Chemisch-technische Mittheilungen

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizerische Polytechnische Zeitschrift**

Band (Jahr): **3 (1858)**

Heft 2

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

rektion der ganzen circa 44000′ langen Strecke von Aarberg nach Büren nur 1,000,000 verrechnet sind. Um daher alle Projekte zum Vergleichen auf dieselbe Weise zu behandeln, sollten für die Aarcorrektion des Theilungsprojektes wenigstens 600,000 Fr. mehr als dort angesetzt sind, und für solidere Herstellung der Schleussen und Theilungswerke mindestens 300,000 Fr. mehr, in Ansatz gebracht werden. Da nun, wie wir weiter oben gesehen haben, alle übrigen Kosten sich gegen die Totalcorrektion aufheben, so wird das Theilungsprojekt 900,000 Fr. mehr oder 15,200,000 Fr. im Ganzen kosten.

Sehr vollständig sind die Anschläge der Partialcorrektion im Expertenbericht vom 20. November 1854 zu finden, wo dieselben, siehe Seite 25 und 26, veranschlagt sind mit . . . . . Fr. 6,525,000

Der gleichartigen Behandlung wegen müssen hiezu jedoch noch addirt werden:

Für die geringer veranschlagte obere Zihlcorrektion 730 000 statt 1 523 000 . .	,, 793,000
Für die geringer veranschlagte Broyecorrektion 460,000 statt 867,000 . . .	,, 407,000
Für geringere Preisansätze, z. B. 2,50 Fr., wo die Experten 3 Fr. bei Förderungen angenommen hatten; 1/5 mehr von der Totalsumme von 6,525,000 nach Abzug der Kosten des Broye- und Zihl-Canals mit 1,190,000, also von 5,335,000 . . .	,, 1,067,000
Transport	Fr. 8,792,000
Uebertrag	Fr. 8,792,000
Für die nicht verrechnete Correktion der Strecke Aarberg-Büren, wo nichts geschehen sollte, um dem Projekt La Nicca's nicht vorzugreifen	,, 1,608,000
Totalsumme für die Partialcorrekttion	Fr. 10,400,000

Die hier nothwendigen Zusätze namentlich bei der Zihl und Broye beweisen, dass der Anschlag der Experten besser oder vielmehr höher, als alle bisherigen Anschläge gehalten ist, und daher jedenfalls reichen dürfte. Bei gleichmässiger Behandlung der Anschläge stellt sich also

die Partialcorrektion auf 10,000,000 Fr.
die Totalcorrektion auf 14,000,000 Fr.
das Theilungsprojekt anf 15,000,000 Fr.

Bezüglich der Frage, welche Arbeiten in die Gemeinschaft des Unternehmens gehören, und welche den einzelnen Regierungen und Privaten zur Ausführung zu überlassen seien, waren die Experten der Meinung, dass alle in diesem Aufsatz besprochenen Arbeiten zur Gemeinschaft gehören; dass dagegen alle Correktions- und Entwässerungsarbeiten ausserhalb des Umfanges der Seen und der sie verbindenden Canäle von der Gemeinschaft ausgeschlossen seien.

Hiermit seien diese Mittheilungen über diese für die Schweiz so wichtige Frage geschlossen, möge sie bald aus den Händen der Experten und Regierungs-Abgeordneten in die der ausführenden Ingenieure übergehen.

Chemisch-technische Mittheilungen.

Beleuchtung und Beheizung.

Neuer Gasleitungsröhrenverschluss anstatt der Hähne, von Carter. Metallhähne werden leicht von gewissen Bestandtheilen des Leuchtgases angegriffen, sitzen darum oft fest und werden durch die Nothwendigkeit öftern Reinigens undicht. Die hier zu beschreibende Vorrichtung ist wohlfeil und wird in mehrern Gasbeleuchtungsanstalten in London bereits zur Zufriedenheit angewandt. Es ist (Fig. 15, Taf. 6) *A A* das Gasröhrenstück *c* eine nach oben gekehrte Oeffnung darin und über ihr der Hut *a*; auf die Oeffnung *c* wird eine Kautschukscheibe gelegt und durch den Rand des Hutes *a* festgehalten. Diese Kautschukscheibe wird durch die Schraube *d* herabgedrückt und presst sich dadurch auf die Wand in die Röhre *A*, die diese in 2 Abtheilungen *e* und *f* theilt, wird die Schraube *d* aufgezogen, so geht die Kautschukplatte mit in die Höhe, und die Verbindung zwischen *e* und *f* ist (Fig. 6) hergestellt. (Le Technologiste. Oct. 1857).

Gasregulator von Luther-Young in London. In Fig. 7, Tafel 6 ist das Gehäuse des Regulators von Metall, *b* eine mit Quecksilber gefüllte Rinne, in diese ist eingestülpt der Blechdeckel *h*. Dieser Deckel ist durch die verticale Stange *g* in Verbindung mit dem hohlen Hebel *c*, dessen Drehungspunkt *a* ist und an dessen anderm Arm die verticale Stange *e* das Ventil *f* haltend befestigt ist. Durch *i* tritt das Gas ein, durch *k* aus. Zu starker Gaszutritt nach *a* hebt die Glocke *h* und schliesst daher das Ventil *f*. Beim Senken von *h* wird *f* wieder geöffnet; um das Spiel von *h* und *f* leichter zu machen, ist in den hohlen Hebel *e* etwas Quecksilber gefüllt, das beim Senken von *h* gegen *e* hinläuft und die Wirkung des Gewichts von *h* verstärkt; hebt sich *h* wieder, so rinnt das Quecksilber gegen *d* hin. Im Arsenal zu Wolwich sollen mehrere solche Regulatoren in Anwendung stehen.

