

## Das zehnte Kapitel.

Von dem Verhalten des Kalchs und Salis caustici mit dem Sale volatili vrinoso und dem Salmiak.

Nachdem wir gesehen haben, wie sich das Sal alcali fixum mit dem caustico des Kalchs verhält; so betrachten wir nun auch das Verhalten des flüchtigen alkalischen Salzes mit diesem Wesen.

Wenn ein Sal volatile vrinosum dem Kalchwasser zugesetzt wird; so verbindet es sich eben so wohl mit dem caustico, und schläget die Kalcherde nieder, wie solches mit dem fixen Alkali erfolgt:

Ein Loth Sal volatile aus dem Salmiak lösete ich in sieben Loth destillirtem Wasser auf, daß also der achte Theil dieser Solution aus flüchtigem Salze bestund. Hiervon goß ich in zwey Maasß oder fünf Pfund frisches, starkes, filtrirtes Kalchwasser nach und nach eine Unze, fünf und ein halb Quentlein, wodurch die Kalcherde aus dem Kalchwasser gänzlich niedergeschlagen ward. Man kann also diese Rechnung machen, daß nur eine Drachma, zwey Scrupel und fünf Gran von dem Sal volatile, zur Absonderung der Kalcherde aus denen zwey Maasßen Kalchwasser sind erfordert worden.

Die ausgesüßete und getrocknete Erde wog eine Drachma und zwey Scrupel; die abgesonderte Lauge aber noch viel stärker flüchtig, als so wenig in so vielem Wasser aufgelöstes flüchtiges Salz ohne Zutritt des Caustici hätte thun können.

Sonst habe ich bey dieser Präcipitation nichts besonders angemerkt, darinnen sie von derjenigen, die mit dem

feuers

#### 54 Kap. X. Von dem Verhalten des Kalchs

feuerbeständigen Alkali geschiehet, unterschieden wäre, außer, daß die Erde in dem Liquore viel geschwinder zu Boden fällt, als sie zu thun pfleget, wenn der Niederschlag des Kalchwassers mit dem fixen Alkali angestellet wird. Vielleicht kommt solches daher, daß das flüchtige Alkali das Causticum vollkommener zu sich nimmt, als das fixe Alkali; wie man solches auch an metallischen Solutionen wahrnimmt, da das flüchtige Salz noch allezeit daraus etwas niederschläget, wenn sich mit dem fixen Alkali nichts mehr hat präcipitiren wollen.

Die zurückgebliebene Lauge ist wesentlich nichts anders, als ein mit vielem Wasser verdünnter Spiritus salis ammoniaci cum Calce viva. Sie enthält, wie dieser Spiritus, flüchtig Salz, Causticum und Wasser.

Dieses führt uns nun auf die Bereitung des Spiritus salis ammoniaci cum calce viva, und also auch auf das Verhältniß des Kalchs mit dem Salmiak.

Die Vorschriften, die man in den Dispensatoriis und chymischen Schriften dazu findet, sind sehr unterschiedlich; Einige erfordern zwey oder drey Theile Kalch zu einem Theil Salmiak; etliche setzen viel Wasser dazu, andre wenig, noch andre gar nichts. Einige setzen Spiritum vini zu, andre nicht; wie man denn die verschiedenen Vorschriften und Methoden der Bereitung in Neumanns Praelect. Chym. Edit. Zimm. pag. 80. sqq. der Länge nach lesen kann.

In dem mit vieler Klugheit und Erfahrung geschriebenen beliebten württembergischen Dispensatorio wird folgende Vorschrift dazu gegeben:

Man soll nehmen:

Von frischem ungelöschtem Kalch zwölf Unzen;

Vom Salmiak vier Unzen und Brunnenwasser vier und zwanzig Unzen.

Den Kalch und Salmiak soll man ein jedes besonders pulverisiren, zusammen in einen Kolben schütten, den Helm  
und

und die Fugen wohl lutiren, sogleich die Destillation mit gelindem Feuer anstellen, und davon acht Unzen abziehen.

