Stoffe (z. B. der Schwefelsäure und des Baryts) eine neue Mischung abscheidet, wodurch die andere übrig bleibt; — vorausgesetzt wenn das Sättigungsverhältniß der ehemaligen gesonderten Mischungen (z. B. die Neutralität des salzsauren Baryts und des schwefelsauren Natrons) gleich ist. Haben diese hingegen ungleiche Sättigungsverhältnisse (z. B. flüssiges saures weinsteinsaures Kali — Weinstein genannt — und kohlensaurer Kalk), so tritt derselbe Fall wie bei der sogenannten einfachen Wahlverwandtschaft ein; nur mit dem Unterschiede, daß man drei verschiedene Verbindungen erhält. Uebrigens unterscheidet BERTHOLLET die ursprünglichen Verwandtschaftskräfte der Grundstoffe, von den abgeleiteten (resultirenden) ihrer Verbindungen; so soll z. B. die Salpetersäure (welche aus Sauerstoff und Stickgas besteht) auf das Kali, vermöge der abgeleiteten Verwandtschaft des Sauerstoffs und Stickstoffs wirken. Auch ist der Fall möglich, daß ein zusammengesetzter Stoff mit der ursprünglichen und abgeleiteten Verwandtschaftskraft zugleich wirken kann. Jedoch vergl. KASTNERS Chemie. S. 160 ff.

5) Bei Substanzen die aus dem Organischen abstammen, kann, solange man noch organische Zusammensetzung und Bildung von chemischer Mischung unterscheidet, nicht von der Anziehung der Stoffe, weder von einer ursprünglichen noch von einer abgeleiteten im BERTHOLLETSchen Sinne die Rede seyn; auch selbst dann nicht, wenn man die organische Bestandeskraft, welche sich auf Assimilationskraft des Individuums reducirt, als eine der mischenden entgegen strebende Kraft betrachten, und sie daher den mehr oder minder hindernden Kräften der Cohäsion, Krystallisation, Expansibilität (und unter gewissen Umständen auch) der Wärme, Electricität etc. beigesellen und auf ähnliche Weise, wie mit diesen geschieht, bei zu setzenden Mischungen in Betracht ziehen wollte. Vergl. S. 19—20 u. S. 398 N. 4 ff.

6) Sehr häufig werden, vorzüglich organische Substanzen, durch chemisch einwirkende Stoffe genöthiget, chemische Stoffe oder Mischungen aus sich selbst (seltener mit Zuziehung der Bestandtheile der atmosphärischen Luft) hervorgehen zu lassen, die zuvor nur der Möglichkeit nach, in ihnen vorhanden waren, und daher erst durch die starke Anforderung des chemischen Stoffes erzeugt wurden. Man bezeichnet die dahin gehörenden Erscheinungen durch den Ausdruck disponirende, neuerzeugende oder auch vorbereitende Verwandtschaft. FOURCROY und VAUQUELIN machten zuerst darauf aufmerksam; Beispiele gewähren die Umwandlung des Zuckers (oder der Holz-Stroh etc. Faser) in Kohle, Wasser und Essigsäure durch die starke Anziehung der damit gemengten kalten Schwefelsäure zum Wasser. Eigent-

lich gehört jede Zerstörung organisirter Massen durch chem. wirkende Stoffe oder Gemische hieher; vergl. S. 398—399 u. 357—358, und zum Theil selbst schon die Verkohlung in verschlossenen Gefäßen. — Ueber die Rolle, welche die Wärme bei diesen Zerstörungen und überhaupt bei den Mischungen und Entmischungen übernimmt, in der Folge; einweilen vergl. KASTNERS Chemie. S. 159.

7) Mit dieser disponirenden Verwandtschaft muß nicht die neuerzeugende des GREN (dessen Handb. d. Chem. 2te Aufl. Ir Thl. §. 55.) und die damit übereinstimmende vorbereitende einiger anderen Chemiker verwechselt werden; indem beide mit der sogenannten anneigenden Verwandtschaft mehr oder minder übereinkommen. Vergl. KASTNERS Chemie. I. S. 173. Treten nämlich mehr als zwei heterogene Stoffe in chemische Berührung, um eine (neue) Mischung darzustellen, so verbinden sich zuvor die mehr gleichartigen Stoffe, um so vereint gegen die übrigen (aufähnliche Weise unter sich angezogenen) Stoffe, gleichsam in zwei gegenüber stehenden Reihen (die jedoch nur dem chemischen Werthe nach zwei heterogene Massen representiren) auf einander zu wirken. Es gehören hieher die meisten von den Fällen, welche unter der Rubrik anneigende Verwandtschafts-Phänomene aufgeführt zu werden pflegen. Z. B. Oel, Alkali und Wasser. Kampfer, Zucker und Wasser. Harz, Terpentin, Eigelb und Wasser etc. Vergl. KASTNER a. a. O. S. 165.

8) Auf häufig und mehr oder minder sorgfältig angestellte Beobacht. über die entfernteren oder näheren chem. Anziehungen der Stoffe, im BERGMANNschen

Sinne, und nach Anleitung des Schemas seiner einfachen Wahlverwandschaft, gründet sich die Verfertigung der Verwandschaftstabellen oder Stufenleitern des Einungsstrebens (vergl. a. a. O. 153 — 157), worin die Stoffe so namentlich aufgeführt und aufgestellt sind, daß entweder der nächststehende oder der entfernteste derjenige ist, welcher zu dem oben stehenden das stärkste Einungsstreben besitzt, z. B.

Salpetersäure.		Salpetersäure.
7) Zink		1) Baryt
6) Thonerde	oder	2) Kali
5) Ammoniak		3) Kalk
4) Talkerde		4) Talkerde
3) Kalk		5) Ammoniak
2) Kali		6) Thonerde
1) Baryt		7) Zink.

Es bedürfen diese Tabellen einer sorgfältigen Berichtigung im BERTHOLLETSchen Sinne sowohl, als besonders auch rücksichtlich der häufig ganz übersehenen, das ganze Verhältniß abändernden electrischen Spannungen und eintretenden galvanischen Ketten. Anstatt der namentlichen Aufführung der einzelnen Stoffe, gebraucht man zuweilen auch, der Kürze wegen, die chemischen Zeichen; so wie man sich auch, zur Vermeidung weitläufiger Umschreibungen, bei den verschiedenen Phänomenen des gegenseitigen Einungsstrebens (vorzüglich bei der sogenannten mehrfachen Wahlverwandschaft), vortheilhaft der von BERGMANN zuerst eingeführten Schemata bedient, wobei man durch die Stellung der Klammern, ob sie sich gegenseitig mit ihren Enden nähern, oder ob die Spitzen nach oben oder nach unten gerichtet sind,

anzeigt, ob alles flüssig bleibt, oder ob ein Theil oder das Ganze, verflüchtigt oder niedergeschlagen wird. Z. B.

Es bleibt nach gegenseitiger Einwirkung alles flüssig

---

z. B. Essigsaurer Baryt und salpetersaures Ammoniak.  
Ein Theil wird gefällt, das andere bleibt flüssig.

---

Salpetersaures Silber und salzsaures Natron.  
Es wird alles niedergeschlagen, und das Lösungsmittel z.B. das Wasser bleibt rein zurück.

---

Schwefelsäure und Barytwasser.  
Ein Theil wird verflüchtigt.

---

Kohlensaures Natron und Salzsäure.  
Das Ganze wird verflüchtigt.

---

Reine Kohle und siedende Schwefelsäure.

§. 126.

In dem Verhältniß des chemischen (oder electricisch-chemischen) Gegensatzes zweier gegen-



seitig wirksamer Stoffe, wächst auch das Streben zu ihrer Vereinigung; und umgekehrt je weniger heterogen die sich verbindenden Stoffe sind, um so weniger innig und dauerbar ist die Mischung. Vorzüglich gilt dieses von den Säuren (d. s. Stoffe, die mit Alkalien, Erden und Metalloxyden Salze bilden) und Basen (mit Säuren vereinigungsfähige Substanzen); jedoch findet es auch bei Stoffen die einer Körperreihe zugehören Statt; z. B. bei den Metallen. Wie vollständig aber auch eine chemische Mischung erfolgt seyn mag, so läßt sich dennoch aus ihrer Beschaffenheit auf den eigenthümlichen Werth der zu ihrem Entstehen nöthigen Stoffe schließen; und die Zerlegung der Mischung führt jedesmal auf diese Stoffe.

1) Ueber die ältere Definition von Säuren, Alkalien und Salzen, über die Erweiterung des Begriffs der Alkalien; über den von WINTERL eingeführten Ausdruck basische Stoffe oder Basen; über die von demselben Naturforscher vorgeschlagene Ausdehnung des Begriffs der Säuren und der Basen; über die Ableitung des Wortes Base (Basis Grundlage), etc. mündlich. Vergl. §. 124. N. 12.

2) Existirten sämmtliche Bestandtheile einer Mischung, vor der Vereinigung in flüssiger vorzüglich in Gasform; so sind sie in der Regel leichter wieder auseinander zu setzen, als wenn einer der Bestandtheile fest war; und diese Zerlegung erfolgt dann eben so leicht durch einzelne heterogene Stoffe, als

durch allgemeine Potenzen. Z. B. oE entsteht aus den (möglichst heterogenen) + und - E, ist aber durch blosse Reibung der Isolatoren, oder durch die gegenseitige Berührung heterogener fester Leiter schon zersetzbar. Das Wasser wird durch die Electricitäten, so wie durch eine Menge einzelner brennbarer Stoffe leicht zersetzt etc.

3) Je weniger chemische Qualitäten ein Körper zeigt, um so mannichfaltiger können die Mittel seyn, um ihn zu zersetzen. Das Wasser gewährt wiederum ein passendes Beispiel, während für die so bestimmt characterisirten Metalle noch kein genügendes Verfahren zu ihrer Zerlegung bekannt ist. Relativ qualitätslose Substanzen wie das Wasser z. B., sind zugleich diejenigen, welche am allgemeinsten verbreitet und in grosser Menge vorkommen. Auch bemerken wir an ihnen, daß sie im Verhältniß ihrer unbestimmten Beschaffenheit (Unentschiedenheit) zugleich leichter von Organismen assimilirt werden können.

4) Vergleichen wir die verschiedenen Mischungsarten, so finden wir, rücksichtlich der Innigkeit der Mischung ohngefähr folgende Abstufung.

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| A) + und - E                                       | zu oE.                               |
| B) Oxygéne und Hydrogéne                           | - Wasser.                            |
| C) Oxygéne und brennb. Basen                       | - Oxyden und Säuren.                 |
| D) Hydrogéne u. brennb. Basen                      | - Hydrogenirten Stoffen.             |
| E) Hydrogéne u. mehrere in sich heterogene Stoffe. | - Zusammenges. brennbaren Bildungen. |
| F) Säuren und Alkalien                             | } - Salzen.                          |
| G) Säuren und Erden                                |                                      |
| H) Säuren und Metalloxyde                          |                                      |
| I) Alkalien und Metalloxyde                        |                                      |
| K) Erden und Metalloxyde                           | - metallhaltigen Erden.              |

- L) Mehrfache Verbindungen anorganischer ähnlicher Stoffe unter sich, oder mit aus dem Organischen abstammenden Stoffen.
- M) Chemische Verbindungen organischer Stoffe unter sich.
- N) Lösungen fester Stoffe in Wasser, derselben in Weingeist und in anderen Flüssigkeiten; der verschied. Mischungen. Verbindungen tropfbarer Flüssigkeiten unter sich. Verschluckungen (Absorbtionen) der Gase durch liquide Stoffe; Einsaugungen der Gase durch feste Stoffe z. B. durch Kohle.

Je weiter herab, je mehr findet man die Mischungsbestandtheile gleichsam nur in Spannung gehalten, statt das sie bei oE und Wasser vollkommen in sich ausgeglichen sind. Im Allgemeinen kann man sagen; das diese chemische Spannung bei zwei zu vergleichenden Mischungen um so mehr differire, je mehr die eine dieser Mischungen durch vollendete Auflösung, die andere durch an Adhäsion grenzende Lösung entstanden ist.

5) Beispiele dieser Mischungen haben wir bereits für A, B, C und D im vorhergehenden Cap. kennen gelernt. Für die übrigen dienen Erläuterungen durch anzustellende Versuche. — Häufig betrachtet man die organischen Massen als chemische Gemische, rücksichtlich ihres Bestehens den Salzen etc. ähnlich; im Falle, das man dieser Meinung (die wohl offenbar ein Fehlgriff ist) beizustimmen kein Bedenken tragen sollte, kann man von jenen Massen sagen, das sie im Verhältniß ihrer Zusammengesetztheit zerlegbarer werden, und in Hinsicht der Anziehungsenergie ihrer Bestandtheile, etwa denen unter N angeführten Verbindungen ähneln.

6) Eine allgemeine Betrachtung der thätigen Natur, zeigt dem unbefangenen Blicke des Forschers deutlich, daß die Natur stets auf Entwicklung des Mannichfaltigeren aus dem Einfacheren hinausgeht, und daß Darstellung entgegengesetzter Qualitäten in dem relativ einfacherem Stoffe, auch in den chemischen Erscheinungen diesen allgemeinen Gang der schaffenden Natur bezeichne; dort wo wir daher chemische Einungen und Ausgleichungen bemerken oder veranstalten, versetzen wir die bei diesen Einungs- und Ausgleichungsprocessen thätigen Glieder, in einen mehr oder weniger gezwungenen Zustand, den (gewöhnlich schon während der Einung) allgemeine Krafteinflüsse, z. B. electriche Erregungen wieder aufzuheben streben. Hier mündlich über WINTERLIS u. a. Meinungen, daß das Licht, als individualisirendes Princip dazu diene, die Strebungen zur Einheit und Gleichheit in der Natur zu hemmen oder zu begrenzen. Vergl. dessen Darstellungen der vier Bestandtheile d. anorg. Nat. etc. S. 365—437.

B) *Von der Lösung (Solutio).*

§. 127.

XXXVII. Vers. Drei kleine zwei bis drei Unzen Wasser fassende Gläser, fülle man mit reinem (destillirtem) Wasser; in das erste schütte man Zinnspäne, in das zweite gepulverten Schwefel, in das dritte reinen Quarzsand; und untersuche das Wasser nach einiger Zeit: es wird vollkommen unverändert geblieben

sey, und auch durch Erhitzung der Gefäße nichts von dem Metalle, Schwefel oder Kiesel in sich aufgenommen haben, woraus sich die Unlöslichkeit dieser Substanzen in Wasser ergibt.

1) Sämmtliche Metalle, reine Kohle und Demant, Schwefel und Phosphor, und sämmtliche Erden sind für sich im Wasser unlösbar.

§. 128.

XXXVIII. Vers. In auf gleiche Weise wie im vorigen Vers. vorgerichtete Gläser schütte man, in das erste nach und nach tropfenweise ein Loth concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl), in das zweite ein Loth frisch gebrannten Kalk, in das dritte eben soviel Pottasche (unreines Kali), in ein viertes eben soviel krystallisirte schwefelsaure Talkerde (Bittersalz), und in ein fünftes eine gleiche Menge grünes schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol): die Schwefelsäure wird sich unter Erhitzung mit dem Wasser zur klaren, sauren Flüssigkeit (verdünnte Schwefelsäure) vermischen, der Kalk zum Theil im Wasser zur wasserhellen Flüssigkeit (Kalkwasser) lösen, und sich dabei stark erhitzen, die Pottasche sich dem größten Theile nach lösen, und sowohl diese Lösung als auch die des Kalkes, wird alkalisch schmecken, von der verdünnten Schwefelsäure geröthetes Lakmuspapier wiederum blau, Rhabarbertinctur oder

damit gelb gefärbtes Papier braunroth und rothes Fernambuckpapier violett machen; die Bittersalzkrystalle werden allmählig zerfliessen und ihre vollendete Lösung wird einen eckelhaft salzig bitteren Geschmack besitzen, und die angeführten Pigmente unverändert lassen; die Eisenviatriollösung endlich wird eine grüne Farbe und metallisch eckelhaften zusammenziehenden Geschmack darbieten. Bei den letzteren beiden Lösungen wird man keine Erwärmung, sondern eher Kälte bemerken, und die drei letzteren werden schneller von Statten gehen, wenn man die Gefässe erhitzt.

