

Verfuch  
über einige phyfikalifche und chemifche  
Grundfätze der Salzwerkfkunde,  
von  
F. A. von Humboldt.

Wenige Aufgaben der technifchen Chemie  
fcheinen fo einfach zu feyn, als die der  
Bereitung des Kûchenfalzes aus natürlichen  
Soolen. Daher in neuern Zeiten die mannich-  
faltigen Vorfchläge zu ihrer Verbefferung; daher  
die zuverfichtliche Hofnung, die Hinderniffe hin-  
wegzuräumen, welche den hallurgifchen Arbeiten  
(befonders da, wo fie im Großen betrieben wer-  
den) entgegen ftehen.

Die Kunft einen Körper, der mit wenigen  
fremdartigen Theilen in einem beträchtlichen Vo-  
lumen Waffer aufgelöfet ift, aus diefem Auflö-

Bergm. Journ. B. 1. St. 1. A

fungs-

fungsmittel rein zu fcheiden, fetzt die Kenntnis  
jenes Körpers felbft und desjenigen undurch-  
dringlichen elastifchen Fluidums, des Wärme-  
ftoffs, voraus, deffen wir uns zu diefem Prozeffe  
allein bedienen können. Der empirifche Hal-  
lurge wird freylich auch ohne fcientififche Kennt-  
nis den einmal gefundenen Weg mit Sicherheit  
fortwandeln; fo bald er aber diefen verlaffen und  
einen neuen einfchlagen will, fo können ihn nur  
wahre, das heißt, durch fichere Erfahrungen er-  
wiefene Grundfätze vor Irthümern bewahren.

Uiber die Beftandtheile des Kûchenfalzes.

Bey dem jetzigen Zuftande unferer Chemie  
find wir mit den Beftandtheilen des Kûchenfalzes

so genau bekannt, als es zu technischen Arbeiten  
im Großen erforderlich ist. Nach BergmannFußnote: Opuscula 1. p. 134.  
enthält es 0,42 mineralisches Laugenfalz, 0,52  
Küchenfalzsäure, 0,06 Kristallisationswasser;  
nach KirwanFußnote: Elements of Mineralogy, p. 200. 0,50 min. Laugenf. 0,33 K.  
Säure und 0,17 K. Wasser; nach Spielmann  
(Hallers Bemerk. über Schweiz. Salzwerke  
1789. S. 211.) 8 Quentchen Säure gegen 9  
Quentchen min. Laugenfalz. Nach diesen drey

An-

---

Seite 3 (#f0003)

Angaben ist demnach das Verhältnis des Al-  
kali zur Säure

= 1 : 1,24

= 1 : 0,66

= 1 : 0,88

oder im Durchschnitte berechnet = 1 : 0,92.

Das Verflüchtigen der Säure beym SiedenFußnote: Welches der Beobachtung des Hrn.  
Baume', daß

befeuchtetes Salz in einer Retorte geglüht keine  
Säure fahren läßt, nicht zu widersprechen scheint.  
und andere Umstände lassen vermuthen, daß den  
Kristallen, welche unsere Salinen liefern, weni-  
ger Säure beygemischt ist, als Bergmanns  
Analyse angiebt.

Die alte und gewiß schädliche Meinung von  
der wesentlichen Existenz einer alkalischen Erde  
im reinsten Küchenfalze, ist (ohneachtet der  
Pottschen Widersprüche) durch Dü Hamels  
und Marggrafs Untersuchungen hinlänglich wi-  
derlegt worden. Kalkerde, Alaunerde, Bit-  
tererde, Salpeter (wie zu Salzhausen bey  
Nidda und Allendorf) Schwefelsäure, fixe Luft,  
Schwefelleberluft (geschwefeltes Wasserstoff-  
gas) ja selbst Eisen sind häufig in den natürlichen

A 2

Soo-

---

Seite 4 (#f0004)

SoolenFußnote: Diese Beymischungen, welche den hallurgischen Prozeß allerdings erschweren, können mehrentheils durch den Nebengewinnst, den sie darbieten, entschädigen.

In vielen Mutterlaugen bleiben Bittererde, Schwefelsäure und unreine@ Küchensalz zurück, die sich (doch nicht zugleich! S. Macquers chem. Wörterb. 2te Aufl. Th. 4. S. 302.) auf Salzsäure, Glauberfalz, Bitterfalz oder durch Füllung mit flüchtigent Laugenfalze auf Bittererde und Salmjak nutzen lassen. — Bisher sind noch wenige Soolen chemisch analysirt. Die Physik würde bey solchen Analysen ohnstreutig gewinnen, besonders da die Natur so viele Stoffe gemischt hat, wie in den Salzquellen zu Nauheim und Homburg vor der Höhe. (H. Grens vortrefliche Untersuchung der Hallischen und Schönebeckischen Soolen. S. im Journal der Physik, Heft 7. S. 33.)

— Ich erinnere hier zugleich an eine räthselhafte Beymischung der babylonischen Salzquellen, deren Plinius erwähnt. Prima denatio Babylone in bitumen liquidum, oleo simile, quo et in lucernis utuntur: hoc detract@ [beft sal. *Plin. XXXI. c. 7. (ed. Pint. p. 567.)* aufgelöst. Kochsalzgefäuerte Bittererde ist bey fabrikenmäßiger Bereitung nicht ganz vom Küchensalze zu trennen. Selbst wirkliches Bitterfalz findet sich bisweilen darunter gemengt. Auch die schwächste Auflösung vom Köfener Salze z. B. fand ich getrübt, wenn ich sie mit Salpetergefäueter Schwererde prüfte, Wie verschieden die Menge dieser fremdartigen Salze in den Produkten verschiedener Salinen

ist,

ist, davon giebt der erfahrene Uiberfetzter der Dundonaldischen Schrift: Von der Bereit. des Küchensalzes. 1787. in der Vorrede und S. 40. interessante Berechnungen.

Die Mittel, reines Küchensalz, d. h. solches, welches die wenigste Kochsalzgefäuerte Bittererde enthält, zu liefern, sind einfach: Abschäumen durch Krücken und Setzpfannen, unschädliche

Zuthaten, starke Feurung bey Anfang des Sudes, langsame Verdampfung der gaarwerdenden Soole, ungehindertes Abträufeln der Mutterlauge aus dem trocknenden Salze, und in gewissen Fällen Uibertragung in eigene Soggepfannen, oder Waschen des fertigen Salzes in heißer Soole, nach schottischer Art. Zufätze von mineralischem Laugenfalze, von Kalkerde ꝛc. um größere Krystalle zu erhalten, und neuere ähnliche Vorschläge sind nach den ersten Lehren der Chemie theils unnütz, theils schädlich. Die oben genannten Mittel scheinen hinreichend und allgemein gekannt zu seyn. Eine unreife oder wenigstens nicht edle Politik misrathet nur an einigen Orten ihre Anwendung.

### Uiber die Zerfetzung des Küchenfalzes.

Die Zerfetzung des Küchenfalzes zur Benutzung feines alkalischen Grundtheils könnte

A 3

für

---

Seite 6 (#fooo6)

für viele Salinen von großer Wichtigkeit seyn, z. B. für Lüneburg, wo der Absatz des Produkts so schwierig ist. Aber die vielerley Methoden, welche bisher versucht worden sind, scheinen für eine Bereitung im Großen nicht zweckmäßig und einfach genug; denn der zerfetzende Körper muß wohlfeil, oder die neue Verbindung, die er mit der Säure eingeht, wenigstens nutzbar seyn.

Schwererde und Gewächslaugenfalz sind, nach unsern jetzigen Erfahrungen, der Küchenfalzsäure näher als andere Stoffe verwandt. Die Entbindung des Mineralalkali durch das letztere entdeckte Hr. Hagen ums Jahr 1768. Hr. Bergmann (f. *Opuscula III. p. 351.*) bestätigte diese Entdeckung wenige Jahre darauf. Beyder Versuche aber blieben ver-

geffen und für den Fabrikanten unbenutzt, bis die Hrn. Meyer und Remmler, der eine zufällig, der andere abichtlich darauf zurückkamen. Hr. Weftrumb, deffen geiftreichen Beobachtungen die Chemie fo viele Aufchlüffe verdankt, wiederholte alle von den Scheidekünstlern vorgeschlagenen Prozesse, das mineralische Laugenfalz aus feinen Mittelfalzen zu scheiden, (f. Kleine phys. und chem. Abhandl. B. 1. H. 1. S. 142.) und entschied, daß iener Hagensche der vortheil-

hafteste

---

Seite 7 (#f0007)

hafteste sey. Aus zwey Auflösungen von 10 Pf. Küchenfalz und 10. Pf. Pottasche erhielt er 10 Pf. Mineralalkali und eben so viel Sylvisches Fieberfalz (Kochfalzgefäuerte, Pottasche.) Herr Gren hat diese Arbeit im Großen wiederholt, aber nur zur Winterszeit mit gutem Erfolge. (Handbuch der Chemie, Th. 1. p. 592.)

Wenige Salinen sind indeß in einer Lage, in welcher sie sich des Vortheils, das Salz durch Pottasche zu zersetzen, bedienen können. Viele haben die Waldungen um sich her so verwüßt, oder der Gebrauch des Gwächslaugenfalzes ist aus andern Urfachen so gestiegen, daß jene vorgeschlagene Methode zu kostbar ausfallen würde. Auch das Sylvische Salz, welches dabey erhalten wird, ist, wegen seines unangenehmen Geschmacks, bisher nur von geringem Gebrauche gewesen. Doch könnte es zur Bereitung des Salzgeistes, zum Einfalzen, oder, wie Hr. Wiegleb vorschlägt, zur Verstärkung der Mutterlauge beym Salpeterfieden benutzt werden.

Hr. Scheelen ist es (nach Bergmanns Anmerk. zu Scheffers chem. Vorlesungen, S. 131) geglückt, das Küchenfalz durch Bleyglätte zu zerlegen. Dieser Prozeß könnte, wenn er im Großen ausführbar wäre, für viele bleyreiche Gegenden Deutschlands anwendbar seyn.

Seite 8 (#fooo8)

Ich wiederholte denselben mehrmals nach Scheele's Vorſchrift, ich ließ k nftliche Soolen über Bleyglätte durch einen Trichter laufen, ich veränderte den Gehalt und die Temperatur der Soole – doch immer ohne Erfolg. Endlich lehrte mich mein vortreflicher Freund Hr. Del Rio aus Spanien (der das Studium der Mineralogie und Chemie mit dem der höhern Mathematik verbindet) einen ſehr einfachen Weg/ auf dem ihm die Zerlegung bereits ehemals in Schemnitz gelungen war. Wir breiteten die Glätte über ein Tuch, und go en ſiedendhei e Soole darüber; der Bleykalk entfärbte ſich nur wenig, aber die durchgelaufene Soole zeigte durch Reagentien ſogleich freygewordenes Laugenſalz an. Um mich auch von der Wirkung anderer Bleykalke auf die Kochſalzf ure zu überzeugen, behandelte ich ſiedendhei e Lauge mit Mennige. Die Zerlegung erfolgte gleichfalls und vollkommener als durch Glätte. Hr. Weftrumbs Verfahren (Crells Annalen 1787. B. 2. S. 143) weicht ganz von dem unfrigen ab. Er ließ den Bleykalk mit Kochſalz und Wa er reiben, laugte die Miſchung aus und rauchte ſie ab. Er erhielt nur wenige Stäubchen von Laugenſalze.

Die

Seite 9 (#fooo9)

Die Quantität deſſelben, welche man durch häufiges Uibergie en freylich vermehren kann, i t dennoch (wie auch die m hfamen Verſuche der Herren Achard, Göttling, Crell und Gren beweifen) ſo geringe, daß die ſcheelſche Methode bis jetzt für fabrikenm  ige Abſcheidung des Mineralalkali nicht zu benutzen iſt. Die Sage, daß in England Kochſalz im Großen durch Glätte

zersetzt würde, wie in der Fabrik des Hrn. Turner (f. Cronstedt's Syft. of Mineralogy transl. by Engeftrom 1788. p. 336) ift daher fehr zweifelhaft. Vielleicht werden indeß künftige Erfahrungen beftätigen, was Hr. Gadolin (f. Weftrumbs Abh. aus den chem. Journ. gefammlet, S. 176.) längft vermuthete, daß man in allen bisherigen Verfuchen in dem Verhältniffe der Bleyglätte zum Kochfalze (und in der Temperatur der Soole) gefehlt habe. Wie überaus wichtig der Einfluß der letztern auf alle Verwandtschaften fey, hat Hr. Morveau in einer eigenen Abhandlung gezeigt.

Die Marggraffche Methode, das mineralifche Laugenfalz durch Behandlung mit Salpeterfäure und nachheriges Verpuffen des kubifchen Salpeters (der Salpetergefäuerten Soda) abzufcheiden, ift für den Fabrikanten zu koftbar und verwickelt. Die Zerfetzung des Kochfalzes

A 5

durch

---

Seite 10 (#f0010)

durch gebrannten Kalk oder Eifen, welche Hr. Scheele behauptete, haben neuere Scheidekünftler, die Hrn. Remmler, Achard und Weftrumb, widerlegt.

Für die Handelsbalance von Deutchland wäre die inländifche Fabrikation des Mineralalkali überaus wünfchenswerth. Ob wir gleich über 75 gangbare Salinen in unfrem Vaterlande zählen, fo wird uns daffelbe doch in großer Menge aus den füdlicheren Ländern zugeführt.

Salfola kali und Salicornia herbacea wachfen zwar an der oldenburgifchen Küfte; die letztere Pflanze und mehrere Arten von Fucus,<sup>Fußnote: Befonders F. veficulofus.</sup> Bekmanns Technologie,

S. 377. Die Soda, welche wir durch den Handel erhalten, kommt nicht, (mie man gewöhnlich glaubt)

von 2 oder 3, sondern von sehr verschiedenen Pflanzen. Bey meinem Verſuche, eine materia technologica für das Pflanzenreich zu ſammeln, ſind mir bisher folgende bekannt geworden. 1. Salicornia herbacea. 2. S. fruticosa aus Italien. 3. Salsola kali aus Frankreich. 4. Chenopodium maritimum aus Spanien. 5. Batis maritima aus Amerika. 6. Salsola Soda, (Löflings Reife, S. 185.) 7. Caroxylon Salsola Thunb (am Cap.) 8. Reaumuria vermiculata. 9. Membranthemum cristallinum? 10. M. copticum. (*Pauw Recherches sur les Egypt. I. p. 320.*) 11. M. nodiflorum alle vier aus Egypten und von da nach Italien, beſonders für die Spiegelmanufakturen im Venetianiſchen

die

Gebiete

man

---

Seite 11 (#f0011)

man in England auf mineraliſches Laugenſalz benutzt, fand ich ſelbſt häufig und ſalzreich an dem Ausfluße der Elbe bey Ritzebüttel und Kuxhaven — aber alle dieſe Naturprodukte bleiben; wie ſo manche andere, vergeſſen. Auch die Kultur der Sodepflanzen wäre an dieſen Küſten vielleicht eben ſo ausführbar, als an den ſpaniſchen (ſ. Plüers Reife, S. 257.) und franzöſiſchen Küſten. S. Chaptals Chemie, 1791. Th. 1. S. 295.

Von nicht ſo mannichfaltigem Gebrauche als der alkalische Beſtandtheil des Küchenſalzes, aber nicht minder wichtig für die Künſte, beſonders ſeit den Entdeckungen der franzöſiſchen Chemiker, ſcheint die Säure, mit welcher jener ge-

ſättigt

Fußnote: Gebiete. 12. Fucus vesiculosus. 13. F. natans, aus Großbritannien, vielleicht auch 14. F. plumosus. Aber dieſe Verſchiedenheit iſt dem Mineralalkali freylich ſo wenig anzumerken, als man es einem großen Theile unſerer Orfeille und unſeres Indigo anmerkt, daß ſie aus Pflanzen bereitet werden, welche überall in



Deutschland wild wachsen. S. Ferbers neue Beyträge zur Mineralgeschichte, B. 1. S. 455. *Thunbergii Flora Inpon.* p. 167. Eine vollständige materia technologica würde auf ähnliche Betrachtungen leiten, die vielleicht für die Staatswirthschaft nicht gleichgültig wären — aber die Arbeit ist schwierig und unvorbereitet.

---

Seite 12 (#f0012)

fättigt ist. Ich rede hier nicht von ihrem Nutzen als gewöhnlicher Salzgeist, welchen der Thon (mittelt der Affinität des kiefelerdigen Antheils zum Alkali) aus dem Küchenfalze austreibt, nicht von ihrer Verbindung mit flüchtigem Laugenfalze im Salmiak — sondern von ihrer Anwendung zum Bleichen, wenn sie mit Lebensluft überfäure ist.