Wie an dieser Vorschrift eigentlich nichts auszusagen ist, so ist sie auch darinn zu loben, daß sie nur auf eine kleine Quantität eingerichtet ist, indem dieser Spiritus anderswo sowohl, als hier, wenig gebrauchet wird.

Man brauchet ihn zum Anriechen, um ohnmächtige Kranke damit zu erwecken; allein, dazu kann man ihn ganz entbehren. Auch ein gemeiner ohne Kalch mit Sal alcali wohlbereiteter Spiritus kann eben dieses thun, und Haut und Nase wund machen, wenn man ihn zu lange und nahe damit kommt. Was wird dieser caustische und erstickende Spiritus nicht thun? Und wer ja diesen starken caustischen flüchtigen Geruch verlangt, der darf nur ein wenig Salmiak mit ungelöschtem Kalch oder Sale caustico vermengen, ohne daß es nöthig wäre, diesen Spiritum deswegen zu bereiten.

Man brauchet ihn auch an einigen Orten zu Linimenten, da man ihn mit fetten Salben oder Oelen wohl durch einander menget, und also eine seifenhafte Salbe hervorbringt, so wie durch Interposition des Caustici auch aus dem Alkali fixo mit einer Fettigkeit eine Seife wird.

Der Verfasser dieser Vorschrift nimmt drey Theile Kalch zu einem Theil Salmiak; es ist aber besser, man nimmt ein wenig Kalch zu viel, als zu wenig, damit man gewiß sey, daß das alkalische flüchtige Salz vollkommen gesättiget werde. Denn sonst sind zwey oder höchstens drittehalb Theile Kalch dazu hinreichend. Sättigen drey bis viertehalb Theile Kalch einen Theil feuerbeständiges Sal alcali, so müssen drittehalb Theile Kalch völlig genug seyn, das in einem Theile Salmiak enthaltene Sal volatile zu sättigen, da der Salmiak neben dem flüchtigen Salze noch so viel Salzsäure und auch Wasser enthält.

Was die Bereitungsart des Salmiakspiritus mit Kalch betrifft, so muß man darinn vorsichtig seyn, beson-

## 56. Kap. X. Von dem Verhalten des Kalchs

ders, wenn man eine Menge davon machen will. Ich habe gesehen, daß man in einen großen gläsernen Kolben eine Menge gestoßenen Kalch und pulverisirten Salmiak schüttete, Wasser hinzugieß, und alles zusammen durch langes Umschütteln zu einer flüssigen Mirtur bringen wollte, ehe es eingelegt wurde; Allein, der Kolben ward durch eine schnelle Erhitzung des Kalchs so heiß, daß er dem Arbeiter in den Händen zersprang.

Dieses hat man nicht zu besorgen, wenn man zuerst den pulverisirten Salmiak in eine gläserne Retorte schüttet, das Wasser hinzugießet, den in so kleine Stücke zerbrochenen Kalch, daß man sie in die Retorte bringen kann, nachschüttet, die Retorte in den vorher etwas erwärmten Sand einleget, sogleich wohl lutiret, und mit dem allergeleindesten Feuer den Spiritum nach und nach herüber treibet.

Dieser Spiritus ist nun nichts anders, als ein Sal causticum volatile, so wie die Verbindung des Caustici mit dem fixen Alkali ein Sal causticum fixum constituirte, und wie dieses sich in vielen Stücken als ein Mittelsalz aufführet, so thut es jenes noch mehr: Er ist nichts anders, als ein mit dem Caustico des Kalchs, als einem von allen andern Säuren sehr unterschiedenem Acido, saturirtes flüchtiges Alkali, ein Sal oder Spiritus medius: Ein Sal volatile, so durch die Verbindung mit dem flüchtigen Caustico nun doppelt flüchtig geworden ist: Ein flüchtiges Salz, welches, gleich dem fixen caustischen Salze, nun auch eine größere Schärfe und Causticität besizet, als das Sal volatile außer der Verbindung mit dem Caustico nicht hatte.