1) Ueber den (beschränkten) Gebrauch verschiedener Pigmente zur Erforschung freier Säuren und Alkalien mündlich; über die durch Verdichtung und Stärke der Anziehung entstehende Erhitzung bei N. 1. und durch Umwandlung eines Theiles des Wassers in Krystalleis, so wie durch Verdichtung und Anziehung erfolgte Hitze bei N. 2., und über die durch Flüssigwerden des Krystalleises bei N. 4 u. 5. im obig. Vers. entstehende Kälte in der Folge.

2) Sämmtliche Lösungen sind durchsichtig, was gleiche Dichtigkeit, mithin Durchdringung (vergl. oben) voraussetzt. Lösung als solche geht gewöhnlich nur auf Aenderung des festen oder expansibel flüssigen Zustandes des zu Lösenden, durch das tropfbarflüssige Lösungsmittel hinaus, ohne von merklichen Ausgleichungen chemischer Gegensätze begleitet zu seyn. Die Tropfen bildende Kraft des Tropfbaren setzt sich in der Umgebung fort, das Umgebende in

sich hineinziehend; jedoch kommt es dabei nicht blofs auf die qualitativen, sondern auch auf die quantitativen Verhältnisse beider Berührenden an. Während sich z. B. ein Theil des Kalkes in dem überstehenden Wasser löste, würde auch zugleich ein Theil des Wassers vom Kalk eingesogen und in feste Masse (Krystalleis jedes Kalkstäubchens) verwandelt. So saugen alle vom Krystalleise durch Erwärmung, oder durch warme überliegende Luft etc. zuvor befreite rigide Materien, z. B. gebrandter Gyps, zerfallenes Glaubersalz, Mehl etc. kleine Quantitäten berührenden Wassers begierig ein, dasselbe in eine mehr oder minder feste und trockne Masse verwandelnd; wobei der übrige Antheil des Wassers so wie das Ganze erwärmt wird. — Gewöhnlich ist das Volum der durch Lösung entstandenen Mischung (Solutum) kleiner, als die Summe der Volumina beider Theile vor der Lösung; seltner grösserer.

3) Säuren sind gewöhnlich in dem Masse leichtlöslich im Wasser, als sie reich an Sauerstoff sind; jedoch kommen Ausnahmen vor, z. B. die Salzsäure. Merkwürdiger Farbenwechsel bei der Vermischung rauchender Salpetersäure mit Wasser. Die Löslichkeit der Alkalien im Wasser steht mit ihrer Starrheit im umgekehrten Verhältnisse, und scheint ausserdem mit der Fähigkeit in Metalloide verwandelt werden zu können, gleichen Schritt zu halten. Ueberhaupt ist in den meisten Fällen ein fester Stoff (oder ein Gemisch) um so schwerlöslicher im Wasser, je weniger Wasser er erfordert um zu krystallisiren, d. i. je schneller er krystallisirt. Z. B. schwefelsaurer Baryt. Auch mit der Leitungsfähigkeit für die Electricität, scheint diese Löslichkeit bei allen denjenigen Gemi-

schen im fast geraden Verhältnisse zu stehen, in welchen Wasser bereits einen Mischungstheil ausmacht. Z. B. schwefelsaures Kali ist schwerlöslich im Wasser, die Lösung leitet wenig mehr als Wasser; Salmiak ist leichtlöslich, die Lösung leitet vorzüglich. Metalle und Kohle machen eine Ausnahme. Die Metallsalze werden bei der Lösung in Wasser öfters unvollkommen zersetzt, indem vorzüglich bei denjenigen deren Metalloxyde sehr reich an Sauerstoff sind, eine Vertheilung der Bestandtheile erfolgt: z. B. salzsaures Zinn läßt bei der wässrigen Lösung Salzsäure haltiges weisses Zinnoxid fallen, während sich Zinnoxid mit überflüssiger Salzsäure verbunden löst. — Metalloxyde sind gewöhnlich unlöslich in Wasser; eine Ausnahme macht das Osmiumoxyd, welches sich in Wasserdämpfen gelöst verflüchtigen läßt. Metallsäuren sind schwerlöslich, jedoch je sauerstoffreicher um so weniger.

4) Stoffe oder Gemische die zur Luftform tendiren, sind gemeinhin schwerlöslicher als Stoffe oder Gemische ähnlicher Art, denen eine solche Neigung fremd ist. Z. B. phosphorige Säure, schweflichte Säure, salpetrige Säure. Das salzsaure Gas tendirt zum tropfbaren Zustande und ist leichtlöslich; oxygenirte Salzsäure tendirt zur Luftform und ist schwerlöslicher. Gase oder Luftarten überhaupt werden sämmtlich mehr oder weniger vom Wasser absorbiert, und zwar gewöhnlich (ausser den angegebenen Bedingungen) in dem Verhältniß wie sie selbst kleinere Wassermengen zu lösen und elastisch flüssig zu machen vermögen. Sie verlieren bei der Lösung im Wasser etwas von ihrer Flüchtigkeit (daher der bildliche Ausdruck: sie werden figirt), können jedoch



in der Regel durch Erhitzung wiederum im Luftzustande geschieden werden. Z. B. kohlen-saures Gas löst sich im kalten Wasser, wird aber daraus durch Erwärmung geschieden. Bläst man die auszuathmende Luft durch eine Glasröhre in kaltes Wasser, so werden die Luftblasen größtentheils verschwinden, in dem sie sich lösen; das zuvor reine Wasser wird jetzt Kohlensäure enthalten, und daher Lakmuspapier röthen etc.

5) Ausser dem Wasser lösen auch die aus dem Organischen abstammenden Flüssigkeiten, z. B. der Weingeist, verschiedene Stoffe, Gemische und Producte vegetabilischer und animalischer Organismen auf; z. B. die Lösungen des salzsauren Kalks, des salzsauren Strontians, der Weinstein-säure, des Aetzkali, der ätherischen Oele (Riechwässer), der Harze (geistige Firnisse), des Kamphers etc. in Weingeist; die Lösungen des Wachses, der Harze etc. in ätherischen und fetten Oelen (Oelfirnisse) etc. Der Weingeist vermischt sich mit dem Wasser in allen Verhältnissen; Schleim, Gummi, Extractivstoff etc. werden von kaltem Wasser, Satzmehl von kochendem Wasser leicht gelöst. Kaltes Wasser mischt sich leicht mit flüssigem Eiweise, heisses macht es gerinnen, ohne es zu lösen. Auf die verschiedenen Lösungsverhältnisse der Pflanzen- und Thierstoffe zu Wasser, Weingeist, und einigen ähnlichen Flüssigkeiten, gründet sich größtentheils die jetzige Methode der chemischen Pflanzen- und Thieranalyse, und zum Theil auch die der Ackererde des Düngers etc. Weitere Erläuterungen hierüber mündlich.

6) Heisses Wasser, erwärmter Weingeist etc. löst gewöhnlich mehr von ein und demselben Stoffe, als

kaltes Wasser etc.; jedoch kommen auch Ausnahmen vor; z. B. Kochsalz ist in kaltem und warmen Wasser gleich löslich. Häufig lösen sich Stoffe, Gemische u. dgl. nur im heißen Wasser etc. (z. B. Satzmehl, z. Theil auch Boraxsäure) oder nur im kalten (flüssiges Eiweiß). Oefters sind auch frisch ausgeschiedene Stoffe im Wasser löslich, während sie einmal ausgetrocknet, durchaus unlöslich erscheinen; z. B. frischgefällte Kieselerde. Wird von einem (organischen) Körper nur ein (oder einige) Stoff durch das Lösungsmittel aufgenommen, während die übrigen ungelöst zurück bleiben, so nennt man diese partielle Lösung: Extraction, und den gelösten Theil nach geschehener Wiedereindickung ein Extract. Auch bei der Auflösung macht man einen ähnlichen Unterschied; KASTNERS Chem. I. S. 43. 44. — Unterschied des Educts vom Producte. — Auslaugen, Auswaschen, Aussüßen, Auskochen etc. sind verschiedene Benennungen verschiedener Arten partieller Lösung. Ueber Selbstzerfließen (Solutio per deliquium, deliquescentia) vergl. §. 90. dies. Grundr. Oefters kann die gesättigte Lösung eines Stoffes oder Gemisches, noch bedeutende Mengen von anderen Stoffen oder Gemischen aufnehmen; so z. B. lösen 8 Unzen Wasser, die mit  $9\frac{1}{2}$  Unze grünem Eisenvitriol völlig gesättigt worden, noch  $1\frac{1}{2}$  Unze Seidlitzersalz und 3 Unzen Zucker vollkommen.

7) Die meisten Lösungen sind dadurch zu zerlegen, daß man entweder das Gelöste durch Gerinnung, Krystallisation etc. abscheidet, oder durch Erhitzung das Flüchtigere von dem Feuerbeständigeren trennet; z. B. die Saigerung, die Darstellung des reinen Wassers durch Destillation; das Dephlegmiren etc.

Gewisse Lösungen und zum Theil auch Auflösungen lassen sich auch dadurch zersetzen, daß man ihnen eine Flüssigkeit beimischt, welche mit dem Lösungsmittel mischbarer ist, als mit dem gelösten Stoffe, und daher die Anziehungskräfte beider schwächt oder aufhebt. Z. B. Kampher in Weingeist gelöst, wird durch zugesetztes Wasser gefällt; ebenso Bernstein, Käse, Eiweiß etc. in Vitriolöl aufgelöst, werden durch Wasserverdünnung ausgeschieden.

c) *Von der Auflösung (Dissolutio).*

§. 129.

XXXIX. Vers. In ein auf einer genauen Waage ins Gleichgewicht gebrachtes Cylinderglas, welches eine Unze verdünnte Salpetersäure enthält, schütte man nach und nach in kleinen Portionen so lange gepulverten cararischen Marmor oder feine Kreide (d. i. kohlen-sauren Kalk), bis noch ein Aufbrausen (Effervescencia) erfolgt. Der in dem Marmor enthaltene Kalk wird sich, indem er aufbrauset, d. i. eine Menge von Luftblasen (Kohlensäure) entbindet, mit der Salpetersäure vermöge näherer Verwandtschaft zu einer klaren farbenlosen, scharf salzig schmeckenden, keine Spuren von freier Säure zeigenden, neutralen Flüssigkeit verbinden. Hatte man vor dem Einschütten das Gewicht des verbrauchten Marmors bestimmt, so wird die Summe der Gewichte des entstandenen salpeter-

sauren Kalkes geringer seyn, als sie es vor der Verbindung der Salpetersäure mit dem Kalke war; ein Gewichtsverlust der dem Gewichte des entwichnen kohlensauren Gases entspricht.

1) Wenn die Lösung von wirklicher Ausgleichung heterogener chemischer Qualitäten begleitet ist, heisst sie Auflösung. Nach Beseitigung aller das Flüssigwerden und die innige Berührung hindernden Umstände, (vergl. oben § 124. u. vorig. §.) erfolgt die Auflösung im Verhältniß der gegenseitigen chemischen Anziehung. Für jedes Auflösungsmittel (Menstruum, Dissolvens) giebt es bei bestimmter Temperatur ein Maximum der Quantität des in ihm auflöselichen Stoffes, und diesen Zustand der Auflösung nennt man die Sättigung (vergl. oben). — Rücksichtlich der zerstörenden Wirkung verschiedener Auflösungsmittel auf organische Theile, nennt man solche Stoffe oder Gemische auch Aetzmittel, und spricht daher von der Aetzbarkeit der reinen Alkalien, verschiedener Säuren, mehrerer Metallsalze und verschied. Pflanzensäfte. (Ueber WINTERLS Meinung: dafs die Aetzbarkeit von einem besonders modificirten Sauerstoffe herrühre, mündlich.) Jedoch nennt man auch z. B. die Salpetersäure in Hinsicht ihrer auflöselnden Wirkung auf Kupfer ätzend; die Flußsäure rücksichtlich ihres ähnlichen Verhältnisses zur Kieselerde, und daher zum Glase, Porcellan etc. Aetzflüssigkeit. — Ueber das nur in der Idee existirende Menstruum universale oder Alkahest der Alchemisten mündlich.

2) Häufig sind die Auflösungen von Zerlegungen und Gasentbindungen begleitet; die im obigen Vers. entweichende Kohlensäure gewährt ein Beispiel.

Will man in solchen Fällen das sich entbindende Gas auffangen, so muß dieses in Entbindungsflaschen oder Retorten etc. entwickelt und mit Hülfe des pneumatischen Apparats in umgestürzten Flaschen, Glocken etc. mit gehöriger Vorsicht aufgefangen werden, die mit einer Flüssigkeit erfüllt und (in der pneumatischen Wanne) von ihr unten umflossen (gesperrt) sind, welche das aufzufangende Gas nicht verändert; z. B. Quecksilber, kaltes Wasser, heisses Wasser, Oel. Schüttet man z. B. im obigen Vers. den kohlen sauren Kalk (oder zu diesem Zwecke besser kohlen saure Talkerde) in eine nicht zu geräumige Entbindungsflasche, und gießt nach und nach verdünnte Schwefelsäure darauf, so wird man bei gehöriger Vorsicht ziemlich reines kohlen saures Gas unter, mit heissem Wasser oder mit Quecksilber gefüllten und damit gesperrten Glocken oder Flaschen auffangen können.

3) Besonders merkwürdig sind in dieser Hinsicht die Auflösungen der Metalle auf nassem Wege (via humida, d. h. mittelst bereits liquiden Auflösungsmitteln, im Gegensatz der Auflösung auf trockenem Wege, via sicca, wo das Auflösungsmittel erst durch Erhitzung flüssig aber nicht nassend wird, z. B. die Auflösung des Eisens im geschmolzenen Schwefel) in dem dabei gewöhnlich Gase, entweder aus dem zum Vehikel dienenden Wasser, oder aus dem Auflösungsmittel selbst abstammend, entwickelt werden; nur die oxygenirte Salzsäure macht rücksichtlich der Gasentbindung eine Ausnahme. Es gilt dabei folgendes: 1) bestehen die Auflösungsmittel aus wasserfreien Flüssigkeiten, so werden sie gewöhnlich selbst zersetzt, vorzüglich wenn es concentrirte

Säuren sind, deren Basis dann mit weniger Sauerstoff als zuvor gewöhnlich in Gasform entweicht; z. B. die Auflösung der Metalle in Salpetersäure; in siedendem Vitriolöle; 2) enthalten hingegen die Auflösungsmittel Wasser, so wird dieses (häufig unter Bildung einer galv. Kette, vergl. §. 116 u. 117.) zu Gunsten des Metalls und seiner Auflösung zum Theil zersetzt, indem dieser Theil seinen Sauerstoffgehalt an das Metall abgibt, während der Wasserstoff als Gas entweicht. Es können nämlich die Metalle nur in sofern von den Säuren und Alkalien aufgelöst werden, als sie zuvor mit Sauerstoff verbunden (oxydirt) d. i. in Metalloxyde verwandelt sind. Z. B. granulirter Zink oder Eisenfeile in verdünnte Salzsäure aufgelöst entbindet Wasserstoffgas, (Zink in Arseniksäure aufgelöst, entbindet Arsenikwasserstoffgas,) dieselben Metalle oder Kupfer oder Quecksilber etc. in concentr. Schwefelsäure erhitzt, entbinden schweflichte Säure, während in beiden Fällen schwefelsaure Metallsalze entstehen. Enthält 3) das Auflösungsmittel keinen Sauerstoff, so wird dieser auch häufig aus der atmosphärischen Luft angezogen; z. B. die Auflösung des Kupfers in flüssigem Ammoniak. Auch gehören hieher mehrere Auflösungen auf trockenem Wege.