Als Hr. Scheele die, nach der stahlischen Theorie, sogenannte dephlogistifirte Salzsäure (acide muriatique suroxygéné) entdeckte, und ihre Fähigkeit, Pflanzenäfte zu entfärben, beobachtete, ahndete wohl noch niemand, wie interessant für die Verbesserung der Manufakturen diese Beobachtung einst werden würde. Herr Berthollet, welcher, so wie mehrere andere Chemisten, vorzüglich Morveau, Pelletier, Hassenfratz, Weftrumb, Hermbstedt und Gren, die neue Säure bearbeitete, fiel am Ende des Jahrs 1788 auf den glücklichen Gedanken, sie zum Bleichen der Zeugarten und Gespinnste aus PflanzenstoffenFußnote: Denn thierische Stoffe färbt sie größtentheils gelb. (Baumwolle und Leinwand) anzuwenden. Während daß man in Deutschland noch über die Ausführbarkeit seines Prozesses stritt, legte Hr. Bonoeil, aber

(wie

---

Seite 13 (#f0013)

(wie mich dünkt, von ihm selbst gehört zu haben) in Verbindung mit Hrn. Berthollet, eine

Fabrik zu Paris an, in der das Bleichwasser bereitet wurde. Eine ähnliche unternahm Hr. Valett zu Britol. Hr. Bonoeil gieng nachmals selbst nach England über, und errichtete, nach vielen mühseligen Patentstreitigkeiten, ein eigenes Etablissement (Beau-regard) bey Liverpool, von wo aus er jetzt Manchester und die umliegende Gegend mit dephlogistisirter Salzsäure versorgt. Auch in Lisle im französischen Flandern, zu Colmar im Elsaß und in der Normandie, wo die Baumwollenmanufakturen mit den englischen wetteifern, wurde Berthollet's Erfindung benutzt. Die Herren Oberkampf und Royer zu Jouy und Hr. Henry zu Manchester versuchten die Grappbrühe auf den Kattunen, statt des Kuhmists, durch dephlog. Salzsäure zu zersthören — und der Erfolg entsprach ihren Erwartungen. Hr. Decroizille zu Rouen bemerkte den wichtigen Umstand, daß jede Baumwolle, wenn sie auf die neue Methode gebleicht ist, die Farben leichter und lebhafter annimmt, besonders den Grapp (Lizari, eigentlich Rizari) zum rothen türkischen Garne. Hr. von Born wollte den Bleichprozeß in England und Spanien auf Wachs anwenden; aber die

Schwie-

Schwierigkeit, ein Patent zu erhalten, hinderte ihn wenigstens in dem ersten Lande an der Ausführung seines Unternehmens.

Wäre diese Erfindung das Eigenthum eines eigennützigten Mannes geworden, so würde sie wahrscheinlich lange eben so geheim geblieben seyn, als die Bereitung des Salmiaks und der Schwefelsäure aus Schwefel oder die Reinigung des Kamphers und Boraxes. Aber Hr. Berthollet war edelmüthig genug, sein ganzes Verfahren beym Bleichen, sammt den Verbesserungsvorschlägen des Hrn. Decroizille öffent-

lich bekannt zu machen. S. Annales de Chimie 1789. T. II. p. 150 und T. VI. p. 204.

— Journ. der Physik, Heft 2. S. 328.

H. 3. S. 482 und H. 10. S. 122.

Die so oft wiederholte Beforgnis, daß die Salzfäure die Haltbarkeit der Zeugarten vermindere, sind durch die genauesten Versuche mit Gewichten (nach Reaumur's Methode) widerlegt worden. Man fand, daß ein Stoff bey der gewöhnlichen Bleiche  $\frac{1}{3}$  seiner Festigkeit verliert, da hingegen der Verlust bey der neuen Methode kaum merklich ist. Wenn man dazu bedenkt, daß die Bereitung der dephlogist. Salzfäure noch die Gewinnung des Mineralalkali als Neben-

vorthail

---

Seite 15 (#f0015)

vorthail veranlaßt, daß das Küchensalz in dem salzreichen Deutschland wohlfeiler als in Frankreich, auch der Brauntstein in gewissen Gegenden überaus häufig ist, daß feuchte Sommer und andre Hindernisse des Bleichens die Fabrikation oft vermindern, daß der berthollet'sche Prozeß zu jeder Jahrszeit, in 3 — 5 Tagen, an jedem Orte und mit Ersparung großer Bleichplätze für den Gartenbau ausgeführt werden kann — so ist der Wunsch wohl sehr natürlich, daß auch einige von unsern Salinen anfangen mögen, eine Erfindung zu benutzen, welche den Flor der Leinwand- und Baumwollenmanufakturen und durch sie den Wohlstand der arbeitfamsten und dürftigsten Volksklassen befördern kann. Auch die Mittelsalze, welche die dephlogist. Salzfäure mit andern Stoffen, besonders mit dem Mineralalkali (muriate oxygéné de Soude) giebt, können ein interessantes Objekt für die Künste werden. Die ungeheure Explosion (Lavoisier Traité élément. T. I. p. 257) welche sie in Verbindung mit dem Kohlenstoffe verursachen, macht sie zu einem Schießpulver nutzbar, wel-

ches allein oder mit gewöhnlichem gemengt, für Kriegskunst und Bergbau vielleicht gleichwichtig ist.

Hr.

---

Seite 16 (#f0016)

Hr. Lavoifier vermuthete bereits, daß das mineralische Laugenfalz zusammengesetzt sey. Die großen, für die Künfte so aufklärenden Entdeckungen des Hrn. Berthollet über das flüchtige Alkali ließen ihn ahnden, daß es Stickluft zur Basis habe. (S. *Traité elementaire de Chimie*, T. I. p. 170.) Diese Stickluft und Bittererde haben die Herren Dehne und Thouvenet durch vielfältige Versuche wirklich darin entdeckt, (S. Chaptal's Anfangsgr. der Chemie, Th. 1. S. 303.) so daß es den unzeretzten (einfachen) Stoffen kaum mehr beygezählt werden darf. — Ob aber die räthelhafte Küchenfalzsäure, die an Leichtigkeit den vegetabilischen, ja fast den thierischen Säuren nahe kommt, die bereits bey dem gewöhnlichen Drucke unfreier Atmosphäre in einem gasartigen Zustande ist, (nach Berthollet's Hypothese) gar ein veräüertes metallisches Gas sey, die Entscheidung dieser Frage ist künftigen Zeiten aufbehalten. Interessant wird sie für den TechnikerFußnote: Wie wichtig die analytische Chemie für Industrie und Nationalreichthum werden kann, davon zeugen der Amalgamationsprozeß, die Bereitung der Schwefelsäure aus Schwefel, und das oben berührte Bleichen durch dephlogist. Salzsäure. — Wer kann a priori streiten, daß man nicht künftig einmal das große, für

die

den

seyn, weil sie ihn mit

---

Seite 17 (#f0017)

den Bestandtheilen und Eigenschaften des zu erzielenden Produkts näher bekannt macht. Ob sie ihm aber auch kürzere Mittel darbieten kann, zu feinem Zwecke zu gelangen, ist bey dem jetzi-

gen Maaße unferer Kenntniffe schwer zu be-  
ftimmen.

Wichtiger und mehrverfprechend find die  
Ausfichten, welche die neuen Beobachtungen  
über die Natur des Wärmestoffs und feiner Wir-  
kungen auf tropfbare Flüssigkeiten dem Hallur-  
gen eröffnen. Alle seine Arbeiten beym Gradiren  
und Sieden beruhen darauf, daß Salz und  
Wasser verschiedene Grade der spezifischen  
Wärme haben, d. h. daß durch Erhitzung ein  
TheilFußnote: Die Auffindung eines Stoffes, welcher (wie der Wär-  
mestoff) dem Küchenfalze sein Menftrum entzöge,

der Soole, die wässerichte, verdampft,

Fußnote: die Menschheit so wichtige Problem, den Kohlenstoff  
aus der, in ganzen Gebirgsmassen so reichlich enthal-  
tenen fixen Luft (dem Kohlengefäuerten Gas) durch  
doppelte Wahluerwandtschaften zu entbinden, lösen, oder  
wie Hr. Lavoifier in seinem philosophischen Werke  
(Traité élém. T. I. p. 252.) sagt, den Prozeß der Ve-  
getation nachahmen werde? Vielleicht ist die Zeit, da  
dies geschehen kann, nicht mehr fern. S. den denk-  
würdigen Versuch des Hrn. Tennant, welchen Kir-  
wan erzählt in Crells Annalen 1791. B. 1. S. 539.

Bergm. Journ. B. 1. St. 1. B

---

Seite 18 (#foo18)

während daß der andere mit feinen molécules  
näher an einander gedrängt, die Wirkung der ge-  
genfeitigen Anziehungskräfte stärker empfindet  
und sich zu einem festen Körper vereinigt. Deut-  
liche Einsicht in die Urfachen der Verdampfung,  
ihre Beförderungsmittel und Hindernisse sind da-  
her nothwendig, um unter den vielen Vor-  
schlägen, nach welchen neuerlichst die Salz-  
werkskunde hat verbessert werden sollen, die  
wahren von den täuschenden zu unterscheiden.

Ob Wasser in der Luft bloß verdunstet,Fußnote: Nach Hrn. Saussure's Theorie, welche  
neuerlichst

wür-

wäh-

Hr. Hube in seiner Schrift: Uiber die Ausdünſtung, Leipzig 1790. überaus glücklich vertheidigt hat. ſo darin aufgelöst wird, daß es latent, d. h. ohne Wirkung auf den Feuchtigkeitsmefſer iſt, oder ob daſſelbe auch zerlegt und dann mit vermehrter Capacität in einen permanent elaſtiſchen Zuſtand übergehen kann; ſind zwey der intereſſanteſten Fragen, mit welcher ſich die neuere Chemie beſchäftigt hat. Die großen Entdeckungen der Herren Watt, Cauendiſh, Lavoifier, de la Place, Meusnier, Monge', Deimann und Troſtwyck über die Beſtandtheile des Waſſers

haben

Fußnote: würde, wenn er im Großen anwendbar wäre (alſo nicht Weingeiſt) alles Gradiren und Sieden entbehrlich machen.

---

Seite 19 (#foo19)

haben das letztere außer Zweifel geſetzt. Feſtigkeit, Flüſſigkeit und Elaſticität, Eis, Waſſer und Gas ſind nur Modifikationen verſchiedener Zuſtände von einerley Subſtanz. Durch die ausdehnende Kraft des Wärmestoffs werden dieſelben bewirkt.

Waſſer kann nach unſern jetzigen Erfährungen auf dreyerley Art in die Atmoſphäre übergehen:

1. zerlegt, in ſeine beyden GrundbeſtandtheileFußnote: S. Memoires de l'Academie des sciences 1781. Lavoifier Traité élément. de Chimie. T. I. p. 87. T. II. p. 465. und Hr. Girtanner in ſeiner vortreflichen Uiberſetzung der neuen Nomenklatur (Berlin 1791.) wo die letzteren Verſuche der Hrn. Fortin, Seguin und Jacquin erzählt werden. das Säureſtoff- und Waſſerſtoffgas (die dephlogiſtirte und brennbare Luft.)
2. unzerlegt, von der Luft mechanisch getragen, aufs Hygrometer wirkend, mit Wärmestoff als Dampf verbunden (par Vaporification) nicht permanent

Fußnote: Ich bediene mich des gewöhnlichen Ausdrucks: **Permanenit  t**. Aber eigentlich iſt es nicht allein nicht erwiesen, sondern es scheint vielmehr wahrscheinlich, daß die elastisch.

athmo-

B 2

3. un-

---

Seite 20 (#f0020)

3. unzerlegt, von der Luft (chemisch?) aufgelöst, latent, durch **Verd  nftung** (par evaporation) wie die meteorologischen Erscheinungen vermuthen lassen.

Verd  nftung iſt daher nach Hrn. Sauffure, dem auch Hr. Lavoisier (*Traité element. T. I. p. 50. T. II. p. 432.*) beyzutreten scheint, eine wahre Auflösung des Waffers in Luft, wobey der Wärmeftoff bloß als Anneigungsmittel wirkt. Wenn es nicht unbescheiden gewesen wäre, meine Ideen den Ideen jener vortreflichen Männer vorzuziehen, so hätte ich die schwierigen und bestrittenen Phänomene der Verdampfung und Verd  nftung und ihren Unterschied ungefähr so dargestellt:

Wenn das Waffer sich durch die Elasticität des W  rmeftoffs als Dampf (gasförmiges Waffer) erhebt, so wird dieser Wärmeftoff entweder

von

Fußnote: athmosphärische Luft so wenig permanent elastisch als Dämpfe iſt, wie Hr. Lambert aus analytischem Calcul, und die Hrn. Baader (Vom Wärmeftoff, 1786. S. 206.) und Mayer (U  ber die Gefetze des W  rmeftoffs, 1791. S. 94.) aus analogischen Schlüssen mit ähnlichen Erscheinungen **scharff  nnig** erwiesen haben.

---

Seite 21 (#f0021)

von dem MediumFu  note: Diese Vorstellungsart iſt von der des Hrn. De Luc (Recherches sur les modificat. de l' atmosph. T. II.   . 675. etc.) sehr abweichend. Vergl. aber damit die Anmer-

kung zu Erxlebens Physf. 1791. S. 361. selbst hergegeben, von dem es getragen wird, oder von einer dritten Substanz, welche von diesem Medium verschieden ist. In dem ersten Falle hängt die Quantität desselben von dem Unterschiede zwischen der Temperatur der Luft und der des Wassers ab, und da durch die Verdampfung selbst das Gleichgewicht hergestellt wird, so fehlt die Ursache der Zerfetzung der Dämpfe, und dieselben können daher dem Auge nicht sichtbar seyn. Ob diese unsichtbaren Dämpfe nun nochmals von der Luft chemisch aufgelöst, oder durch Verwandtschaft des Zusammenhangs von ihr getragen werden (s. Pictet's Versuch über das Feuer, S. 146 und den geistreichen Kommentator zu Erxlebens Naturlehre 1791. S. 364.) ist bis jetzt wohl nicht zu entscheiden. Rührt der Wärmestoff in den Dämpfen von einer dritten Substanz her, welche das tragende Medium nicht ist (wie beym Sieden) so muß ihre Temperatur größer seyn als die der atmosphärischen LuftFußnote: Denn wäre sie geringer, könnte die dritte Substanz dem Wasser nicht so viel Wärmestoff abgeben, als das

tragende

B 3

und

---

Seite 22 (#f0022)

und also sichtbarer Dampf durch Zerfetzung entstehen. Das gasförmige Wasser wird dabey entweder auf einmal tropfbar oder es verliert so lange von seinem Wärmestoffe, bis seine Temperatur mit der der umgebenden Atmosphäre ins Gleichgewicht tritt. Dann ist es wieder unsichtbar, den Dämpfen, welche durch den Wärmestoff der Luft entstehen, völlig gleich, und seine ferner, Bestimmung eben so ungewiß.Fußnote: Die Hauptschwierigkeit liegt wohl in der richtigen Vorstelllung von der Auflösung einer Substanz in der andern, von der man sich um so mehr entfernt, je mehr



man den bildlichen Vorftellungen von einfachen Körpertheilchen anhängt. Von der Anwendung der Grundfätze, welche Herr Kant in feiner Naturlehre über diefen Gegenftand aufgefellt hat, laffen ſich große Aufſchlüſſe erwarten.

Will man dieſe ungewiſſe Beftimmung, dieſen geheimen Proceß, durch welchen Dämpfe ſich dem Hygrometer entziehen, Verdünſtung nennen, ſo iſt freylich auch Verdampfung mit Verdünſtung verbunden, oder dieſe die Folge von jener.

Bezeichnet

Fußnote: tragende Medium, die Luft; ſo würde ſie auch ganz unwirkſam ſeyn, und der obige Fall unfichtbarer Verdampfung eintreten. — Eben ſo verhalten ſich ſolche Flüſſigkeiten, welche von Natur ſchon wärmer als das Medium ſind. S. unten das Gradiren der Münſtetſchen Soole.

---

Seite 23 (#f0023)

Bezeichnet man hingegen, nach dem Sprachgebrauche, die ganze Wirkungsart der wärmeren Luft auf ein kälteres tropfbares Fluidum mit dem Ausdrücke Verdünſtung, ſo iſt in dieſer ſelbſt eine Verdampfung enthalten. Im luftleeren Raume iſt daher keine Verdünſtung, wohl aber, und zwar im höhern Grade, als beym Zutritte der Luft, Verdampfung denkbar.

