

La. 225.

3

Praktische Anweisung
zur
Salpeter-Fabrikation,

nach
den neuesten und besten Methoden.

Von

J. D u m a s.

Nach dem Französischen bearbeitet.

Mit 1 Tafel Abbildungen.

Quedlinburg und Leipzig.

Druck und Verlag von Gottfr. Basse.

1836.

18

5

Praktische Anleitung

Salpeter-Fabrikation

von

J. H. M. S.

Prof. der Bergbauwissenschaft

in

Leipzig und Berlin

Verlag von G. Reimer

1856

18



Auslauger.

Fig. 1.

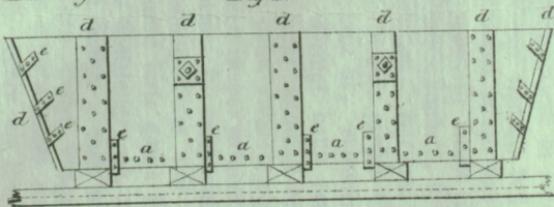
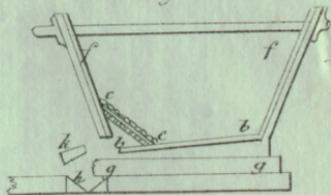


Fig. 2.





§. 1.

Salpetersaures Kali, salpetersaure Kalkerde und Magnesia werden an unterschiedlichen Orten der Erdoberfläche gefunden. Wahrscheinlich werden diese drei Mischungen in vielen Fällen erzeugt; man macht aber nur dann von ihnen Gebrauch, wenn man sie in so bedeutender Quantität findet, daß die Kosten der Arbeit dabei herauskommen.

In den Gegenden, die unter der gemäßigten und der kalten Zone liegen, werden diese drei salpetersauren Salze nur in Höhlen und in feuchten, niedrigen Behausungen in solcher Menge erzeugt, daß es sich verlohnt, sie zu gewinnen. Am passendsten hierzu sind Keller, Ställe, Schafereien, Miesberlagen, wenn sie feucht sind, u. s. w.

In heißen Ländern, vorzüglich Ostindien, Persien, Aegypten, Spanien, erzeugen sich diese Salze auf dem Boden selbst, oft in sehr großen Strecken. Nur wenn die Erde beständig feucht ist, erzeugen sie sich dort unter der Erdoberfläche. Dringt dann der Regen hinab, so löst sich der Salpeter auf; vermöge der Verdunstung auf der Oberfläche wird er dann emporgezogen, und zeigt sich in den obern Erdschichten in bedeutenden Quantitäten.

Sowohl in kalten als heißen Ländern finden sich die salpetersauren Salze mit vielen erdigen Theilen vermischt. Man nimmt diese ganze Masse, laugt sie aus, dampft sodann die Salzlaugen ab, und erhält auf diese Art die salpetersauren Salze. Wir werden weiter unten sehn, wie die fremdartigen Salze ausgeschieden, und die salpetersauren Salze in salpetersaures Kali verwandelt werden. Wir müssen jedoch vorher die Umstände genauer kennen lernen, die zur Bildung dieser Salze erforderlich sind.

§. 2.

Theorie der Bildung salpetersaurer Salze.

Wo salpetersaure Salze sind, erzeugt sich Salpetersäure. Allgemein nahm man in frühern Zeiten an, sie entstehe aus

dem Sauerstoff der Luft und aus dem Stickstoff thierischer Substanzen, in Stoffen, die im Stande seien, die Säure zu binden. Der Stickstoff entwickle sich aus faulenden Körpern, und vereinige sich mit dem Sauerstoffe in dem Augenblicke, wo er in Gas übergehe.

Longcham war der erste, der diese Theorie bezweifelte. Es schien ihm, als könnten daraus verschiedene Punkte nicht gehörig erklärt werden, und er nahm deshalb anfanglich an, die Salpetersäure der natürlichen salpetersauren Salze rühre von Gewitterregen her, die immer mit solcher Säure geschwängert sind, da sich dieselbe in der Luft bildet. Findet indeß vielleicht diese Hypothese in heißen Ländern Anwendung, so kann sie auf keine Weise für die gemäßigten Zone gelten. Longcham stellte daher abermals eine neue Meinung auf, die für alle Fälle ausreicht.

§. 3.

Dieser zu Folge entsteht die Salpetersäure zwar ebenfalls durch die Luft, allein auf eine von der früher angenommenen ganz verschiedene Art. Longcham sagt nämlich, von der kohlsauren Kalk- und Bittererde, wenn sie fein zertheilt und feucht sei, werde die Luft absorbiert, verdichtet und nach und nach in Salpetersäure, oder vielmehr salpetersauren Kalk und Magnesia verwandelt; und noch leichter geschehe dies durch kohlsaures Kali. Auf diese Art würde also diese Säure auch ohne thierische Stoffe sich entwickeln können, die bis dahin als unentbehrlich zu diesem Behufe betrachtet wurden.

Eine ähnliche Bildungstheorie stellte John Davy auf, der die Salpeterlager der Insel Ceylon untersuchte. Ja auch Proust nahm die Möglichkeit der Bildung salpetersaurer Salze ohne thierische Grundstoffe an.

§. 4.

Es müssen daher folgende Punkte in Untersuchung gezogen werden:

1) kommt der Stickstoff der Salpetersäure von animalischen Stoffen her?

2) kommt er aus der Luft?

3) in wie weit sind die animalischen Stoffe bei der Bildung des Salpeters nützlich, oder gar unentbehrlich, wenn auch selbst der aus denselben sich entwickelnde Stickstoff zur Salpetersäure nicht nöthig wäre?

Die unabweislichen und unentbehrlichen Bedingungen zur Bildung der Salpetersäure sind folgende:

1) Es müssen geeignete Grundstoffe vorhanden sein, als: Kalk, Magnesia, Kali. Diese Basen müssen im zertheilten Zustande vorhanden sein, der Kalk als Kreide oder Pulver, mindestens als Stein in sehr porösem Zustande. Desgleichen die Magnesia. Auch im Mergel findet sich der Kalk passend dazu; der Marmor eignet sich hingegen nicht zur Salpeterbildung.

Nach Thouvenel verwandeln sich diese Basen nur dann leicht in Salpeter, wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind. Ohne dieselbe geschehe es schwer, wiewohl die Säure auch aus der Luft kommen könne, was jedoch, wenn große Massen gebildet werden sollen, äußerst langsam von Statten gehe.

2) Unentbehrlich ist Feuchtigkeit, selbst nach beiden Theorien. Doch dürfen die Basen nicht ganz mit Wasser gesättigt sein, da dadurch die Absorption der Luft verhindert wird. Die Feuchtigkeit muß vielmehr in dem Grade der Feuchtigkeit gewöhnlicher Gartenerde vorhanden sein.

3) Ein wichtiger Punkt ist die Temperatur. Denn bei 0° findet gar keine Salpeterbildung statt, und es gehören wenigstens 15 — 20° dazu, wenn sie gut von Statten gehen soll.

4) Auch Licht ist nöthig. Zwar scheint man den Einfluß desselben in den schwedischen Salpeterfabrikations-Anstalten noch in Zweifel zu ziehen. Allein es ist wohl sicher, und durch mehrere Punkte ziemlich erwiesen, daß das Licht dabei vortheilhaft einwirkt. Unmittelbarer Sonnenschein jedoch dürfte in so weit nachtheilig werden, als dadurch die Verdunstung der Feuchtigkeit zu schnell von Statten gehen würde.

§. 5.

Alle obengenannten Bedingungen sind, wie leicht einzusehen ist, unentbehrlich oder wirken vortheilhaft auf die Bildung des Salpeters, mag man nun die eine oder die andere der aufgestellten Hypothesen als wahr annehmen. Leitet man den Stickstoff, der in der Salpetersäure vorhanden ist, aus animalischen Theilen her, so kann derselbe doch nur unter dem Vorhandensein geeigneter Basen erzeugt werden. Diese Grundstoffe aber müssen in feinere Theile zerlegt sein, weil der Sauerstoff der Säure doch wenigstens zum Theil

aus der Luft herrührt, und eben deshalb durch poröse Körper verdichtet werden muß. Eben so unentbehrlich ist Feuchtigkeit, weil sich ohne diese die thierischen Stoffe nicht zerlegen, deren gänzliche Zerstörung bewirkt werden muß, wenn sich der Stickstoff entwickeln, oder in eine andere Verbindung kommen soll. Endlich wird auch eine höhere Temperatur erfordert, um die thierischen Stoffe zu zerlegen; weshalb bei 0° oder nicht viel höherer Wärme durchaus kein Salpeter erzeugt werden kann.

§. 6.

Folgt man aber der andern Meinung, nach welcher der Stickstoff und Sauerstoff aus der Luft kommt, so kann doch ebenfalls die Säure nicht ohne die geeigneten Basen gebildet werden, und diese werden nur in einem zertheilten und porösen Zustande ihre Wirksamkeit zeigen können, weil nur so die Luft sich mit einer größern Oberfläche vereinigen kann. Auch muß Feuchtigkeit vorhanden sein, weil das Gas nur dann, wenn es in einer Flüssigkeit aufgelöst ist, sich mit festern Körpern verbindet. Diese Reaction wird aber hier, so wie bei allen chemischen Processen, vorzüglich auch durch die Temperatur bewirkt.