4) Auch unter sich gehen heterogene Metalle mehr oder minder vollkommene Auflösungen ein, wobei wenigstens eines der Metalle flüssig seyn muß. Z. B. die Amalgame (Quikbreye) welche aus der Auflösung anderer Metalle in Merkur entstehen; z. B. das Goldamalgam, das KIENMEYERSCHE Zinkamalgam vergl. S. 428, das Zinnamalgam (der gewöhnliche Spiegelbeleg) etc.; ferner das Spiegelmetall zu grossen Spiegeln (sog. Stahlspiegel) oder zu Hohl-

spiegeln, d. i. eine Zusammensetzung von Kupfer, Zinn und Arsenik; das weisse Kupfer (weisse Metall) aus Kupfer oder Messing und Arsenik, welches übersilbert Argent haché genannt wird; das Metall der Buchdruckerlettern (Zeug) aus Spießglas und Blei, das Schnellloth oder Zinnloth aus Wismuth und Zinn oder Blei; das Muschelsilber (unächtes Mahlersilber) aus Zinn, Wismuth und Merkur; das Messing (Mössing, Aurichalcum) aus Zink und Kupfer, und mehrere ähnliche gelbe Metallgemische (Prinzmetall, Pinschbeck, Tomback, Similor und Mannheimer Gold), deren Farbe um so höher und dem Golde ähnlicher ist, je mehr Zink sie enthalten; der Pakfong der Chinesen aus Nickel, Kupfer und Zink; das gewöhnliche bleihaltige Zinn der Geschirre; das weisse Blech aus Eisenblechen und Zinn; die weisse Metallcomposition aus Zinn, Stahl und Wismuth, das Glockenmetall aus Zinn, Kupfer und etwas Messing; das Kanonenmetall aus Glockenmetall und Kupfer; das sogen. ehemalige Mannheimer Gesundheitsgeschirr aus verzinktem Eisen; die rothe, weisse und gemischte Legirung oder Karatirung des Münzmetalls; die Composition der Probiernadeln; die Verplatinung; Vergoldung; das Versilbern etc.

5) Metalle, welche mit wässrigen Säuren behandelt Wasserstoffgas entbinden machen, geben, wenn sie Schwefel enthielten (z. B. Schwefeleisen) bei ihrer Auflösung in Säuren (oxygenirte Salzsäure und Salpetersäure ausgenommen) zur Bildung und Entwicklung des Schwefelwasserstoffgases Veranlassung. Das (künstliche) Schwefeleisen entbindet auch

( 40<sup>2</sup> )

schon bei blosser Befeuchtung mit Wasser, diese Gasart. (Hier etwas über die künstlichen sogen. Feuer-speienden Berge.) Erhitzt man Schwefel mit Wasserstoffgas so erhält man dieselbe Verbindung, und ausserdem wird sie sehr häufig, bei der Vereinigung des Schwefels mit Alkalien (Schwefellebern) auf trockenem und nassem Wege; bei der Lösung der Schwefelalkalien in Wasser, bei der Zersetzung dieser Lösungen durch verdünnte Säuren; in Gruben, wohin zum Theil die entzündlichen Schwaden gehören, bei der Fäulniß thierischer Körper etc. erzeugt. Mehrere Mineralwässer enthalten sie gelöst, theils für sich, theils mit harzigen, metallischen und salzigen Theilen verbunden, und verrathen diesen Schwefelwasserstoffgehalt vorzüglich durch einen eigenthümlichen, den faulen Eiern ähnelnden übeln Geruch. Den gasförmigen Schwefelwasserstoff nennt man auch Schwefelleberluft, hepatisches Gas, und neuere Physiker Hydrothionsäure; weil sie dafür halten, daß die sauern Eigenschaften dieser Gasart, nicht etwa beigemischter Schwefelsäure zuzuschreiben seyen, sondern ihr ursprünglich zukommen. Modificationen des Schwefelwasserstoffs sind: WESTRUMBS Stinkharz (das manchmal angenehm riecht vergl. GEHLENS J. f. Chem. Phys. u. Min. VI. 190) LAMPADIUS sog. Schwefelalkohol; BERTHOLLETS liquider Schwefelwasserstoff etc. vergl. KASTNERS Mater. S. 76 ff. Die sogen. Schwefelmilch ist BÜCHOLZS Erfahrungen gemäß nur reiner feinertheilter Schwefel. — Ueber GIMBERNATS und SCHAUBS problemat. Schwefelstickstoff vergl. SCHERERS J. d. Chem. X. 103.

6) Der Schwefelwasserstoff zersetzt die meisten Metallauflösungen in Säuren, indem er selbst vollkom-



men oder zum Theil zerlegt wird, und Schwefelmetalle niedergeschlagen werden, während der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe der aufgelöst gewesenen Metalle, sich zu Wasser vereint. Hieher gehört die HAHNEMANNISCHE WEINPROBE (Liquor probatorius HAHNEMANNI), aus mit Schwefelwasserstoff gesättigtem Wasser und freier Salz- oder Weinstein säure bestehend, welche Blei und Kupfer braun, Merkur schwarz, Spießglas orange, und Arsenik gelb aus sauren Auflös. fällt, während sie vermöge ihrer freien Säure Eisenoxyd aufgelöst läßt. Blosser Schwefelwasserstoff schlägt unvollkommenes Eisenoxyd schwarz nieder.

7) Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff verbinden sich mit mehreren Metallen und Metalloiden, in sehr verschiedenen Graden der Anziehung. Mehrere dieser Verbindungen haben ein metallartiges, andere ein mehr erdiges Ansehen, und verschiedene derselben lassen sich durch blosse Temperatur-Erhöhung wieder zersetzen. Auch verbinden sich die genannten drei Stoffe unter sich, und die Mischung aus Schwefel und Phosphor, ist entzündlicher als jeder dieser Stoffe für sich. Gold, Platin, Zink, und zum Theil auch Kobalt verbinden sich nicht mit dem Schwefel, wohl aber mit dem Phosphor. Kohlenstoff und Eisen bilden den Stahl. (Mündlich über den Unterschied des Guß- und Stabeisens.) Die Mischungen des Schwefels mit den übrigen Metallen, kommen häufig natürlich gebildet vor, wohin die Erze gehören, und lassen sich mehr oder minder leicht künstlich darstellen. Z. B. natürl. Zinnober, Schwefelkies, Kupferkies etc. Künstlicher Zinnober, Musivgold (d. i. Schwefelzinn) etc. — Ueber Cementation.

8) Unter den Alkalien geht das Ammoniak nicht mit dem Schwefel, aber wohl mit dem Schwefelwasserstoff Verbindungen ein (flüchtige Schwefelleber oder BEGUINS rauchender Schwefelgeist); auch die Talkerde verbindet sich (unvollkommen) mit dem Schwefel, und stellt wie Kalk, Strontian und Baryt, eine sogen. gelblich weisse erdige Schwefelleber dar. Kali und Natron bilden mit dem Schwefel leicht lösliche (dabei mit Wasserstoff sich schwängernde) und leicht schmelzbare braungelbe Mischungen, welche, Zink ausgenommen, die meisten übrigen Metalle auflöst (metallhaltige Schwefellebern). Der Phosphor verbindet sich nicht mit dem Ammoniak, Kali und Natron, wohl aber mit den erdigen Alkalien und mit der Talkerde zu chokoladenfarbenen sogen. Phosphorlebern, welche auch das Wasser zersetzen, und dadurch (z. B. ins Wasser geworfen) Phosphor-Wasserstoffgas entbinden. Dasselbe Gas erhält man auch, wenn man fixe Aetzalkalien mit Wasser und Phosphor vorsichtig zum Kochen erhitzt. Es riecht nach faulenden Fischen oder Leichen, entzündet sich von selbst bei Berührung der (Sauerstoff-haltigen) Luft, verbrennt mit vielem ringelförmig in die Höhe steigenden Rauche, der den erwähnten Geruch verbreitet und größtentheils aus wässriger unvollkommener Phosphorsäure besteht. Es löst sich unvollkommener in Wasser auf, als das Schwefelwasserstoffgas, zersetzt ebenfalls Metallauflösungen, und ist im Verhältniß der Abnahme seines Phosphorgehaltes weniger selbstentzündlich.

9) Aus den Verbindungen des Kali oder Natron mit Kieselerde entsteht das Glas, welches um so weicher ist, je weniger Erde es enthält. Wird das

Glas in einer Umgebung von Sand und Gyps gelinde geblüht, so verflüchtigt sich etwas Alkali, die Masse erleidet eine unvollkommene (fasrige) Krystallisation, wird undurchsichtig und so hart, daß sie am Stahle Funken giebt. Man nennt sie dann REAUMURISCHES Porzellan. (Ueber gekühltes und ungekühltes Glas; vergl. 376—378 dies. Grundr.) Ein Theil Kali und drei Theile Kieselerde ist dem äusseren Ansehen nach auch glasartig; zerfließt aber an der Luft und löst sich leicht im Wasser auf; diese Lösung ist unter dem Namen Kieselfeuchtigkeit Liquor siliceum bekannt, und wird durch jede Säure zersetzt. Ueber Krystallglas und Crownglas mündlich.

10) Mehrere Metalloxyde sind durch blosse Temperatur-Erhöhung für sich verglasbar, und äussern dann ähnliche Anziehungskräfte gegen (Thon- und) Kieselerde als die leicht löslichen fixen Alkalien. Z. B. verglastes Spiessgasoxyd; Bleiglas, Emaille etc. Die meisten Metalloxyde gehen mit wirklicher Glasmasse, oder auch mit sonst glasartigen erdigen Mischungen (z. B. Porzellanmasse, Töpferwaare etc.) innige Verbindungen ein; dahin gehören die Glasflüsse (Amausa) oder künstl. Edelsteine, das saphirblaue (Kobaltoxyd-haltige) Glas; die Glasuren erdener Geschirre, und die Porzellanmalerei. Ueber die Glasmalerei der Alten. — DOLLONDS Flintglas aus Kieselerde, Kali und Bleioxyd.

11) Die Metallaufösungen in Säuren, werden durch Alkalien zersetzt, und die Niederschläge bestehen gewöhnlich nur aus Metalloxyden, seltener aus diesen in Verbindung mit etwas Säure, und noch ungewöhnlicher aus neu erzeugten Verbindungen der Metalloxyde mit anderen im Auflösungs- und Nieder-

schlagungsmittel enthaltenen Stoffen. Merkwürdig unter den Lezteren sind das Knallgold und Knallsilber; das Silber und das Quecksilber geben durch Behandlung ihrer Auflösungen in Salpetersäure mit Alkohol (wasserfreiem Weingeist) ähnliche, unter andern wahrscheinlich Kleesäure haltige, fulminierende Mischungen. Die Bereitung und Aufbewahrung der Knallsilber erfordert viel Vorsicht, indem diese Präparate unter allen ähnlichen die heftigsten Wirkungen zeigen. Der Grund der Explosion fulminierender Verbindungen, liegt in ihren bei gewissen Temperatur-Erhöhungen eintretenden Zersetzungen, wobei plötzlich mehrere Gase in grosser Menge entwickelt werden, und daher die umliegenden atmosphärischen Luftschichten heftig auseinander treiben und dadurch in starke Schwingungen versetzen. Dasselbe findet statt beim Knallpulver (einem Gemenge aus drei Theilen trocknen Salpeter, zwei Theilen kohlen-sauren Kali und einem Theile Schwefel), beim Schiefspulver wenn es in grossen Massen frei liegend (wo die atmosphärischen Luftschichten, bei der ausserordentlichen Menge entwickelter Gase, selbst denjenigen Widerstand leisten, der beim Knallpulver durch die zähe Salzhaut, und bei kleineren eingeschlossenen Schiefspulvermengen durch die Seitenwände und den Propf des Schiefsgewehrs gegeben ist, und wie jener plötzlich überwunden wird), oder bei kleineren aber eingeschlossenen Mengen entzündet wird; beim Verpuffen (Detonatio) salpetersaurer oder hyperoxydirt salzsaurer Salze mit brennbaren Materien, wohin die mit heftiger Explosion begleiteten Verbrennungen des Phosphors oder Schwefels mit hyperoxydirt salzsaurem Kali, Natron

oder Kalk oder statt dessen mit salpetersaurem Silber, und die Einrichtung der neuen Feuerzeuge mit Vitriolöl enthaltenden Fläschchen gehören etc.

12) Aus dem Organischen abstammende sog. Stoffe, z. Kleber, Satzmehl, Eiweiß etc. gehen mit Erden, Metalloxyden und Alkalien gewöhnlich nur sehr unvollkommene Verbindungen ein; Ausnahmen machen die sauren und alkalischen Seifen (aus Säuren und Fett oder Alkalien und Fett, z. B. Oel oder Unschlitt bestehend, über die Wachsseife und ihre Anwendung zur encaustischen Malerei, über den Gebrauch der Seife zum Waschen etc.); die Verbindungen der Faser und der Pigmente mit Metalloxyden, Erden und Salzen (deren Benutzung in der Färberei und beim Zeugdrucken); diejenigen des Gerbestoffes und der Gallussäure mit Metalloxyden und einigen Erden (mit schwefelsaurem vollkommenen Eisenoxyde, Wasser und etwas Gummi zur schwarzen Tinte); des vegetab. Leimstoffes mit Kalk (das Hartwerden der Hülsenfrüchte in Kalksalze haltigem Wasser etc.) etc. Eben so verbindet sich auch die sog. Blausäure mit Alkalien und einigen Erden, welche Mischungen durch wechselseitige Zerlegung die meisten Metallaufösungen zersetzen. Hieher gehört die Entstehung des Berlinerblau, des preuss. Roth etc. vergl. S. 89.

13) Die gasförmigen Stoffe verdanken ihren Zustand nicht sowohl der Wärme (wie man dieses früher glaubte) sondern vorzüglich der Electricität (vergl. Cap. V u. VI.); bringt man frisch ausgeglühte und in Quecksilber abgelöschte reine Pflanzenkohle in verschiedene Gasarten, so werden diese von der Kohle absorbirt, ohne mit dem Kohlenstoffe auflö-

sende Verbindungen einzugehen, und lassen sich gewöhnlich daraus durch blosse starke Temperatur-Erhöhung scheiden. Beispiele gewähren die Absorbtionen der atmosphärischen Luft, des Sauerstoffgases, Stickgases und Wasserstoffgases durch Kohle. Glühende Kohle in Wasser abgelöscht wird auf Kosten eines Theiles zersetzenden Wassers hydrogenirt. Wasserdämpfe über glühende Kohle geleitet, liefern Kohlensäure und etwas Kohle haltiges Wasserstoffgas; vergl. S. 504. Auch Dämpfe ätherischer Oele, riechende in Wasser oder Weingeist gelöste Stoffe etc. werden von frisch ausgeglühter Kohle absorhirt; Vergl. S. 499. Ueber den Nutzen der Kohle als Reinigungsmittel; über ihre Fäulnifs hemmende Eigenschaft; über ihre Brauchbarkeit als Mittel gegen den Salpeterfrafs der Mauren und Wände, mündlich. Auch die Oele und ähnliche Flüssigkeiten absorbiren häufig gasförmige Stoffe.

14) Mehrere sogen. vegetabilische und animalische Stoffe gehen unter sich zum Theil sehr merkwürdige Verbindungen ein; z. B. die Verbindung des Gerbestoffes mit thierischer Gallerte und gallerthaltiger Faser; (hier etwas über Lohgerberei und Gerberei überhaupt) des Eiweisses mit Oel etc. und öfters sind diese Verbindungen ohne Zerstörung dieser Stoffe selbst nicht wieder chemisch zu zersetzen.