Ich habe mich bemüht, dieſe Grundfätze ſo genau und einfach, als möglich, zu entwickeln, weil alle hallurgiſche Arbeiten darauf beruhen. Freylich iſt nicht darum jeder Verbeſſerungsplan, wenn er mit ihnen übereinſtimmt, auch ausführbar. Denn wie viele in Lokal- oder andern Nebenverhältniſſen gegründete Hinderniſſe, laſſen nicht oft den ſchönſten Entwurf ſcheitern! Aber eine ächte, aus Erfahrungen abſtrahirte Theorie iſt wichtig genug für die Künſte, wenn ſie zu neuen Erfindungen leitet, die Urfachen eines miſlungenen Proceſſes kennen lehrt, vor ſolchen Verſuchen warnt, deren unglücklicher

Erfolg vorherzusehen ist, und andere anrathet, welche nach genauer Prüfung Vorthail versprechen. —

Die Bereitung des Küchenfalzes aus natürlichen Soolen wird hauptsächlich durch zwey, einander entgegengesetzte Hindernisse gestöhrt. Beym

B 4

Gra-

---

Seite 24 (#foo24)

Gradiren auf Lekwerken ist eine leichte Verdünnung, (das Wort im engern Sinne genommen,) aber eine geringe gleichsam das Material zum Dunst liefernde Verdampfung. Beym Verfieden der Soole ist hinlängliche Verdampfung, aber eine langsame, durch veränderte Temperatur gestöhrt Verdünnung. Ich werde versuchen, diese Verhältnisse genauer zu prüfen, und eine Uibersicht der Mittel zu geben, durch welche man auf verschiedenen Salinen in- und außerhalb Deutschland den Nachtheil derselben zu vermindern sucht.

### Uiber das Gradiren der Soole.

In dem unfreundlichen Klima des nördlichen Deutschlands wird das Gradiren oft sehr erschwert. Die Quantität des Wärmestoffs, welche die atmosphärische Luft enthält, ist im Ganzen gering. Daher können nur wenige Dämpfe sich bilden. Uiberdies wird durch die Verdampfung selbst Kälte erregt. Denn das Wasser geht von einem tropfbar flüssigen in einen gasartigen elastischen Zustand über, seine Kapazität wird vermehrt und da durch WärmestoffFußnote: Bey dem Anschießen der Kristalle wird umgekehrt Wärmestoff entbunden, woraus Hr. Langsdorf (f. Hallers Bemerkungen, S. 208) sehr glücklich

ein  
gebun-

gebunden — ein Umstand, der wenig bemerkt und dem Gradiren doch sehr hinderlich ist.

Um so wichtiger scheint es daher, da der Wärmestoff das Hauptagens bey der Verdampfung ist, und die Abendwinde überdies viel Feuchtigkeit bringen, die Gradirhäuser (wenn es sonst das Lokal erlaubt) mit den Giebeln gegen Abend und Morgen zu stellen. Die Sonnenstrahlen fallen dann unmittelbar auf die Dornwände. Je mehr Oberfläche überdies die Sooltröpfchen der Atmosphäre darbieten, d. h. je vielfacher und kleiner sie sind, desto leichter wird ihr wässericher Antheil in Dampf aufgelöst. Darauf beruht die Regel, die Stellagen so dicht als möglich <sup>Fußnote:</sup> Bisweilen hindert daran die Beforgnis vor dem allzuhäufigen Dornstein, wie z. B. bey den beyden 2500 und 3000 Fuß langen Lekwerken zu Bruchfal und den 50000 □ F. Gradirwänden zu Pyrmont. Die Bruchfaler Soole, welche sich in neuern Zeiten (durch zufließende wilde Wasser?) bis 1 und 5/4 löthig verschlimmert hat, und schon in 6 Jahren die Dornen untauglich macht; die Pormonter, welche 2 grädig ist; und die Nauheimer, gehören zu den unreinsten Soolen, die ich gesehen. mit Dornwellen auszustopfen (gegen den Sturm ist durch die Windstreben hinläng-

B 5

lich

<sup>Fußnote:</sup> ein Phänomen bey dem Soggen erklärt. S. auch *Lavoisier Tr. élém. T. II. p. 425* und *p. 438*.

lich geforgt;) darauf der Nachtheil alter mit

Dornstein belegter Wände, <sup>Fußnote:</sup> Der Gehalt zweyer Soolen an kalkerdigen Theilen ist äußerst verschieden. Die Soole der Karlshalle (auf der Südwestseite von Kreuznach) ist so rein, daß sie gar keinen Dornstein und überaus wenig Pfannenstein (die Pfannen dauern hier 40 Jahre) absetzt. Demnach dürfen die Dornwellen nicht lange auf den Stellagen liegen, weil sie leicht faulen, woran wahr-

scheinlich die wässeriche 1 grädige Soole schuld ist. Eine ähnliche Fäulnis bewirkt die schwache Soole bey der Dachgradirung zu Wimpfen. darauf der Vorzug, den Schwarzdornen, vor den weniger sperrigen BirkenreisernFußnote: Wo die Dornen übermäßig theuer und der Gradirwände so viel als zu Nauheim sind, scheinen Birkenreiser doch nicht ganz unvortheilhaft. Auch zu Allendorf fand ich eine ganze Gradirwand damit bekleidet. Sie müssen daselbst alle 6 Jahre umgewechselt werden, da hingegen die Soole die Dornwellen erst in 12 Jahren untauglich macht. Zu Nauheim sind die Lekwerke mit Birkenreisern vielleicht gerade die ältesten. Hr. Langsdorf behauptet (Anmerk. zu Haller, S. 82.) daß 1000 F. Birkenreiser nicht mehr als 500 F. Dornwellen im Gradiren leisten. Nach den Erfahrungen, die man zu Allendorf angestellt, scheint dies Verhältniß zu groß angegeben zu seyn. Ueber die zunehmende Seltenheit der Schwarzdornen darf sich keiner wundern, der bedenkt, wie viel man an der Ausrottung, wie wenig aber an Anpflanzung dieses Strauchs arbeitet. und dem jetzt freylich vergessenen Strohe haben, darauf das nicht

fehr

---

Seite 27 (#f0027)

fehr einträgliche Anstellen der Gradirer mit Lekschaufeln, wie es zu Allendorf Sitte ist.

Bewegte Luft, Winde vermehren nicht, wie man gewöhnlich glaubt, die Verdampfung, es sey denn dadurch, daß sie die Sooltropfen zertheilen und auf den Dornen umhersprützen, sondern vielmehr die (chemische?) Auflöfung (oder die physische Adhäsion?) der Dämpfe in Luft, das Verdünften derselben. Sie verjagen die feuchte, schon gesättigteFußnote: Man 'mag sie als Menstruum, oder mit den Herren Pictet und Lichtenberg als hygroskopische Substanz betrachten. Gesättigte Luft hat keine Wirkung aufs Wasser. In derselben ist eben so wenig Verdünnung als im luftleeren Raume. Luftschicht, deren Stelle eine trocknere und ungesättigte einnimmt. Daher die vortheilhafte Lage der Gradirhäuser in der

Ebene, wie ich sie zu Schönebek, Nauheim, Bruchsal, Salz der Helden, Sülbek und Pyrmont sahe. In bergigten Gegenden wie zu Allendorf, oder gar in schmalen Thälern, wie an der Nahe bey Kreuznach müssen sie nach der Oefnung des Thals oder dem Hauptstreichen des Windes erbaut werden — eine Kunst, welche oft dem erfahrensten und behutsamsten Hallurgen misglückt. So wurde vor der Anlegung der Theodorshalle (welche sammt

der

---

Seite 28 (#foo28)

der Karls-Philippshalle und Mosbach gegenwärtig der Hofrath Schmolz für 100000 fl. gepachtet hat) der Wind 14 Wochen lang mit ausgesteckten Fahnen beobachtet, und das Lekwerk nach dem damaligen Hauptstreichen aus Süden erbaut. Dennoch leidet dasselbe jetzt von Kopfwinden. Die 9 Gradirhäuser, jedes zu 7 Fellen = 1080 Fuß, stehen mit den Giebeln zwischen Abend und Morgen, und gerade der über das hohe Gebirge streichende Westwind ist der häufigste und anhaltendste. Die Lage eines Lekwerks darf sich weder allein nach der Mittagssonne, noch nach dem Hauptwinde richten. Lokalumstände können (wo sich nicht beyde Vortheile vereinigen lassen) bald für den einen, bald für den andern entscheiden. Ist aber der Luftzug von Norden oder Süden her völlig gehemmt, so scheint es rathfamer, den Gewinn an Wärmestoff durch die Mittagssonne aufzugeben. Ein Theil der Gradirwände zu Nauheim, Allendorf und Sülbek sind mit der langen Seite gegen Ost und West ein anderer Theil gegen Nord und Süd gerichtet. Die Lekwerke zu Schönebek, Salz der Helden, Bruchsal, Pyrmont (wo 69 Bund = 1104 Fuß,) auf der Rheingräflich Münsterschen Saline an der Nahe, der Karls- und Theodorshalle, sind alle nach einer Richtung

erbauet. Zu Alt-Köfen an der Saale, wo das Flußthal gegen Südwest geöfnet, der Luftzug aber durch eine Kette kleiner Hügel (die sich von Nordwest gegen Südost hinzieht) merklich verringert ist, find alle 3 Gradirhäuser mit den Giebeln gegen Norden und Süden gekehrt. Das erste derselben 77 Bund (= 1232 Fuß Länge etwa = 39,424 □ F. Flächeninhalt) und 3 Fälle, das zweyte 64 Bund (= 1024 Fuß Länge = 32,768 □ F.) und 2 Fälle, und das dritte 87 B. (= 44,544 □ F.) und 1 Fall. Das zweyte Gradirhaus gradirt merklich vortheilhafter, als das erste und dritte, weil es auf eben den Hügeln erbaut ist, welche das Thal durchschneiden, und jenen den freyen Luftzug rauben. Die Lekwerke auf dem Gräflich-Beuftischen Salzwerke zu Sulze, von denen das erste 16 Bund = 8,192 □ F. und 2 Fälle, das zweyte 40 Bund = 20,480 □ F. und 4 Fälle, das dritte 50 Bund = 25,600 □ F. und 4 Fälle hat, find wie die Köfener konstruirt.

Feuchte Luft, sie mag bewegt oder unbewegt seyn, ist der Verdunstung ungemein hinderlich. Daher ist dieselbe in der heißen Zone so über alle Vermuthung geringe, wie die meteorologischen Beobachtungen des Hrn. Caſan's

lehren,

lehren, f. Grens Journal der Physik, Heft 7. S. 116. In der Rheingräflich-Münsterschen Saline bey Creuznach, welche ich vor 2 Jahren mit meinem scharffinnigen Freunde Herrn van Geuns besuchte, fanden wir eine schwache  $\frac{1}{4}$  grädige Soole, die zu jeder Jahreszeit, bey jeder Temperatur der Athmosphäre beträchtlich warmFußnote: Warme Soolen sind sehr selten. Doch kannten die Alten die Pagaseische Quelle. Sunt et in Africa lacus,

falem ferentes. Ferunt quidem et calidi fontes, sicut Pagasaei. Plin. XXXI. 7. ist. Sollte es nicht diefer natürlichen Wärme zuzuschreiben seyn, daß sich die münstersche Soole so schnell concentrirt und oft in einem Falle von 5 zu 15 Grad steigt?

Nächtliche Gradirung ist, wo eine treue Aufsicht der Gradirer oder eine Geschwindstellung, vor dem übermäßigen Soolenverluste bey Veränderung des Windes sichert, allerdings rathsam. Die Wärme heller Sommernächte ist, wie die Erfahrung lehrt, der Verdunstung sehr günstig. Vielleicht spielt das Mondlicht keine so unbeträchtliche Rolle dabey, als man gewöhnlich glaubt. Freylich ist es selbst im Vollmonde nach Bouguer nur  $\frac{1}{300000}$  des Mittaglichts der Sonne, freylich wirkt nach den

Beobach-

---

Seite 31 (#f0031)

Beobachtungen des Abts Giuseppe Toaldo selbst die Mondnähe nur so wenig auf die Athmosphäre, daß der Barometerstand kaum um  $\frac{1}{2}$  Linie abnimmt — dennoch scheinen Versuche, die man zu Rom und Paris anstellte (f. Etudes de la Nature par J. B. de Saint-Pierre. 1788.

T. I. p. 6 und 17.) und Beobachtungen der Seefahrer zu beweisen, daß die wasserauflösende Kraft der Luft durch dieses so unwirksam scheinende Mondlicht beträchtlich zunimmt.

Diese Erfahrung war selbst den Alten bekannt:

Ferunt Lunae foemineum ac molle sidus

— soluere humorem et trahere — gla-

ciem refundit, cunctaque humifico spiritu

laxat. Plin. II. 101. und in Anwendung auf das

Verdünften des salzigen Meerwassers: Africa

circa Vticam confruit acervos salis ad col-

lium speciem, qui, vbi Sole Lunaque in-

duruere, nullo humore liquescunt. Plin.

XXXI. 7. Der Mond wirkt hierbey wahrschein-

lich nicht als erwärmender, sondern als leuchtender Körper. Denn nach den geistreichen Versuchen der Herren Chaptal, Petit und Dorthes (Annales de Chimie, 1789.

T. II. p. 92.) befördert jedes Licht (ohne Wärme) das Aufsteigen der Wasserdämpfe.

Die

---

Seite 32 (#f0032)

Die Quantität Wasser, welche ein bestimmtes Volumen Luft aufnehmen kann, ist ebenfalls bestimmt. Hr. von Saussure fand, daß bey einer Temperatur von 15° in Einem Kubikfuße atmosphärischer Luft 10 — 11 Gran Wasser verdünften. Eben so verhält sich die brennbare Luft (Wasserstoffgas) und, ob gleich andere es bezweifeln, die Stickluft. S. Essais sur l'hygrometrie. Ess. 2. ch. 3 et 9. Fixe Luft (Kohlensäuerter Gas) kann nach Hrn. Lavoisier (Traité elem. I. p 50.) erst bey einer größern Menge Wasser gesättigt werden. Vielleicht ist dieser Umstand für die technischen Künste künftig einmal nicht unwichtig.

Bey Gradirhäusern mit breiten Wänden wird, wenn auch von innen gradirt werden soll, die Verdünnung merklich gehindert. Auf der Churhannoverschen Saline zu Salz der Helden fand ich eine neue Vorrichtung, durch welche man dieser Unbequemlichkeit abzuhelpen sucht. In einer neuen etwa 13 F. breiten Wand waren die Dornstellagen nicht gänzlich bekleidet, sondern die Wellen in vier Reihen unterbrochen, gleichsam schachbrettförmig, gelegt. Der Luftzug traf dadurch unaufgehalten und mit gleicher Stärke die äußere und innere Fläche der Dornwand.

So

---

Seite 33 (#f0033)

So wie die atmosphärische Luft die wasser-



reichen Theile der Soole verjagt, so nimmt sie auch keine unbeträchtliche Menge des Salzes selbst auf. Die Verwandtschaft oder Anhänglichkeit dieses Körpers zu seinem Auflöfungsmittel ist so groß, daß er demselben durch beyde Zustände der Gasform und FestigkeitFußnote: Wie die Eisgradirung, deren weiter unten erwähnt

ist, und die vortreflichen Beobachtungen der Herren Reinhold und Georg Forster über das Eis am Südpole lehren. folgt.

— Hr. von Haller nahm unbedingt an, daß durch das Gradiren auf Dornwänden  $\frac{1}{3}$  der Soole verloren gehe. Die verschiedene Löthigkeit der Brunnensoole aber, und die Stufe, zu der man sie concentriren will, verändern diesen Verlust ungemein. Die Erfahrung lehrt, daß 1 löthige Soole, wenn sie bis 16 Loth steigt, auf 3 Ctn. Salz etwa 1 Ctn. einbüße. Zweylöthige Soole bis 18 Loth gradirt, giebt  $\frac{3}{5}$ , zlöthige  $\frac{3}{10}$  Verlust. Herr Langsdorf hat diese verwickelten Verhältnisse neuerlichst durch eine sinnreiche, mit der Erfahrung übereinstimmende Formel dargestellt. (S. Hallers Bemerk. 1789. S. 102. wo der Calcül in der Sammlung praktischer Bemerk. für Freunde der Salz-

werks-

Bergm. Journ. B. 1. St. 1. C

---

Seite 34 (#foo34)

werkskunde, Th. 2. S. 218@ und in der Anleit. zur Salzwwerkskunde, 1784. S. 61 berichtigt wird.)

Noch beträchtlicher ist der Verlust bey Concentrirung der Soole durch Kälte. Mit dem Eise wird allemal Salz verschüttet, und desto mehr, je hochlöthiger die Soole war. Wenn 5löthige Soole durch Eisgradirung bis zu  $6\frac{1}{2}$ löthiger steigt, so bleibt das Eis noch 2 löthig; wenn 12 löthige bis  $13\frac{1}{2}$  steigt, so bleibt das Eis  $4\frac{1}{5}$  löthig.Fußnote: S. Acta Acad. Erf. 1780. Diese Methode, welche große Baf-

fins, viele und schwache Soolen, und ein kaltes KlimaFußnote: Apnold de salium aqua solutor. phaenomenis quibusdam Erlang. 1755. — Hamb. Mag. B. 16. S. 67. erfordert, kann daher für das nördliche Deutschland nur in seltenen Fällen vortheilhaft seyn.