Man kann diesen Spiritum auch auf andre Art, vermittelst dem fixen Sale caustico ganz bequem verfertigen, wovon ich zwey Versuche um desto lieber anführen will, da sie zu mehrerer Erläuterung der ganzen Sache dienen können.

Zuerst nahm ich eine Unze Salmiak und zwey Unzen Sal causticum fixum, rieb ein jedes besonders, schüttete

es in eine kleine Retorte, mengte es durch das Schütteln untereinander, goß auch zwei Unzen Wasser dazu, und destillirte alle Feuchtigkeit gelinde ab. Bey der Destillation bekam ich kein trocknes Salz zu sehen. Der abgegangene Spiritus wog zwei Unzen sechs und eine halbe Drachme. Er war stark und caustisch. Das in Wasser aufgelösete Ueberbleibsel schmeckte noch etwas caustisch; es gab das gewöhnliche Sal digestivum und etwas überflüssig zugesetztes Sal causticum.

Zweitens destillirte ich auf gleiche Weise eine Unze Sal volatile ammoniacum mit zwei Unzen Sale caustico fixo und zwei Unzen Wasser. Ich bekam ebenfalls kein trockenes flüchtiges Salz zu sehen. Der Spiritus wog zwei Unzen und sechs Drachmen. Er schien dem andern gleich, jedoch an dem flüchtigen Geruch geringer zu seyn. Das Ueberbleibsel war ein bloßes Sal alcali, schmeckte wenig oder gar nichts schärfer, als ein andres Alkali zu thun pfleget, so, daß hier vielleicht etwas zu wenig Sal causticum genommen worden ist.

Bey dem ersten Versuche gieng es nun also zu: Das flüchtige Causticum bey dem Sale caustico hatte eine nähere Verwandtschaft mit dem flüchtigen Salze im Salmiak, als mit dem fixen Alkali, woran es aus dem Kalch versetzt war. Es vereinigte sich also mit ihm; das Acidum salis im Salmiak ward also entbunden, vereinigte sich mit dem vom Caustico verlassenen Sale alcali fixo, und constituirte damit das Sal digestivum. Weil aber ein wenig zu viel Sal causticum zugesetzt worden, so blieb auch davon ein wenig zurück.

Auf gleiche Weise gehet es nun auch mit dem gemeinen Spiritu des Salmiaks mit Kalch zu. Das Causticum verbindet sich mit dem Sale volatili im Salmiak. Die verlassene Kalcherde solviret sich in dem Acido salis, und ist sodann das so genannte Sal ammoniacum fixum.

## 58 Kap. X. Von dem Verhalten des Kalchs

Daß es mit dieser Theorie seine Richtigkeit habe, beweiset das zweyte Experiment, bey welchem das bloße Sal volatile das Causlicum von dem Alkali fixo absonderte und zu sich nahm.

Wie nun der Salmiakspiritus mit Kalch viel flüchtiger und caustischer ist, als ein bloß mit fixem alkalischen Salze bereiteter Salmiakspiritus, so hat er auch vornehmlich drey besondere wohlbekannte Eigenschaften, worinn er sich von letzterem Spiritu unterscheidet.