*D) Von der Verbrennung (Combustio).*

§. 130.

XXXX. Vers. In eine zur Hälfte mit destillirtem Wasser gefüllte Schale, stelle man auf

e

einem nicht umschlagenden Brettchen eine kleine Weingeistlampe, zünde den Weingeist an, und stürze nun eine geräumige oben mit einem eingeriebenen Stöpsel luftdicht verschlossene Glasglocke darüber, so daß ihr Rand vom Wasser umflossen ist (die Höhe des Wasserstandes bemerkt man durch einen auswendig angeklebten Papierstreifen); der brennende Weingeist wird bald mit schwächerer Flamme brennen und verlöschen, und das Wasser der Wanne nach und nach innerhalb der Glocke höher steigen, als es ausserhalb derselben steht. Nachdem die Glocke erkaltet, ziehe man den Stöpsel der Glocke heraus und tauche schnell einen brennenden dünnen Papierstreifen hinein; er wird sogleich verlöschen, und dadurch anzeigen, daß die nach dem Verbrennen des Weingeistes übrig gebliebene Luft der Flasche, nicht mehr zur Einleitung und Unterhaltung des Verbrennens brennbarer Körper taugt. Untersucht man nach Beendigung des Versuchs die Glocke und das Wasser derselben, so findet man die oberen inneren Glockenwände mit kleinen Wassertropfen beschlagen, welche nicht sowohl aus dem fast ganz kalt gebliebenen Wasser der Schale abstammen können, sondern grösstentheils durch die Verbrennung des Weingeistes erzeugt sind; und alles in der Glocke und Wanne befindliche Was-

ser röthet Lakmuspapier und trübt Kalkwasser, indem es daraus kohlsauren Kalk niederschlägt; enthält mithin ebenfalls durch das Verbrennen des Weingeistes erzeugte Kohlensäure. Die nach dem Verlöschten der Weingeistflamme in der Glocke gebliebene, zum Verbrennen untauglich gewordene Luft, ist auch zugleich irrespirabel, und wird daher Stickluft (verdorbene oder phlogistische Luft) oder Stickgas (Salpeterstoffgas, azotisches Gas, Gas azoticum) genannt.

1) Als LAVOISIER auf ähnliche Weise in einem atmosph. Luft enthaltendem verschlossenen und unten durch Quecksilber gesperrten calibrirten Glascylinder, Phosphor (auf 9 Cub. Zoll. paris. eingeschlossener Luft etwa 1 Gran) mittelst eines Brennglases durch Sonnenlicht entzündete, so wurde durch die entstandene starke Hitze die Luft zuerst ausgedehnt, nachgehends aber sehr bald rücksichtlich ihres Volums vermindert, und das Quecksilber stieg in dem Cylinder über das Zeichen des früheren Standes soweit hinaus, daß nach vollkommenem Erkalten die atmosphärische Luft um etwa  $\frac{1}{5}$  ihres Volums vermindert war. Auf dem Quecksilber fand sich nach beendigter Verbrennung weisse zerfließliche Phosphorsäure, die vor dem Zerfließen gewogen mehr betrug, als das absolute Gewicht des Phosphors vor dem Verbrennen gewesen war; so daß etwa jeder Gran Phosphor  $2\frac{1}{2}$  Gr. trockne Säure geliefert hatte, wozu 3 C. Zoll. paris. d. i. ohngefähr  $1\frac{1}{2}$  Gr. Luft verbraucht worden waren.



2) Jeder zu entzündende Körper heischt eine gewisse Temperaturerhöhung; z. B. lockere Holzkohle  $150^{\circ}$  Reaum., Schwefel  $120^{\circ}$  R., Phosphor  $40^{\circ}$  R.: und in einer gegebenen Menge reiner atmosphärischer Luft, kann nur eine gewisse Menge des brennbaren Körpers verbrennen; beim Ausschluss der atmosphärischen Luft hört das Verbrennen ganz auf. Daher wird es verstärkt durch vermehrte Zuströmung der Luft; wie dieses die Einrichtung der Blasebälge, und anderer Arten der Gebläse, des Löthrohrs, der Windöfen, der ARGANDSchen Lampe etc. beweisen. Das Gewicht des verbrannten Körpers (gleichgültig ob er in festem oder tropfbarem oder expansibel flüssigem Zustande existirt) findet sich jedesmal um soviel erhöht, als das der zum Verbrennen nöthigen Luft vermindert wurde; eine Erfahrung die zwar schon früher durch RAY, HOOK, MAYOW angedeutet, durch LAVOISIER aber zuerst vollständig gemacht wurde, und diesen dazu führte sein sog. antiphlogistisches System der Chemie zu gründen, indem er das Verhältniß des in der atmosph. Luft bei der Verbrennung eigentlich thätigen Bestandtheils derselben (des Sauerstoffs) gegen alle brennbare Materien festzusetzen sich bemühte. Vergl. S. 44. 45 u. 206. N. 3. Nach STAHLs älterer durch LAVOISIER als ungegründet beseitigten Ansicht der Verbrennung (vergl. a. a. O.) besteht jedes Verbrennen in einer Entwicklung des (in verschiedenen quantitativen Verhältnissen und mit verschiedener Stärke gebundenen) in allen brennbaren Materien angeblich vorhandenen Phlogistons (daher die Benennung phlogistische Körper), welches bei der Verbrennung vermöge näherer Anziehung zur Luft entweicht und mit der Luft sich verbindend,

diese in Stickgas (daher der Ausdruck phlogistische Luft) verwandelt. — LAVOISIERS bestimmte Versuche stiessen diese Ansicht um, ohne jedoch eine vollkommen genügende Theorie der Verbrennung an die Stelle zu setzen; zu der wir bei der jetzigen Kenntniß der Electricität, wie es scheint, zu gelangen im Begriffe stehen. Indem nämlich im Sauerstoffe allen brennbaren Stoffen eine allgemeine thätige Masse gegenüber gestellt wird, dringt sich die Frage nach einem ähnlichen allgemeinen Gegensatze brennbarer Materien auf; und da zur Zeit noch nicht erwiesen ist daß alle brennbare Stoffe Wasserstoff (als den vollkommensten Gegensatz des Sauerstoffs) enthalten, und die neueren GALVANISCHEN Versuche die Nothwendigkeit der Gegenwart des electr. Gegensatzes bei chemischen Actionen überhaupt nachzuweisen scheinen, so dürfte wohl im — E der eigentliche Sauerstoff im + E das eigentliche Phlogiston zu suchen seyn. WINTERLS Ansicht der chemischen Thätigkeit (S. 570 u. 571) kommt dieser, welcher den electr. Gegensatz zum Gegensatz der Verbrennung macht, entgegen; indem sie aber auch Acidität und Basicität von demselben Gegensatze ableitet, läßt sie den Verbrennungsproceß zugleich bei allen Salzbildungen wiederkehren. — W. selbst bezeichnet indess, umgekehrt, den Gegensatz der Verbrennung und den der Electricität durch jenen Gegensatz des Salzes; Verbindungen mehr homogener Stoffe z. B. Säuren mit Säuren, Basen mit Basen (Doppelsäuren und Doppelbasen) nennt er Synsomazien, und einen ähnlichen Gegensatz wie den der Wassersäure und Wasserbase etc. (S. 571) will er auch an zwei angeblichen Grund-

stoffen, seiner Andronia und Thelike bemerkt haben (KASTNERS Materjal. S. 214), von denen die erstere dem Kohlenstoffe LAVOISIERS und der Kiesel-erde, die letztere der Talkerde oder vielmehr dem phosphorgesäuerten Kalke ähnelt. Indem W. das Wasser als durch die Electricitäten in Sauerstoff und Wasserstoff als modificirt annimmt, hält er zugleich dafür, daß jedes säuerungsfähige und jedes basirungsfähige Substrat (570—571 dies. Grundr.) eine (zum Theil von den besonderen Verhältnissen seines Bandes abhängende) verschiedene Stufenfähige Capacität für — oder + E besitze; so daß ein und dieselbe Säure abgestumpft, gesäuert und übersäuert, und eine und dieselbe Base in ähnlichen Verhältnissen der Basicität existiren könne. So ist ihm z. B. die Wassersäure der atmosphärischen Luft mässig gesäuert, die der Glühhitze ausgesetzt gewesene gewöhnliche reine Lebensluft, hingegen eine sehr gesäuerte oder öfters auch übersäuerte Wassersäure. Dabei glaubt er nun gefunden zu haben, daß jede Stufe von Acidität auch eine entsprechende Stufe von Basicität heische, um zur wirklichen Ausgleichung und Mischung der Substrate zu gelangen; z. B. Mangan erfordere eine Wassersäure von höchst geringer Begeisterung, die mithin dem Wasser selbst sehr nahe kommt; Eisen eine etwas mehr gesäuerte etc. Wis-muth, die der atmosphärischen Luft, Gold möglichst gesäuerte. Daher könne es kommen, daß z. B. ein Metall in reinster Lebensluft nicht vollkommen verbrenne, während dieses in der Lebensluft der atmosphärischen Luft vollkommen von Statten gienge etc. und umgekehrt könnten Metalle in der größten Menge atmosph. Lebensluft unverbrant bleiben.

3) Gewöhnlich nennt man nur die Sauerstoffsverbindungen Verbrennungen, welche mit Lichtentwicklung verbunden sind, hingegen solche welche scheinbar nicht von diesem Phänomen begleitet sind, schlechthin Oxydationen. Indefs sind diese Bestimmungen sehr relativ; von Oxydationen bei denen wir kein Leuchten wahrnehmen, sind wir deshalb noch nicht berechtigt zu sagen, daß sie kein Licht entwickeln, sondern nur daß unser Auge zu lichtreich ist, um die geringen und langsamen Entwicklungen des Lichtes bemerken zu können. LAVOISIER hält den Sauerstoff für die eigentliche Lichtquelle, andere mit mehr Recht sowohl den Sauerstoff als die brennbaren Stoffe. Uebrigens ist der gewöhnliche Verbrennungsproceß nicht der einzige Proceß wobei Licht entwickelt wird, sondern man bemerkt dergl. auch bei durch heftige Anziehung sich characterisirenden Mischungen; ferner an verschiedenen Thieren. — Die bekanntesten von ihnen sind, die leuchtenden Johanniskwürmer (*Lampyrides noctilucae*), die Laternenträger (*Fulgore*) der Springkäfer (*Elatер noctilucus et phosphoreus*), die Seefeder (*Penatula phosphorea*), die kleinen leuchtenden Seewürmer (*Nereides noctilucae*), die Bohrmuscheln (*Pholades*), die Mollusken (vergl. VOIGTS Magaz. für d. ges. Naturk. Bd. IX.), u. m. a. Nach CAVALLO (dessen Abhdl. über Natur u. Eigensch. d. Luft etc. S. 646. 669. 675) und BESKERHINN (in v. CRELLS Ann. 1789. Bd. I. S. 309—314) wandeln die Zündwürmer das Wasserstoffgas in Knallluft (d. i. ein Gemisch von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas) um, sterben in salpeter-schweilichem- und salzsaurem Gase binnen zehn Minuten, leben in freier Luft am

besten, jedoch auch 37 Tage hindurch im relativ luftleeren Raume des Recipienten der Luftpumpe, in welcher Zeit sie zwei mal leuchteten. Die Flußkrebse leuchten im Brachmonat während der Begattungszeit (vergl. ROZIER'S Observ. phys. etc. T. XXVIII. S. 67), die Eidechseneier, wenn sie geschüttelt werden (vergl. GRINDEL im Naturforscher St. III. S. 218), einige Wurmarten, vorzüglich Fische (besonders der Weisfisch, die Makrele, der Häring und der Dorsch) wenn sie in Fäulnis übergehen. „TANTON (Phil. Transact. LIX. 446) und in neueren Zeiten HULME (ebend. 1800. p. 161) fanden, daß eine halbe Drachme jener Fischsubstanz in eine Flasche mit zwei Unzen Seewasser, oder mit einer Lösung von einer halben Drachme Kochsalz, oder mit zwei Drachmen Bittersalz (schwefelsaurer Talk) in reinem Wasser, begossen, an einen dunkeln Ort hingestellt, nach Verlauf von drei Tagen, auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen leuchtenden Ring bildeten; geschüttelt, verbreitete sich das Leuchten durch die ganze Masse und hielt mehrere Tage an. Mässige Hitze vermehrte es, durch Siedhitze wurde es zerstört. Auch schwand das Leuchten bei einem Zusatze von concentrirten, wässrigen Lösungen des Kalks, der Kohlensäure, der Hydrothionsäure, der übrigen Säuren und Alkalien, des salzsauren Ammoniaks, oder Salmiaks, des Kochsalzes, und des schwefelsauren Talks; so wie auch durch Vermischung mit gegohrnen und geistigen Flüssigkeiten, kam aber wieder zum Vorschein, wenn man die Flüssigkeit mit Wasser verdünnte.“ — Feuchtes faules Holz (dessen Leuchten schon PLINIUS kannte) die im gleichen Zustande sich befindenden Wurzeln der Vale-

riana off., des *Solanum tuberos.* (Kartoffeln), der *Tormentilla reptans*, die faulende Substanz des Tintenswurms (*Sepia officin.*), die Fischaugen und die phosphorescirenden Medusen sind sämmtlich nebst vielen anderen als leuchtende Substanzen bekannt; vergl. A. v. HUMBOLDTS Ansichten der Natur. Tübingen 1808. 12. S. 219 etc. Diesem zum Theil ähnlich ist auch das Leuchten des CANTONSCHEN, MARGGRAFSCHEN, BALDUINSCHEN und HOMBERGISCHEN Phosphors oder Leuchtsteins und des bononischen Steines, von denen der erstere, von CANTON 1764 entdeckt, Schwefelkalk, der zweite dieselbe Substanz oder Schwefelbaryt, der dritte salpetersaurer Kalk, der vierte salzgesäuerter geschmolzener Kalk, der letztere von VINCENZO CASCARIOLO aus Bologna 1639 entdeckt — geglüheter Bologneserspath oder Schwefelbaryt ist, von denen die schwefelhaltigen vielleicht sämmtlich etwas Wasserstoff enthalten. Sie leuchten im Dunkeln, wenn sie entweder zuvor dem Lichte anderer leuchtender Körper ausgesetzt, oder statt dessen (nach MARGGRAF) stark erhitzt wurden, und behalten diese Beschaffenheit lange Zeit hindurch in hermetisch verschlossenen Glasröhren, bei gänzlicher Entfernung der atmosphärischen Luft, den Beobachtungen eines KUNKEL, HAGEN, GEHLEN und TROMMSDORFF zufolge. Häufig sind indess diese sogen. Lichtmagnete oder Leuchtsteine (wohin noch verschiedene ähnliche Mischungen gehören) während des Leuchtens in gewöhnlicher Verbrennung begriffen, und vorzüglich findet dieses bei den sogen. Selbstzündern oder Pyrophoren statt. Vergl. RITTER a. a. O. Ueber das Leuchten

bei Erhitzung einer Mischung aus Schwefel und Kupfer (u. a. Metallen), über das Leuchten des Meerwassers etc. (vergl. v. HUMBOLDT a. a. O.)