Von diesem zweifachen Soolenverluste bey der Dorn- und Eisgradirung, welcher aus der Anhänglichkeit des Salzes an seinem Menstruum entspringt, ist ein dritter, mechanischer, welchen Stürme oder schnell umsetzende Winde verursachen, völlig verschieden. Bey Lekwerken, wo die einzelnen Kranen verschlossen werden müssen,

ist

---

Seite 35 (#foo35)

ist detfelbe überaus beträchtlich. Die Geschwindstellung aber vermindert ihn; indem sie ihn bloß auf die Sool tropfen einschränkt, welche oben in der Dornwand hängen. —

(Die Vorrichtungen zu dieser Geschwindstellung sind im Ganzen wenig benutzt, und noch weniger alle öffentlich beschrieben. Ich habe drey wesentlich verschiedene Arten derselben zu Nauheim, Theodorshall und Salz der Hele den gesehen. Die erste besteht in einem Röhren gange, welcher, (angenommen, das Lekwerk sey mit den Giebeln zwischen Osten und Westen gerichtet,) tiefer als der mittägliche Sumpfkasten liegt, und mit demselben durch eine gebogene, mit einem Zapfen versehene Kommunikationsröhre dergestalt in Verbindung steht, daß bey Oefnung des Zapfens die Soole aus dem mittäglichen Sumpfkasten in den Röhren gang, und von da in die mitternächtliche Fläche der Dornwand geleitet wird. — Die zweyte überaus einfache Art der Geschwindstellung ist ein Gerinne, welches unter den Ausgußröhren der Pumpen, parallel, mit der schmalen Seite des Gradithauses, von dem mittäglichen

Sumpfkasten nach dem nördlichen führt, und dergestalt verschoben werden kann, daß die Soole

C 2

aus

---

Seite 36 (#foo36)

aus der Ausgußröhre bald unmittelbar in den mittäglichen bald mittelbar, durch das Gerinne, in den mitternächtlichen, Sumpfkasten fließt. — In der dritten Art der Geschwindstellung liegen viele schmale Gerinne, unter den Kranen, rechtwinklich gegen die lange Seite der Soolkästen. Sie können so bewegt werden, daß die Soole aus den Kranen bald unmittelbar in die mitternächtliche, bald durch die schmalen Gerinne mittelbar in die mittägliche Fläche der Dornwand tröpfelt. Diese Bewegung geschieht durch einen sehr einfachen Mechanismus. Das mitternächtliche Ende der Gerinne ruht nämlich zwischen zwey senkrechten Zapfen auf einer föligen Latte, auf welcher dasselbe mittelst eines Winkelhebels bald östlich, bald westlich, also bald unter die Oefnung der Kranen, bald von ihnen hinweg geschoben werden kann. — Um die Soole bey wechselnden Winden noch schneller von einer Wandfläche in die andere zu leiten, ist auf dem Gutkasten zu Nauhe im die sinnreiche Vorrichtung getroffen, durch welche der Wind selbst die Geschwindstellung regiert. Dieselbe ist nach der ersten, (von Hrn. LangsdorffFußnote: Vollst. Anleitung zur Salzw. 1784. S. 186. allein be-

rühr-

---

Seite 37 (#foo37)

rührten) Methode angelegt, aber statt der Zapfen mit Ventilen versehen. Auf dem Dache des Gradirhauses steht eine Windfahne, deren feigere Axe am unteren Ende mit einem Krumzapfen verbunden ist. Dieser bewegt durch eine Zugstange ein halbes Kreuz, an

welchem (statt der Kolbenstange bey Pumpenkünften) eine Schnur befestigt ist. Diese Schnur öffnet und verschließt, so wie die Windfahne sich drehet, das oben genannte Ventil in der Kommunikationsröhre. Auf einem andern Lekwerke zu Nauheim wird dies Ventil blos durch eine über eine Rolle herabhängende Schnur geöffnet. Der Gradirwärter kann hier die Soole leiten, ohne das Gradirhaus zu besteigen.)

Der kostspielige Bau der Lekwerke, der zunehmende Mangel an Dornen, die Ersparung sämmtlicher Bewegkräfte und der mannichfaltige Soolenverlust bey dem Gradiren, brachten Herrn von Haller ums Jahr 1759 auf die Idee, die zu Nauheim (1579) erfundenen, von Doktor Meth in Sachsen (1599) verbreiteten, Fußnote: Dieser Doktor Matthäus Meth aus Langensalza ist also nicht der erste Erfinder. Vergl. Bekmanns ökon. Bibl. Th. 3. S. 558. und Ausf. Anleit. zur Anlegung der Salzwerte. 1781. S. 108. und von

C 3

den

---

Seite 38 (#f0038)

den Herren von Beuft (1730) Waitz von Elchen und Borlach verbesserten Gradirhäuser zu verlassen. Er versuchte statt derselben die Sonnengradirung, wie in Poitou und Pays d'Aunis, doch in bedachten hölzernen und marmornen Bassins, einzuführen. Der Regen, welcher in den nördlichen Gegenden unsers Vaterlandes jährlich herabfällt, beträgt etwa 22 Zoll, die natürliche Verdunstung hingegen 48 Zoll. Für eine 8monatliche Gradirzeit kann man diese, von jener abgezogen, ohngefähr 22 Z. rechnen. (S. Langsdorfs Anmerk. zu Haller. S. 168.) Herr von Haller berechnete aus diesen und ähnlichen Erfahrungen die Vortheile der Sonnengradirung, und schloß, daß dieselbe die Gradirung

auf Dornwänden **fechsmal** an Vortheil über-  
treffe. Aber Hr. Langsdorf hat überaus scharf-  
finnig gezeigt, 1) daß in diefer Berechnung die  
Lerwerke **fünfmal** zu lang angenommen, und 2)  
daß eine Menge **Rechnungsfehler** (wie z. B.  
168000 K. F. statt 18000 K. F. für den In-  
halt der Baffins) eingeschlichen find. Er fol-  
gert daraus, daß nur in Gegenden, wo die **Soole**  
**fparfam**, **Feurung**, **Dornen** und **Beweg-**  
**kräfte** aber überaus **kostbar** find, der hallerfche  
Plan ein vorzügliches Augenmerk verdiene.

Würden

---

Seite 39 (#f0039)

Würden diefe Refultate aber nicht **vortheil-**  
**håfter** für die Sonnengradirung ausfallen,  
wenn man statt der kostbaren **hölzernen** Baf-  
fins, mit **Letten** ausgestampfte, und mit **Mörtel**  
**überzogene** Gruben annåhme, (wie Hr. Langs-  
dorf ehemals f. Anleitung zur Salzwwerkskunde.  
S. VIII. selbst vorschlug); wenn man die berech-  
nete Menge des gefallenen Regens um einige  
Zolle **verminderte**, (denn zu **Upfala** fielen  
nach einem Mittel von 23 Jahren nur 14,289 Zoll,  
in **Westmünster** nach dem Mittel von 18 Jahren  
nur 18,5 Zoll, in **Paris** n. d. M. von 66 Jah-  
ren nur 17 Zoll;Fußnote: Mitterpachers phyfik. Erdbefchreibung. 1789.  
S. 129. wenn nicht bloß der Bau der  
Lekwerke, sondern auch die **Kosten** der **Kunst-**  
**råder**, **Pumpen**, der Lohn der **Gradirwår-**  
**ter**, **Kunstmeister** ꝛc. (wie Hr. Langsdorf auch  
in feiner früheren Anleitung zur Salzwwerks-  
kunde, S. 121 that) in Anschlag brächte? Diefе  
Verhältniffe, welche nach der Natur der Gegend  
mannichfaltig verändert feyn können, laffen sich  
jedoch nicht durch **allgemeine**, nutzbare **For-**  
**meln** ausdrücken, sondern müssen, nach bewähr-  
ten ökonomifchen und phyfikalifchen Erfahrungen,  
für **individuelle** Fälle geprüft werden.

Die Vortheile der Sonnen- und Tröpfel-gradirung können durch die ohnedies wohlfeilere Erbauung unbedachter Lekwerke<sup>Fußnote: Vorausgesetzt, daß sie nicht den Gutkasten enthalten.</sup> zu- gleich benutzt werden. Da die Wirkungen des Regens aber so viel auffallender, als die der Verdunstung sind, so steht das allgemeine Vorurtheil ihnen entgegen. Wenige Hallurgen haben daher bis jetzt ihre Anlegung gewagt. Doch sind sie keine Erfindung neuerer Zeiten. Denn zu Nauheim werden die bedachten Gradirhäuser für jünger als die unbedachten gehalten. Die letzteren sind neuerlichst auch zu Pyrmont und (wie ich höre) auf der vortreflich eingerichteten Saline zu Dürrenberg erbauet worden.

Die Verdünnung der Soole durch Regen im oberen Troge ist beträchtlich geringer, als in den Bassins, welche auf der Oberfläche der Erde angelegt sind. Dies beweist die merkwürdige Entdeckung des D. Heberden,<sup>Fußnote: S. Philos. Transactions. Vol. 59.</sup> auf welche andere Phyfiker bisher wenig geachtet zu haben scheinen. Hr. Heberden beobachtete nämlich ein Jahr lang, die Quantität des gefallenen Regens am Fuße eines Hauses, so wie

auf

auf dem Dache dieses Hauses, und dem der Westminster Abtey. Er fand dieselbe:  
an dem ersten Orte zu 22,608 Zoll  
an dem zweyten — 18,139 —  
an dem dritten — 12,099 —

Nach dieser Beobachtung scheint demnach die Verdunstung der fallenden Regentropfen geringer,<sup>Fußnote: Man sieht hieraus, wie mich dünkt, daß die Angaben über die Menge des gefallenen Regens unbestimmt sind,</sup> wenn der Stand des Instruments nicht nach

Fußen angegeben ist. Beträchtlich wird der Irthum-  
wenn die Höhe desselben über der Oberfläche der  
Erde so beträchtlich ist, als bey dem vortreflichen me-  
teorologischen Apparate zu Manheim. als der Niederschlag der Feuchtig-  
keit aus der unteren Luftschicht zu seyn, und  
der Vortheil unbedachter Gradirhäuser kann,  
wenn die oberen Tröge auch nie bedeckt sind, noch  
größer angenommen werden, als man ihn  
neuerlichst berechnet hat.

Die vorzüglichere Güte und Schärfe des  
Sonnenfalzes in Vergleich mit dem Siedsalze,  
ist keine geringe Empfehlung der Sonnengra-  
dirung. Herr Spielmann fand, daß 1 Unze  
Säure aus jenem 12, eine aus diesem nur 9  
Quentchen Laugenfalz sättigten, eine Erfahrung

C 5

die

---

Seite 42 (#foo42)

die allerdings auffallend ist; indeß, da das Sied-  
falz mehrerer Salinen sich so merklich unterschei-  
det, kein allgemein geltendes Resultat giebt.

Zwar rührt die Verschiedenheit des Siedsalzes  
nicht vom Gradiren auf Dornwänden her,

wie man wohl gar in älteren Zeiten wähnte:<sup>Fußnote: S. des Geh. Raths und Salzgrafen</sup>  
J. C. von

Dreyhaupts Preisschrift von Verbesserung des  
Salzes, worin Gradirhäuser, große Pfannen  
und Stein kohlenfeuerung als drey Hauptursachen ei-  
nes schlechten und schmierigen Küchenfalzes betrachtet  
werden.

aber das Verfieden einer allzuhochlôthigen Soole,  
welche zu schnell gaar wird, und mehrere Umstände  
beym Soggen des Salzes, haben einen entchiede-  
nen Einfluß darauf.

So wie sich, wie eben gezeigt, die Sonnen-  
gradirung bey unbedachten Lekwerken benutzen  
läßt, so kann man diese auch mit einer Art der  
Britschengradirung vereinigen. Hierzu ist

eine finnreiche Vorrichtung auf dem churfürstlich  
fächfischen Salzwerke zu Altköfen an der Saale  
getroffen. Die Soolenbehälter unter der  
Dornwand find hier völli<sup>g</sup> verschlossen, so daß  
die Oberfläche der Soole nicht sichtbar ist. Die  
Bretter, welche ihnen zum Deckel dienen, laufen  
unter einem geringen Winkel gegen die Wand

zu,

---

Seite 43 (#f0043)

zu, an, und die Soole fließt, so wie sie von den  
Dornen herabträufelt, über denselben bis in ein  
Gerinne an den Seitenböden der Soolbehälter,  
durch welches sie sich in dieselben ergießt. Hier-  
durch geht zwar der Vortheil, daß die Sonne un-  
mittelbar auf die Baffins wirkt, verloren, aber  
die Britschengradirung ersetzt denselben vielfäl-  
tig und gewährt noch größere Vortheile. Denn  
1) die Soole wird durch den Deckel der Behäl-  
ter vor Verunreinigung mancherley Art ge-  
sichert. 2) die Verdunstung nimmt zu, weil  
fließendes, bewegtes Wasser schneller verdün-  
stet, als stehendes, und weil (wenn man auch  
dies in Anschlag bringen dürfte) der Deckel we-  
gen des Anlaufens mehr Flächeninhalt, als der  
föhlige Spiegel der Soole hat.

Dies sind ohngefähr die Hauptmomente des  
Gradirens. — Neuere Vorschläge, das Ver-  
dunsten durch künstliche Wärme zu vermeh-  
ren, Tröpfelgradirungen in geheizten Zimmern  
vorzurichten u. s. f. scheinen bis jetzt noch zu we-  
nig ausführbar, um sie näher zu betrachten.  
Freylich würde diese Methode, bloß für hochlö-  
thige Soole angewendet (die man auf Lekwerken  
oft vergeblich repetirt, und die dabey einen sehr  
beträchtlichen Soolenverlust leiden) nicht allzu-  
große Gebäude erfordern, eine überaus schnelle

Con-

---

Seite 44 (#f0044)

Conceutrirung verschaffen, und einen Theil der



gewöhnlichen Gradirhäufer entbehrlich machen;  
aber die Theuerkeit des Brennmaterials und die  
Schwierigkeit die Zimmer warm zu erhalten, und  
zugleich die gefättigte Luft durch eine frischere und  
und ungefättigte zu ersetzen, steht ihr entgegen.

Vielleicht nähert sich Deutschland einer Pe-  
riode, in welcher alle Gradirung auf Dornwänden  
aufhören kann. Sollte es glücken, auch in dem  
nördlichen Theile unseres Vaterlandes einen  
SalzstockFußnote: S. Abhandl. über die Produkte des Mineral-  
retchs in den Preuß-Staaten. 1786. S. 89. zu entdecken, so würde man sich des  
Steinfalzes zum Anreichern der Soole bedienen,  
so würden die (natürlichen) Preise des Kochfal-  
zes fallen, einige Salinen eingehen, andere sich  
heben u. f. f. Es giengen dann bey uns ähn-  
liche Revolutionen vor, als die waren, welche  
England erlitt, seitdem (1670) auf dem Land-  
fitze des Sir William Madbury in Cheshire  
das (für Großbritannien, Holland und die balti-  
schen Länder so wichtige) Salzflöz entdeckt, und  
dadurch die Kokturen zu North- und South-  
Shilds auf der östlichen Küste fast gänzlich  
vernichtet wurden. — Ob aber die Spuren  
von Steinfalz, welche (wiewohl selten) in

Gyps

GipsFußnote: S. Hrn. von Charpentiers Nachricht davon in  
seiner vortreflichen Miner. Geographie der Chur-  
fächf. Lande. S. 380. — Außer den Schriften der  
Herren Wild und Struve über den Ursprung der  
Salzquellen; f. auch Herrn Klipfteins interessante  
Abhandlung von den Wetterauer Salinen in seiner  
Beschreib. des Vogelgebirges. 1790. S. 73 — 83  
und 91 — 96. — Uiberaus auffallend ist es, besonders  
wenn man die chemischen Verwandtschaftsgesetze beyder  
Säuren betrachtet, daß die Küchenfalzsäure, welche  
das Steinfalz, die natürlichen Soolen, das Meerwaf-  
fer, ja selbst die vegeabilischen Stoffe (wie in den tau-  
rischen und nordasiatischen Steppen) in so ungeheurer

Menge enthalten, unter so vielen **Stein-** und **Metall-**arten bisher nur in 2 oder 3 Gattungen, dem Horn-erze, dem Queckfilberhornerze, und dem Weißspießglas-erze, entdeckt worden ist, da hingegen die Schwefel-säure, welche sich durch einen so großen Theil der festen Erdmasse verbreitet, vergleichungsweise nur in so ge-ringer Menge außer Verbindung mit erdartigen oder metallischen Theilen vorkommt. oder dichten Kalksteine eingesprenzt ge-funden sind, die nahe Gegenwart eines Salzstocks erwarten, oder ob sie vielmehr (weil chemische Grün-de den gleichzeitigen Niederschlag von Gyps und Steinsalz zweifelhaft machen) als sekundäre Wir-kungen einer verdunstenden Soole zu betrachten sind, die Entscheidung dieser Frage ist für den Hallurgen überaus wichtig, gehört aber in das Gebiet der Geognosie.

(Die Fortsetzung künftig.)

---

Seite 97 (#f0046)

(Beschluß.)

Über das Verfließen der Soole.