Die erste ist diese, daß das Sal volatile in der Destillation nicht in trockener Gestalt als ein Salz, sondern als ein flüssiger Liquor übergeht, auch sich im Winter in diesem Spiritu gar nicht crystallisiret, wie der mit dem Alkali bereitete Spiritus, daher er auch wie dieser mit dem Spiritu vini keine Offam macht. Diese Flüssigmachung des volatilen Salzes ist eine Eigenschaft des Causlici, die es auch an dem fixen Alkali äußert, indem das Sal causticum viel geschwinder die Feuchtigkeit aus der Luft annimmt, und damit zerfließet, als ein bloßes Sal alcali. Diese Wirkung wird wohl nicht eher völlig können erkläret werden, als bis man die Natur des Causlici ganz kennen wird. Daß aber diese Flüssigmachung des flüchtigen Salzes von dem Causlico herrühret, siehet man daraus klar, wenn man den Salmiakspiritum mit Kalch durch ein Acidum saturiret, woben das Causlicum in die Luft gehet. Setzet man diesem mit dem Acido gesättigten Spiritu wieder ein fixes Alkali zu, und destilliret solches, so bekommt man wieder ein trocknes Sal volatile.

Die andre Eigenschaft ist, daß er mit keinem Acido effervesciret, wenn die Proportion des Kalchs, oder des Salis caustici gegen den Salmiak wohl getroffen ist, so, daß das Sal volatile so viel Causlicum vor sich findet, als es zu seiner völligen Sättigung nöthig hat. Denn hat es so viel nicht erlangen können, so bleibet ungesättigtes flüchtiges Salz

Salz in dem Spiritu, und ein solcher kann denn mit einem Acido noch etwas effervesciren.

Die dritte Eigenschaft folget aus der zwoten, nämlich, daß er, als ein gesättigtes Mittelsalz, oder Spiritus, die Solution einer reinen Kalcherde in einem Acido nicht niederschläget, wie solches doch ein mit bloßem Alkali bereiteter Salmiakspiritus allemal verrichtet.

Nun wollen wir das Verhältniß der aus beyden Versuchen erhaltenen Spirituum nach diesen drey Eigenschaften sehen.

Der Spiritus nach dem ersten Versuch war ganz flüßig, und so war auch der andre. Bey beyder Destillation war kein trockenes flüchtiges Salz zu erblicken.

Von dem ersten Spiritu ward eine Portion mit Spiritu nitri, eine andre mit Spiritu salis, eine dritte mit Spiritu vitrioli durch langsames Hinzutropfeln gesättiget, und mit allen dreyen Säuren erfolgte nicht die geringste Aufwallung. Hingegen mußte nun das fette Causticum den reinen Säuren Platz machen; daher es mit Rauch und Dampf in die Luft gieng. Der Spiritus nach dem zweyten Versuche verhielt sich nicht so vollkommen. Er effervescirte mit allen Säuren merklich, jedoch nicht so stark, als ein alkalischer Salmiakspiritus. Er besaß nicht Causticum genug. Indessen gieng so viel, als er davon besaß, mit gleichen Dämpfen in die Luft.

In Ansehung der dritten Eigenschaft hielt sich der Spiritus nach dem ersten Versuch ebenfalls sehr gut. Zu einer Solution einer reinen Kalcherde, die in einem reinen Spiritu nitri aufgelöst war, trübete er dieselbe gar nicht, sondern die Mixture blieb klar. Der zweyte Spiritus hingegen, der das Punctum saturationis des Caustici mit dem flüchtigen Salze nicht bekommen hatte, präcipitirte die erdichte Solution in etwas, und machte sie sehr trübe; jedoch ward sie nicht völlig niedergeschlagen, wie hingegen durch einen mit Alkali bereiteten Salmiakspiritum sehr fertig geschah.