Was die Mitwirkung organischer Stoffe betrifft, so kann man annehmen, daß durch ihre Zerlegung an sich Wärme erzeugt wird, wodurch sich die Temperatur der Massen erhöht, und daß durch ihre Feuchtigkeiten die schnellere Verdunstung des Wassers gehindert wird. Dies scheint der Grund zu sein, warum in heißen Ländern der Salpeter sich auch ohne solche organische Stoffe zu bilden scheint, in kalten Ländern hingegen dessen Bildung durch solche Stoffe bedeutend befördert wird. Es läßt sich also aus den bis jetzt bekannten Erfahrungen keinesweges genau festsetzen, in wie weit die animalischen Stoffe zur Bildung des Salpeters unentbehrlich sind. Vielleicht läßt sich dies einigermaßen erläutern, wenn wir unser Augenmerk dabei auf andere ähnliche Erscheinungen richten wollen.

Thenard war Zeuge, daß sich eine wirkliche animalische Substanz plötzlich in Salpetersäure verwandelte. Es wäre möglich, daß sich eine solche Substanz unter den Umständen bildete, die der Bildung des Salpeters vorhergehen, und dann würde die Einwirkung und Nothwendigkeit des animalischen Stoffes leicht zu erweisen sein. Ähnliche

Resultate erlangte Liebig, die zu denselben Folgerungen führten.

Bedenkt man hingegen, daß zur Erzeugung einer Quantität von 100 Theilen Salpeter so viel Stickstoff nöthig ist, als sich aus 75 Theilen trockener, oder 3 — 400 Theilen, feuchter animalischer Substanz entwickelt, so ist wohl nicht glaublich, daß sich so viel animalische Materie sammt den zur Salpeterbildung nöthigen Basen in heißen Ländern auf der Oberfläche oder in Höhlen, wie denen auf Ceylon und von de la Roche-Guyon, beisammen finden könne.

Dbgleich es daher wohl unleugbar ist, daß sich animalische Stoffe in Salpetersäure verwandeln können, so muß man doch immer noch zweifeln, ob dieselben wesentlich in allen Fällen der Salpeterbildung erforderlich sind, oder ob sie nur in besondern Fällen dazu mitwirken.

§. 7.

Andererseits kann man fragen: ist es möglich, daß sich der Stickstoff und der Sauerstoff der Luft dergestalt verbinden können, daß Salpetersäure entsteht? Die Antwort ist: daß durch den elektrischen Funken und durch die Einwirkung des Wassers diese Gase in der That sich mit einander verbinden lassen. Allein auch ohne Elektrizität, könnte man annehmen, daß das Vorhandensein kräftiger Basen und die Verdichtung der Gase an sich schon dieselbe Wirkung hervorbringen könnten, da die Wirksamkeit der Basen ohne Zweifel stärker ist, als die des Wassers. Dazu kommt, daß durch die mit Schwefelwasserstoff angefüllte und mit Sauerstoff in Berührung kommende Kohle das Sauerstoffgas so wirksam verdichtet wird, daß die Einwirkung zwischen beiden Gasen auch selbst in der Kälte vor sich geht. Es erhitzt sich nämlich die Kohle, Wasser bildet sich, und der Schwefel wird frei. Endlich ist unbezweifelt, daß fast durch alle porösen Körper, wie durch den Platinaschwamm, der Sauerstoff mit dem Wasserstoff in Verbindung gesetzt wird.

Diese Ansicht, die sich auf ganz sichere, von S. Davy angestellte Beobachtungen stützt, würde gar nicht mehr bezweifelt werden können, wenn in unserm Klima die angestellten Versuche, Kreide in salpetersauren Kalk auch ohne thierische Substanzen zu verwandeln, nicht fehlgeschlagen wären. Denn die Salpeterbildung ging nur erst von Statten, nach dem man die Kreide mit animalischen Substanzen gemischt

oder mit Ausdünstungen faulender solcher Stoffe in Verbindung gebracht hatte.

§. 8.

Kann man daher auch annehmen, daß in bestimmten Gegenden die Salpetersäure schon allein durch starke, feine zertheilte und feuchte Basen gebildet werden könne, so ist es doch auf der andern Seite auch unleugbar, daß im gemäßigten Klima dieser Proceß noch von besondern Umständen abhängig ist. Denn undenkbar ist, daß alle so vielfach in dieser Hinsicht gemachte Beobachtungen trügen sollten, vorzüglich in den künstlichen Salpeterfabriken, von denen wir weiter unten sprechen werden. Stets waren hier die animalischen Substanzen sehr thätig, und dies selbst damals, als man weder von ihrer eigenen Zusammensetzung noch von der Salpetersäure gründlichere Vorstellungen hatte.

Da diese Punkte alle sowohl für die Theorie als für die Praxis von der größten Wichtigkeit sind, so verdienen sie wohl, daß wir sie hier noch von einem neuen Gesichtspunkte aus betrachten, der vielleicht von Folgen sein kann, wenn in dieser Hinsicht nur Versuche angestellt werden sollten.

§. 9.

Fast in allen den Fällen, wo sich der Salpeter ohne sichtbaren Zutritt animalischer Stoffe bildete, bemerkte man salpetersaures Kali in bedeutender Menge; ein Beweis, daß dort in den Grundstoffen selbst hinreichendes Kali vorhanden gewesen sein muß. In kalten Ländern hingegen findet sich weniger Kalisalpeter, und mehr Kalk- und Magnesiaalpeter in den Salpeterstoffen, und folglich ist dort weniger Kali vorhanden. Man könnte daher wohl schließen, daß das Kali oder vielmehr kohlen-saures Kali in diesem Falle durch das kohlen-saure Ammoniak ersetzt werde, das sich jederzeit bei Zersetzung thierischer Stoffe bildet. Auf diese Art wäre die Erforderniß animalischer Stoffe leicht zu erklären, und man würde dann annehmen dürfen, daß überall, wo Salpetersäure erzeugt werden soll, die Absorption der nothwendigen Bestandtheile aus der Luft nur durch verschiedene, aber stets kräftige Grundstoffe oder Basen bewirkt werde. Wäre dies der Fall, so müßten sich in den Salpeterstoffen jederzeit auch Ammoniakalsalze vorfinden, wenn nicht Aetzkalk dabei zugegen ist. Allein das Vorhandensein solcher Salze ist bis jetzt noch nicht erwiesen; und deshalb scheint immer noch die Mei-

nung den Vorzug zu haben, wonach man annimmt, daß die animalischen Stoffe selbst in Salpetersäure verwandelt werden.

§. 10.

Hieraus folgt, daß die Bildung des Salpeters je nach den verschiedenen Umständen durch verschiedene Ursachen bewirkt wird, und daß auf diese Art sehr verschiedene Hypothesen möglich sind, obgleich die eigentliche Wahrheit dadurch noch keinesweges ermittelt ist. Erscheint dies um so befremdender, da man sich schon so lange mit der Untersuchung über diesen Gegenstand beschäftigt hat, so wird es dennoch leicht begreiflich, wenn man, wie aus dem Folgenden leicht zu ersehen sein wird, bedenkt, daß zu Versuchen der Art eine mehrjährige Arbeit erfordert wird, und daß es nur wenig Personen giebt, die zu so langwierigen wissenschaftlichen Untersuchungen Lust und Ausdauer besitzen.

§. 11.

Natürliche Salpetergruben.

Im eigentlichen Verstande genommen wären dies Ablagerungen von wirklichem Salpeter, der sich schon vor der großen Erdrevolution gebildet hätte, die dem gegenwärtigen Zustande der Erdoberfläche voranging. In diesem Zustande findet sich jedoch nur das salpetersaure Natrum in Amerika, wiewohl darüber noch keine genaueren Nachrichten vorhanden sind.

Natürliche Salpetergruben nennt man aber auch Orte, wo alle zur Production des Salpeters nöthigen Grundstoffe durch Zufall vereinigt sind, und sich daher, ohne besondere Fabrikation durch Menschenhände, die salpetersauren Salze fortwährend bilden. In so fern die Umstände, die sich an diesen Orten finden, auch für die künstlichen Salpeterfabriken von Wichtigkeit sein können, verdienen sie wohl etwas genauer von uns betrachtet zu werden.

§. 12.

Die Salpetergruben auf der Insel Ceylon.

Es giebt deren dort 21, die von John Davy genau untersucht worden sind. Diese Gruben sind natürliche Höhlen, welche in der Folge der Zeit dadurch, daß man den Salpeter daraus entnommen hat, eine bedeutende Vergrößerung erhalten haben. Die Wände dieser Höhlen sind Kalkstein, welcher zugleich Feldspath und Talk enthält. Nun zersetzen sich bekanntlich gewisse Arten von Feldspath an der Luft, wo-

durch sich dann das Kali abscheidet; so vielleicht auch dort; und es finden sich demnach auf Ceylon drei geeignete Grundstoffe zertheilt beisammen, welche in einem heißen Klima in beständiger Berührung mit der Luft stehen. John Davy meint nun, daß durch den Stick- und Sauerstoff der Luft vermöge jener Basen durch eine noch nicht näher bekannte Verbindung die Salpetersäure gebildet werde.

§. 13.