**B**ey dem Verfließen der Soole in Pfannen, wenigstens bey der Methode, welche bis-her fast überall befolgt wird, ist die **Verdam-pfung** leicht, die **Verdunstung** hingegen desto schwieriger. Die aufsteigenden Dämpfe treten bey Berührung der kälteren, äußeren Luft in ei-nen tropfbar flüssigen Zustand zurück, oder ver-dichten sich dergestalt, daß sie den schon ohnedies so **schädlichen** Druck der Atmosphäre auf den Soolspiegel vermehren und der ferneren Verdam-pfung desselben selbst hinderlich werden. Sehr einfache Grundsätze über die Entbindung und

Bergm. Journ. B. 1. St. 2. G

Mit-

---

Seite 98 (#f0047)

Mittheilung des Wärmestoffs können diese Be-hauptung in ein helleres Licht setzen.

Die verschiedenen Zustände eines Körpers,  
Festigkeit, Flüssigkeit und Elasticität scheinen  
vorzüglich das ResultatFußnote: Vergl. Lavoisier Traité élém. 1789. Vol. I. p. 8. und  
die sinnreiche Darstellung der Ursache aller Flüssigkeit in  
Hrn. Baaders Schrift vom Wärmestoff 1786.

S. 201. — Die oben genannten Kräfte schließen die  
vielmehr höchst wahrscheinliche Mitwirkung anderer  
Substanzen, als des Lichtstoffs, der Elektricität u. f. f.  
nicht aus, nur sind diese letztern bisher noch so wenig  
ein Objekt chemischer Untersuchung gewesen, daß man  
die Art, auf welche sie dabey wirken, nicht genau an-  
geben kann. — Auch wird es, glaub ich, das Schick-  
sal jeder chemischen Nomenklatur seyn, so bald sie  
karakteristische Benennungen einführt, daß sie unter  
mehrern palpablen und unpalpablen Stoffen, welche  
eine Erscheinung begleiten, den ersteren eine Wirk-  
samkeit zuschreibt, welche vielleicht den letzteren zu-  
kommt; eine Schwierigkeit, die für die rationale Na-  
turlehre um so größer ist, weil sie die Existenz so vieler  
spezifisch verschiedener Materien voraussetzt u. f. w. dreyer entgegenge-  
setzter Kräfte, des Wärmestoffs, der Cohä-  
sion und des Drucks der Atmosphäre zu seyn.

Der Wärmestoff entfernt die einzelnen Theile  
von einander und strebt sie zu zerstreuen; die  
Anziehung vereint mit dem Drucke der Luft,  
wirkt ihnen entgegen und fesselt sie. Dies  
beweisen die Phänomene bey Erhitzung der Kör-

per,

per, die Verdampfung aller Fluiden im luftlee-  
ren oder luftverdünnten Raume, wie auf hohen  
Gebirgen in den oberen Schichten der Atmos-  
phäre. Der Sprachgebrauch bezeichnet einer-  
ley Substanz in verschiedenen Zuständen mit  
verschiedenen Namen, z. B. Eis, Wasser,  
Dampf, (Dunst — Permanentes Wassergas  
oder Luft?). Gewisse Substanzen kennen wir nur  
in Einem Zustande unter der elastischen Form,  
als: Küchensalzsäure, flüchtiges Laugensalz,

Kohlengefäueretes Gas ꝛc. — wahrscheinlich weil die gewöhnliche Temperatur und der Druck der Atmosphäre sie darinn enthalten.

Tropfbare Flüssigkeiten (und mit diesen beschäftigen wir uns allein in der Halurgie) gehen daher, nach unseren jetzigen Erfahrungen in Dampfform über:

- 1) durch Anhäufung des Wärmestoffs,
- 2) durch Verminderung des Drucks der Atmosphäre.

Da diese Anhäufung des Wärmestoffs aber nur dadurch bewirkt werden kann, daß derselbe aus einer andern Substanz in die zu verdampfende Flüssigkeit geleitet wird, und da bey diesem Uibergange viel Wärme verloren geht, so ist hier noch zu betrachten, wie bey jeder Koktur:

G 2

3) die

---

Seite 100 (#f0049)

3) die Leitung und Concentrirung des Wärmestoffs auf die zu verdampfende Flüssigkeit.

1. Anhäufung des Wärmestoffs durch Entbindung desselben aus einer brennbaren Substanz. — Ob die räthselhaften Phänomene bey dem Verbrennen der Körper nach der Stahlchen, ehemals auch von Hrn. Morveau vertheidigten Theorie, die Annahme eines eigenen Brennstoffs, des Phlogistons, nothwendig machen, oder ob sie nicht vielmehr in einer Zerfetzung der Lebensluft durch den brennbaren Körper und einer dabey bewirkten Entbindung von Licht- und Wärmestoff aus dieser Lebensluft gegründet sind — die Auflöfung dieses Problems hat die scharffinnigsten Scheidekünstler unftrer Zeit beschäftigt. Die schönen Verfuche, welche die Herren Lavoisier

Fußnote: Traité élément. de Chimie, T. I. p. 57 und 35. T. II.

p. 478. und

Berthollet über das Verbrennen dreier einfacher (unzeretzter) Stoffe, der Kohle, des Phosphors und des Schwefels in verschlossenen Gefäßen, und über das daraus entstandene Kohlen-gefäuerte Gas, die Phosphor- und Schwefel-

fäure

---

Seite 101 (#f0050)

fäure angestellt haben; die genaue Uibereinstimmung, welche sich zwischen der Gewichtszunahme des verbrannten Körpers und der Gewichtsabnahme der ihn umgebenden Lebensluft findet; die neuen Erfahrungen über die Verkalkung der Metalle, die Zersetzung des Waffers und andre Thatfachen scheinen die antiphlogistische Lehre zu einem hohen Grade empirischer Gewißheit zu erheben. Brennbare Körper sind daher solche, welche bey der jetzigen Temperatur unserer Atmosphäre mit dem Säurestoff (oxygene) noch nicht gefättigt und daher der Zersetzung der Lebensluft (des Säurestoffgas) dieser Quelle von Licht- und Wärmestoff fähig sind. Keine Naturkraft bringt dieselbe in so reicher Fülle hervor, als die der vegetabilischen Organisation, welche auf einem uns unbekannten Wege den KohlenstoffFußnote: Wie dieser Kohlenstoff nach den sinnreichen für die Technologie so wichtigen Versuchen der Hrn. Lowitz (S. Crells chemische Annalen, 1788. B. 2. S. 38. 1790. B. 4. S. 390. 1791. B. 1. S. 494.) auf die Entfärbung der Pflanzenäfte wirkt, welche bisher nur bey Anhäufung des Säurestoffs zu erfolgen schien, oder ob andere Substanzen dabey im Spiele sind, wage ich hier nicht zu entscheiden. aus der fixen Luft abscheidet.

So viel und vielleicht schon zu viel von der allgemeinen Theorie des Feuers! Für den Tech-

G 3

niker

---

Seite 102 (#f0051)

niker ist es hinlänglich zu wissen, daß die Le-

bensluft, welche aber kaum den dritten TheilFußnote: Das Verhältniß ist = 27 : 100 und zwar in den

flachen nördlichen Ländern. So wie die Oberfläche der Erde unter verschiedenen Zonen verschieden ist, so ist es auch die Güte der Atmosphäre. In Sandwüsten und auf hohen Bergen ist sie, aus Mangel an Vegetation und andern Ursachen, verdorben, auf dem Meere wegen Bewegung des Wassers an Lebensluft reicher u. s. f.

unserer Atmosphäre ausmacht, zum Verbrennen erforderlich ist, und daß dieselbe, (sie mag nun dazu dienen, das Phlogiston hervorzulocken, oder selbst zersetzt werden) durch das Verbrennen der Körper die Kraft des Feuer zu nähren, verliert. Auf diesen beyden unbestrittenen Erfahrungen beruht der Nutzen des Rosts und der Windzüge.

Roste sind jetzt, da man sich so allgemein gezwungen sieht, auf die Ersparung des Feuermaterials zu denken, fast allgemein für vortheilhaft anerkannt. (Doch fehlen sie zu Nauheim, und, wenn ich mich nicht irre, auch bey der übrigens so schön eingerichteten Feurung zu Salz der Helden.) Die ausdehnende Kraft der Wärme krümmt die Rosttangen, wenn sie nicht, mit Knöpfen versehen, durch den Rahm

frey

frey durchgehen und Spielraum haben. Diese einfache Vorrichtung ist an wenig Orten benutzt. Daher, besonders im westlichen Deutschlande, die vielfältigen Klagen über gebogene Rosttangen, und, (weil der senkrechte Abstand des Rostes vom Pfannenboden nicht gleichgültig ist,) manches andere Hindernis der Koktur! — Auch das Durchfallen der kleinen Kohlen durch weite Rosttangen ist sehr nachtheilig. Herr Scheidt schlägt dagegen in seiner lehrreichen Preisschrift von dem Baue der Salzpflanzen einen doppel-

ten Roſt vor. In Flandern habe ich denſelben mit vielem Vortheile ausgeführt geſehen. Auf der Hochfürſtl. Waldeckiſchen Saline bey Pirmont iſt die Heerdſoole bey der einen Pfanne bloß mit wenigen ſchmalen Einſchnitten verſehen, wodurch ſich der Kohlenverluſt zugleich aber auch der Luftzug, vermindert. Bey unſeren gewöhnlichen horizontal-liegenden Roſten wird der Luftwechſel dadurch bewirkt, daß die untere kältere Luft die obere, durch das Feuer verdünnte, derdrängt. Sollte dieſer Luftwechſel aber nicht beſchleunigt werden, wenn man bey unſeren Salinen die Vorrichtung nachahmte, welche ich in den Manufakturen zu Soho (in Warwickſhire) bey Birmingham ſahe? Der Roſt liegt dort nicht ſölig, ſondern läuft unter einem Win-

G 4

kel

---

Seite 104 (#f0053)

kel von mehrern Graden an.<sup>Fußnote:</sup> Wobey alſo ein Theil des Feuers dem Pfannenhoden näher als der andere iſt — ein Nachtheil, der die Feuerung unter den Pfannen, nicht die, unten zu erwähnende, neben den Pfannen (durch Reverberationen) trifft. — Uiber die mathematiſchen Gründe des Luftwechſels unter und über dem Roſte, ſ. Hrn. Lavoifier's wichtige Erinnerungen im Trakté élément. T. II. p, 544. Die bewegte Luft ſtößt dadurch unmittelbar in die Flamme.

Bey den Windzügen, welche die Luft unter den Roſt leiten, iſt es überaus wichtig, ob ſie ſich in dem Siedhauſe (Kothe) oder im Freyen öffnen. Die Luft im Siedhauſe hat, und wenn daſſelbe auch noch ſo geräumig iſt, aus bekannten Urfachen einen größeren Antheil von Stickluft und iſt daher weniger feuernährend, als die reine Luft der Athmoſphäre. Daher ſind, wo es das Lokale erlaubt, ſolche Windzüge am vortheilhafteſten, welche die letztere herzuführen, wie z. B. auf der Theodorſhalle und Karls-

halle bey Kreuznach (wo das Feuer von drey Luftzügen zugleich angeblasen wird, von denen einer parallel mit der langen, zwey parallel mit der kurzen Seite der Pfanne streichen.)

## 2. Concentrirung des Wärmestoffs auf die verdampfende Flüssigkeit. — Die Oeko-

nomie

---

Seite 105 (#fo054)

nomie der Feurung bey technifchen Arbeiten hat gewiffermaßen in eben dem Grade zugenommen, als die Entdeckungen über die Natur des Wärmestoffs sich allgemeiner verbreitet haben. Ehemals hielt man es für hinlänglich, die Quantität der brennbaren Substanz zu vermehren, ohne auf den Zutritt der Luft zu achten. Jetzt, da es durch vielfältige Versuche erwiesen ist, daß nur bey Zerfetzung der (Lebens-) Luft durch jene brennbaren Substanzen Wärmestoff frey wird, jetzt ist auch für die schnelle Entbindung des Feuers genugsam gesorgt. Aber ein dritter, eben so wichtiger Vortheil, die Concentrirung dieses entbundenen Wärmestoffs auf das zu erhitzende Fluidum, wird noch wenig benutzt.

Einen undurchdringlichen flüssigen Stoff, welcher sich nach allen Seiten auszubreiten strebt, und von mehreren (kälteren) Körpern umgeben wird, die alle eine Verbindung mit ihm eingehen können; einen solchen Stoff auf Einen dieser Körper allein anzuhäufen, ist bey dem Gleichgewichte (der Temperatur), welches alle suchen, ein überaus schwieriges Problem. Es theilt sich dasselbe in Anwendung auf die Halurgie in zwey verschiedene Aufgaben:

G 5

1) die

---

Seite 106 (#fo055)

1) die größtmöglichste Menge Wärme-



stoff in die Soole zu leiten, und  
2) die ihr einmal mitgetheilte Menge  
möglichst so zu erhalten, daß sie nur  
durch die aufsteigenden Dämpfe ab-  
forbirt wird.

Hauptmomente scheinen mir dabey, für die erste  
Aufgabe: Größe des Schürlochs, Zirkulir-  
gänge, Anlaufen der Heerdsoole, Abstand  
des Rosts vom Pfannenboden und Schie-  
ber im Rauchfange; für die zweyte: Größe  
der Siedpfannen und uneingemauerte Pfan-  
nenborden; für beyde zugleich: Runde Fi-  
gur der Pfannen, und das Material, aus dem  
sie konstruirt sind. Ich habe diese vielleicht  
zu kleinlichen Abtheilungen vorzüglich darum  
gewählt, weil sie eine Lehre vereinfachen, die  
man sich sehr häufig als verworren und schwierig  
denkt.

Durch das Schürloch geht keine unbeträcht-  
liche Quantität Wärmestoff verloren. Seine  
Größe ist durch seinen Gebrauch bestimmt, sein  
Verhältnis zum inneren Ofenraum aber bey  
großen und kleinen Pfannen sehr verschieden.  
Bey den letzteren ist der Verlust an Wärme be-  
trächtlicher als bey den ersteren (Langsdorfs

An-

Anleit. zur Salzwérksk. S. 379.) Dieser  
Nachtheil nimmt zu, wenn das Brennmaterial  
nicht auf einem Roste liegt, Aschen- und Schür-  
loch vereint und, wegen des Luftzuges, unverschlof-  
fen sind.

Durch Zirkulirgänge wird vorzüglich bey  
großen Pfannen, die Wärme länger unter dem  
Pfannenboden erhalten, und gleichmäßiger in dem  
Fluidum vertheilt, wovon die Zeit der Körnung  
und die Größe der Salzkristalle abhängt. Die  
Herren Abich, Langsdorf, Scheidt und An-

germann haben die Einrichtung der Zirkulir-  
öfenFußnote: Zirkuliröfen mit zu schmalen Gängen haben den Nach-  
theil, daß sie sich leicht mit Ruß anfüllen, wobey der  
zur Feuerung so unentbehrliche Luftwechsel gestört und  
die Flamme durch eine verdorbene, mit Luftsäure ge-  
schwängerte Luft gedämpft wird. sehr lehrreich und ausführlich beschrieben.  
Ich wundere mich, daß ich sie in den Salinen  
långst der Küste der Nordsee) zu Oftende, Ant-  
werpen ꝛ. deren Kokturen so allgemein geprie-  
sen werden, nirgends bemerkte.

Die anlaufende Soole des Heerdes ver-  
engt die Zirkulirgänge allmählig, damit die er-  
kaltende Luft, deren Elasticität ohnedies abnimmt,  
in einen kleineren Raum eingeschränkt wird und

eine

---

Seite 108 (#f0057)

eine längere Zeit hindurch auf dem Pfannenbo-  
den wirksam bleibt.

Der Abstand des Rofts von dem Pfannen-  
hoden ist für Holz-Torf- und Steinkohlenfeu-  
rung sehr verschieden. Bey der ersteren rechnet  
man ihn zwischen 2 Fuß 8 Zoll bis 3 F. 6 Z.  
bey den zwey letztern Arten etwa 1 F. 8 Z. bis  
2 F. 4 Z. Je geringer derselbe ist, desto stär-  
ker ist das Einströmen des Wärmestoffs in die  
Soole, desto schwächer zugleich aber auch der  
Wechsel zwischen den unteren und oberen Luft-  
schichten im Ofenraume — ein Minimum, das  
also sehr genau begrenzt ist.

Schieber im Rauchfange verhindern den  
allzufrühen Austritt der nach warmen (d. h.  
Wärmestoff absetzenden) Luft. Schieber in  
Windzügen sind nützlich um die Stärke des  
Feuers zu mildern, und die Wärme der Soole  
zu modificiren. Eine sehr bequeme Vorrichtung  
der letzteren Art findet sich auf der Theodorshalle.