## 60 Kap. X. Von dem Verhalten des Kalchs

So deutlich und leicht nun die Erklärung dieser drey besondern Eigenschaften des mit Kalch bereiteten Salmiakspiritus in die Augen fällt, so dunkel und schwer hat sie bisher geschienen, bloß aus der Ursache, weil man diesen Spiritum nicht für ein flüßiges Mittelsalz, sondern für einen pur alkalischen Spiritum hat erkennen wollen, da man doch nicht allein die Gegenwart einer Säure in dem Kalche statuirte, sondern auch sichtlich merken konnte, daß bey der Sättigung dieses Spiritus mit einer Säure allemal ein starker Dampf entstand, mit welchem sich nothwendig ein gewisses Wesen in die Luft verlieren mußte. Eine andre Hinderung an dieser Erkenntniß war, daß man zwar eine Säure in dem Kalch erkannte, aber dabey glaubte, daß solche nothwendig ein reines Acidum salis oder vitrioli seyn mußte, da man doch aus dem besondern Verhalten, und der Causticität des Kalchs hätte auf die Gedanken gerathen können, daß das statuirte Acidum des Kalchs durch einen Zusatz aus dem Feuer sehr geändert seyn, und nun ein ganz besonderes Acidum und Wesen seyn müsse. Daher kamen die künstlichen und doch nicht zureichenden Erklärungen von dieser Sache, die man in des Herrn Macquers Chymie und in des belobten Neumanns Praelect. Chym. pag. 359. u. f. lesen kann. Das träumete dem sel. Hrn. Hofrath wohl nicht, als er von unserm Spiritu ausrief: Er ist ja kein Spiritus medius; und das war er doch. Just da lag das Geheimniß verborgen.

Das Causticum ist ein mit dem Feuerwesen besonders specificirtes flüchtiges fettes Acidum, wie in der Folge wird bewiesen werden. Es hat eine Verwandtschaft mit dem alkalischen Salze, jedoch nicht so nahe, als ein andres reines Acidum salis Vitrioli oder Nitri: Wenn nun das Causticum mit einem fixen alkalischen Salze ist verbunden worden, und man gießet eine reine Säure hinzu, so wird das Causticum ausgetrieben, und gehet in die Luft. Das reine Acidum aber vereiniget sich mit dem Alkali, und macht

macht das gewöhnliche Mittelsalz. Eben so gehet es auch mit dem flüchtigen Alkali: Gießet man zu dem Salmiak-Spiritu mit Kalch ein Acidum salis, so muß das Causticum weichen, und was zurückbleibet, ist wie er Salmiak.

Sättiget man aber das fixe caustische Salz auf eine solche Art, daß zugleich dem Caustico ein bequemer Körper vorgeleget wird, darinn es sich einsangen kann, z. E. eine Kalcherde, so verlässet das Causticum bey dieser Saturation zwar auch das alkalishe Salz, es gehet aber nicht in die Luft, sondern tritt an die ihm vorgelegte Kalcherde.

Diese Transposition des Caustici zeigt sich gar deutlich bey dem artigen Versuche, der sich in den neuen Edinburgischen Bemerkungen, im zweyten Bande S. 232. findet, und von dem geschickten Hrn. Dr. Black angestellt ist. Dieser Versuch ist auch darum sehr merkwürdig, weil er beweiset, daß das Causticum nicht allein im Feuer, sondern auch im Wasser sich an die Kalcherde anlegen kann.

Er lösete ein Loth Kreide in Spiritu salis also auf, daß die Solution keine überflüssige Säure hatte. Diese Solution goß er zu zwölf Unzen der caustischen Lauge. Hierdurch schlug sich fast alle Kreide nieder. Er schied das präcipitirte Pulver von dem Liquore durch ein Filtrum, legte das nasse Pulver auf ein Stück Kreide, um das Wasser so viel als möglich von ihm abzu ziehen. Er vermischte dieses Pulver mit ohngefähr zwanzig Unzen rein Wasser. Er ließ das Pulver zu Boden setzen, und goß das Wasser davon, welches alle Eigenschaften eines Kalchwassers hatte. Er goß noch achtmal frisches Wasser auf das Pulver, welches alles zu Kalchwasser wurde. Die letzte Infusion ließ er über der Kreide stehen, und schüttelte es öfters. Dieses Wasser bekam, wie ein andres Kalchwasser, den gewöhnlichen Rahm, machte den Sir. violarum grün, präcipitirte Mercurium sublimatum orangengelb, ward vom Alkali präcipitiret, und war durch den scharfen Geschmack von anderm Kalchwasser nicht zu unterscheiden; als er etwas Salmiak

## 62 Kap. X. Von dem Verhalten des Kalchs

mial zu dem zurückgebliebenen Kalch that, stieg sogleich das flüchtige Salz empor.