Davy betrachtet die Anwendung des Kalkes oder der Magnesia gleichzeitig mit dem Kali als wesentlich und unerläßlich, wenn sich Salpeter bilden soll. Stets fand er salpetersaures Kali mit Kalk- oder Magnesiakaliumsalpeter beisammen, und stets Kalisalpeter bei erdigen salpetersauren Salzen. — Jedenfalls ist Feuchtigkeit unentbehrlich, weil man nirgends, wo die Wände trocken sind, Salpetersäure findet. — Endlich wird die Bildung des Salpeters auch noch durch einige animalische Substanz befördert, wiewohl Davy meint, daß diese nicht gerade unentbehrlich sei; doch ist dessen Meinung noch durch keine Thatsache erwiesen, wiewohl er, um seine Ansicht zu erörtern, anführt, daß in der Höhle von Memoorä, die man jetzt ausgebaut hat, durchaus keine Excremente von Fledermäusen, von denen man sonst an jenen Orten die Bildung des Salpeters gewöhnlich herleitete, gefunden werden. Diese Höhle hat die Form eines Halbkreises; ihre Breite beträgt 110', die Höhe 80', und die Tiefe 200'. Der Berg, in dem sie sich befindet, ist mit Wald bewachsen, und 300' hoch. Im Hintergrunde ist die Höhle enge und dunkel, der Boden ist felsig, und am Eingange hoch. Bereits sind es fünfzig Jahr, seit man ohne Aufhören in trockener Jahreszeit 6 Monate hindurch den Salpeter darin gräbt. Bei Davy's Anwesenheit befanden sich sechzehn Arbeiter dort, von denen ein jeder einen halben Centner Salpeter jährlich in die Regierungsmagazine abliefern mußte. Dies ist wahrscheinlich als Abgabe zu betrachten, und so kann man schließen, daß wenigstens 15 bis 20 Mal so viel erzeugt werden muß. Auf diese Art würden dann im Jahre an 120 — 160 Ctr. gewonnen werden. Zwar fand Davy keine animalischen Stoffe auf dem Boden der Höhle; doch kann man annehmen, daß, da die Dachung der Höhle von geringer Dicke ist, der animalische oder Stickstoff enthaltende Stoff durch

das von oben hereindringende Wasser hineingekommen sein kann.

§. 14.

Die Analyse der Felsenmasse dieser Höhle, die den Salpeter enthält, ergab folgende Bestandtheile:

2,4	salpetersaures Kali,
0,7	salpetersaure Magnesia,
0,2	schwefelsaure Magnesia,
9,4	Wasser,
26,5	Kohlensauren Kalk,
60,8	erdige Substanz.
100,0	

Der Fels enthält Kohlensauren Kalk, Feldspath, Quarz, Glimmer und Talk.

§. 15.

Der Salpeter selbst wird aus der Masse auf eine sehr einfache Art erhalten. Nachdem man mit kleinen Hacken Stücke von der Wand der Höhlung losgehauen hat, werden diese zerschlagen und pulverisirt. Darunter wird eine gleiche Quantität Holzasche gemischt, und Alles mit kaltem Wasser ausgelaugt. Hierauf läßt man die Lauge in Gefäßen von gebranntem Thon abdampfen, kalt werden, und krystallisiren. Dann sondert man die Salpeterkrystalle von der Mutterlauge, und so werden sie zum Verkauf abgeliefert.

Zwar fand Davy in der Höhle von Baulatwellegode, die eine der größten auf Ceylon ist, eine Anzahl von Flebermäusen. Demungeachtet aber kann man, dem Obengesagten zu Folge, behaupten, daß sie zur Bildung des Salpeters nicht wesentlich dürften beigetragen haben. Ueberhaupt aber ist man über die einzelnen Umstände bei den Salpetergruben auf Ceylon noch viel zu wenig genau unterrichtet, als daß man aus ihnen eine sichere Theorie über die Bildung des Salpeters zusammensstellen könnte.

§. 16.

Die Salpetergruben von la Roche-Guyon, Mousseau u. sind Höhlen in Kreidefelsen, an der Seine, die gegen Süden ausgehn, und zu Kellern, Ställen, ja selbst Wohnungen gebraucht werden, und in denen sich der Salpeter nur an ihrer offenen Seite, oder wenigstens nicht weit hineinwärts bildet. Die Masse wird jährlich zu mehrern

Malen gesammelt, und daraus der Salpeter auf die gewöhnliche Weise erhalten.

§. 17.

Salpetergruben in Indien, Aegypten, Spanien.

In diesen drei Ländern wird vom Boden selbst in unterschiedlichen Gegenden Salpeter auf merkwürdige Art gebildet, die um so mehr genauere Beobachtung verdient, da die Quantität Kalisalpeter, die sich dort findet, sehr beträchtlich ist. Man gewinnt ihn auf sehr einfache Manier. Die Salpeter haltende Erde wird einige Zoll tief weggenommen und mit Wasser ausgelaugt, so oft es nöthig ist. Hierauf wird die Lauge in Gräben geleitet, wo sie an der Sonne verdunstet. Nun kommt sie in Kessel, wo man sie abdampfen läßt bis zur gehörigen Verdichtung; wo sie dann, krystallisirt, den rohen Salpeter giebt. In der Mutterlauge bleibt salpetersaurer Kalk übrig. Asche und andere zur Umwandlung dieses Kalkes in Kalisalpeter dienende Stoffe können hier mit Vortheil angewandt werden, wie aus nachstehender Analyse erhellt, die John Davy von der Salpetererde im Distrikte Tirhoot in Bengalen giebt:

8,3	salpetersaures Kali,
3,7	salpetersaurer Kalk,
0,8	schwefelsaurer Kalk,
0,2	Kochsalz,
35,0	Kohlensaurer Kalk mit Magnesia,
40,0	erdige Substanz,
12,0	Wasser.

100,0

§. 18.

Der Kalksalpeter findet sich dabei, obgleich nicht in solcher Quantität, wie in Europa, doch in ziemlicher Menge. Die nähern Umstände kennt man noch zu wenig, wie dort der Salpeter gebildet wird.

Gewiß wird auch die neue Welt in dieser Beziehung genauer untersucht werden, und ohne Zweifel wird man dort eine reiche Ausbeute finden.

§. 19.

Künstliche Salpeteranlagen.

Man nennt sie auch Salpeterplantagen, und es sind dies Anstalten, wo durch Kunst die Masse hervorgebracht wird, aus der der Salpeter gezogen werden kann, und

wo man alle die Bedingungen zu erzeugen strebt, die den Proceß der Salpeterbildung bewirken.

Man hat von den Vortheilen dieser Anstalten, die sich vorzüglich häufig im nördlichen Deutschland finden, bisher nicht selten zu übertriebene Vorstellungen gehabt. Doch ist man gegenwärtig besser unterrichtet, und diejenigen, die die Sache genauer kennen gelernt haben, sind der Ueberzeugung, daß es besser gethan ist, seine Kosten und Mühe an den wirklichen Ackerbau zu verwenden, als an den Salpeter.

§. 20.

Was nun aber diese künstlichen Salpeteranlagen an sich betrifft, so sind dabei zweierlei Arten von einander zu unterscheiden: bedeckte Anlagen, wie man sie in Schweden hat, und Salpeterwände, wie sie in Preußen gewöhnlich sind. In dem einen wie in dem andern Falle müssen stets große Quantitäten von Erde ausgelaugt werden. Das gewöhnliche Verhältniß giebt ein Produkt von 4 Unzen auf den Kubikfuß Erdmasse, und folglich müssen, um 1000 Kilogramme Salpeter zu erhalten, 8000 Kubikfuß Erde ausgelaugt werden. In der Anlage bedarf man zu dieser Quantität also wenigstens 24000 Kubikfuß Erde, weil zur Bildung des Salpeters gewöhnlich ein Zeitraum von 3 Jahren erfordert, und von der ganzen Masse jedes Jahr ein Drittel ausgelaugt wird.

Wir wollen nun das hierbei übliche Verfahren näher beschreiben.

§. 21.

Die schwedischen Salpeterhütten.

Dies sind, wie Berzelius sie schildert, kleine hölzerne Hütten, mit einem festen Boden entweder aus Holz, oder aus Thon fest geschlagen. Darauf wird ein Gemenge von lockerer Erde und animalischen und vegetabilischen Abgängen, verseht mit Asche, Kalk oder Mergel, geschichtet; auch wohl, um die Masse porös zu machen, Reisig dazwischen gelegt. Dies übergießt man von Zeit zu Zeit mit Rindscham. Zur Zeit des Sommers wird diese Masse wöchentlich einmal, und im Winter alle 2 — 3 Wochen umgestochen, damit sie immer locker bleibt und die Luft Zugang hat. So bildet sich in Verlauf von 2 — 3 Jahren der Salpeter. Diese Schichten werden gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ — 3 Fuß hoch gemacht.

Die Hütten haben Läden zum Zumachen, damit die Sonnenstrahlen nicht hinein kommen.

§. 22.

Die Salpeteranlage zu Longpont befindet sich in einem alten Steinbruche, auf dessen Boden abwechselnd Schichten von Erde und Dünger, jede 4 Zoll hoch, gemacht, und zuletzt mit einer Erdschicht bedeckt werden. Auf diese Masse wird nun die aus Ställen abfließende Feuchtigkeit geleitet, übrigens aber nichts aufgegossen, da der Boden an sich feucht genug ist. So verwandelt sich die Masse nach Verlauf von 2 Jahren in Düngererde. Diese wird nun näher an den Eingang des Steinbruches gebracht und bleibt da noch zwei Jahre liegen, indem sie jedoch von Zeit zu Zeit umgestochen wird. So erhält man aus dem Dünger von 25 Thieren (Eseln, Maulthieren, Kühen) ungefähre an 5 — 600 Kilogr. Salpeter.

§. 23.

Die Salpeteranlage von Appenzell.