So sehr aber auch ein kleines Schürloch,  
Zirkulirgänge, anlaufende Heerdfoolen ꝛ. die

vorteilhafte Erwärmung der Salzfoole befördern, so bleiben doch noch andere Verhältnisse zu betrachten übrig, auf deren Modifikation der Halurge kaum zu wirken vermag. Der

(bey

---

Seite 109 (#fo058)

(bey Zersetzung der Lebensluft durch brennbare Körper) freygewordene Wärmestoff strömt nicht etwa unmittelbar in die Soole, sondern geht, in dem Momente seines Freywerdens, sogleich eine neue Verbindung mit der noch unzeretzten, das Brennmaterial umgebenden, atmosphärischen Luft ein. Diese Luft theilt ihn, da sie den kälteren PfannenbodenFußnote: Wie genau die alten Physiker bereits auf diese Gegen-

stände achteten, s. im Aristot. Problem. Sect. 24. n. 5. wo die Frage aufgeworfen wird, warum der Boden eines Gefäßes, in dem Wasser siedet, weniger heiß ist? berührt, nach bekannten pyrometrischen Gesetzen, der Flüssigkeit mit, reißt aber auch wegen ihrer eigenen Elasticität und wegen der theils durch diese, theils durch den Druck der communicirenden, äußeren Luftschichten vermehrten Zirkulation keine unbedrächtliche MengeFußnote: Dieser allerdings bedenkliche Umstand scheint Hr. Wild bewogen zu haben, in seinem geognostisch- und technisch-wichtigen Werke (Essay sur la monragne salifere du Gouvern. d'Aigle 1788.) die Zuggewölbe unter dem Heerde zu verwerfen. Sollte aber der Nachtheil dieser Zuggewölbe und des schnellen Luftwechsels nicht durch Zirkulirgänge verringert, ja durch die Ersparung an Feuerungsmaterial, bey schneller Entbindung des Wärmestoffs, nicht überreichlich ersetzt werden? davon durch den Rauch-

fang

---

Seite 110 (#fo059)

fang fort. Auch die Seitenwände des Ofens, ja die Heerdfoole oder der Rost selbst (es mag nun derselbe von Eisen, oder von Ziegeln konstruirt seyn) vermehren jenen Verlust, indem sie

Wärmestoff verschlucken. — Dem Vorschlage, eiserne Oefen mitten in der Soole anzulegen, stehen, ob man gleich durch Röhren für Luftzug und Rauchfang forgen könnte, viele andere Schwierigkeiten entgegen.

Der der Soole bereits mitgetheilte Wärmestoff wird theils durch die aufsteigenden Dämpfe, (deren Capacität Fußnote: S. Crawfords Versuche über die Wärme der Thiere. 2te Aufl. S. 381. sich zu der des Wassers = 1,00 : 1,55 verhält), theils durch die Seitenborden der Pfannen, und die sie umgebende kältere Luftschicht, absorbirt. Der erstere Verlust ist nothwendig und beabſichtigt, der zweyte aber möglichst zu vermindern. Auf dieser Verminderung beruht ein Hauptvorthail —

Großer Pfannen. Denn zwey kleinere Pfannen haben, bey einerley körperlichem Inhalte mit Einer großen, mehr Bordenfläche, als diese, und entziehen der Soole daher eine beträchtlichere Quantität Wärmestoff.

Inhalt

---

Seite 111 (#f0060)

Inhalt 96 K. F.

Zwey kleine Pfannen, Eine große Pfanne.

jede:

lang \_\_ 8 F. \_\_ 12 F.

breit \_\_ 6- \_\_ 8-

tief \_\_ 1- \_\_ 1-

Wärmeleitende Bordenfläche:

für beyde \_\_ für eine

56 □ F. \_\_ 40 □ F.

Differenz = 16 □ F.

Die bisherigen Erfahrungen über den Unterschied großer und kleiner Pfannen stimmen mit diesen Grundsätzen vollkommen überein. — Der Verlust an Wärmestoff durch die Größe der Bordenflächen macht, andere Unbequemlichkeiten abgerechnet, die (vom Herrn von Beuft einge-

führte) Stellung mehrerer Pfannen hinter einander eben nicht rathſam. Auf der Biſchöflich Speyeriſchen Saline zu Bruchſal ſtoßen fünf, zu Theodorshall (wo die Soole jetzt 17löthig verfotten wird) drey Pfannen an einander. Von jenen hat die größte 20 F. im Gevierte, von dieſen iſt ſie 19 F. lang und 18 F. breit. Die

VOR-

---

Seite 112 (#foo61)

vorderen Pfannen geben hier, weil ſie einer größeren Hitze ausgeſetzt ſind, feineres Salz, kleinere Kriftalle, als die hinteren.

Die vornehmſten Salinen Deutſchlands ſind jetzt faſt allgemein mit großen Pfannen verſehen. Zu Allendorf befinden ſich unter 44 Pfannen (von denen die eine Hälfte mit Steinkohlen vom Weißener, die andere mit Holze gefeuert wird) zwey, welche 21 F. lang und  $13\frac{1}{2}$  F. breit ſind. Die  $3\frac{3}{4}$  löthige Soole wird hier bis auf 23 Loth gradirt, aber nur 18 löthig verfotten, weil man 14 löthige Soole zuſetzt.. . Dieſe Vermiſchung geſtattet die vortrefliche, in ökonomiſcher Hinſicht nicht genug zu empfehlende Waiziſche Vorrichtung der Siedſoolenbehälter. Zu Karlshalle wird jetzt in zwey Pfannen gefotten, von denen (wie man mir angab,<sup>Fußnote: Nach der dritten von Hrn. Langsdorf bekannt gemachten Probefiedung</sup> gab eine Pfanne von 19 Fuß Länge, 14 F. Breite, und 1 F. 4 Z. Tiefe; bey 391 Kubikfuß Büchenholz, von 16löthiger Soole 19 Achtel ( $\times 260$  Pf.) = 4940 Pf. Salz. — Demnach ſcheint die obige Angabe etwas groß. die eine ein Werk von 27 Maltern ( $\times 225$  Pf.) = 6075 Pf. die andere, bey 18 F. im Gevierte, ein Werk von 35 Mltr. = 7885 Pf. liefert. Zu Nauheim ſind 24 Pfannen, die mehreſten zu 18 F.

Länge

---

Seite 113 (#foo62)

Länge und 16 F. Breite. Sie liefern wöchentlich 3 Werke = 56 Achtel. Die beyden neuen

sehr vortheilhaft konstruirten Salzpfannen zu

Pyrmont (wo jährlich an 3000 Malter Salz Fußnote: Von diesen 3000 Mlt. gehen nur 12 — 1400 Malter

ins Fürstenthum Waldek; die übrigen werden ins Os-  
nabrückische, Paderbornische und Lippische und zwar in  
Säcken verführt, zur Ersparung des Holzes zu Ton-  
nen. S. Abh. über die Prod. des Mineralreichs  
in den Preuß. Staaten. S. 47.

producirt werden) sind 32 F. lang, 22 F. breit  
und 20 Zoll tief = 1173 K. F. Sie liefern  
Werke von 53 Malter. Die drey Pfannen zu  
Salz der Helden sind 30 F. lang und 20 F.  
breit u. f. f.

So sehr aber auch bey zunehmender Größe  
der Pfannen der Verlußt an Wärmestoff, welchen  
die Seitenborden verursachen, abnimmt; so  
scheint es doch, als wenn diese Größe innerhalb  
gewisser Grenzen eingeschränkt sey, die sie  
nicht überschreiten darf. Die Konstruktion  
der Pfannen bestimmt dieselbe weniger, als die  
Schwierigkeit durch den Feuersgrad, welchen wir  
zu erregen vermögen, eine große Soolenmasse  
in ein gleichmäßiges Sieden zu bringen. Die

größ-

Bergm. Journ. B. 1. St. 2. H

---

Seite 114 (#foo63)

größten, bisher versuchten Fußnote: Brownrigg's Kunst Küchensalz zu bereiten mit  
(überaus lehrreichen) Anmerkungen des Hrn. Heun.

S. 105. Pfannen sind wohl die  
zu Inthal in Tyrol. Sie haben 48 F. Länge,  
34 F. Breite und 3 F. Tiefe (= 4896 K. F.)  
Ob diese das noch unbekannte Maximum der  
vortheilhaftesten Pfannengröße bereits er-  
reicht, oder gar überschritten haben, kann bis-  
her durch keine Rechnung geprüft werden —  
weil es an physikalischen Versuchen fehlt, welche  
die Data hergeben sollten, und weil jeder Grad  
des Feuers (der schnellen Entwicklung des  
Wärmestoffs) durch neuentdeckte Mittel er-

höht gedacht werden kann. Sollte der Vorschlag, eine Pfanne mit zwey Feuern zu versehen, nicht ausführbar seyn?

Diejenigen Theile der Soole, welche den Pfannenborden am nächsten liegen, find, so fehr auch die ganze Soolmasse durch die aufwalende Bewegung des Siedens unter einander gemischt wird, dennoch am schwersten zu erwärmen. Daher ist es überaus vortheilhaft, wenn bey Zirkuliröfen die letzten Gänge die Seiten der Pfanne umschließen. Die Soole empfängt bey dieser Vorrichtung auch von den Borden her

neuen

---

Seite 115 (#fo064)

neuen Wärmestoff, und diese, von einem wärm@ren Medium umgeben, verlieren ihre leitende Kraft.

Wo Zirkulirgänge gänzlich fehlen, und nicht Lokalverhältnisse es verbieten, scheint es rathsam, die Seitenflächen der Pfannen mit keiner Mauer zu umgeben, wie in den Salinen zu Bruchsal, Karlshalle, Alt-Köfen, Antwerden u. f. f. Die Ursache davon ist in fehr einfachen und genugsam bekannten pyrotechnischen Lehren gegründet.

Durch die runde Figur der Pfannen wird die Wirkung des Feuers verstärkt und der oben erwähnte, bey jeder Feuerungsmethode so mannichfache Verluft an Wärmestoff (man mag ihn nun vor seinem Ulbergange in die Soole, oder nach demselben betrachten) vermindert. Das erstere folgt aus den selbst für den Techniker wichtigen Gefetzen, welche Herr Lambert in seinem Meisterwerke, seiner Pyrometrie, vortragen hat, und die keiner weiteren Erläuterung bedürfen; das letztere aus der Betrachtung über die wärmeverschluckenden Ofenwände und Pfannenborden, deren Flächeninhalt bey runden

Pfannen verhältnismäßig geringer, als bey den gewöhnlichen, viereckigen ist. Auch werden

H 2

diese

---

Seite 116 (#f0065)

diese Grundfätze, (die man in unferem Vaterlande wohl noch nirgends befolgt) durch die Erfahrungen der holländischen Salinisten und durch die kugelrunden Braupfannen <sup>Fußnote:</sup> Die Braupfannen, in denen Porter gebraut wird, sind vollkommene Kugeln von 12 — 18 Fuß im Durchmesser, die nach oben zu eine geringe Oefnung haben. Diese Gestalt verschafft nicht nur Ersparung an Brennmaterial, sondern die geistigen (sich gasförmig entbindenden) Theile, welche bey unsern ofnen Braupfannen verfliegen, und deren Verflüchtigung die Schwäche des Biers vorzüglich bewirkt, werden auch dadurch erhalten. — Ich wundere mich, daß diese einfache, von unserer Brauart so völlig verschiedene Vorrichtung in keinem technologischen Werke bisher deutlich beschrieben ist. der Engländer beståtigt.

Ein überaus interessanter und bis jetzt fast ganz vernachlässigter Gegenstand der Halurgie, ist das Material, aus welchem die Pfannen konstruirt werden. So bald man dasselbe bloß in Rücksicht auf die Dauer und den Preis betrachtet, so ist seine Wahl nicht schwierig. Unter den vorgeschlagenen eisernen, (zinnernen!) kupfernen und bleynen Pfannen sind die letzteren die wohlfeilsten. Doch steht die Auflöslichkeit des Bleyes in der Salzsäure ihrem Gebrauche entgegen. Zwar soll nach Herrn von Justi das

Küchen-

---

Seite 117 (#f0066)

Küchenfalz in bleynen Pfannen größere und schönere Kristalle, als in eisernen geben, zwar ist das lüneburger (auch in bleynen Pfannen verfottene) Salz, nach der durch hohen Befehl 1733 veranlaßten Untersuchung der lüne-



burger Stadtärzte reiner und gefünder, als das

hallische und allendorfsche befunden wordenFußnote: Phys. ökonom. Auszüge. B. 7. S. 65. —

aber dennoch hat man aus Furcht vor vergiftenden Beymischungen die etwas kostbareren, eiser-  
nen Pfannen jetzt fast überall eingeführt. Ku-  
pferne, wie man sie ehemals zu Frankenhäufen

hatte, (und zinnerne, welche Herr von JustiFußnote: Chem. Schriften. B. 3. S. 116.  
vorschlägt) werden wegen ihres hohen Preises,

die gegossenen eisernenFußnote: Langsdorfs Anleit. 1784. S. 376. aber, wegen ihrer  
schwierigen Konstruktio[n] nirgends zum Salzflie-  
den angewendet.

Die neuen Entdeckungen über die verschie-  
dene wärmeleitende Kraft der Körper bieten  
dem Hüttenkünstler zugleich neue Vortheile dar.

Wenn, wie eben gezeigt, die Größe der Pfan-  
nen bereits nicht gleichgültig für den Verlust an  
Wärmestoff ist, so verdient auch in dieser Rück-

H 3

licht

---

Seite 118 (#foo67)

licht das Material, aus dem sie verfertigt wer-  
den, eine genauere und strengere Prüfung.

Der unsterbliche Franklin hat durch seine  
Versuche die Aufmerksamkeit der Physiker zuerst  
auf diesen, für die Künste so vielversprechenden  
Gegenstand geleitet. Er theilte die Körper in  
Beziehung auf den Wärmestoff, wie in Bezie-  
hung auf Elektricität, in leitende und nicht  
leitende Stoffe.Fußnote: Auffallend ist es immer, daß die besten Leiter der  
elektrischen Materie, zugleich die besten Wärmeleiter  
sind. (S. Rozier Journ. de Phys. Oct. 1773. p. 276.  
und Hr. Achard im Goth. Magazin. B. 2. St. 2.  
S. 39.) Auch kommen, denk ich, beyde darin über-  
ein, daß die Leitungskräfte bey verschiedenen Tem-  
peraturen verschieden sind. Herr Monge@ führt in sei-  
nem, so viel ich weiß, noch ungedruckten Tableau  
sur les combinaisons du Calorique diese

Idee sehr scharffinnig aus. Er betrachtet darin alle Substanzen als:

Nicht-Leiter des Wärmestoffs oder solche, welche in Berührung mit warmen Körpern denselben ganz abforbiren. Z. B. Eis, wenn es dem Schmelzen nahe ist. Darauf gründet sich der finnreiche Eisapparat der Herren

(Wilke!)

---

Seite 119 (#foo68)

(Wilke!) Lavoisier und de la Place, und ihre Messungen der specifischen Wärme.

Halbleiter<sup>Fußnote: Herr Volta unterscheidet eben so Nicht-Leiter und Halbleiter der Elektricität.</sup> des Wärmestoffs, die denselben theils abforbiren, theils als sensible, freye Wärme durchlassen. Hieher gehören die meisten Körper, unter denen die harzigen und gläsernen<sup>Fußnote: Auf diese Eigenschaft des Glases gründet sich der Feuerfänger der Herren Sauffure und Ducarla. (idioelektrischen!) die schlechtesten Leiter sind.</sup>

Vollkommene Leiter des Wärmestoffs, wenn es welche gäbe, wären solche, die alle Wärme frey erhielten, und durch welche die Temperatur-Mittheilung am schnellsten vor sich ginge. Die Metalle (symperielektrischen Stoffe!) kommen diesem Ideale am nächsten.

Denn sie haben eine geringe specifische Wärme, (werden bey einem geringen Aufwande von Wärmestoff stark erhitzt) und erkalten schnell. Die Leitungskraft der verschiedenen metallischen Substanzen selbst ist wiederum sehr verschieden, wie

H 4

die

---

Seite 120 (#foo69)

die Versuche der Herren Richmann,<sup>Fußnote: Comment. Petrop. nou. T. III. p. 309.</sup> Thomp-

son<sup>Fußnote: Grens Grundriß der Naturlehre. S. 224. und Ingenhouß<sup>Fußnote: Vermischte Schriften. 1784. B. 2. S. 341.</sup></sup>

Aber leider! hatte der vortrefliche Mann aus Versehen

aus schönen Versuchen unrichtige Resultate gefolgert, wie Herr Mayer auffand. Greus Journ. der Physik. 1791. H. 7. S. 30. lehren. Sie steht weder in geradem, noch umgekehrtem Verhältnisse zu ihrer Dichtigkeit; flüssige Körper leiten die Wärme nicht besser als feste — alles scheint auf der specifischen, unenträthelten Verschiedenheit der Elemente Fußnote: Ich vermuthe aus den specif. Wärmen der Metalle und Metallkalke, des Schwefels und der Schwefelsäure, der Kohle und fixen Luft ꝛc. daß die Sättigung einer und derselben Substanz mit oxygene ihre Wärme-leitende Kraft vermindere. Die Entwicklung dieser Idee gehört an einen andern Ort. zu beruhen.