4) Schüttelt man Blei- oder Zinnamalgam in einer, reine atmosphärische Luft enthaltenden, wohl verstopften Flasche anhaltend, so wird das Amalgam nach und nach ohne merkbare Lichtentwicklung in schwarzgraues Oxyd verwandelt; öffnet man jetzt die Flasche unter destillirtem Wasser, so steigt dieses wie im obigen Vers. in die Flasche, und die rückständige Luft, ist sehr reines Stickgas. — Setzt man ein kleines athmendes Thier (z. B. einen kleinen Vogel) unter eine atmosphär. Luft enthaltende mit Quecksilber gesperrte Glocke, so wird es in kurzer Zeit erstickt, und die rückständige Luft wird sich als ein Gemenge von Stickgas und kohlen-saurem Gase verhalten. Ein ähnliches Gasmengenge wird man auch erhalten, wenn man Pflanzensamen (mit Hülfe einer gehörigen Menge von Feuchtigkeit) in einer ähnlichen Vorrichtung keimen läßt; oder wenn man junge grüne (lebende) Pflanzen, während der Nachtzeit (im Dunkelen) in dieser Vorrichtung vegetiren läßt, oder auch wenn man Humus (statt dessen auch Ackererde) darin einige Zeit der atmosph. Luftberührung aussetzt. Ueber die Zerlegung der atmosph. Luft durch Kalk, Baryt und Thonerde mündlich.

5) Da die Atmosphäre auf so vielfache Weise täglich in ihrem Oxygehalte Verminderungen erleidet, so glaubte man, daß wenigstens an Orten wo augenscheinlich mehr Sauerstoff als an anderen consumirt wird, z. B. in den Wohnzimmern wo viele Menschen athmen, Kerzen brennen etc., auch das gewöhnliche Verhältniß von 0,79 Stickgas und 0,20

(41<sup>a</sup>)

Sauerstoffgas (nebst etwas Kohlensäure und Wasser) nachtheilige Aenderungen erleide; allein die neuesten Untersuchungen v. HUMBOLDTS und GAY-LUSSACS (GEHLENS N. A. Journ. d. Chem. V. 55. ff.) haben gezeigt, daß dieses Verhältniß der wesentlichen Bestandtheile der Atmosphäre dasselbe bleibe, gleichgültig ob die Luft aus fernen Höhen oder in Thälern, oder aus Wohnstuben wo mehrere Menschen athmen und viele Kerzen brennen genommen sey. Das was eine solche Luft verdirbt, sind mithin die (stetem Wechsel unterworfenen) verschiedenen Ausdünstungsmassen, Kohlensäure etc., überhaupt die unwesentlichen Mischungs- und Mengungstheile der Atmosphäre; was hingegen die zu athmende Luft stärkend und erfrischend macht, ist vorzüglich das gehörige Maas der Luftpolelectricität.

6) Sehr häufig hat man sich bemüht den Gehalt an Sauerstoffgas in der Atmosphäre zu messen, und mehrere Mittel und Einrichtungen (Eudiometer) sind in dieser Rücksicht versucht worden. Eines der ältesten Geräthe dieser Art ist das Salpetergas-Eudiometer des PRIESTLEY, FONTANA, v. SAUSSURE u. m. a.; von späterer Erfindung sind REBOULS und SEGUINS, BERTHOLLETS u. GRENS, und v. HUMBOLDTS Phosphor-Eudiometer; SCHEELE's, HOPE's, BERTHOLLETS, GUYTONS und v. HUMBOLDTS Schwefelalkali- und Schwefeleisen-Eudiometer; das salzsaures Zinn zur oxydirbaren Substanz habende E. des PELLETIER und VOLTA's Wasserstoffgas-Eudiometer, welches nach v. HUMBOLDT und GAY-LUSSAC (a. a. O.) aufs neue wieder als das vorzüglichste empfohlen worden ist. Ueber die Schwierigkeiten richtiger Angaben des Sauerstoffgehaltes durch die Eudiometer und über die Ein-



richtung und den Gebrauch der Eudiometer mündl. —  
OERSTEDT Krit. d. Eudiometrie in GEHLENS J. V. 365.

7) LAVOISIER ersann eine Geräthschaft, bei welcher alles, was sich auf die Ausdünstung des Menschen bezieht, ausserhalb, und was das Athemholen betrifft, innerhalb beobachtet werden kann. Er stellte hierüber in SEGUINS Gesellschaft sehr mühsame Versuche an, aus denen sich ergab, das der gesunde Mensch innerhalb 24 Stunden 33 Unzen Sauerstoffgas verbraucht, und das sich in demselben Zeitraume aus seinen Lungen 8 Cubicfuss kohlen-saures Gas entwickeln wovon ohngefähr  $\frac{1}{3}$  Kohlenstoff und  $\frac{2}{3}$  Sauerstoff sind; und das sich in gleicher Zeit in den Lungen 1 Pfund 7 Unzen Wasser (durch Verbrennen von Wasserstoff und Sauerstoffgas) erzeugen, wovon ohngefähr 3 Unzen Wasserstoff und 20 Unzen Sauerstoff sind. Neueren Beob. gemäß scheint ausser dem Sauerstoffe der Atmosphäre auch etwas Stickgas in den Lungen zurückgehalten zu werden, so das nicht alles eingathmete Stickgas wieder ausgestossen wird.

§. 131.

XXXXI. Vers. Unter eine mit reinem Sauerstoffgas gefüllte und mit Quecksilber (oder Wasser) gesperrte Glocke, bringe man vorsichtig ein in einem Schälchen liegendes Stückchen trocknen Phosphor, von der Grösse einer ganzen oder halben Erbse, und zünde dann mittelst eines an dem abstehenden Ende stark erhitzten Drathes (den man nach dem Berühren des Phosphors schnell herauszieht und die Glocke augenblick-

lich wieder luftdicht verschließst), oder zweckmässiger durch Sonnenlicht mit Hülfe eines Brennglases, den Phosphor an: er wird mit einem dem Auge unerträglichen Glanze, unter Bildung eines weissen schimmernden Rauches der endlich die Flamme umhüllt, verbrennen, und dadurch das Gasvolum stark vermindern. In demselben Verhältniß wie das Gas vermindert wird, steigt das Quecksilber innerhalb der Glocke in die Höhe, und war das Gas vollkommen rein, und lag auf dem Quecksilber die gehörige Menge des durchs Brennglas entzündeten Phosphors, so füllt sich die ganze Glocke mit Quecksilber, worauf eine weisse, zerfliessliche sehr saure Substanz, die durch das Verbrennen erzeugte vollkommene Phosphorsäure schwimmt, deren absolutes Gewicht um soviel mehr als das des Phosphors beträgt, als das verschwundene Sauerstoffgas gewogen hatte.

1) In atmosph. Luft verbrennt der Phosphor bei gewöhnlicher Temperatur sehr langsam, unter schwachem Schimmer (vorerst zur unvollkommenen Phosphorsäure, die durch mehr angezogenen Sauerstoff nach und nach vollkommen wird): er leuchtet darin; in Lebensluft leuchtet (verbrennt) er bei gewöhnlicher Temperatur nicht, hingegen sogleich, wenn etwas Stickgas beigemischt wird, wodurch sich Phosphorstickgas (von einem eigenen unangenehmen Geruche) erzeugt, in welcher Verbindung der Phosphor nur in der Lebensluft leuchtet. — Ver

brennt man Schwefel in atmosphärischer Luft, so erzeugt sich schweflichte Säure, die sich durch den bekannten Geruch des brennenden Schwefels zu erkennen giebt, und eine gasförmige, im Wasser lösliche, Sauerstoff begierig anziehende Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoffe darstellt. (Ueber das Bleichen der Wolle, über die Zerstörung mehrerer Pigmente durch Schwefelung mündlich.) Verbrennt man hingegen den Schwefel (z. B. Schwefelfaden) in Lebensluft, so brennt er mit höchst lebhafter blauer Flamme, ohne Verbreitung des bekannten Geruchs, zur vollkommenen sehr sauren, geruchlosen, Schwefelsäure oder Vitriolsäure. (Ueber die Bereitung dieser Säure im Grossen.) Glühende Kohle verbrennt in der Lebensluft mit Flamme und Funkenwerfen zu Kohlensäure (eine unvollkommene Kohlensäure ist nicht bekannt, denn das sog. gasförmige Kohlenoxyd gehört nicht hieher, indem es ein Wasser und Sauerstoff enthaltendes Kohlenwasserstoffgas ist.) Glimmender Feuerschwamm, glimmende Holzspähne etc. entflammen in Lebensluft; mit sehr glänzender Flamme brennen darin angezündeter Kampher, Weingeist, ätherischen Oele, und Aether. Bringt man in eine mit sehr reiner Lebensluft gefüllte, oben mit einem zu öffnenden Stöpsel versehene Glocke, die in eine Schaale mit Wasser gestellt ist, einen platt gehämmerten spiralförmig gewundenen Eisendrath (oder eine frei zugespitzte Uhrfeder) der mit dem stumpfen Ende in den Korkstöpsel befestigt ist, nachdem man zuvor das spitze Ende mit etwas glimmendem Feuerschwamm oder Korkholz versehen hat; so wird das Eisen weißglühend mit einer längst dem Drathe

hinauf laufenden Flamme, von ausserordentlichem Glanze, unter Herumsprühen von Funken und feurigen Kugeln, zu Eisenoxyd verbrennen, welches geschmolzen in glühenden Tropfen (die kurze Zeit unter dem Wasser glühend bleiben) gleich einem feurigen Regen zu Boden fällt. Das absolute Gewicht dieses Eisenoxyds ist grösser, als das des Eisens vor dem Versuche war. (Ueber die Einrichtung und Wirkung des Sauerstoffgebläses.) Ein ähnliches Verbrennen und Schmelzen erleidet das Eisen täglich, bei jedem Feuerschlagen mittelst Stahl und Stein.

2) Sperrt man einen Vogel oder ein anderes kleines Thier in eine Glocke mit dieser Luft, so athmet dieser darin freier und munterer, und lebt vier bis fünf mal länger, ehe er in dem durch das eigene Athmen erzeugten kohlen sauren Gase erstickt, als wenn die Glocke mit atmosphärischer Luft gefüllt gewesen wäre. Die Verbrennung des Kohlenstoffs aus dem venösen Blute, mit dem grössten Theil des eingeathmeten Sauerstoffs, so wie die wahrscheinlich Statt findende schwache Oxydation des Blutes der Arterien (wovon dessen höhere Röthe abzustammen scheint) ist, wie jede Verbrennung, von Wärme begleitet; daher zum Theil die (beim Athmen in Lebensluft zunehmende) thierische Wärme. In reiner Lebensluft würden wir sehr schnell leben und eine innere Temperaturerhöhung erleiden, welche die organische Beschaffenheit und die Zustände der einzelnen flüssigen und festen Theile, sehr bald zerstörte.

3) Ohnerachtet alle Metalloxyde (Halbsäuren, Metallkalke) Sauerstoff enthalten (S. 493), so läst sich dieser doch nur aus wenigen durch Glühhitze als Lebensluft abscheiden. Hieher gehören die Oxyde der

edlen Metalle (Gold, Platin, Silber und Palladium), die des Merkurs, und zum Theil auch des Nickels und Bleies. Die edlen Metalle sind zugleich diejenigen, bei denen wenige Abstufungen der Oxydation vorkommen; während man bei den meisten übrigen Metallen wenigstens drei, häufig auch mehrere Oxydationsstufen kennt. Die vollkommenen Oxyde der unedlen Metalle, lassen durch Glühhitze gewöhnlich nur einen Theil ihres Sauerstoffes fahren (z. B. das schwarze Manganoxyd, welches man gewöhnlich zur Darstellung des Sauerstoffgases anwendet, bleibt als mittleres braunes Oxyd zurück; 24 Unzen des schwarzen Oxyds geben in beschlagenen steinernen, am besten aus Wedgwood verfertigten Retorten mit anzuschraubendem Rohr behandelt an 1000 Cub. Zoll Gas), und bleiben als mittlere oder unvollkommene Oxyde zurück. Mischt man hingegen jenen vollkommenen Oxyden eine Säure zu, welche sie als unvollkommenes Oxyd aufzulösen strebt, ohne den abzuscheidenden Sauerstoff selbst in sich aufzunehmen, und ohne durch die hohe Temperatur zerstört oder verflüchtigt zu werden; so ist die Entbindung des Sauerstoffgases schon bei weit niedriger Temperatur möglich, indem die Anziehung der Säure zum auszuscheidenden unvollkommenen Oxyde, der Kraft der Glühhitze zu Hülfe kommt. So kann man z. B. aus einer Mischung von Vitriolöl und schwarzem Manganoxye, schon über Lampenfeuer eine grosse Menge Lebensluft entbinden. Wählt man hingegen zu diesem Versuche die Salzsäure, so bildet sich zwar auch unvollkommenes Manganoxyd, welches mit einem Theile der Säure zu salzsaurem Mangan zusammen tritt, hingegen vereint sich der ausgeschie-

dene Sauerstoffgehalt mit dem übrigen Theile der Salzsäure, zur oxygenirten (oder dephlogistisirten) Salzsäure, eine Verbindung die sich vorzüglich durch die fast freie Wirkung ihres Oxygens auf brennbare Körper und Stoffe, vor der gemeinen Salzsäure und anderen Säuren auszeichnet. Sie existirt in einem Mittelzustande zwischen Gas und Dampf, besitzt eine gelbe Farbe, löst Gold auf, und bleicht die meisten Pigmente, daher ihre Anwendung zur Schnellbleiche, verschiedene Metalle z. B. gepulvertes Spießglas, Messingblech, Kupfer- Zinn- und Messingdrath (Gold-, Silber-, Blei- und Eisendrath aber nicht); verschiedene schwefelhaltige Metalle, z. B. Schwefelspiessglas, Zinnober; und Phosphor entzünden sich darin, auf Kosten des Sauerstoffs verbrennend und gemeine Salzsäure zurücklassend, die sich mit den Metalloxyden mischt oder als Dunst die Phosphorsäure umgiebt. Geathmet erregt sie Bluthusten und ist, wie das gemeine salzsaure Gas irrespirabel, und im Wasser löslich. Da sie das Quecksilber angreift und vom heissen Wasser wenig aufgenommen wird, so fängt man sie unter Flaschen die mit heissem Wasser gefüllt sind auf. Setzt man diese Säure mit flüssigen Aetzalkalien in Berührung, so entsteht in ihr eine Vertheilung; es scheidet sich nämlich ein Theil gemeine Salzsäure aus, mit einem Antheil Alkali zu gemeinem salzsauren Alkali (welches Silberauflösungen zersetzt; salzsaures Silber daraus niederschlagend) sich verbindend, während sich das übrige Alkali mit der entstandenen hyperoxygenirten Salzsäure, zu krystallisirbaren, durch Reibung leuchtenden, mit brennbaren Stoffen, vorzüglich mit Phosphor, durch blossen Druck heftig

detonirenden Salzen sich verbindend, die zum Theil noch bleichende Kräfte gegen gefärbte Zeuge, grüne Pflanzentheile etc. ausüben (JAVELLISCHE LAUGE), und die aus der Silberauflösung kein Hornsilber fällen. Rücksichtlich der freien Wirkung des Sauerstoffs, kommt die Salpetersäure (Stickstoffsäure) der oxygenirten Salzsäure am nächsten; so wie beide Säuren die zersetzbarsten sind. Daher entbindet die Salpetersäure bei den Metallauflösungen in ihr, beim Contacte der meisten organischen Stoffe (wodurch theils Harze — aus einigen ätherischen Oelen z. B. aus Bernsteinöl — theils Pflanzensäuren, z. B. Aepfel, Schleim oder Milchzucker-, Weinstein-, Kork- und Kleesäure etc. gebildet werden), sehr häufig Salpetergas (nitrose Luft, Salpeterluft) welches sich von der Salpetersäure durch den geringeren Sauerstoffgehalt unterscheidet, und gleich dem Stickgase, dem kohlen-sauren, salzsauren, und flusssäurem Gase (welches durch Schwefelsäure aus dem Flussspathe d. i. flusssäurem Kalke entbunden, die Kieselerde der Gefässe auflöst und sich damit verflüchtigt, vergl. S. 624) nicht entzündet werden kann, wiewohl es den Sauerstoff der Lebensluft und der atmosphärischen Luft begierig anzieht, und sich damit zum erstickenden, orangem Dunste verbindet, der mit Wasser nach und nach vereint, unvollkommene Salpetersäure darstellt. Ausser dieser Säure und dem Salpetergase kennt man noch eine (theils durch Auflösung einiger Metalle in sehr verdünnter Salpetersäure, theils durch gelinde Erhitzung des salpetersauren Ammoniaks, oder auch durch Erwärmung des Salpetergases über Schwefelkalk darzustellende) Mischung aus Sauerstoff und Stickstoff

deren Sauerstoffgas geringer als der des Salpetergases ist, und die hierin der atmosphärischen Luft am nächsten kommt, sich jedoch von dieser vorzüglich dadurch unterscheidet, daß sie irrespirabel ist (mit atmosph. Luft gemischt geathmet, wirkt sie auf einige Individuen berauschend, auf andere hingegen öfters sehr nachtheilig), und daß brennende Körper in ihr kurze Zeit hindurch mit grösserer Lebhaftigkeit und mit vermehrtem Glanze brennen. Man nennt sie oxydirtes Stickgas (PRIESTLEY nannte sie dephlogistisirte Salpeterluft). — Ueber WESTRUMES oxygenirte Schwefelsäure, und über das sogen. eisartige Vitriolöl mündlich.