Dort, so wie in andern Gegenden der Schweiz, sind die Ställe auf Bergabhänge gebaut, so daß der Eingang auf der Erde ist, der hintere Theil des Stalles aber auf Pfählen ruht. Der Boden ist gediebt, und zwischen dem Stallboden und dem Erdabhänge, über dem er steht, ist ein leerer Luftraum. Nun gräbt man unter dem Gebäude eine Grube 2 — 3 Fuß tief, und eben so breit und lang, als der Stallboden ist. Diese Grube wird mit sandiger Erde ausgefüllt, und letztere etwas fest getreten. Auf diese Sanderde nun fließt der Urin der darüber im Stall stehenden Thiere herab und wird von ihm absorbiert. Nachdem dies zwei oder drei Jahre geschehen ist, wird die Erde ausgelaugt und der Salpeter gewonnen. Dieselbe schon gebrauchte Erde wird dann wieder hineingethan, und ist nun viel besser, als ganz frische, so daß das Auslaugen nun alle Jahr geschehen kann. Die passendste Lage der Ställe hierzu ist die gegen Norden.

§. 24.

Salpeteranlagen in Schäfereien.

Diese wurden zuerst von Thouvenel eingeführt, und durch das Comité für Schießpulver in Frankreich approbiert als ganz vorzüglich zur Landwirthschaft in Frankreich geeignet. Das Verfahren dabei theilt sich, wie überall, in zwei Haupttheile: in die Vorbereitung der Erde, und in die

Bearbeitung derselben. Die Vorbereitung geschieht auf sehr einfache Art. Die Erde des Bodens in dem Schaffall wird einen Fuß tief umgegraben, dann mit Stroh immer hinlänglich bestreut und die Schafe darauf gelassen. Nach Verlauf von 4 Monaten wird der Dünger weggebracht, die alte Erde umgegraben, und frische, etwas feuchte, etwa 8 — 9 Zoll hoch darüber geschichtet. Sind wieder 4 Monate vorüber, so wird dieselbe Operation vorgenommen, und mit dem Ende des Jahres ist die Masse gehörig im Stande.

Nachdem die Erde auf diese Art ein Jahr lang im Schaffall vorbereitet worden ist, so nimmt nun die Bearbeitung derselben den Anfang. Zu diesem Ende dienen Schoppen, die mit einer, zur Salpeterbildung geeigneten Erdmauer umgeben sind. In diese Schoppen wird die Erde aus dem Schaffalle in drei Fuß hohen Schichten gebracht, und alle 14 Tage mit Mistjauche begossen, worin Schaf- oder Pferdewoth eingerührt ist. Die Jauche muß vorher 2 — 3 Wochen lang gegohren haben. Jeden Monat wird nun die Erde im Schoppen durch einander gearbeitet, wozu man sich eiserner dreizackiger Haken bedient; alle zwei Monate aber wird sie bis auf den Grund umgegraben. Ist diese Bearbeitung zwei Jahr hindurch geschehen, so ist die Erde zum Auslaugen fertig.

Hüten muß man sich, nicht gegen das Ende noch etwa animalische Stoffe hinzuzufügen, weil dadurch die Crystallisation der Salze sehr erschwert werden würde, letztere auch sich nur in einem sehr gefärbten Zustande darstellen würden.

§. 25.

Salpeterwände.

In den oben beschriebenen Verfahrensarten wird also die Masse in Schichten auf dem Boden ausgebreitet und aufgelockert, um von der Luft gehörig berührt zu werden. In Preußen erlangt man dasselbe auf eine Art, durch die 1) Raum erspart wird, und 2) die Erdmasse auf zwei Seiten mit der Luft in Berührung gebracht, und folglich verhältnißmäßig dicker angelegt werden kann.

§. 26.

Will man dies Verfahren anwenden, so bereitet man erst die Erde zu Düngererde vor. Aus derselben werden dann parallele Wände errichtet, jede 6 — 7 Fuß hoch und 3 — 4 Fuß dick, auf der einen Seite eben, auf der

andern gestuft und rinnenförmig, damit das Regenwasser nicht zu schnell abfließe. Außerdem muß jede Wand ein Strohdach haben, um vor zu starkem Regen geschützt zu sein. Neben den Wänden, auf dem Boden müssen Sammelgruben sein, um das Regenwasser zu sammeln und dann die Wände damit begießen zu können. Auch kann man die Erde mit Reisig schichten, theils um sie lockerer zu machen, theils um sie in diesem Zustande fester zusammen zu halten.

Freilich geschieht die Verdampfung bei diesen Anlagen etwas schnell; daher es gut ist, wenn mehrere Wände in geringer Entfernung von einander errichtet werden. Die glatte Seite der Wände wird gegen die Windseite gekehrt. Begossen wird die Wand von der stufenförmigen Seite. So löst sich der Salpeter auf, und dringt nach der obern Seite, wo die Auflösung abdampft.

Hat sich der Salpeter gebildet, so wird die obere Seite der Wand abgekratz, und das Abgekratzte nach der gewöhnlichen Art ausgelaugt und die Salze abgeschieden. Die zurückbleibende Erde wird wieder mit frischer vorbereiteter Erde gemischt, und mit Mistjauche eingerührt, und so auf die stufenförmige Seite der Wand gebracht, so daß, was vorher auf der glatten Seite abgekratz worden war, jetzt auf jener wieder ersetzt wird. Auf diese Art scheinen die Salpeterwände immer nach einer Seite hin vorwärts zu rücken, bleiben jedoch immer gegen einander in parallelem Verhältniß und gleichweit von einander entfernt. Der Anfang derselben wird durch eine neue ersetzt.

Auch hier ist die Benutzung der alten Mauern besser, als neu gemachte, weil in jenen die Salpeterbildung schneller vor sich geht, als in den letzteren.

§. 27.

Dies sind die bis jetzt gewöhnlichen Verfahrungsarten, durch welche die Salpetererzeugung aus den dazu geeigneten Stoffen bewirkt und befördert wird, und durch die man sich einer vortheilhaften Ausbeute versichert. Zu wünschen bleibt dabei immer noch, daß ein Mittel gefunden werden möge, wodurch man auf einem ökonomischen Wege zur schnellen Erzeugung der Salpetersäure gelangen könne, damit man dieser umständlichen und langwierigen Verfahrungsart überhoben sein möge.

§. 28.

Gewinnung des salpetersauren Kalks.

Die Behandlungsart einer jeden salpeterhaltigen Substanz ist im Allgemeinen folgende:

1) Die Substanz muß ausgelaugt werden, damit sich die salpetersauren Salze von den andern unlöslichen Theilen der Substanz scheiden.

2) Zu den Laugen wird Kalisalze gethan, damit sich die erdigen salpetersauren Salze in Kalisalpeter verwandeln.

3) Die Laugen müssen abgedampft werden, damit der Salpeter krystallisirt wird als Rohsalpeter.

4) Der rohe Salpeter muß geläutert oder raffinirt, und dadurch die fremdartigen Salze abgeschieden werden.

Jede dieser Operationen müssen wir nun abgefondert betrachten.

§. 29.

Auslaugung der salpeterhaltigen Stoffe.

Zu dieser Auslaugung des Salpeterstoffs bedient man sich bereits seit lange eines Verfahrens, an welchem nichts zu tadeln ist, und das unleugbare Vortheile gewährt, welche von dem Comité consultatif des Poudres et Salpêtres (Paris 1820) in einer eignen Abhandlung beschrieben worden sind. Das Verfahren ist folgendes.

In einer Kufe oder einem Bottich, an dem ein Stichhahn ist, werden 200 Kubikdecimeter salpeterhaltige Stoffe gebracht, worin etwa 4 Procent, oder 8 Kilogrammen Salpeter enthalten sind. Dazu werden 100 Liter Wasser gegossen, was hinreichend ist, um die ganze Masse vollkommen mit Wasser zu tränken. Nachdem dies 12 Stunden so gestanden hat, wird die Lauge abgelassen; die jedoch nur die Hälfte des ausgegossenen Wassers beträgt, weil die andere Hälfte von der Masse eingefogen worden ist. Deswegen hat man den Salpeter, der in diesem Zeitraume durch das Wasser ganz aufgelöst wurde, auch nur zur Hälfte erst in der Lauge, indem die andere Hälfte noch im Bottich in der Masse befindlich ist. Man gießt nun in diesen eben so viel Wasser wieder hinzu, als Lauge abgelassen ist, und läßt es nach 2 bis 3 Stunden wieder auslaufen. Hierdurch werden wieder 50 Kilogramme Wasser abgelassen, in denen nun die

Hälfte des noch im Bottich befindlich gewesenen Salpeters, das heißt, ein Viertel des ganzen Salpeters enthalten sind, indem das letzte Viertel abermals im Bottich bleibt. So fährt man nun fort aufzugießen und abzulassen, und erhält auf diese Art bei der dritten Auslaugung $\frac{1}{3}$ und bei der vierten $\frac{1}{6}$ des ganzen Salpeters, der in der Masse enthalten war. So erlangt man bei 4 Auslaugungen folgende Resultate:

Aufgeglichenes Wasser.		Erhaltene Lauge.	
1. Auslaugung:	100 Liter	geben 50 Liter Lauge,	mit 4 Kilogr. Salpeter.
2. " "	50 " "	" " 50 " "	" " 2 " "
3. " "	50 " "	" " 50 " "	" " 1 " "
4. " "	50 " "	" " 50 " "	" " 0,5 " "
bleibt im Bottich: 50 Liter mit		200 Liter Lauge, mit 7,5 Kilogr. Salptr.	
0,5 Kilogr Salpeter.			