**Tafel**

Seite zu Seite 120[] (#f0070)

### **Tafel für die Wärme-leitende Kraft metallischer Substanzen.**

__ Specifisches					
Gewicht __	Specifische				
Wärme __	Relative				
Wärme __	Wärme-lei-				
tende Kraft __					
Eisenroß	__ 4,5000	__ 0,2500	__ 1,1250	__ 0,8889	__ nach meiner Berechnung.
Kupfer	__ 8,8760	__ 0,1111	__ 0,9861	__ 0,8970	__ nach Richmann.
Eisen	__ 7,8076	__ 0,1269	__ 0,9907	__ 0,9430	__ nach Richmann.
Meßing	__ 8,3960	__ 0,1123	__ 0,9403	__ 0,9430	__ nach Richmann.
Gold	__ 19,0400	__ 0,0500	__ 0,9520	__ 1,0504	__ n. mn. Ber.
Silber	__ 10,0010	__ 0,0820	__ 0,8200	__ 1,2195	__ n. mn. Ber.
Zinn	__ 7,2910	__ 0,0680	__ 0,4957	__ 1,5410	__ nach Richmann.
Zink	__ 6,8620	__ 0,0943	__ 0,6470	__ 1,5455	__ n. mn. Ber.
Bleykalk	__ 8,9400	__ 0,0680	__ 0,6079	__ 1,6474	__ n. mn. Ber.
Spiesglas	__ 6,8600	__ 0,0860	__ 0,5899	__ 1,6952	__ n. mn. Ber.
Quekfilber	__ 13,5800	__ 0,0330	__ 0,4656	__ 1,9700	__ nach Mayer.
Bley	__ 11,4459	__ 0,0352	__ 0,4029	__ 2,3138	__ nach Richmann.
Wismuth	__ 9,8610	__ 0,0430	__ 0,4240	__ 2,3584	__ n. mn. Ber.
Das Wasser					
angenom-					
men zu	__ 1,0000	__ 1,0000	__ 1,0000	__ 1,0000	__

Vergleicht man die metallischen Substanzen mit einigen andern Stoffen, so er-  
giebt sich ohngefähr folgende Stufenfolge:

Harzige Körper — Baumwolle — [Athm. Luft,] — Holzasche — Holz  
— Schwefelsäure — Eisenrost — Kupfer — Eisen — Messing —  
Wasser — Gold — Silber — Salzsäure — Kalkstein — Zinn —  
Zink — Bleykalk — Spiesglas — Quecksilber — Bley — Wismuth.

---

Seite 121 (#f0071)

Herr Mayer zu Erlangen ist neuerlichst so glücklich gewesen die Gesetze zu entdecken, nach denen man aus der Capacität (wärmebindenden Kraft) der Stoffe und ihrem specifischen Gewichte die Leitungskraft finden kann. Seine scharf-sinnigen Formeln stimmen genauer mit den Erfahrungen überein, als es bey den, oft so schwankenden Angaben der Capacitäten zu erwarten war. (S. Mayer über die Gef. des Wärmestoffs. S. 257.) Ich habe dieselben, in der beyliegenden Tafel, bey meinen Berechnungen über die Leitungskraft des Bleykalkes, Spiesglases ꝛc. zum Grunde gelegt. Wo direkte Versuche mangeln, muß man sich mit Zahlen begnügen, die sich der Wahrheit nähern. (Wenn ich das specifische Gewicht =  $p$ , die spec. Wärme =  $c$ , die wärmeleitende Kraft =  $L$  setze, so ist

$$L = 1/p \cdot c$$

also  $c = 1/p \cdot L$  oder  $p = 1/c \cdot L$

und aus  $L$  kann

daher auch  $c$  geprüft werden.) Die specifischen Gewichte habe ich nach Briffon und Muschenbroek, die Capacitäten nach Bergmann, Crawford und Lavoisier angenommen; die relativen Wär-

H 5

men

---

Seite 122 (#f0072)

men (=  $r$ ) aber, wo ich sie nicht berechnet fand, nach Wilkens Begriff davon ( $r = p \cdot c$ ) selbst hinzugefügt.

Aus der oben mitgetheilten Tafel erfieht man leicht, wie wichtig für jede Koktur (Alaun-

Salpeter-Vitriol- und Salzfieden, Bier- und Effigbrauen ꝛc.) das Material der Pfannen ist, deren man sich bedient. Wäre es, wie bisher allgemein geglaubt wurde, eine unbedingte Nothwendigkeit, die Soole von unten her zu erwärmen, so müßte, nach pyrometrischen Grundsätzen, eine vollkommene Salzpanne aus zweyerley Substanzen verfertigt seyn. Der Wärmestoff soll durch den Pfannenboden schnell in die Soole übergehen, von dem Seitenborde hingegen so wenig als möglich abgeleitet werden. Dieser muß daher ein mehr isolirender, jener, der Boden, ein vollkommener Wärmeleiter seyn. Für diesen wäre Kupfer, für jenen Eisen, oder (wenn die Auflöslichkeit desselben nicht davon abriethe) Bley am geschicktesten.

Noch vortheilhafter scheint es mir, die Pfannenborden aus Holze zu verfertigen, und sie entweder frey der Luft auszusetzen, die ein

schlech-

---

Seite 123 (#f0073)

schlechter LeiterFußnote: Doch im Siedhaufe ein besserer, vielleicht weil sie dort nie sehr trocken ist, und von der starken Leitungskraft des Wassers participirt. Die Leitungskraft trockner Luft ist (das Queckfilber zu 1000 angesetzt) nach Hrn. Thompsen — 80, die der feuchten Luft 330 d. h. wenn man das Wasser = 1,000 nimmt, trockne Luft — 0,255, feuchte Luft — 1,054. Aus Gründen, die sich ebenfalls auf die Wärme-leitende Kraft der Körper beziehen, rathet Herr Wild sehr richtig „daß die Oefen unter den &P;Pfannen nicht unmittelbar auf die Erde gesetzt, &P;sondern mit Bögen unterzogen werden müssen, damit &P;sie in so wenig Punkten als möglich die Erde berühren, welche ein weit stärkerer Wärmeleiter als die Luft ist.“ Auffallend, ja überaus befremdend war es mir in der That, in der Allgem. Litteratur-Zeitung (1791. n. 310. S. 368.) in einer übrigens sehr gründlichen und lehrreichen Recension des Essay sur la mont. fal. du Gouv. d' Aigle jenen Rath des Herrn

Berghauptmann Wild für wenig nützlich erklärt zu  
sehen. „Um etwas anzuführen, heißt es dort, was  
&q;Hrn. Wild überzeugen kann, daß die Theorie (von  
&q;der Wärmeleitung) in der That einer weitläufigeren  
&q;Unterfuchung bedarf, wollen wir von einer Menge  
&q;von Fragen nur Eine herfetzen: Wenn man in ein  
&q;Kohlenfeuer einen eifernen Stab fo legt, daß man  
&q;ihn am andern Ende mit der Hand hält, fo wird  
&q;derfelbe nach und nach fo fehr erhitzt, daß man ihn  
&q;nicht mehr zu halten vermag; fteckt man dies Ende  
&q;in einen ganz genau einpaffenden dichten Stein, der  
&q;bequem zum Umfaffen mit der Hand zugerichtet ift,

&q;fo

ift, oder falls fie eingemauert  
werden follen, den Raum zwischen dem Holze

und

---

Seite 124 (#foo74)

und der Mauer mit Holzaſche auszufüttern. So  
wie man bey den kleinen Walkerschen Verſuchen  
über das künftliche Gefrieren die Gefäße durch  
Baumwolle ifolirt, fo wird im Großen der Wärme-  
ſtoff durch die wenig leitende Aſche zurückgehal-

ten.

Fußnote: &q;fo läßt ſich der, im Feuer liegende Stab viel länger  
&q;halten; giebt man ihm einen hölzernen Griff, fo wird  
&q;der, im Feuer liegende Theil glühend erhalten werden  
&q;können, ohne daß der Hand die Hitze unerträglich wird.  
&q;Man könnte hiernach ſagen, das Eiſen iſt ein ſtär-  
&q;kerer Wärmeleiter, als der dichte Stein, und dieſer  
&q;ein ſtärkerer als das Holz. Folgt aber hieraus, daß  
&q;der, im Feuer liegende Theil des Stabes mehr bey Ein-  
&q;fteckung des ſteinernen Griffs und noch mehr bey Ein-  
&q;fteckung des hölzernen erhitzt werde? Noch mehr, man  
&q;laſſe das Ende des eiſernen Stabes in Waſſer eingrei-  
&q;fen, und halte die Hand in dies Waſſer, man wird  
&q;auch während des Glühens des, im Feuer liegenden  
&q;Theils nichts von der Wärme des Waſſers empfinden:  
&q;das Waſſer wäre alſo der ſchwächſte Leiter für die  
&q;Wärme, und man braucht nun die wenigſten Kohlen-  
&q;um dem Stabe eine verlangte Hitze mitzutheilen?

&q;Hr. Wild wird das selbst bezweifeln.“ Die Quantität Wärmestoff, welche in dem einen Ende des eisernen Stabes angehäuft wird, theilt sich, weil alles nach Gleichgewicht der Temperatur strebt, dem andern Ende, und durch dieses der Luft, dem kälteren Medium mit. Diese Mittheilung findet statt, der Stab mag mit oder ohne hölzernen Griff seyn. Da aber Holz und Eisen bey einerley Figur und Größe wegen verschiedener Capacität oder Affinität zum Wärmestoffe, in einer-

ley

---

Seite 125 (#f0075)

ten. Diesen Vortheil, der manchem Empiriker sehr geringfügig scheinen wird, benutzt schon längst Herr Watt in seinen großen Manufakturanlagen um Birmingham.

Aber

Fußnote: ley Mittel die Wärme nicht gleich geschwind verlieren (denn auf den Begriff der Zeit der Erkältung kommt es bey der Wärmeleitung vorzüglich an) so wird jene Mittheilung bey beyden Substanzen ungleich, wie Versuche lehren, beym Holze langfamer, als beym Eisen seyn. Beym hölzernen Griffe wird daher in einem gewissen Zeitraume, der Verlust an Wärmestoff und Kohlenaufwande geringer seyn, durch welchen man dem Stabe eine verlangte Hitze beybringt — fast wie ich, um einem Körper einen bestimmten Grad von Elektricität beyzubringen, die Scheibe derselben Maschine weniger oft bey trockner als bey feuchter Luft herumdrehen muß. Daß in den einzelnen Verhältniszahlen, welche die Leitungskräfte für verschiedene Luftarten und Metallgeschlechter angeben (wegen Unzuverlässigkeit einiger specifischen Wärme &c.) noch manches unrichtige seyn mag, gebe ich gerne zu. Daß aber Luft weniger als Steine, Holz weniger als Metall u. f. f. leiten, ist wohl außer Zweifel, und den englischen Fabrikanten längst bekannt. — Auch dürfte die „Lehre von der Wärmeleitung und &q;deren Einfluß auf den Wärmeverlust des ursprünglich &q;erwärmten Körpers „wohl kaum noch“ verwickelt, &q;wenig bearbeitet &c. heißen können, seitdem Herr

Mayer in Erlangen dieselbe zu einem hohen Grade mathematischer Klarheit erhoben hat. S. dessen Theorie der Erkältungsexponenten in der Schrift über die Gesetze des Wärmestoffs. 1791. S. 228.

---

Seite 126 (#foo76)

Aber die Feuerung auf einem Heerde unterhalb den Pfannen ist nicht die einzig mögliche, vielleicht nicht einmal die vortheilhafteste Methode, Salz zu fieden. Wenn das Brennmaterial nach Herrn Arduini's Ideen in oder neben der Pfanne angebracht werden kann, so verdient der schottische Vorschlag, in ganz hölzernen Pfannen zu fieden, die größte Aufmerksamkeit. Leider! hat Herr Crawford auch in der neuen Ausgabe seiner Schrift über das Feuer die wahrscheinlich sehr beträchtliche specifische Wärme des Holzes nicht angegeben. Es war mir daher nicht möglich, seine Leitungskraft nach dem mayerfchen Gesetze zu bestimmen. Sehr einfache Erfahrungen und die Konstruktion unserer gemeinsten Werkzeuge lehren uns aber, daß dieselbe sehr geringe ist, oder daß ein heißer Körper nur wenig Wärmeverlust durch Holz leidet. (Ein zinnernes oder eiserne Gefäß ist oft glühend, wenn die Hand noch nicht durch die Wärme des hölzernen Griffes verletzt wird. Bey eisernen Haspelhörnern frieren die Haspelknechte mehr, als bey hölzernen. Unsere Füße leiden mehr und früher Kälte, wenn sie auf Steinen stehen, als auf einem hölzernen Fußboden, oder, um mit Franklin, ein recht einfaches Beyspiel anzuführen, wenn man ein Stück

Gold

---

Seite 127 (#foo77)

Gold und ein Stück Holz von gleichem Gewichte und Größe an eine Flamme hält, so muß man das Gold früher hinwerfen, als das Holz, wenn dieses gleich schon am andern Ende mit hellen Flammen brennt, u. f. f.).



3. Verminderung des Drucks auf die zu verdampfende Flüssigkeit. — Fluidität ist nach den oben entwickelten Grundfätzen (vorzüglich) das Resultat dreier sich entgegen wirkender Kräfte, des Wärmestoffs, der Cohäsion und des Drucks der Atmosphäre. Wenn daher der Wärmestoff durch brennbare Körper häufig aus der (reinen) Luft entbunden, wenn er in die zu verdampfende Flüssigkeit schnell übergegangen und mit möglichster Sparsamkeit auf dieselbe concentrirt ist — so wird die Verdampfung doch nur langsam geschehen, wenn nicht zugleich auch der Druck auf das Fluidum gemindert ist. (S. Antiphlog. Anmerk. zu Kirwan. 1791. S. 31.)

Dieser Druck hat bey dampfenden Soolen eine zweifache Ursache, in der atmosphärischen Luft und in den nicht aufsteigenden, sich zersetzenden Dämpfen, dem Schwaden.

Die erstere Ursache scheint bisher fast ganz übersehen zu seyn, und da man den Nachtheil,

den

---

Seite 128 (#foo78)

den sie hervorbringt, nicht kannte, so war man auch wenig auf ihre Hinwegräumung bedacht. Schon Papin, dessen große Entdeckungen für die wissenschaftliche und technische Chemie gleich wichtig waren, kannte (ums Jahr 1673) die geringe Temperatur, bey der Wasser und Wein-geist im luftleeren Raume zu kochen anfangen.

Fahrenheit bemerkte, was Amontons entgangen war, daß der Siedpunkt bey verschiedenem Barometerstande verschieden sey, und le Monnier und Secondat de Montesquieur bestätigten diese Bemerkungen durch Erfahrungen

Fußnote: Baader vom Wärmestoff. 1786. S. 191. Geblers Phys. Wört. Th. 4. S. 48. auf den Gipfeln der Pyrenäen. In neueren Zei-

ten haben die Herren de Luc, SauffureFußnote: Recherches sur les modif. de l'atmosphère. T. II.

§. 857. Effais sur l' hygrom, Eff. III. §. 186.

und Lavoisier die ganze Lehre von der Wirkung des Drucks der Athmosphäre auf fließende Flüssigkeiten durch ihre so mannigfaltig-abgeänderten und sinnreichen Versuche einfach dargestellt. Selbst der gewöhnliche Wasserhammer, ein physikalisches Spielwerk, die Verdampfung des Quecksilbers im Barometer (Pictet Versuch über das Feuer. 1791. S. 147.) und die, von Franklin erfundene,

luft-

---

Seite 129 (#foo79)

luftleere Röhre mit zwey, halb mit Weingeist gefüllten Kugeln, in denen das Fluidum schon durch die natürliche Wärme der Hand siedet, geben sehr überzeugende Beweise davon.