4) Ueber die Bereitung des Sauerstoffgases aus dem Salpeter und aus den hyperoxydirten salzsauren Alkalien; aus der Salpetersäure und oxygenirten Salzsäure (in den letzteren Fällen durch Einwirkung des Lichtes); aus mit Wasser umgebenen grünen Pflanzentheilen und PRIESTLEY'scher grüner Materie etc. durch Licht; und aus Hyperoxyden der Metalle (vergl. 494. 562.) mündlich. Ueber die Zerlegung des Wassers in Sauer- und Wasserstoff durch die anziehenden Wirkungen der Electricitäten, vergl. 556. Diese Zerlegung erfolgt sehr wahrscheinlich nicht sowohl durch electricische Mittheilung (450.) sondern durch Vertheilung (448.); ist dieses aber der Fall, und ist die Zersetzung des Wassers eigentlich eine electrische Qualitätsentwicklung, zu der das Wasser als ein dem oE rücksichtlich der Indifferenz ähnlicher Stoff gelangt, so wird man genöthigt Sauerstoff gleich Wasser mit dem Werthe von  $-E$ , und Wasserstoff gleich Wasser mit dem Werthe von  $+E$  zu setzen; vergl. S. 599, 614, 638 etc.



5) Das Phosphorwasserstoffgas (vergl. S. 630) wird durch oxygenirte Salzsäure zersetzt; in Lebensluft erfolgt diese Zersetzung mit lebhafter Flamme und Explosion (S. 632) und es bildet sich Wasser und Phosphorsäure. Schüttet man (nach DRIESEN) in ein Gemisch von oxygenirt salzsaurem und Wasserstoffgase Spiessglaspulver oder etwas in Aether aufgelösten Phosphor, so entzünden sich diese Substanzen und bewirken dadurch zugleich eine Entzündung und Verbrennung des Wasserstoffes (zu Wasser) die mit heftiger Explosion begleitet ist. Vermischt man gleiche Theile Lebensluft und brennbare Luft (Wasserstoffgas), oder zwei Theile atmosphärische Luft und einen Theil der letzteren, so erhält man ein Gasmisch, welches angezündet mit heftiger Explosion und unter starkem Lichtscheine des erzeugten glühenden Wasserdunstes verbrennt, und deshalb Knallluft (556) genannt wird. Biot's Beobachtungen gemäls lassen sich beide Gase schon durch heftige Compression zu Wasser vereinigen, wobei die Temperatur sehr erhöht wird. Füllung von Seifenblasen mit Knallluft; nöthige Vorsicht beim Abbrengen; Vorrichtung um genau die Menge der verbrauchten Gase und das Quantum des erzeugten reinen Wassers zu bestimmen, oder von der Einrichtung und dem Gebrauche der Gasometer. — Bringt man mit Sauerstoffgas geschwängerte Kohlen (634) in Wasserstoffgas, oder mit Wasserstoffgas geschwängerte Kohlen in Sauerstoffgas, so wird das Gas vermindert und die Kohle wässerig. Die letzteren zersetzen auch die atmosphärische Luft und das Salpetergas, und lassen Stickgas zurück. — Kohlen- und Schwefel - Wasserstoffgas und Ammoniakgas kön-

nen ebenfalls mit Hülfe des Sauerstoffes verbrannt werden.

6) Das Sauerstoffgas wurde den 1. August 1774 von PRIESTLEY wieder entdeckt, nachdem es früher von MAYOW (gegen das Ende des 17 Jahrhunderts) unter der Benennung luftartiger Salpetergeist bemerkt worden war. PRIESTLEY nannte es deplogistisirte Luft. SCHEELE Feuerluft; BERGMANN reine Luft, INGENHOUS Lebensluft; BRUGNATELLI Wärme erzeugendes Gas (Gas termogéno) oder Wärme und Säure erzeugendes Gas (G. tesmossigéno); ARZT Wärmegas; WIEGLEB Lichtstoffluft; HERBSTÄDT u. a. Säure zeugendes Gas. — Dieses Gas und die atmosph. Luft sind die einzigen respirablen Gase, — Nicht alle brennbaren oder oxydirbaren Stoffe werden durch die Verbindung mit Sauerstoff in Säuren verwandelt; wir kennen deren bis jetzt folgende:

a) Säuren mit einer bis jetzt unzerlegten anorganischen Grundlage

enthält

1) Schwefelsäure (Acide Sulfurique, A. sulphuricum.)	57,5 proc. Oxyg.
2) Schweflichte Säure (A. Sulfureux, A. sulphurosum.)	40,0 — —
3) Salpetersäure (A. nitrique, A. nitricum.)	75,0 — —
4) Salpetrichte Säure (A. nitreux, A. nitrosum.)	60,0 — —
5) Phosphorsäure (A. phosphorique, A. phosphoricum.)	53,5 — —
6) Phosphorichte Säure (A. phosphoreux, A. phosphorosum.)	42,0 — —

	enthält
7) Kohlensäure (Demantsäure, A. carbonique, A. carbonicum.)	72,5 proc. Oxyg.
8) Arseniksäure (A. arsenique, A. arsenicum.)	35,0 — —
9) Arsenich'tigte Säure (Weisser Arsenik. A. arsenieux, A. arsenicosum.)	21,5 — —
10) Chromsäure (A. chromique, A. chromicum.)	36,7 — —
11) Scheelsäure (A. tunstique, A. scheelicum.)	20,0 — —
12) Molybdänsäure (A. molybdique, A. molybdicum.)	33,0 — —
13) Molybdänigte Säure (A. molybdeux, A. molybdosum.)	
14) Columbiumsäure (A. columbique, A. columbicum.)	
15) Oxygenirte Salzsäure (A. muriatique oxigéné, A. muriaticum oxygenatum.)	16,0 — —
16) Hyperoxygenirte Salzsäure (A. muriat. suroxigéné, A. muriatic. hyper-oxygenatum.)	65,0 — —

Streng genommen müssen auch die Oxyde mehrerer Metalle diesen Säuren beigezählt und als unvollkommene Säuren aufgeführt werden, z. B. das Silber-, Blei-, Titan-, Mangan-, Spießglas-, Eisenoxyd etc. Alle hieher gehörenden Säuren sind durch brennbrae Stoffe desoxydirbar und dadurch zerlegungsfähig.

b) Säuren mit zusammengesetzter (mehr zum Theil noch organischen Werth besitzender) Grundlage.

Diese Säuren sind unter günstigen Umständen fähig, Schimmel und Infusorien aus sich zu erzeugen; sie lassen sich durch einfache Anziehung brennbarer Stoffe zu ihrem Sauerstoffe nicht zerlegen, wohl aber werden sie (wie andere aus dem Organischen abstammende Substanzen) durch hohe Temperatur zerstört und bei derselben durch Oxygen verbrannt. Der Sauerstoffgehalt ist zur Zeit noch von keiner dieser Säuren bestimmt bekannt.

α) Bei der Zerstörung in Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff (seltener und in geringerer Menge in Stickstoff) haltige Producte zerfallend; zum Theil in einer gewissen Ordnung in einander und durch vollkommene Verbrennung größttheils in wässerige Kohlensäure übergehend.

- 17) Essigsäure (A. acetique, A. aceticum.)
- 18) Aepfelsäure (A. malique, A. malicum.)
- 19) Citronensäure (A. citrique, A. citricum.)
- 20) Weinsteinsäure (A. tartarique, A. tartaricum.)
- 21) Zuckersäure (Sauerkleesäure, A. oxalique, A. oxalicum.)
- 22) Brenzliche Weinsteinsäure (A. pyro tartareux, A. pyro tartaricum.)
- 23) Fettsäure (A. sebacique, A. sebaticum.)
- 24) Gallussäure (A. gallique, A. gallaticum.)
- 25) Benzoessäure (A. benzoique, A. benzoicum.)
- 26) Bernsteinsäure (A. succinique, A. succinicum.)
- 27) Honigsteinsäure (A. mellilithique, A. mellilithicum.)
- 28) Korksäure (A. suberique, A. subericum.)

29) Maulbeerholzsäure (A. moroxylique, A. moroxylicum.)

30) Chinasäure (A. chinique, A. chinicum.)

Hierher gehörende Säuren, deren Eigenthümlichkeit noch problematisch ist, sind die Milchsäure, Ameisensäure, Raupensäure, brandige Schleimsäure, brandige Holzsäure, Camphersäure, Kichererbsensäure, Lacksäure, Opiumsäure, die Säure aus dem Harze von Südwallis (SCHRADER in TROMMSDORFFS Journ. d. Pharm. V. 96 ff.) zoonische Säure und die Gelbsäure.

β) Bei der Zerstörung in Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff haltige Producte zerfallend, dabei häufig Ammoniak entbindend.

31) Blausäure (A. prussique, A. borussicum s. zootinicum.)

32) Schleimsäure (A. muqueux, A. mucosum, sonst Milchzuckersäure genannt: A. sacho-lactique, A. galacticum.)

33) Amniossäure (A. amiotique, A. amnioticum.)

34) Blasensteinsäure (Harnsäure, A. urolithique, A. urolithicum.)

Ueber die noch unzerlegten Säuren vergl. S. 599 und über die sog. Hydrothionsäuren S. 628. Ueber WINTERLS Blutsäure mündlich.

7) Zwischen dem Wasser und dem Sauerstoffe und zwischen dem Wasser und dem Wasserstoffe scheinen alle übrigen anorganischen Individuen rücksichtlich ihres chemischen Werthes zu fallen; vorerst zwischen Wasser und Sauerstoff die atmosphärische Luft, ausser dem Sauerstoff einen fast indifferenten Stoff (das Azot — der in dieser

Hinsicht dem Wasser ähnelt) entfaltend, und der (wahrscheinlich mit Hülfe eines neu entwickelten starken electricischen Gegensatzes) mit Sauerstoff zu Salpetersäure, mit Wasserstoff zu Ammoniak (flüchtiges Alkali oder flüchtiges Laugensalz, Ammonium) geeint wird. Aus der Aehnlichkeit des Ammoniaks mit den übrigen Alkalien, schliessen Einige auf die Gegenwart des Stickstoffs in allen Alkalien und in einigen Erden. Zwischen Wasser und Wasserstoff erscheint das Metallische, die Erdentwicklung in einer der atmosphärischen Luft entgegengesetzten Richtung bezeichnend; durch Verbindung mit dem Sauerstoffe zunächst in Metallerde (Oxyd) wandelbar, und sich dadurch den Alkalien und Erden anschliessend. Zwischen dem organisch Festen (vielleicht zwischen Zellstoff oder Faser) und Metall fallen die Alkalien und Erden; durch Kohle, Demant und Metalloid zur Metallreihe reichend. Es fehlt ihnen Wasserstoff (oder ein noch unbekannter Stoff der Art) um metallisch zu seyn, und ausserdem der (oder die) noch unbekannt Grundstoff, welcher den Wasserstoff verdichtet und figirt. Die Kieselerde entspricht unter ihnen dem Wasser am meisten, die anderen scheinen Differenzen dieser Erde zu seyn, vielleicht einerseits durch Stickstoff (Alkalien) und andererseits durch jenen noch unbekannt Grundstoff (metallartige Erden) mehr oder minder vollkommen begründet. Nur die Kieselerde stumpft keine Säure ab, bildet mit Säuren keine Salze. — Die Brennbarkeit der Metalle scheint einer noch ferneren Entwicklung fähig zu seyn, was schon durch die Hydrogenmetalle und durch die Metallvererzungen mit Schwefel etc. angedeutet wird.

( 4 )

Durch Zink, Spießglas, Tellur etc. und Arsenik reicht die Metallreihe hinüber zum Phosphor und Schwefel; durch das Eisen zum Demant und zur Kohle. — Der Magnetismus des Eisens und der übrigen Metalle deutet auf eine innere Verschiedenartigkeit, um so mehr, da er durch zukommenden Kohlenstoff etc. erhöht wird, vergl. 384. Die unvollkommenen Metalloxyde verhalten sich zu den Säure in der Regel fast wie die Alkalien, die vollkommenen Metalloxyde fast wie Erden.

8) Bei bestimmten Qualitäten eines Stoffes dringt sich überhaupt die Frage nach dem Gegensatze dieser Qualität zunächst auf; je allgemeiner die Beschaffenheit der bestimmten Materie ist, eben so allgemein muß auch die entgegengesetzte Beschaffenheit der aufzufindenden heterogenen Materie seyn. Die sog. vier Elemente des ARISTOTELES (vergl. S. 39) enthalten einen doppelten Gegensatz der Art. Sucht man ausser dem Gegensatze der Brennbarkeit der Stoffe, den ihrer Cohärenz auf, so findet man im Kohlenstoff (Demant) den cohärentesten, im Stickstoff den ausdehnsamsten Stoff; und als Indifferenz dieser vier Werthe den des Wassers. Vergl. 378—381 und STEFFENS Naturphilosophie S. 45.



9) Nach neueren Beob. eines MOLLET u. a. erfolgt die Verbrennung verschiedener brennbaren Stoffe in atmosphärischer und Lebensluft, auch ohne vorangegangene Anzündung, durch heftige und plötzliche Compression der den brennbaren Körper berührenden Luft; wobei Temperaturerhöhung und gewöhnlich auch Leuchten (vielleicht electr. Funken?) bemerkt wird; vergl. S. 279. 280. Hier etwas über die pneumatischen Feuerzeuge. NORTHMORE stellte mehrere ähnliche (aber noch sehr unvollkommene) Versuche über die Mischungen gasförmiger Stoffe durch starke Compression, so wie auch über die auf obige Weise eingeleiteten Verbrennungen an; welche nach eigenen gelegentlich gemachten Beob. durch etwas wasserhaltige Luft befördert werden, so wie vielleicht jede Verbrennung von einer Wasserzerlegung begleitet, und dadurch den Bedingungen einfacher galvanischer Ketten unterworfen ist. Vergl. KASTNERS Beitr. II. 125 u. ff.