Der geschickte und fleißige Erfinder dieses Versuchs irret in der Theorie. Durch Vorurtheile eingenommen, hält er die caustische Substanz des Kalchs für eine stetige oder fixe Luft. Er erklärt daher diesen Versuch also: Die Luft wird zuerst durch ein Acidum ausgetrieben, und hierauf setzt man, um dieses Acidum zu scheiden, ein Alkali dazu, welches seiner Luft vorhero ist beraubet worden, worauf die Kreide selbst auch frey von Luft in einer scharfen Gestalt des lebendigen Kalchs erhalten wird.

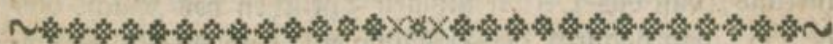
Nach unserm Begriffe von dem Caustico des Kalchs kömmt die Erklärung dieses Versuchs ganz anders heraus, und der Leser mag urtheilen, welche von beyden am deutlichsten und wahrscheinlichsten ist, da ich, was den Versuch selbst anbetrifft, solchen nachgemacht, und richtig befunden habe.

Meine Erklärung ist diese: Die im Acido salis solvirte Kreide wird durch das alkalische Salz, welches die caustische Lauge enthält, niedergeschlagen, weil das alkalische Salz sich lieber mit einem reinen Acido, nämlich mit dem Acido salis vereiniget, als mit dem fetten Caustico. Da nun das Causticum hierdurch von dem alkalischen Salze abgesondert wird, und sich mit einem Sale medio nicht verbinden kann, so tritt es an die präcipitirte Kreide, und macht sie zu lebendigen Kalch.

Indessen entstehet hiebey eine neue Frage: Warum nämlich das Sal causticum fixum die Solution einer Kalcherde niederschläget, das Sal causticum volatile aber solches nicht thut? Meiner Meynung nach kömmt es daher, daß das Causticum als ein flüchtiges subtile Wesen mehr Gemeinschaft hat, und sich mit dem flüchtigen inniger und genauer, als mit dem fixen Alkali verbindet. Daher vermengen sich die in Acido salis solvirte Kalcherde und das flüch-

Und so haben wir denn nun auch hier gesehen, das sich das Causticum auch mit dem flüchtigen alkalischen Salze nicht anders, als ein Acidum verhält.

Ich gehe nun weiter, und betrachte auch die Verhältnisse des Caustici mit den fetten feurigen Körpern.



Von der Verbindung des Caustici mit  
einem fetten Oele.

**E**s ist bekannt, daß die Seifensieder ihre Laugen, womit sie Del oder Fett zur Seife kochen, aus Kalch und einem feuerbeständigen alkalischen Aschensalze, es sey nun Potaschen- oder Sodasalz, bereiten. Sie setzen den Kalch deswegen zu, damit die Lauge desto feuriger und schärfer werde, und die Arbeit so viel gewisser, leichter und geschwinder von statten gehe. Dieses geben sowohl die Seifensieder, als auch die Chymisten zur Antwort, wenn man sie fraget, warum die Lauge mit dem Zusatz des Kalchs bereitet werde. Zur genauern Erkenntniß der Ursachen, ob und warum dieser Zusatz nöthig ist, war zu erkundigen, ob und wiefern sich der bloße Kalch, oder dessen Causticum ohne Zusatz eines Laugensalzes mit der Fettigkeit verbinde.

Dieses erfahren zu können, schien mir bequem zu seyn, wenn ich einen Versuch des Herrn Roberts Whytt, den ich im fünften Theile der Edinburgischen Bemerkungen S. 892. gelesen hatte, wiederholte: Er hatte ein Stück ungeloschten Kalch in ein fettes Del gelegt; er saget: Er hätte