Man verliert also hierbei nicht mehr als $\frac{1}{6}$, oder 0,5 auf 8 Kilogramm, ein Resultat, das man nie bei einer einzigen Auslaugung würde erlangen können. Denn wollte man auch eine größt mögliche Quantität Wasser anwenden, so würde man zwar vielleicht bewirken, daß ein geringeres Residuum in der Masse bliebe als 0,5, würde dann aber auch eine desto größere Quantität abzudampfen haben; da man hingegen durch obige Methode die Abdampfung mit weit geringern Kosten verrichtet, so daß sich diese im Vergleich mit der ältern verhalten wie 10 : 35. Dieser Vortheil wird aber noch vergrößert, wenn man bei einer neuen Portion Erde, die man auslaugen will und die ebenfalls wieder 8 Kilogr. Salpeter enthält, anstatt des Wassers, nun die aus der ersten und zweiten Auslaugung erhaltenen 100 Liter Lauge aufgießt. Auf diese Weise befinden sich nämlich dann in dem Bottich 1) die in der neuen Erde enthaltenen 8 Kilogr. Salpeter, und 2) der Salpeter in den 100 Litern Lauge, die man aufgegossen hat, betragend 4 + 2 Kilogramm, zusammen als 14 Kilogr. Salpeter. Läßt man nun davon 50 Liter ab, so enthalten diese die Hälfte von 14 Kilogr., also 7 Kilogramm Salpeter, und man braucht, um diesen zu krystallisiren, nur 50 Liter abzudampfen, da man dort 200 Liter abdampfen mußte, wobei man also offenbar ein Bedeutendes an Brennmaterial erspart.

Man braucht zu einer solchen Auslaugung drei oder vier

Bottiche, in denen die verschiedenen Auslaugungen der ersten und der nachfolgenden Erdportionen enthalten sein werden.

Man verdeutliche sich die Sache durch folgende Tabelle:

Auslaugungen.	Bottich A.	Bottich B.	Bottich C.
1. mit 100 Liter giebt	50 Liter mit 8°	50 Liter zu 14°	
2. " 50 " "	50 " " 4°		
3. " 50 " "	50 " " 2°	50 " " 8°	
4. " 50 " "	50 " " 1°	50 " " $4\frac{1}{2}^{\circ}$	50 Liter zu $14\frac{1}{4}^{\circ}$
		50 " " $2\frac{1}{4}^{\circ}$	50 " " $8\frac{1}{4}^{\circ}$
		50 " " $1\frac{1}{8}^{\circ}$	50 " " $4\frac{1}{8}^{\circ}$
			50 " " $2\frac{5}{8}^{\circ}$
			50 " " $1\frac{3}{8}^{\circ}$

Der Bottich A bedarf keiner weitem Erklärung. In den Bottich B kommen von den beiden ersten Auslaugungen 6° und machen mit den darin enthaltenen 8° aus der neuen Erde zusammen 14° . Es werden davon 50 Liter entlassen, und, da sie reichhaltig genug sind, versotten. Darin bleiben noch 50 Liter, auf die man wieder 50 Liter mit 2° gießt von der dritten Auslaugung des Bottichs A. So bekommt man 50 Liter Lauge mit 8° . Zuletzt gießt man nun die letzte Auslaugung von A mit 1° in den Bottich B, und erhält eine Lauge mit $4\frac{1}{2}^{\circ}$, wovon man wieder 50 Liter abzieht, die $2\frac{1}{4}^{\circ}$ enthalten, und wiederholt $1\frac{1}{8}^{\circ}$.

In den dritten Bottich kommt zuerst die Hälfte von 8° und $4\frac{1}{2}^{\circ}$, zusammen $6\frac{1}{4}^{\circ}$. Diese mit den 8° der neuen Erde geben $14\frac{1}{4}^{\circ}$, die abgelassen verkocht werden; u. s. w.

§. 30.

Bevor die salpeterhaltige Masse ausgelaugt werden kann, muß sie zuvor erst gehörig zerkleinert werden, damit das Wasser daraus alle aufzulösenden Stoffe aufnehmen kann. Deshalb muß der salpeterhaltige Schutt auf einer gepflasterten Tenne mit einem Schlägel, der mit großen Nägeln versehen ist, klar gepocht werden; mittelst eines Durchschlages werden dann die groben Theile von den feinem abgesondert. Durch eine Mühle kann dies deshalb nicht wohl geschehen, weil der Mauerschutt aus Theilen von verschiedener Härte besteht.

Nach geschehener Zerkleinerung geht nun die Auslaugung vor sich. Der zerkleinerte Schutt wird in Fässer gebracht, die auf eine Holzunterlage gestellt werden, und oben offen sind, unten aber ein Loch haben, wo man einen Seiber be-

festigt, der durch einen hölzernen Zapfen verschlossen werden kann; damit der Seiber nicht durch die Erde verstopft wird, legt man etwas Stroh vor denselben im Fasse. Auch macht man zuweilen einen doppelten Boden in die Fässer, deren oberster durchlöchert ist, und legt zwischen beide Böden langes Stroh, damit das Wasser leicht dadurch abfließen kann.

§. 31.

Diese Fässer füllt man nun mit der salpeterhaltigen Erde an, so daß die obere Fläche der Masse etwas zusammengebrückt und vertieft wird, damit das Wasser mehr durch die Mitte dringt, als an den Seiten des Fasses hinabfließt. Hierauf gießt man so viel Wasser darauf, daß es etwa einen Zoll hoch über der Masse steht.

Wenn das Wasser hinlängliche Zeit darauf gestanden hat, um alle Salpetertheile gehörig aufgelöst zu haben, so werden unten die Zapfen herausgezogen, und die nun entstandene Lauge abgelassen.

Die Zahl der zum Auslaugen der Masse anzuwendenden Fässer richtet sich natürlich nach der Größe der Fabrik. Um jährlich 24 — 30,000 Pfund Salpeter zu fabriciren, sind 36 Fässer hinreichend.

Die Laugenfässer werden in drei Reihen auf untergelegte Balken gestellt. Unter jeder Reihe ist eine hölzerne Rinne befindlich, die die aus den 12 Fässern abfließende Lauge aufnimmt, und sie in ein am Ende derselben stehendes Faß führt. Eine andere hölzerne Rinne ist oben über jeder Reihe befestigt, und hat so viel Löcher, als Fässer sind. In diese obere Rinne wird das Wasser geleitet, das zur Auslaugung dienen soll, und läuft aus ihr durch die Löcher in jedes der Fässer hinab.

§. 32.

Das erste aufgegebene Wasser bleibt etwa 9 — 10 Stunden auf der Erdmasse stehen. Dann zieht man die Zapfen unten aus den Fässern, und läßt die Lauge ablaufen.

Wir haben oben gesehen, daß die Erdmasse stets die Hälfte des aufgegebenen Wassers zurück behält. Also kam nur die Hälfte desselben als Lauge abgehen. Diese Lauge wird Kohllauge genannt, und die im Faß zurückbleibende ist von derselben Stärke, wie die abgelassene. Sie muß durch neues Aufgießen nach und nach ausgezogen werden. Da

aber bei der ersten Auslaugung die Hälfte Wassers noch zurückblieb, so kann man jetzt nur die Hälfte aufgießen, entläßt jedoch zum zweiten Mal wieder eben so viel, als man aufgoß, weil die Masse schon nöthig mit Wasser getränkt war. So fährt man fort, bis die letzte Lauge nur $\frac{1}{2}^{\circ}$ Salpetergehalt giebt.

Diese spätern Laugen werden auf neue mit frischer Erde gefüllte Fässer gethan, und nur die ersten Laugen, die 10 — 12 $^{\circ}$ enthalten, unmittelbar abgedampft.

Gewöhnlich hat man an dreimaliger Auslaugung genug. Ist jedoch die dritte Lauge noch genug salpeterhaltig, so fügt man noch eine vierte Auslaugung hinzu.

Durch diese Proceedur geschieht es, daß die erste Fasserreihe frische Erde, die zweite einmal ausgelaugte, und die dritte zweimal ausgelaugte Masse enthält.

Die Lauge aus der dritten Reihe heißt Waschwasser, und wird auf die zweite Reihe gegossen, wo sie dann Schwachlauge giebt. Gießt man diese letztere auf die erste Reihe, so erhält man die starke Lauge. Nunmehr wird die dritte Reihe ausgeleert, und neue Erde hineingethan; sodann gießt man die starke Lauge darauf, die außer dem schon aufgenommenen noch neuen Salpeter aus der frischen Erde auflöst. So erhält man nun die zum Sieden taugliche Lauge.

Aus einer Reihe in die andere wird die Lauge durch Schöpfeimer gebracht, wenn man nicht dazu kleine Pumpen gebrauchen will.

§. 33.

Eine andere, noch einfachere, bequemere und vortheilhaftere Art des Auslaugens ist folgende. Man nimmt statt der Fässer lange Kästen von Eichenholz, 12 Fuß lang, 3 Fuß hoch, oben 6 Fuß und unten 5 Fuß breit, deren Boden eine etwas schiefe Ebene bildet. Fig. 1 zeigt einen solchen Kasten der Länge nach, Fig. 2 der Breite nach. Die eine lange Seiterwand (in Fig. 1) ist bei aaa mit Löchern versehen; eben so die Bodenfläche. In diese Löcher werden hölzerne Röhren (Fig. 2 k) gesetzt, die man öffnen und schließen kann, und durch die man die Lauge abläßt. Ueber diese Löcher wird schief der Länge nach ein Brett (Fig. 2 cc) gelegt, das etwa 10 Zoll breit ist, und ebenfalls der ganzen Länge nach Löcher hat. Ueber dieses Brett legt man ein Weidengeflecht, um zu verhindern, daß die Löcher nicht verstopft werden kön-

nen. Diese Kästen müssen gegen drei Zoll dick sein, und die Fugen mit starken Leisten (Fig. 1 d d d), auch die Ecken mit eisernen Bändern e e e beschlagen werden. Die beiden längern Seiten werden durch Querstangen (Fig. 2 ff) zusammen gehalten.