10) Werden organische Massen in verschlossenen (gegen den freien Zutritt der Luft mehr oder weniger gesicherten) Gefäßen erhitzt, d. i. der trocknen Destillation unterworfen, so verbrennen sie nicht vollständig, sondern sie verkohlen nur, und vegetabilische Substanzen entwickeln dabei ausser kohlen-saurem Gase und unreiner Essigsäure (Holzessig) dickflüssiges, sehr kohlenstoffreiches, empyreumatisches oder brenzliches Oel, und mit diesem Oele geschwängertes Wasserstoffgas (schwere brennbare Luft), Holzkohle zurücklassend; animalische Stoffe entbinden dagegen bei dieser unvollkommenen, häufig mit Wasserzerlegung und Erzeugung begleiteten Verbrennung:



kohlensaures Ammoniak, Wasser, empyreumatisches Oel, schwere brennbare Luft und Stickgas. Ueber die Verkohlung des Holzes, des Torfes und der Steinkohlen im Grossen; über die Theerschwelerei, Kienrußbrennerei (über die Bereitung der schwarzen Tusche), Thermolampen etc.; über die Destillation des sogen. Hirschhornöls, und des daraus zu gewinnenden ätherischen (DIPPELSchen) Oels, des Ammoniaks Behufs der Salmiakfabriken etc.; über die Erzeugung der blausauren Alkalien, durch Behandlung thierischer Massen mit fixen Alkalien bei höherer Temperatur (sonstige Erzeugungen des Ammoniaks und der Blausäure aus anorganischen Stoffen und Mischungen), über die Bereitung des Berlinerblaus etc. mündlich. — In verschlossenen Gefässen erleidet die reine Kohle selbst bei sehr starker Erhitzung keine weitere Veränderung, ausser das sie Kohlenwasserstoffgas (in Verbindung mit etwas Kohlensäure) entwickelt, welches von einem Hinterhalt von Wasser abgeleitet werden kann. Bei gewöhnlicher Ofenhitze kommt sie in verschlossenen Tiegeln gar nicht einmal zum Glühen, und nie zum Schmelzen. Einige Physiker wollen mittelst eines Brennglases, aus reiner (im luftentleerten Gefässe erhitzten) Kohle obige Gase fortwährend erhalten haben, bis endlich reine Asche zurück blieb; wogegen indess neuere Beob. streiten. Verbrennt man hingegen die gewöhnliche Kohle beim Zutritt der Luft, so hinterläßt sie Asche, welche bei den Pflanzenkohlen gewöhnlich aus Kohlensäure haltigem Kali (über Pottaschenbereitung) Kohle haltigem kohlensaurem Kalke; Kieselerde, etwas Eisen oder Mangan, und einigen schwefelsauren und salz-

sauren Salzen, seltener aus kohlen-saurem Natron (über Sodabereitung aus Meerspflanzen) und den genannten Beimischungen besteht. Talkerde, Thonerde und vorzüglich Baryt erscheinen seltener in der Pflanzenasche. Ueber die Benutzung der Alkalien zur Bereitung alkalischer Seifen im Grossen, mündlich. — Die Asche der thierischen Kohle (weiss gebrandte Knochen), besteht gewöhnlich dem grössten Theile nach aus phosphorsaurem Kalke (seltener phosphors. Talkerde) etwas kohlen-saurem und blausaurem Kalke; nebst einer Spur von Eisen. — Die Pflanzensäfte und zum Theil auch festere Theile, enthalten häufig schon die Aschenbestandtheile gebildet, verschiedentlich gemischt in sich; in den Thiersäften scheint in der Regel (vorzüglich bei warmblütigen Thieren) das Natron und der Kalk die Stelle des Kali zu vertreten. Jedoch sind auch häufige Beobachtungen vorhanden, die es wahrscheinlich machen, daß mehrere der Aschenbestandtheile erst durch die Vegetation und Animalisation erzeugt werden. Ueber T. v. SAUSSURE'S Beob. über die Vegetation; dagegen SCHRADERS Versuche mit in Schwefel gezogenem Getreide; VAUQUELINS Vers. mit jungen Hünern etc. mündlich. — HARTIG: Physical. Vers. über das Verhältniß der Brennbarkeit der meisten deutschen Wald-Baumhölzer etc. 2te Aufl. Herborn 1804. 8.

11) Glüht man ein Gemenge aus Kohlenpulver und verschiedenen Metalloxyden, z. B. Zinkoxyd, Bleioxyd etc. so erhält man ausser etwas mit Kalkmilch (wässrige Lösung des Aetzkalks oder sogen. Kalkwasser, mit ungelösten Kalktheilchen) wegzuschaffenden kohlen-saurem Gase, ein eigenthümliches

Gas, welches zuerst von PRIESTLEY bemerkt, in neueren Zeiten genauer untersucht und gasförmiges Kohlenstoffoxyd genannt worden ist (vergl. S. 647). Dasselbe Gas bekommt man, wenn man natürlichen kohlen-sauren Baryt mit Kohlenpulver glüht, um Aetz-baryt zu bereiten, oder wenn man kohlen-saures Gas über glühende Kohlen treibt. Nach BERTHOLLET enthält es etwas Wasserstoff, und kann daher als ein an Wasserstoff sehr armes Kohlenwasserstoffgas betrachtet werden. Es ist wie alle Wasserstoff haltige Gase brennbar, und gleich den übrigen Gasen, ausser dem atmosphärischen und reinem Sauerstoffe, irrespirabel. Als TROMMSDORFF die bei der Bereitung des Phosphors (durch Reduction der Phosphorsäure, aus dieser Säure und Kohle) sich entwickelnden Gase, die einem grossen Theile nach aus Kohlensäure bestehen, genauer untersuchte, fand er darin ein Kohlenstoff haltiges Phosphorwasserstoffgas, von stinkendem phosphorartigen Geruche, welches sich bei Berührung atmosphärischer Luft ebenfalls von selbst entzündete (vergl. S. 630), und die Auflösungen edler Metalle, so wie diejenigen des Merkur zersetste.

E) *Von der Gährung (Fermentatio) und von Erzeugung der künstlichen Naphtthen oder Aether.*

§. 132.

Wenn Pflanzen oder Thiere ihres organischen Lebens beraubt sind, oder wenn den Individuen der Art die ihnen zugehörenden Producte entzogen, und somit aus der Wirkungssphäre des

organischen Ganzen gebracht werden, so erfolgen in ihnen, wie es scheint von selbst Veränderungen, welche von Entwicklungen neuer chemischer Qualitäten begleitet und durch innere Bewegungen bezeichnet sind, die man (in sofern die Organismen gewöhnlich als chemische Gemische betrachtet werden) Selbstentmischungen (von selbst erfolgende Zersetzungen) oder mit vorzüglicher Rücksicht auf das Wahrnehmbare jener inneren Bewegungen Gährungen nennt. Erfahrung lehrt indess, daß diese Gährungen beim Ausschluss des Wassers keinesweges eintreten, und ausser einer gewissen Temperatur (die gewöhnlich durch den Gährungsproceß wächst) auch gewöhnlich noch der Beiritt atmosphärischer Luft dazu erfordert wird. Das Wasser spielt dabei eine wichtigere Rolle als man sie ihm gemeinlich zuschreibt, und sehr wahrscheinlich ist es die electricisch-chemische Vertheilung (die Spannung) desselben, welche zunächst Gährung gährungsfähiger Stoffe einleitet; wo mithin chemische Kräfte den organischen Bestandeskräften entgegen wirken, und sich letztere mehr oder minder unterordnen; oftmals dadurch (zuvor in ihrer Wirksamkeit beschränkte) organische Kräfte besonderer Art (z. B. bei der Erzeugung des Schimmels, der Essigsaure etc. aus gährenden Massen) weckend.

1) So mannichfach als die verschiedenen organ. Stoffe sind, sind es auch wahrscheinlich die Gährungen; indess folgen diese gewissen analogen Fortschritten, und bringen mehr oder minder ähnliche Producte hervor, wonach man die Gährungen selbst in die Zuckergährung, geistige-, saure- (ferbende-) und faule Gährung (Fäulniß) eingetheilt hat. Ueber Zuckerraffinerie, Stärkefabrication, Weinbereitung, Bierbrauerei, Brandtweinbrennerei, Essigsiederei, Brodbacken, Indigbereitung und Indigküpe (über Färberei und Zeugdruck); Tabakzubereitung; über die Wirkung des Düngers und der übrigen Bestandtheile der Acker- und Gartenerde auf die Entwicklung, Erhaltung und Ernährung der Pflanzen; über die Benutzung einiger Fäulnißproducte thier. Stoffe, (z. B. das Ammoniak des faulenden Harns etc.) über die Schimmel- und Käsegährung welche einige Physiker annehmen etc. mündlich.

2) Bei der Gährung entwickeln sich häufig Gase, z. B. kohlen-saures Gas, Kohlenwasserstoffgas, Stickgas, Ammoniakgas, Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas (von des letzteren Selbstentzündung, vergl. S. 630 leiten Einige die Entstehung der Irrlichter ab), die selten rein, sondern gemeinhin mit eigenthümlichen mehr oder minder thierischen Stoffen geschwängert sind; öfters auch Salpetersäure (vergl. S. 651.) Ueber den Einfluß der Luftelectricität auf die Gährung, z. B. bei der Indigküpe, beim Bier etc. — über den Einfluß der Fäulniß auf verschiedene Stellen lebender Körper; über Miasmen und Ansteckungen; über die Verbesserung der Luft in Leichenhäusern, Hospitalstuben etc. durch oxygenirte Salzsäure vergl. S. 628; über die Lage und Ein-

richtung der Hospitäler, Abflüsse, Cloaken, Schindanger etc. mündlich.

3) Mineralsäuren, verschiedene Salze, irrespirable Gase (und Aromata), und in gewissen Fällen auch der Weingeist, hemmen oder unterbrechen die Gährung. Oeftern werden auch Salze durch die Gährung zersetzt. — Ueber das Einsalzen, Einpökeln und Räuchern des Fleisches; über die Mumien; über die Ausscheidung des Schwefels aus Glaubersalz durch gährendes Wermuthkraut; über das partielle Verschwinden des Kochsalzes im gährenden Sauerkraut; über die Aufbewahrung anatomischer Präparate in Weingeist, und über die Natur und den Nutzen des Ferments mündlich.

4) Aus allen weinigen Flüssigkeiten läßt sich durch Destillation der Weingeist (Spiritus vini) scheiden; wasserfreier Weingeist (durch salzsauren Kalk entwässert) ist auch unter der Benennung absoluter Alkohol bekannt, und zeigt zerstört nach T. v. SAUSSURE's neueren Untersuchungen, im hundert folgende Bestandtheile: 45,65 Kohlenstoff, 14,94 Wasserstoff, 3,52 Stickstoff, 37,85 Sauerstoff und 0,04 Asche. Journal de Phys. T. 64. p. 316. Der Alkohol stellt eine sehr leichte (vergl. S. 308.) durchsichtige, farblose, angenehm riechende, feurig schmeckende, sehr flüchtige bei 28 Zoll Barom. Höhe bei einer Temperatur von 176° Fahrh. kochende (vergl. S. 312) in der Kälte nicht gerinnende, höchst entzündliche, ohne Docht (ohne Hinterlassung eines merkbaren Rückstandes) mit blauer Flamme brennende Flüssigkeit dar. In grösseren Mengen bei gehindertem Luftzutritt zeigt sich beim Verbrennen desselben etwas Rauch, und ausser den oben angege-

benen Verbrennungsproducten, findet sich auch eine Spur von mit Kohlensäure verbundenem Ammoniak darin vor. Werden Alkoholdämpfe durch glühende Metallröhren (kupferne) geleitet, so erscheint Kohlenwasserstoffgas und im Rohr bildet sich sogen. Metallkohle (z. B. Kohle haltiges Kupfer); wählt man dazu porzellanene Röhren, so wird der durchstreichende Weingeist zum Theil in ein flüchtiges krystallisirbares Oel, in etwas essigsaures Ammoniak und wahrscheinlich auch Benzoensäure enthaltendes Wasser, in Kohlenwasserstoffgas und in der Röhre bleibende Kohle verwandelt und zersetzt. Die Kohle liefert verbrannt eine aus Kali, Kalk und Kieselerde bestehende Asche. Der Weingeist mischt sich in allen Verhältnissen mit Wasser (wobei die Temperatur erhöht wird); das specifische Gewicht des Gemisches ist verschieden, aber stets grösser als es der Rechnung gemäfs seyn sollte; vergl. §. 127. u. S. 304. RICHTER hat durch Vers. und Berechnungen geleitet eine zweckmässige Tabelle entworfen, über den absoluten Alkoholgehalt in Alkoholarten von verschiedenen spec. Gewichte, bei 68° Fahrh.; vergl. dessen über die neueren Gegenstände d. Chem. 9s St. u. Berlinisches Jahrb. f. d. Pharmacie etc. 1799. 83. ff. — Ueber die Lösungsfähigkeit des Weingeistes gegen verschiedene Stoffe und Gemische, vergl. S. 621. Verschiedene Stoffe und Gemische färben die Flamme des brennenden Weingeistes; z. B. der salzsaure und salpeters. Strontian carminroth; Boraxsäure und salpeters. Talkerde apfelgrün; Kupfersalze grün, salzs. Kalk und Baryt feuerroth oder gelb etc. Ueber die Verfertigung der Kunstfeure etc. mündlich. — Auch bei sehr niederer Temperatur verdampft der

Weingeist, und hierauf gründet sich die (durch van Mons gemachte Beob. durch Umlagerung des Destillirgefäßes mit Eis, aus gewöhnlichem Alkohol, einen höchst flüchtigen Alkohol abzuscheiden. Schwefel, Phosphor, Boraxsäure, Aetzalkalien, mehrere Säuren und Salze, werden vom Weingeist aufgenommen und krystallisiren daraus zum Theil wieder. Phosphor anhaltend mit Weingeist behandelt, wird zum weissen Oxyde (?) welches weniger entzündlich und nicht mehr leuchtend ist; der überstehende Weingeist, leuchtet wenn er im Dunkeln in Wasser gespritzt oder geschüttelt wird.

5) Die in der Regel mit Hülfe der wässrigen und geistigen Lösung, mittelst Temperaturwechsel (vergl. S. 621) und seltener durch chem. Anziehung anorganischer Stoffe oder Mischungen bewirkte Zerlegung der Vegetabilien und Animalien, hat die Chemiker bis jetzt zur Kenntniß folgender sogen. Pflanzen- und Thierstoffe geführt; die als Producte der Vegetation und Animalisation angesehen werden können, ohnerachtet sich nicht streng behaupten läßt, daß sie sämmtlich von der Beschaffenheit in den lebenden Organismen vorkommen, welche sie nach geschehener Zerlegung zeigen. Am wenigsten verändert werden durch die Zerlegung diejenigen Stoffe, deren Trennung mechanisch Statt finden kann, und die gewöhnlich als eigenthümlich abgelagerte Massen in den Organismen vorkommen, z. B. Satzmehl, Schleim, Zucker, Harz etc.

- a) Pflanzenstoffe: 1) Vegetabil. Faser. 2) Vegetab. Zellst (Korkst). 3) Amidon (Stärke, Kraftmehl). 4) Gerbestoff (zusammenziehender St. oder Tannin). 5) Pigmente. 6) Vegetab. Eiweißstoff.



7) Kleber (Gluten, Mehlleim). 8) Käsestoff (vegetab. animal. Substanzen der Hülsenfrüchte. 9) Pflanzen Gallerte. 10) Schleim (Tragantst.). 11) Gummi. 12) Sarcocolla. 13) Picromel (Mannast.). 14) Zucker. 15) Chinast.? 16) Quassiast.? 17) Senegast.? 18) Alantst.? 19) Spargelst.? 20) Caffestoff? u. Caffesäure.? 21) Cautschouck (Federharz). 22) Sandarakst.? 23) Seifenst. 24) Extractivst. 25) Wachsst. (Pflanzenfirnis). 26) Harz. 27) Campher. 28) Aether. Oele. 29) Fette Oele u. Pflanzenfett. 30) Opiumst.? (Opiumsäure vergl. oben und die meisten der oben unter b,  $\alpha$  aufgeführten Säuren. Einige nehmen auch einen Riechstoff, narcotischen St., scharfen St. und Bitterstoff an, jedoch ohne zureichenden Grund.

b) Thierstoffe: 1) Eiweifs. 2) Faser. 3) Schleim. 4) Animal. Extractivstoff. 5) Gallerte. 6) Fett und Oel. 7) Wallrath. 8) Harnst. 9) Aether. Oele. 10) Harze. 11) Wachsartiger St. 12) Pigmente. 13) Zucker. 14) Picromel. Mehrere der unter b,  $\alpha$  und  $\beta$  oben angeführten Säuren und mehrere Salze; und nach Einigen die problematischen Thiergifte, ätzende und narcotische Stoffe.