Sonderbar genug, daß man von diesen Erfahrungen, welche die Physiker in den letzten Jahrzehnden so lebhaft beschäftigten, noch immer keine nützliche Anwendung für die Künste gemacht hat! Und doch ist wohl kaum ein Vortheil zu erfinden, durch den eine größere Ersparung an Brennmaterial bewirkt werden könnte, als die Verdünnung der Luft über der zu verdampfenden Flüssigkeit. Bey allen Kookturen gebrauchen wir, (wenn ich mich eines Ausdrucks der AltenFußnote: Aristot. de spiritu c. 9. (Op. omn. 1606. T. II. p. 1082.) bedienen darf) den Wärmestoff als ein Werkzeug. Wer wird ein Werkzeug aber nicht so anzuwenden suchen, wie es die größte Wirkung leistet? Der menschliche Scharf sinn hat in den Künsten bisher schon so manche Schwierigkeit überwunden, die sich weiter aussehenden Plänen entgegenstellten, daß die Möglichkeit einer solchen Luftverdünnung im Großen wohl nicht zu bezweifeln ist. Aeltere Entdeckungen müssen den Weg zu neueren

Könnte die Elasticität der aufsteigenden Dämpfe selbst die Luftverdünnung über den Soolspiegel bewirken? Man denke sich über der Pfanne ein halbes Kugelgewölbe, welches sich bloß nach oben zu durch ein mit Gewichten beschwertes Ventil öffnet. Die Dämpfe werden sich so lange in dem Gewölbe anhäufen, bis sie den Druck der atmosphärischen Luft + dem der Gewichte auf das Ventil überwinden, dann das Ventil öffnen, den größten Theil der atmosphärischen Luft gewaltsam mit sich austreiben u. s. f. Dieser Idee (welche sich nach dem Muster der Wilkischen Luftpumpe freylich noch weiter ausbilden ließe) stehen vielfältige Hindernisse im Wege — Hindernisse, welche in der Konstruktion eines solchen Gewölbes, in der frühern Zersetzung der Dämpfe durch die Capacität des luftleeren (allzu luftdünnen) Raums, in der Verperrung der Pfanne u. s. w. liegen. Das sicherste Mittel zur Luftverdünnung scheint bis jetzt die Wirkung des reinen (nicht im Dampfe enthaltenen) Wärmestoffs selbst, oder die des Feuers, wenn es in einer Fläche mit dem Soolspiegel angebracht wird.

Der Druck der Atmosphäre auf die Pfannen wird durch den der Dämpfe vermehrt, und so wie der Siedpunkt auf der Thermometerskala

durch

durch Verdünnung der Luftschichten fällt, so steigt er hingegen durch Verdickung derselben. Die Dämpfe, welche aus der Soole aufsteigen, erheben sich vermöge ihrer Elasticität bis in den Schwadenfang. Hier kommen sie mit der kälteren Luft in Berührung und theilen derselben eine

gewisse Quantität des freygewordenen Wärme-  
 stoffs mit. Der noch übrig gebliebene hat nicht  
 Dehnkraft genug, die Waffertheilchen im gas-  
 förmigen Zustande zu erhalten, und sie zersetzen sich.  
 Die oberen zeretzten Dämpfe, welche erst im  
 tropfbaren Zustande dem Auge sichtbar werden,  
 hindern die unteren, sich emporzuheben, und  
 führen dadurch die Verdampfung der Flüssig-  
 keit.<sup>Fußnote: Uiber diesen und andere Gegenstände der Halurgie</sup>  
 hat Herr Doktor Girtanner überaus scharffinnige und  
 interessante Untersuchungen angestellt, deren öffentliche  
 Bekanntmachung sehr lehrreich seyn würde. Dieser Nachtheil des Schwadens über  
 der Soole ist jedem Sieder hinlänglich bekannt.  
 Ich will mich bemühen, die verschiedenen Mittel  
 zu prüfen, durch welche man denselben zu ver-  
 ringern oder gar zu vernichten sucht.

Alle deutsche Salinen sind mit einem  
 Schwadenfange versehen, der piramidalisch zu-  
 läuft. Die Dämpfe werden darin aus dreyer-  
 ley sehr verschiedenen Urfachen zersetzt: a) durch

J 2

Berüh-

---

Seite 132 (#foo82)

Berührung mit der kälteren Athmosphäre,  
 eine Berührung, welche unvermeidlich, bey ei-  
 nem schnellen Luftwechsel aber weniger schädlich  
 ist. b) durch Anhäufung in dem oberen engen  
 Raume des Schwadenfanges. Die wässerich-  
 ten Theile werden durch den elastischen Wärme-  
 stoff in einem gewissen Abtande von einander ge-  
 halten, der sein Größtes und Kleinstes<sup>Fußnote: Mayer a. a. O. S. 55. hat,</sup>  
 das sie, ohne Zerfetzung, nicht überschreiten  
 dürfen. Dieses Uiberschreiten geschieht aber,  
 wenn die Dämpfe in einen engen Raum zusam-  
 men gepreßt und verdichtet werden; sie treten da-  
 bey „in den Wirkungskreis ihrer gegenseitigen  
 Anziehung“ und werden tropfbar. c) durch  
 Berührung mit den piramidal-zulaufenden  
 (und daher entgegenstehenden) Seitenwänden

des Schwadenfanges. Die Dämpfe theilen diesen, da sie eine ungleiche Temperatur haben, von ihrem Wärmestoffe mit, und zersetzen sich wie in den obigen Fällen.

Diese drey Urfachen wirken natürlich an der Mündung des Schwadenfanges am meisten und versperren deshalb den unteren Dämpfen den Ausgang. Niedrige und nicht allzu enge Schwadenfänge (Langsdorf a. a. O. S. 453.)

haben

---

Seite 133 (#foo83)

haben einen geringeren Nachtheil. Doch gehört die vortheilhafteste Bauart derselben ohnstreitig zu den schwierigsten Aufgaben der Halurgie. Fußnote: Ich muß hier noch eines Vorschlages erwähnen, den Schwaden durch eine mit Windflügeln versehene Welle über der Pfanne in den Schwadenfang zu jagen.

Die Holländer befolgen (wenigstens in den Salinen längst der westlichen Meeresküste) eine Theorie, die der unfrigen gerade entgegengesetzt ist. Sie verschließen den Raum über der Pfanne, wo bey uns der Schwadenfang sich öffnet, mit einem Tonnengewölbe, und lassen die Dämpfe ihren Ausgang durch eine Seitenöffnung, von etwa 2 □ Fuß, suchen. Diese Vorrichtung fand ich in Flandern und an dem Ausflusse der Schelde. Die Dämpfe verbreiten sich hier gleichmäßig durch das ganze Siedhaus, und drücken daher nicht ausschließlich auf den Soolenpiegel. Sie berühren die äußere kältere Luft an einem Orte, wo ihre Zersetzung weniger schädlich ist. Fußnote: Diesen letzteren Vortheil gewährt auch der Vorschlag, den Schwadenfang nicht über der Pfanne, sondern seitwärts anzubringen. — Dagegen aber häufen sie sich, (weil sie schneller aus der Pfanne aufsteigen, als sie durch die enge Seitenöffnung entwischen

können) dergestalt an, daß sie durch **Verdichtung** tropfbar werden. Das ganze Koth ist meist mit einem dicken Nebel erfüllt, der alles verfinstert und die Respiration aufs äußerste erschwert. Von den, bey dem Schwadenfange angeführten drey Ursachen der Dampfzeretzung wirkt hier also vorzüglich **nur eine**, (Pressung in einem engeren Raume,) aber diese so lebhaft, daß unsere vaterländische Methode mir vorzüglicher, als die holländische zu seyn scheint.

Auch in den neuen **schottischen Salinen** wird der Raum über den Pfannen verschlossen, der Luftwechsel aber durch ein sehr einfaches Mittel befördert. Beyde Wände des Siedhauses, welche den langen Borden der Pfanne parallel laufen, sind durchbrochen, und mit schmalen, föhligen Oefnungen versehen. Durch diese Oefnungen streicht ein frischer Luftzug über dem Soolspiegel hin, und verjagt den aufsteigenden Schwaden. Während des **Soggens** müssen sie aus bekannten Ursachen verschlossen werden.

Die schnelle Vertreibung der Dämpfe und viele andere nicht minder wichtige halurigsche Vortheile scheint die Erwärmung der Soole durch **Reverberirfeuer** zu gewähren. Diese sinnreiche Methode, welche der berühmte, um

die

die Vervollkommnung der technischen Chemie so überaus verdiente Herr von **Born** noch kurz vor seinem Tode verbreitete, schreibt **hölzerne**, überwölbte **Pfannen** und eine **Heerdsoole** vor, die zur Seite und zwar in gleicher Fläche mit ihnen angebracht ist. Die Flamme streicht hier unmittelbar über der Flüssigkeit hin, von einem Pfannenborden bis an den gegenüberstehenden, wo sich der Rauchfang befindet. Die Dämpfe, statt, wie bisher, von einem wärmeren Medium

in ein kälteres zu steigen, und sich sichtbar (als Schwaden) zu zersetzen, erheben sich in eine wärmere Region, vermehren ihre Elasticität durch neu empfangenen Wärmestoff, und entziehen sich schnell dem Auge. Die Luftschicht über der Pfanne selbst wird durch das Reverberirfeuer verdünnt, und die, der Soole einmal mitgetheilte Wärme durch die hölzernen Pfannen concentrirt.

Alle Vortheile, welche das neue Verfahren hoffen läßt, gründen sich daher auf a) Ersparung am Aufwande für die Pfannen, b) Verminderung des Drucks der Atmosphäre und der Dämpfe, und c) auf die geringe wärmeleitende Kraft des Holzes. Ob diese Hoffnungen alle erfüllt werden können, oder ob unvorhergesehene

J 4

Schwie-

---

Seite 136 (#foo86)

SchwierigkeitenFußnote: Kann die bisher für vorthellhaft befundene große Breite der Salzpfannen auch beym Reverberirfeuer beybehalten werden? Ich glaube, daß diese Frage bejahet werden darf, da bey gehörigem Luftzuge eine Flamme 6 — 7 und mehr Ellen fort streicht. Auch scheinen, da der Verluft an Wärmestoff sich auf das Material und die Größe der leitenden Bordenflächen zugleich bezieht, kleinere hölzerne Pfannen vorthellhafter, als größere eiserne zu seyn. — Die Wirkung eines Reverberirfeuers, wobey die Flamme den zu erwärmenden Körper unmittelbar berührt, und eine so große Masse von Lebensluft (der alleinigen Quelle des Feuers) zerfetzt wird, ist überaus groß. So werden z. B. auf der churfürstl. Seigerhütte zu Grünthal beym Groß-Gahrmachen, wo die Flamme 5½ Elle lang bläht, an 50 Ctn. Kühnstöcke, bey einem Aufwande von nicht mehr als 11/12 Schragen 9/4 ellichtes Fichtenholz, 16 Stunden lang, in Fluß erhalten (1 Schragen beträgt 3 Klafter = 486 Kub. Fuß.) Sie in der Ausführung vereiteln, müssen Veruche im Großen entscheiden.

Noch find einige andere Umstände, die fast bey jeder Methode der Koktur eintreten, zu betrachten übrig. — Da der Siedpunkt einer Flüssigkeit oder die Menge von Wärmestoff, die sie aufnehmen kann, ehe sie in Dampfform übergeht, hauptsächlich von dem Drucke abhängt, den dieselbe leidet; so müssen die unteren Soolfschichten auch einen höheren Siedpunkt haben, als

die

---

Seite 137 (#foo87)

die oberen. Durch die Bewegung des Siedens selbst erhält aber das ganze Fluidum einerley Temperatur. Der WärmestoffFußnote: Mayer a. a. O. S. 62., welcher den aufsteigenden Dämpfen ihre Elasticität giebt, wird nicht dem Wasser, sondern unmittelbar der Feuerquelle, die ihn frey macht, entzogen, und die unteren Soolfschichten verdampfen nur darum früher, weil sie (wenn der Heerd unter der Pfanne ist) dieser Feuerquelle am nächsten sind. Je tiefer eine Pfanne ist, desto mehr werden die unteren Schichten von den oberen gedrückt, desto mehr Wärmestoff müssen sie bis zum Siedpunkte abforbiren,Fußnote: Dieser Druck und diese Erhöhung des Siedpunktes sind hier zu erwägen, nicht aber der Umstand, daß flache Pfannen der auflösenden Luft mehr Oberfläche darreichen. Denn beym Sieden kommt es höchstens auf Verdünnung der Dämpfe, nicht auf Verhünstung der Flüssigkeit selbst an. Lavoisier Traité élém. T. II. p. 433. desto größer ist der Aufwand an Brennmaterial oder umgekehrt, je niedriger die Seitenborden, desto schneller die Verdampfung. Schade nur, daß bey flachen Pfannen, wenn sie ein großes Volumen Soole fassen sollen, auch der Umfang so beträchtlich zunimmt, mehr oft, als daß das Feuer, welches wir zu geben ver-

J 5

mögen,

---

Seite 138 (#foo88)

mögen, die ganze Flüssigkeit bis zum Siedpunkte gleichmäßig erwärmen könnte.



Gefalzenes Waffer verlangt zum Sieden  
überdies eine größere Intenfität des Feuers als  
reines, und diefe Intenfität fteigt mit der Hoch-  
löthigkeit der Soole. Herr Lambert hat den  
Siedpunkt des Meerwaffers auf 218 Grad Fahrh.  
beftimmt. Aber diefe Angabe ift vieldeutig, da  
der SalzgehaltFußnote: An der norwegifchen Küfte enthält das Meerwaffer  $\frac{1}{7}$ ,  
bey Cumberland  $\frac{1}{40}$  feines Gewichts an Kochfalze.  
(Bergmanns pbyf. Erdbefchr. Th. 1. S. 360.)  
An den deutſchen Küften ift der Salzgehalt noch nicht  
gehörig erfucht, und doch wäre diefe Unterfuchung in  
mancherley Rückſicht intereffant. — In dem Seewaffer  
bey Ritzebüttel an der Nordfee, welches Herr Heyne  
zu Hamburg, ein gelehrter und arbeitſamer Che-  
miker, auf meine Bitte analyfirte, find in 1 Pfunde  
(bürgerlichen Gewichts) außer Glauberſalz, Selenit  
und luftſaurer Bittererde  $184\frac{3}{8}$  Gran Kochſalz und 46  
Gran ſalzſaure Bitterde aufgelöst. Das ſpecifiſche  
Gewicht beftimmte Herr Heyne auf 1,021632. (Ich  
wog im September 1790 Seewaffer, das ich in S.  
O. der Infel Helgoland in ofnem Meere geſchöpft  
hatte, und fand es = 1,032064.) des Meerwaffers ſo verſchieden  
ift. Herr Gadolin bemühte ſich durch vielfäl-  
tige VerſucheFußnote: Crawford über die Wärme der Thiere. 1789.  
S. 359. die ſpecifiſche Wärme der Soole

bey

---

Seite 139 (#foo89)

bey verſchiedenem Verhältniſſe des Waffers zum  
Salze zu unterfuchen. Er fand  
bey  $\frac{1}{10}$  Salze, die Capacität = 0,932  
-  $\frac{2}{10}$  - - - - = 0,873  
-  $\frac{3}{10}$  - - - - = 0,824

wenn die Capacität des reinen Waffers = 1,000  
geſetzt wird. Aber alle diefe Unterſuchungen find  
noch zu unvollkommen, um auf beſtimmte Re-  
ſultate zu führen.

Ich beſchließe hiermit dieſen rohen Verſuch  
über einige chemiſche und phyſikalische Grundſätze

der Halurgie. Da ich einzelne, wie ich glaubte, noch nicht deutlich entwickelte Lehren einer Theorie, nicht aber eine Theorie selbst entwerfen wollte, so wird es dieser Abhandlung wohl nicht zum Vorwurfe gereichen, daß sie manches, der Ausübung näher liegende abichtlich überging, und sich dagen oft mit Gegenständen beschäftigte, die Viele in das weite Gebiet unnützer Spekulationen verweisen, deren Untersuchung mir aber wichtig und vielversprechend für die Zukunft zu seyn schien. Die wissenschaftliche Bearbeitung einer Kunst befolgt überdies eine Methode, die von

der

---

Seite 140 (#foo90)

der der Ausübung selbst völlig verschieden ist. Bey jener müssen Grundsätze aus allen verwandten Wissenschaften gesammelt, Erfahrungen der Physiker mit den technischen verglichen, jeder auch noch so geringfügig scheinende Umstand beobachtet werden; diese hingegen, die Methode der Ausübung muß, wenn sie ihren Zweck nicht verfehlen will, nicht zu ängstlicher Unentschlossenheit führen soll, einen entgegengesetzten Weg einschlagen. Sie muß, wenn die Verfahrensart einmal gewählt ist, sich gleichsam auf ein Objekt isoliren, mehr auf Lokalverhältnisse, als auf allgemeine Spekulationen Rücksicht nehmen, sich durch kleine Umstände nicht zerstreuen lassen, geringere Vortheile den größeren aufopfern u. s. f. Durch diese Ansicht der Dinge ist dann der Streit zwischen dem Theoretiker, der oft so ungehört Belehrung aufdringt, und dem Praktiker, der sich ihr oft so abichtlich entzieht, von selbst entschieden; ein Streit, welchen die unerfüllten Versprechungen der einen, und die ungerechten Forderungen der anderen Parthey veranlaßten, ja zum Schaden leider bis jetzt noch unterhalten.

„Eine falsche, nicht durch Erfahrung unterstützt Theorie schadet im bürgerlichen Leben

&q;chen Grundfätzen. Die Theorie muß aus der  
&q;Praxis entstehen, noch beffer wäre es, wenn  
&q;fie in der Praxis fo verfteckt bleiben könnte, daß  
&q;daß fie immer als Syftem erfchiene.Fußnote: S. das philosophifche Werk des Herrn  
Profeffor  
Büfch über Staatswirthſchaft und Handlung.  
B. 2. S. 17.“