Man stellt die Kästen auf einen gedielten Boden (Fig. 2 gg), der eine hölzerne Rinne (h) hat, durch die die Lauge in die Behälter abfließt. Diese Behälter fassen ungefähr 6 Eimer.

§. 34.

Man braucht in der Regel nicht mehr, als 2 solcher Kästen. Ueber dieselben werden Rinnen angebracht, mit Löchern versehen, durch die das Wasser auf die Masse gelassen wird.

Der Vortheil dieser Kästen besteht darin, daß sie weniger Raum brauchen, auch weniger Reparaturen nöthig machen, und leichter zu füllen und auszuleeren sind, als Fässer.

§. 35.

Man füllt zuerst einen Kasten, und läßt Wasser darauf, daß es ungefähr 4 Zoll hoch über der Masse steht. Dieses Wasser bleibt 24 Stunden darauf stehen. Sodann macht man die Abzugslöcher auf, und läßt die Lauge ablaufen. Ist diese schwächer als 10° , so gießt man sie auf den zweiten Kasten, der mit frischer Erde gefüllt ist. Auf den ersten Kasten läßt man wieder Wasser, und erhält so die schwachen Laugen, die dann auf die frisch gefüllten Fässer statt des Wassers aufgegossen werden. Und so immer weiter.

§. 36.

Der Gehalt der Lauge besteht, außer dem Salpeter, theils in den übrigen in der Erde befindlichen Salzen, theils auch in organischen Substanzen, die nach den besondern Umständen von sehr verschiedener Art sein können. Auch die Salze sind nach der verschiedenen Beschaffenheit des Ortes, in verschiedenen Verhältnissen gemischt. Es sind entweder salpetersaure oder salzsaure (Chloride). Der pariser Gypsschutt z. B. enthält bei hundert Theilen:

10 Theile salpetersaures Kali und Chlorkalium.

70 = salpetersauren Kalk und Magnesia.

15 = Chlornatrium.

5 = Chlorkalium und Magnesium.

100 Theile.

Diese Mischung der Salze muß nun so bearbeitet werden, daß man das salpetersaure Kali abgefordert erhält. Zu diesem Endzwecke bedient man sich der Pottasche, des schwefelsauren Kali, Chlorkalium, oder auch nur der Asche.

§. 37.

Nimmt man dazu Pottasche, so löst man sie in Wasser auf, dessen Masse doppelt so schwer ist, als die der Pottasche. Diese Auflösung gießt man in die siedewürdige Lauge, und rührt beides zusammen wohl um. Als bald setzt sich dadurch der kohlenzure Kalk und die Magnesia ab, und es bleibt nur das salpetersaure Kali, Chlorkalium und Kochsalz in der Lauge zurück. Diese wird nun abgelassen, und eingedampft.

§. 38.

Gebraucht man schwefelsaures Kali, so dampft man erst die Lauge bis zu einer Stärke von 20° ab, und gießt dazu den 5. Theil des aufgelösten schwefelsauren Salzes von 20°. Dadurch setzt sich, wenn man es wohl umgerührt hat, nach und nach ein Niederschlag ab; auch werden dadurch zugleich viel färbende Theile mit hinweggenommen. Allein dieses schwefelsaure Kali nimmt die Magnesiasalze noch nicht mit hinweg; daher man, um diese zu entfernen, nur etwas Kalkmilch zur Lauge thut, und gut umrührt. So bleibt in der Lauge nur das salpetersaure Kali, Chlorkalium, Kochsalz und etwas schwefelsaurer Kalk zurück.

§. 39.

Wird die Läuterung durch Asche bewirkt, so bedeckt man erst den Boden des dazu dienenden Bottichs mit Stroh, über das man ein Stück grobe Packleinwand breitet, das jedoch möglich dünn sein muß. Die gesiebte Asche wird angefeuchtet, so daß sie sich ballen läßt, doch nicht zu fest zusammen hält. Davon bringt man nun eine 6 Zoll dicke Lage auf das Packtuch, und drückt sie mit einer Stampfe fest. Dann immer neue eben solche Aschenschichten, immer fest gestossen, bis der Bottich halb voll ist. Darauf wird das Obere mit einer Kelle glatt gemacht. Obenauf wird ein Strohgeflecht gelegt, damit das Wasser die Asche nicht in Unordnung bringt.

Nun gießt man die siedewürdige Lauge auf den Aschenbottich, etwa 15 Maß Lauge auf 1 Maß Asche gerechnet.

Die ausgelaugte Asche kann man dann wieder mit der frisch auszulaugenden Erde vermischen, weil sie noch eine Menge Salpeterwassers enthält.

Durch diese Behandlung wird die Salpeterlauge eben so zersetzt, wie bei der Pottasche, und man erhält auch noch das in der Asche befindliche Schwefelsaure Kali dazu.

§. 40.

Nimmt man Chlorkalium zur Zersetzung der Kalksalze, so thut man erst Kalkmilch in den Bottich, um die Magnesia-salze niederzuschlagen. Dann macht man ein Gemenge von 93 Theilen Chlorkalium und 89 Theilen Glaubersalz, und thut dies hinzu, wodurch der Kalk als Gyps niedergeschlagen wird. Sodann hat die Mischung während des Abdampfens dieselbe Wirkung, wie Kochsalz und schwefelsaures Kali; und das Chlorkalium kann durch den Zusatz einer passenden Menge schwefelsauren Natrons ganz in Kochsalz verwandelt und die respective Menge des Kalis benützt werden.

§. 41.

Es erfolgt nun der erste Sud. Man füllt mit der hinlänglich gesättigten Rohlauge einen eingemauerten kupfernen Kessel, und bringt diesen zum Sieden. Was dann an Wasser abdampft, wird durch neue Lauge ersetzt, jedoch so, daß nicht zu viel auf ein Mal hinzugegossen wird, um nicht durch zu große Abkühlung das Sieden zu unterbrechen. Zu diesem Ende wird am passendsten der Bottich, worin die Lauge gesättigt und der Niederschlag vorgenommen wird, über den Kessel selbst gesetzt. Dieser Bottich ist mit drei Abzugsröhren versehen, die über einander befindlich sind, und aus denen die Lauge langsam herabgelassen wird. Dieses Mittel wendet man in kleinern Hütten an. In größern Anstalten bedient man sich einer Abdampfungs-Ofen, die durch den heißen Rauch erwärmt wird, der von der Feuerung des Kessels abzieht. Diese Ofen ist also neben dem Kessel in erhobener Lage errichtet; sie enthält die Hälfte dessen, was der Kessel faßt, und ihr Inhalt kann durch eine Röhre in diesen gelassen werden.

Fängt der Kessel zu sieden an, so wird der entstehende Schaum, der von thierischen und vegetabilischen Stoffen herührt, abgeschöpft, und auf frischen Schutt, der ausgelaugt werden soll, gegossen. Auch kann man ihn erst in einen über dem Kessel befindlichen Kasten thun, durch den er in

den Kessel selbst zuvor abtropft. Der zuletzt abgeschöppte Schaum enthält vorzüglich viel Salpeter, und wird daher, ehe er auf die Erde geworfen wird, vorher noch mit Wasser ausgewaschen.

Beim Sieden des Kessels trübt sich die Masse schnell, und während die Kohlensäure sich verflüchtigt, geschieht ein Niederschlag der durch dieselbe aufgelösten kohlensauren Kalk- und Bittererde auf den Boden des Kessels. Dieser Niederschlag legt sich so fest an, daß er ohne Nachtheil und Beschädigung des Kessels nicht losgerissen werden kann. Auch würde dadurch der Salpeter verschlechtert werden. Es ist daher nöthig, diesem Uebelstande vorzubeugen. Man hängt zu diesem Ende ein flaches Gefäß in Form einer Schüssel an einer Kette in den Kessel etwa 2—3 Zoll hoch vom Boden desselben, so daß man es beliebig herablassen und hinaufziehen kann. Die Bewegung der Flüssigkeit, die durch das Sieden bewirkt wird, geht stets vom Umfange des Kessels nach dessen Mittelpunkte zu. Dadurch geschieht es, daß alle jene erdigen Theile, indem sie durch diese Bewegung nach dem Mittelpunkte des Kessels getrieben werden, anstatt auf den Boden des Kessels, auf die Schüssel fallen, die man, wenn sie voll ist, heraufzieht und in einen über dem Kessel befindlichen und mit einem zum Abfließen bestimmten Loche versehenen Kasten ausleert, dann wieder in den Kessel hinadläßt, und so immer fortfährt, bis die Klärung vollbracht ist.

Das Sieden muß immer möglichst gleichmäßig vor sich gehen, und vorzüglich gegen das Ende, damit die Flüssigkeit nicht über den Kessel steige.

§. 42.

In der Siedelauge ist jederzeit eine bald größere, bald geringere Quantität von Kochsalz enthalten, das sich auch bei siedendem Wasser krystallisirt, während der Salpeter in demselben noch fortwährend aufgelöst bleibt. Um es abge sondert zu erhalten, hebt man die schwebende Schüssel heraus, und so fällt das Salz auf den Boden des Kessels. Man nimmt es mit einem Schaumlöffel heraus, und wirft es in einen über dem Kessel angebrachten Korb, damit es abtropft.