6) Ueber Gummi- und Schleimharze, Balsame und gemischte Stoffe mündlich, eben so über Pflanzenextracte und Musse, aromatische Wässer; über die Indigo- und Lacmusbereitung, über die Lac- und Pastellfarben; über Papierfabrication-, Hanf-, Lein-, Baumwoll- und Seidebereit., über Oelschlägerei, Kochkunst, Leimbereitung, Verfertig. d. Darmsaiten, Bearbeit. d. Knochen, Hornarten, Schuppen, Ausbr. d. thier. Oele etc.

## §. 133.

XXXXII. Vers. Dritthalb Loth starke rauchende Salpetersäure werden in ein, 3 Unzen an Maas haltendes starkes, mit einem eingeriebenen Glasstöpsel versehenes Glas, gegossen. Hierauf tröpfelt man vorsichtig drei Quentchen destillirtes Wasser (mittelst eines genähten Papierstreifens) auf den Rand des Glases, so dafs das Wasser unmerklich an der inneren Glasfläche herabfliessend, über die Säure, ohne sich damit zu mischen, geschichtet wird. Auf gleiche Weise bringt man jetzt drei Loth absoluten Alkohol über das Wasser, verschliesst das Glas mit dem Stöpsel, und läst es an demselben Orte ruhig stehen, wo man die obige Schichtung veranstaltete. Die orange Salpetersäure wird bald da, wo sie das Wasser berührt grün, und nach und nach blau. Anfänglich steigen nur aus der Grenzfläche von Säure und Wasser kleine, nach und nach grösser werdende Blasen in den Alkohol, endlich aber auch aus der Säure selbst, durch das Wasser bis zur Oberfläche des Alkohols, dessen untere Lage so wie die des Wassers allmählig trübe wird; beide hellen sich aber nach und nach wiederum auf, und lassen jetzt eine hellgelbe auf der Oberfläche des Alkohols schwimmende, den Borsdorffer Aepfeln ähnlich riechende Flüssigkeit, den erzeugten Salpeter-

äther (Salpeterminphthe Aether s. Naphtha nitri) bemerken. Nach 2—3 Tagen wird der Aether nicht weiter vermehrt, und kann durch einen Scheidetrichter abgesondert und von anhängender Säure durch etwas verdünnte Aetzkalklauge oder Kalkmilch gereinigt werden. Das Gewicht desselben beträgt gewöhnlich soviel als die angewandte Salpetersäure.

1) Nur der Salpeteräther läßt sich durch eine solche Schichtung von Säure, Wasser und Alkohol hervorbringen. Die übrigen zur Aetherbildung fähigen Säuren, heischen die vollkommene Mischung von Alkohol und Säure, und die Destillation dieses Gemisches, wenn auch nicht zur Einleitung des Aetherbildungsprocesses doch zur vollkommenen Durchführung desselben. — Die Säure welche den Salpeteräther anfänglich verunreinigt, besteht theils aus salpetrichter Säure, theils aus Essigsäure. Auch der vollkommen von Säure befreite Aether, wird nach einiger Zeit wiederum sauer, wobei sich ein besonderes Gasgemisch entbindet; dasselbe entwickelt sich auch, wenn man den Salpeteräther durch unmittelbare Mischung von Säuren und Alkohol (und nachfolgender Destillation) bereitet, und wurde sonst unter der Benennung ätherisirtes Salpetergas als eine eigne Gasart betrachtet. Nach THENARDS Vers. ist es hingegen ein veränderliches Gemisch aus dampfförmigem aufgelösten Aether, Salpetergas, Stickgas, oxydirt. Stickgas, Kohlensäure, Essigsäure, Alkohol etc. Derselbe Experimentator erhielt durch Zerstörung des Salpeteräthers bei hoher Temperatur im

hundert folgendes Grundstoffverhältniß: Stickstoff 16, Kohlenstoff 39, Sauerstoff 34 und Wasserstoff 9.

2) Ausser der Salpetersäure sind noch folgende Säuren der Aetherbildung fähig: a) die Schwefelsäure, wobei sich etwas gewürzhaftes ätherisches Oel (Ol. Vini) Harz, Kohle, Wasser, Kohlensäure, Essigsäure, Kohlenwasserstoffgas und schweflichte Säure bilden; und anfänglich ein eigenthümliches Gasgemisch, vorzüglich aus aufgelöstem Aether, Alkohol und Kohlenwasserstoffgas bestehend (Kohligh-öliches Wasserstoffgas) entwickelt wird, welches sich durch Mischung mit oxygenirter Salzsäure zum Theil in schweres ätherisches Oel verwandelt; b) die Salzsäure welche in bedeutender Menge von den sich bildenden merkwürdigen Salzäther aufgenommen wird, der unter allen der flüchtigste aber nicht der specif. leichteste ist, und die Salzsäure im abgestumpften Zustande enthält, weshalb er auf keine Weise salzsauer reagirt wird, hingegen verbrannt sogleich gasförmige Salzsäure in grosser Menge entwickelt; c) die Essigsäure, welche (einen durch Alkalien und Luftberührung sehr bald sauer werdenden, sehr leicht zersetzbaren Aether liefert; d) die Flufssäure, deren Aether dem Essigäther gleich kommt, und bloß aus dem Alkohol abzustammen scheint; und e) die Phosphorsäure, deren Wirkung auf den Alkohol sehr unvollkommen ist. Nach T. v. SAUSSURE geben 100 Th. Schwefeläther 5,90 Kohlenstoff 22,0 Wasserstoff, 19,0 Sauerstoff und vielleicht eine Spur von Stickstoff. Nach THE-NARD der Salzäther: 29,45 Salzsäure Masse, 36,61 Kohlenstoff, 10,64 Wasserstoff, 23,30 Sauer-

stoff. — Leitet man oxygenirt salzsaures Gas durch Alkohol, so wird dieser in Wasser, in ein flüchtiges Oel (dem Pfeffermünzöl ähnlich riechend), in eine leicht verkohlende Substanz und Essigsäure umgeändert. Tröpfelt man absoluten Alkohol auf eisar-tige (an — E reiche?) Schwefelsäure, so erhitzt sich das Gemisch ausserordentlich und verbreitet den angenehmen Geruch des Schwefeläthers.

5) Die verschiedenen Aetherarten weichen nach denen zu ihrer Bildung erforderlichen Säuren, in ihren besonderen Eigenschaften von einander ab; und lassen sich gewöhnlich schon durch Geruch, Geschmack, Farbe, Flüchtigkeit und Dichtigkeit von einander unterscheiden. Der rectificirte Schwefeläther kocht unter dem entleerten Recipienten der Luftpumpe, schon bei 20° F. Der Salzäther auf die Hand geträpfelt geräth ins Kochen, verdampft schnell, und erzeugt dadurch wie alle verdampfende Fluida, Kälte. Gasartiger Aetherdampf angezündet erregt unter einem offenen, auf und niedergeschobenen Glascylinder, gleich dem unter ähnlichen Umgebungen brennenden Wasserstoffgase, heulende Töne (chemische Harmonika). Alle Aether lösen sich leicht in Alkohol (versüßte Säuren, Aetherweingeist), hingegen unvollkommen im Wasser. Das Federharz, die Harze, Fette, Oele, Wachs, den Campher etc. der Extractivstoff, Schleim etc. (aber nicht das Gummi) sind darin löslich. — Phosphor (und von einigen auch der Schwefel) wird davon aufgenommen und krystallisirt sich daraus öfters in baumartigen Gebilden. Einige Metallauflösungen werden durch den Aether zersetzt, so daß sich theils metalloxydhaltige Aether bilden, theils die Metalle reducirt

werden. — Aetherdampf und Sauerstoff liefert Knallluft. Ausser dem Ammoniak wird kein Alkali (und keine Erde) vom Aether aufgelöst. Bei heftiger (künstlicher) Kälte gerinnt er zum Theil.

4) Die reinen Aether sind sehr entzündlich, und übertreffen hierin den Alkohol; der Schwefeläther verbrennt zu Kohlensäure und Wasser, der Flusssäure zu Essigsäure (vielleicht auch eine Spur von Flusssäure) haltigem, kohlen-sauren Wasser; die übrigen zu kohlen-saurem Wasser, welches mit der ausgeschiedenen Säure des Aethers (z. B. Salzsäure, Salpetersäure) vermischt ist. (Verbrennung des Aethers über Wasser.) Leitet man den Schwefeläther durch ein glühendes porzellanenes Rohr, so wird er zerstört, und liefert dann folgende Producte: ein nach Benzoe riechendes braunes empyreumatisches Oel, sehr wenig Wasser, eine bedeutende Menge Kohlenwasserstoffgas und etwas lockere, höchst wenig Asche gebende, Kohle. Concentr. Salpetersäure verdickt ihn zu einem ölartigen Gebilde; conc. Schwefelsäure wandelt ihn zum Theil in unvollkommen Aether (Weinöl s. oben) um; in oxygenirt salzsaurem Gase wird er nach kurzer Zeit entzündet, und verschiedene Gase z. B. Salpetergas werden von ihm absorbirt. Salpeteräther durch ein glühendes porzell. Rohr geleitet, liefert: etwas Wasser, etwas Blausäure und Ammoniak, empyreumatisches Oel, Kohlensäure, Salpetergas, Stickstoff haltiges Kohlenwasserstoffgas und Kohle. Die Auflösung des Aetzkali in Weingeist, verwandelt ihn nach und nach in Essigsäure und salpetrichen Säure. Der Salzäther brennt mit grüner Flamme und liefert durch ein glühendes porzell. Rohr getrieben Salzsäure und ein schweres, entzündliches, brenzlich riechendes Gas;

bei Weissglühhitze scheidet sich statt des Lezteren leichtes inflammables Gas und Kohle ab. Kochende Schwefel- und Salpetersäure zersetzen ihn; eben so die oxygenirte Salzsäure, und machen eine grosse Menge Salzsäure frei. Der Essigäther (abgestumpfte Essigsäure enthaltend) brennt mit blaugelber Flamme, unter Verbreitung eines Essiggeruchs; durch ein glühendes kupfernes Rohr getrieben, giebt er viel Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure und etwas Kohle. Alkalien stellen die Essigsäure desselben wieder her, liefern damit essigsäure Salze, und Alkohol kann aus dem entmischten Aether durch Destillation geschieden werden. Mit Schwefelsäure oder Salpetersäure destillirt, liefert er Essigsäure und Schwefel- oder Salpeteräther. Die Alten nannten den Essigäther animirten Weingeist; und WENZEL (dessen Einleitung in die höhere Chemie, und KASTNERS Beitr. I. Bd.) behauptet schon, so wie mehrere ältere Chemiker, dafs im Weingeiste ein eigenthümliches Anneigungsmittel liege, welches den Säuren die Acidität benehme, und (den Alkalien ähnlich) abstumpfend gegen sie wirke.

5) Bei der Aetherbildung im Allgemeinen sind ohngefähr folgende Thätigkeitsverhältnisse wirksam, die jedoch bei jeder Aetherart besonders modificirt zu seyn scheinen: a) die disponirende Verwandtschaft der Säuren zum Wasser, und dabei wahrscheinlich die vertheilende Entwicklung von +E im bereits etwas modificirten Weingeiste; manchmal auch die Anziehung des Sauerstoffs der Säure zu einem Theile des Kohlenwasserstoffs im Weingeiste; b) der organische Werth des Weingeists als aus dem Organischen abstammende Masse, dem zufolge die Oelna-

tur (als diejenige welche den Vegetabilien näher liegt, als der Weingeist selbst) durch den zerstörenden Eingriff der Säure, im Weingeiste entwickelt wird, auf ähnliche Weise wie bei der Fäulnis und bei der Bildung der Infusorien (so wie überhaupt bei der Gährung) das vollkommener organisirte Wesen aus dem minder organisirten Stoffe entwickelt wird, durch die chemische Anziehung und Wirkung von Stoffen ausser ihm, denen er nur zum Theil unterworfen ist. Sowohl bei der Gährung, als auch bei der Aetherbildung gerathen die, zum Werden und Bestehen organisirter Wesen nöthigen, besonderen Kräfte, mit den electricisch-chemischen Wirkungen anorganischer Mischungen und Stoffe in Conflict; und erzeugen so Producte, die gemeinhin zwischen beiden Werthen, den organischen und chemischen schwanken, oder bestimmt von einem oder dem anderen zeugen. Jene organisirenden Kräfte, welche den Aether aus dem Alkohol sich entwickeln machten, sind es daher auch, die gewöhnlich einen Theil des chemischen Stoffes (der Säure), seiner chemischen Verschiedenartigkeit beraubt (abgestumpft) in sich aufnehmen; und auf ähnliche Weise unmerkbar machen, als dieses durch die Assimilationskräfte lebender Organismen gegen ähnliche aufgenommene chemische Stoffe geschieht, wohin der unmerkbare (abgestumpfte) Schwefel, Phosphor, die abgestumpfte Salzsäure, Alkalien etc. der Faser, Gallerte, des Schleims, Eiweisses u. s. w. gehören. — Am einfachsten bemerkt man dieses gegenseitige Verhältniß, organischer Thätigkeit und chemischer Action, im Respirationprocess athmender Geschöpfe; denn der eingeathmete Sauerstoff dient nicht bloß zur Absonderung überflüs-



siger vegetabilischer Materie und zur Wärmeeeregung, sondern vorzüglich auch, durch seine chemische Anregung überhaupt, als fortwährendes Erweckungsmittel höherer organischer Thätigkeit, in dem sich stets erneuernden, und somit stete Entwicklung zur möglichsten Vollkommenheit bedürfenden Blute; und diesem ähnlich scheint überhaupt das Verhältniß des Sauerstoffs z. B. zur Nervensubstanz, und zu den übrigen mit ihm in Berührung kommenden Gliedern lebender Organismen, so wie überhaupt das Verhältniß chemischer Agentien zu organisch lebenden Individuen zu seyn. — Ueber die fortwährende Veränderung gegohrner Flüssigkeiten z. B. des Weins; über die periodische Regung einer erneuerten Gährung des Lagerweins zur Zeit der jährlichen Weinblüte etc. mündlich.

6) TROMMSDORFFS Handb. d. Chem. III. — WINTERL über Aetherbild. a. a. O. B. NASSE Theorie d. Aetherbildung. Leipz. 1809. u. SCHNAUBERTS Theorie d. Aetherbild. in v. CRELLS Annal. 1802. II. 222. 311. 580. 458. Aehnliche Versuche französischer Chemiker in SCHERERS Journ. VI. 436. GEHLENS Bemerk. üb. diesen Gegenstand in dessen N. A. Journ. d. Chem. II. 206. ff. THENARD in GEHL. J. f. Chem. Phys. u. Miner. IV. 18. ff. — WAHLENBERG vom Sitz d. unmittelbaren Pflanzenproducte, ebend. VIII. 92. ff. KASTNER üb. die Gährung, in dessen Mater. a. a. O. HILDEBRANDT üb. das Verhalten des todten Fleisches in verschiedenen Gasarten; ebend. VIII. 180. ff. — SAMUELIS MEHES: de respiratione animalium comment. Heidelb. 1810. 4. — Dr. GRUITHUISEN üb. d. chem. u. dynamischen Momente bei d. Bildung der Infusorien etc. ebend. VIII. 511. ff. Ueber die verschiedenen Benutzungen des Aethers mündlich.