Das Feuer muß, während das Krystallisiren anfängt, etwas langsamer unterhalten werden, weil auf diese Art die Krystallisation, wenn auch etwas zögernder, doch regelmäßiger von statten geht. Ist das Kochsalz in Menge krystallisirt,

so hat sich unterdeß die das Salpeter enthaltende Flüssigkeit immer mehr condensirt. Man läßt, um diese Condensation zu probiren, nur wenige Tropfen auf einen kalten und glatten Körper fallen. Diese werden, wenn der gehörige Grad eingetreten ist, alsbald erstarren.

§. 43.

Nach Verlauf von 15 — 18 Stunden, wenn sich das Kochsalz und die übrigen fremden Bestandtheile am Boden und den Seitenwänden des Kessels abgesetzt haben, wird die Lauge behutsam aus dem Kessel geschöpft. Man bringt sie in kupferne Pfannen, und kühlt sie ab, wodurch sie sich von selbst krystallisirt, je nachdem die Luft kühler oder wärmer ist, schneller oder langsamer; im Winter binnen 3 — 4 Tagen; im Sommer ist längere Zeit dazu erforderlich; auch krystallisirt sich dann der Salpeter in geringerer Menge, und es bleibt eine größere Quantität davon in der Mutterlauge zurück. Nach beendigter Krystallisation wird die Flüssigkeit abgegossen, und die Pfannen umgeneigt, damit Alles abtropft. In größern Anstalten bedient man sich überhaupt zum Sieden großer kupferner Pfannen, worin gleichfalls der Salpeter krystallisirt wird.

§. 44.

Wenn im Salpeter noch erdige Theile enthalten sind, so wird er durch Waschen noch gereinigt.

Die Mutterlauge wird entweder mit neuer Siedelauge vermischt, oder auf neuen Schutt gegossen.

Das erhaltene Kochsalz darf nicht zur Speise benutzt werden, weil es möglich ist, daß es etwas von Kupfer in sich enthält. Man verkauft es daher an Laboranten, Eishändler und Defonomieen.

Auch im Kochsalze ist noch ein Theil Salpeter enthalten. Um es von diesem zu befreien, verfährt man folgendermaßen: Man füllt einen Kessel mit Wasser bis auf ein Drittel seiner Höhe, und sättigt dasselbe mit reinem Kochsalz, so daß es kein Salz mehr annimmt. Den Salpeter nimmt es demungeachtet noch an. Hängt man nun einen Korb mit dem abzuwaschenden Kochsalze in diese Auflösung, so nimmt die Flüssigkeit nur den Salpeter davon an sich. Man zieht das von diesem gereinigte Salz wieder heraus, und läßt es trocknen. Dies wiederholt man, bis Alles ausgewaschen ist.

§. 45.

Von der Läuterung oder Raffinirung des Salpeters.

In dem auf diese Art erhaltenen Rohsalpeter sind ungefähr noch 25 Procent fremdartige Substanzen enthalten, die daraus entfernt werden müssen, wenn der eigentliche und wahre Salpeter dargestellt werden soll. Dieses Entfernen fremdartiger Mischungen heißt das Läutern oder Raffiniren des Salpeters. Der hauptsächlich fremdartige Bestandtheil ist die Chloride des Natriums oder Kaliums, welches die Eigenschaft besitzt, daß es im heißen Wasser sich weit schwerer auflöst, als der Salpeter, und die Läuterung geschieht eben dadurch, daß der Salpeter sich im Sieden schneller und vollkommener auflöst, als jene.

Es giebt verschiedene Arten, den Salpeter zu läutern. Die ältere ist folgende:

Man thut in einen Kessel 6 Theile Wasser, und schützt dazu nach und nach 30 Theile Salpeter. Nach einigem Kochen entsteht durch die erdigen und andern fremdartigen Theile ein Schaum, den man abnimmt. Erzeugt sich der Schaum in geringerer Menge, so macht man in Wasser eine Auflösung von etwas Leim, und schüttet diese nach und nach in den Kessel, und rührt sie um. Dieser Leim bringt alle im Sude schwimmenden fremdartigen Bestandtheile mit auf die Oberfläche, und bildet einen bedeutenden Schaum, den man abschöpft. Vermindert sich dieser, so gießt man etwas kaltes Wasser hinzu, rührt um, läßt wieder sieden, und schäumt aufs Neue ab. Dann gießt man noch drei Mal auf gleiche Art kalt Wasser hinzu, läßt wieder sieden, und dämpft dann schnell das Feuer. Die Salpetermasse bleibt dann einige Stunden ruhig stehen; dann bringt man sie zum Abkühlen in kupferne Pfannen, und deckt Bretter darauf, um sie langsamer abzukühlen. Diese Pfannen werden dann schief auf Kästen gestellt, um die Mutterlauge abtropfen zu lassen.

§. 46.

Noch immer aber enthält der Salpeter, der sich nun in festen Kuchen präsentirt, eine Menge Chloride, weil in der Lauge, aus der er krystallisirte, noch viel derselben vorhanden war. Man muß ihn daher von Neuem auflösen, indem man in einen Theil Wasser drei Theile Salpeter thut, diese Auflösung wieder mit Leim abschäumen läßt, den Schaum ab-

nimmt, und den Salpeter zum Krystallisiren bringt. Die so erhaltenen Salpeterkuchen werden auf eine Fläche von Brettern aufgestellt, auf der mit Blei ausgeschlagene Traufrinnen befindlich sind, in denen die Flüssigkeit in einen Behälter abläuft. Nach einigen Monaten wird der Salpeter, wenn der Ort recht lustig ist, vollkommen trocken sein.

Der Schaum vom dritten Sude ist sehr reich an Salpeter. Er wird in Wasser aufgelöst und durch ein Sieb gegossen; so erhält man leicht den Salpeter aus der Flüssigkeit krystallisirt. Die erdigen Niederschläge und erhaltenen Mutterlaugen werden zu neuen Suden mit benutzt. — Die jetzt geschilderte Methode ist die ältere.

§. 47.

Die neuere, die man der ältern vorzieht, ist folgende:

Man füllt den Abend vorher den Kessel mit 600 Kilogramm (etwa 1200 Pfd.) Wasser, und thut dazu das Doppelte von rohem Salpeter. Unter den Kessel macht man schwaches Feuer, um die Auflösung des Salpeters zu befördern. Dies wird am Morgen verstärkt und noch mehr Salpeter hinzugehan, bis 3000 Kilogr. darinnen sind (etwa 6000 Pfd.). Man rührt immer um, und nimmt den Schaum ab. Nachdem alles aufgelöst ist, wird das Kochsalz, das unaufgelöst auf dem Boden liegt, herausgenommen. Um das noch zurückgebliebene Kochsalz zu Boden zu fällen, gießt man von Zeit zu Zeit kaltes Wasser hinzu. Erfolgt kein neuer Salzniederschlag, so gießt man 1 Kilogr. aufgelösten flandrischen Leim in den Kessel, und schäumt ab, während man immer wieder Wasser zugießt, bis etwa 1000 Kilogr. (d. i. 2000 Pfd.) Wasser darinnen sind.

Entsteht kein Schaum mehr, und ist alles klar, so vermindert man die Feuerung, so daß die Temperatur nur 88°C behält; worinnen sie bis zum folgenden Tage erhalten werden muß.

An demselben wird nun die Flüssigkeit mit Schöpfemern behutsam in die Krystallisirpfannen geschöpft. Der Bodensatz bleibt zurück. Die Flüssigkeit in den Krystallisirkästen muß mit Krücken immer umgerührt werden, damit sie desto eher abkühlt. Die Krystallisirkästen haben einen nach der Mitte zu von beiden Seiten schief abgehenden Boden, wie Fig. 7 und 8 zeigt. Sobald als sich Salpeter krystallisirt niederschlägt, zieht man ihn von der Mitte des

Bodens nach der Seite zu, damit er schnell von der Flüssigkeit befreit wird. Werden die oberen Schichten weiß, so bringt man sie mittelst einer Kelle in die Waschkästen, rührt aber dabei unaufhörlich um, damit sich keine zu großen Krystalle bilden können. In Zeit von 6 — 7 Stunden erhält man so allen krystallisirbaren Salpeter; worauf die Mutterlauge herausgenommen und weiter verbraucht werden kann.

§. 48.

Die Waschkästen sind mit Löchern an dem Boden versehen, damit das Wasser ablaufen kann. Die Seitenwände sind schräg. In diese Kästen also bringt man den erhaltenen krystallisirten Salpeter, so daß er etwa 6 Zoll hoch über dem Rande des Kastens steht. Um ihn nun von der noch übrigen Chloride zu befreien, begießt man ihn mit Wasser, das mit Salpeter gesättigt worden, und läßt es so 2 — 3 Stunden stehen; worauf man die Löcher öffnet, und die Flüssigkeit ablaufen läßt. Es ist dazu etwa eine Stunde Zeit nöthig.

Gewöhnlich wird dieses Begießen drei Mal wiederholt; die ersten Male jedesmal mit 15 Bechern, das dritte Mal mit 6. Nur die ersten 15 Becher sind mit Salpeter gesättigt, die letzten 21 reines Wasser. Der erste und ein Drittel des zweiten Abflusses wird mit der Mutterlauge zuletzt abgedampft; der letzte wird, weil er sich mit reinem Salpeter gesättigt hat, zu neuem Aufgießen gebraucht.

Hat der Salpeter etwa 5 — 6 Tage in den Waschkästen gestanden, so wird er auf den Trockenraum gebracht, und in einer durch den Rauch des Kessels erwärmten Pfanne getrocknet, wobei man ihn immer umrühren muß. Nach Verlauf von 4 Stunden kann er trocken sein; man läßt ihn durch Siebe laufen, und bekommt ihn dadurch ganz gereinigt; worauf er in Säcke oder Fässer verpackt wird.

Zuletzt wird die Mutterlauge noch besonders gesotten, um auch aus ihr den noch übrigen Salpeter zu erhalten. Sie wird eben so behandelt, wie der vorige Sud, und dieselbe Chemie angewandt, um dieselben Zersetzen zu bewirken; wodurch man denselben reinen und guten Salpeter erhält.

§. 49.

Salpeterprobe.

Der gute Salpeter darf nicht mehr als etwa 12 — 15

Procent Chloride enthalten. Um dies zu untersuchen, wird die Salpeterprobe angestellt.

Man nimmt etwa 28 Loth Salpeter und thut sie in einen Glasbecher; dazu gießt man $\frac{1}{2}$ Quart mit Salpeter gesättigtes Wasser, rührt es $\frac{1}{4}$ Stunde um, und läßt es dann etwas ruhig stehen. Hat sich das Salz abgesetzt, so gießt man die Auflösung auf ein Filter. Nun gießt man auf den zurückbleibenden Salpeter $\frac{1}{4}$ Quart Wasser, rührt es wieder $\frac{1}{4}$ Stunde, und gießt dann die Auflösung wieder ab, auf das Filter. Wenn dieses abgetropft ist, so nimmt man es aus dem Trichter, breitet es aus, und läßt den Salpeter trocknen, den man dann reinigt, und das Gewicht desselben von dem Gewichte des ursprünglich genommenen Rohsalpeters abzieht, wobei man noch 2 Procent von dem rückständigen reinen Salpeter zu subtrahiren hat, deswegen, weil bei der Operation das mit Salpeter gesättigte Wasser, das man dazu nahm, während dasselbe einen Theil des im Rohsalpeter befindlichen Salzes auflöste, an dessen Stelle etwa 2 Procent reinen Salpeter fahren ließ.

Erklärungen.

Ein Kilogr. ist = 2 Pfd. 4 Loth. $1\frac{3}{4}$ Otzn. Preuß.

Ein Decimeter ist = circa 4 Zoll rheinl.

Ein Liter ist = $\frac{7}{8}$ preuß. Quart.

Bücher = Anzeige.

Bei G. Basse in Quedlinburg sind erschienen und in allen Buchhandlungen Deutschlands zu bekommen:

Joh. Heinr. Roth's Unentbehrlicher Rathgeber in der deutschen Sprache,

für Ungelehrte, sowie für das bürgerliche und Geschäftsleben überhaupt; oder Anweisung, sich schriftlich und mündlich, ohne Kenntniß und Anwendung der grammatischen Regeln, sowohl im Allgemeinen, als in allen vorkommenden Fällen, im Deutschen richtig auszudrücken und jedes Wort ohne Fehler zu schreiben. Mit besonderer Berücksichtigung des richtigen Gebrauches der Wörter mir, mich, Ihnen, Sie, dem, den u. s. w. Ein nützlichcs Hülfsbuch für Jedermann. In alphabetischer Ordnung. Zweite Auflage. gr. 8. Geh. Preis 16 Gr.

Dieses Roth's und Hülfswörterbuch der Rechtschreibung und Wortfügung in allen zweifelhaften Fällen, ist nicht nur für alle Diejenigen bestimmt, welche unsere deutsche Sprache richtig sprechen wollen, sondern auch für Alle, welche Briefe und Aufsätze jeder Art fehlerfrei zu schreiben wünschen. Man darf in allen solchen zweifelhaften Fällen nur das betreffende Wort nachschlagen und wird stets die gewünschte Belehrung finden.

Friedr. Bauer's Handbuch der schriftlichen Geschäftsführung

für das bürgerliche Leben. Enthaltend alle Arten von Aufsätzen, welche in den mancherlei Verhältnissen der Menschen, so wie insbesondere in den verschiedenen Verzweigungen des bürgerlichen Verkehrs vorkommen, als: Eingaben, Vorstellungen und Gesuche, Berichterstattungen an Behörden, Kauf-, Mieth-, Pacht-, Tausch-, Bau-, Lehr-, Leih- und Gesellschafts-Contracte, Verträge, Vergleiche, Testamente, Schenkungsurkunden, Cautionen, Vollmachten, Verzichtleistungen, Cessionen, Bürgschaften, Schuldscheine, Wechsel, Assignationen, Empfangs-, Depositions- und Mortificationscheine, Zeugnisse, Reverse, Certificate, Instructionen, Heiraths-, Geburts-, Todes-, und andere öffentliche Anzeigen über allerlei Vorfälle, Rechnungen, Inventaranfertigungen, u. Durch ausführliche Formulare erläutert. Sechste, verbesserte Auflage. 8. Preis 16 Gr.

Die große Brauchbarkeit und Nützlichkeit dieses Buches hat sich allgemein bewährt, so daß seit fünf Jahren bereits sechs Auflagen veranstaltet werden mußten.

Blumensprache.

Der Liebe und Freundschaft gewidmet. Dritte Auflage. 12. Geh.
Preis 8 Gr.

Deutschlands edlen Jünglingen und Jungfrauen dürfen wir solche mit Recht empfehlen.

Dr. Friedr. Alb. Niemann: Gemeinnütziges

Fremdwörterbuch

zur richtigen Verdeutschung und verständlichen Erklärung der in unserer Sprache gebräuchlichen, sowie auch seltener vorkommenden ausländischen Wörter und Ausdrücke. Ein praktisches Hülfsbuch für Geschäftsmänner, Fabrikanten, Kaufleute, Studierende, sowie überhaupt für jeden Gebildeten, und insbesondere für alle Diejenigen, welche rein Deutsch sprechen und schreiben wollen. Dritte Auflage. 8. Preis 20 Gr.

Die Kunst, gesunde Zähne

bis ins höchste Alter zu erhalten. Nebst einer Anweisung, verorbene und schon angegangene Zähne wieder zu verbessern; so wie erprobte und bewährt gefundene Mittel wider das Zahnweh und andere Zahnübel. Von einem praktischen Arzte. 8. geh. Preis 10 Gr.

Der übelriechende Athem,

oder Angabe erprobter Mittel gegen diesen Fehler. Ein Buch für alle Diejenigen, welche an diesem Uebel leiden. Nach eignen Untersuchungen und Beobachtungen. Von Dr. Fr. Richter. 8. Preis 8 Gr.

Erprobte Mittel,

das Ausgehen der Haare

zu verhindern, den Haarwuchs zu befördern und zu bewirken, das kahle Stellen des Kopfes sich wieder mit Haaren bedecken; so wie bewährte Vorschriften, um Warzen, Sommersprossen, Leberflecke und Muttermäler wegzubringen. Von einem praktischen Arzte. 8. Preis 8 Gr.

Modell- und Musterbuch für Bau- und Möbel-Tischler.

Enthaltend eine reichhaltige Sammlung geschmackvoller Abbildungen aller in der bürgerlichen und schönen Baukunst vorkommenden Gegenstände, als Thüren, Fensterladen, Thore, Treppen in Grund- und Profiltrissen, so wie die neuesten, elegantesten Londoner, Pariser, Wiener und Berliner Möbeln mit Grund-, Auf- und Profiltrissen, besonders Secretairs oder Schreibschränke, Eck-, Porzellan-, Glas-, Wasch- und Kleiderschränke, Commoden, Sopha's, alle Arten Stühle, Tische, Spiegel, Trumeaux, Consolen, Bettspenden, Wiegen, Waschtische, Uhrgehäuse 2c. und aller übrigen Gegenstände, welche bei der Tischlerprofession vorkommen. Von Mar. Wolfert. 126 Tafeln. Zweite, verbesserte Auflage. Klein Quart. Geb. Preis 1 Thlr. 16 Gr.
Die 2te Lieferung (72 Tafeln enthaltend) kostet 1 Thlr. 4 Gr.

Die heilsamen Wirkungen des

Kalten Wassers,

und wie dasselbe in den mannichfachen Krankheitszuständen als das sicherste und wohlfeilste Heilmittel anzuwenden ist. Eine nützliche Schrift für Jedermann. Von Dr. Aug. Schütze. 8. geh.

Preis 8 Gr.

Ca 3859

ULB Halle 3
002 058 243



sb

Do



M.C.





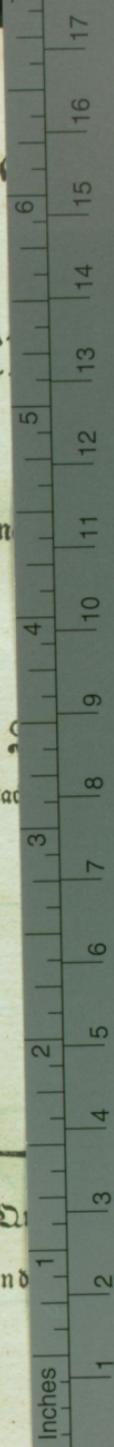
Salpe

Pro

den n

Rac

Druck und



Farbkarte #13

Centimetres

3/Color

Blue

Cyan

Green

Yellow

Red

Magenta

White



3