(Mechanics magaz. 1857. N. 1749.)

Gasregulator, von Knot und Robson. Derselbe hat mit den vorigen einige Aehnlichkeit; das Gas tritt aus

A (Fig. 8, Tafel 6) nach *A'* und muss, um bei *B* auszutreten, durch *a* nach *B'* hindurchgehen. *a* ist durch das Ventil *c*, das an der Stange *F* befestigt und mit dem Gewichte *H* belastet ist, verschliessbar. *D* ist ein gasdichtes Zugstück, mit dem die Stange *F* bei *E* verbunden ist, *g* eine Kapsel, die das Zeugstück *g* ringsum fest auf den Rand der Wand *i* aufdrückt; auch durch diese Kapsel geht die Stange *F* und zwar ohne Reibung. *K* ist ein Deckel über das Ganze. Bei zu starkem Gasdruck hebt sich das Diaphragma *D* sammt *F* und *C* und das Ventil verengert oder schliesst sich, im entgegengesetzten Falle sinkt *D* mit *C* und der Durchgang wird offner.

(Mechanics Magazine, Sept. 1857.)

Apparat zur Destillation, von F. L. Bauwens. Bauwens hat einen Apparat ausgedacht, welcher durch Fig. 1 der zugehörigen Abbildungen auf Taf. 6 im Verticaldurchschnitt nach der Linie *b a* von Fig. 3, durch Fig. 2 im Verticaldurchschnitt nach der Linie *e f* von Fig. 3, durch Fig. 3 im Grundriss und durch Fig. 4 in einem Verticaldurchschnitt des Kessels nach der Linie *g h* von Fig. 3 dargestellt ist.

A ist der Kessel zur Destillation des Fettes, *B* Mauerwerk, welches denselben umgibt. Der untere Theil *C* des Kessels verengt sich trichterförmig und ist durch den concaven Boden *C'* geschlossen. Dieser Theil ist von dem Feuercanal *D* umgeben, welcher mit dem Herd D^1 in Verbindung steht. Nachdem die Feuerluft den unteren Theil des Kessels umspielt hat, wie durch die Pfeile *k k* angedeutet wird, geht sie durch einen in dem Mauerwerk *B* angebrachten Canal in die Höhe, erhitzt hier auch noch die eine Seitenwand des oberen Theiles des Kessels und entweicht zuletzt durch den Canal D^3 in die Esse D^4. Die Linien *a' a'* deuten den Canal an, durch welchen die Feuerluft von dem Herde D^1 unter den Kessel gelangt.

E, *E* ist ein anderer Canal, welcher oberbalb des Canals *D* sich befindet, von welchem er durch ein feuerfestes Gewölbe E^1, E^1 getrennt ist. Dieses Gewölbe hat bei E^2 eine Oeffnung, durch welche der Canal *E* mit dem Herde D^1 communicirt, so dass ein Theil der Feuerluft desselben in ihn einströmt. In diesem Canal liegt das Röhrensystem *F*, durch welches Wasserdampf geleitet wird. Nachdem die in *E* eingetretene Feuerluft dieses Röhrensystem umspielt und den darin circulirenden Wasserdampf überhitzt hat, entweicht sie, wie die Pfeile bei *l*, *l* andeuten, in die Esse D^4. Ein an der Esse angebrachtes, blos für für den Canal *E* dienendes Register *F'* gestattet, den Zug nach Bedarf zu reguliren. Für den Canal D^3 ist an der Esse ebenfalls ein Register angebracht.

Durch ein mit zwei Hähnen *H* und *I* versehenes Rohr *G* steht der Kessel *A* mit einem (in den Abbildungen nicht angedeuteten) Behälter, worin das zu destillirende Fett sich befindet, in Verbindung. Der Hahn *H* wird so gestellt, dass die angemessene Menge des Fettes in den Kessel fliesst, der Hahn *I* dient dagegen dazu, das Einfliessen des Fettes zeitweilig zu unterbrechen, ohne dass deshalb die dem Hahn *H* gegebene richtige Stellung geändert wird. Nachdem das Fett in dem Vorrathsbehälter mittels eines in demselben liegenden Dampfrohrs flüssig gemacht ist, öffnet man den Hahn *I* und lässt das Fett in den Kessel fliessen. Hier gelangt es zunächst in das obere Ende *m* einer an der Wand des Kessels befestigten Rinne *J*, aus welcher es am andern Ende *m'* in das obere Ende *n* einer zweiten Rinne *J'* fliesst, die es bei *n'* in eine dritte Rinne *J* fallen lässt u. s. f, so dass das Fett durch die Rinnen *J* und *J'*, von denen die ersteren von rechts nach links, die letzteren von links nach rechts geneigt sind, heruntergeht. Auf diesem Wege erhitzt das Fett sich allmälig und gelangt endlich in den untern Theil des Kessels.

K ist ein Rohr, welches aus einem Dampfkessel Wasserdampf in das Röhrensystem *F* leitet. Nachdem der Dampf hier in dem nöthigen Masse überhitzt ist, strömt er durch das Rohr *K'*, welches die eine Seitenwand des Kessels durchdringt, in diesen ein, indem er am Boden des Kessels durch eine das Ende des Rohrs *K'* bildende Brause in die Fettmasse austritt. Die aus dem Fett aufsteigenden Dämpfe werden durch das Rohr *L* einem Kühlapparat zugeführt. *N* und *O* sind Hähne, mittels deren man sehen kann, wie hoch das Fett im Kessel steht. *P* ist ein Hahn, durch welchen man den Kessel entleeren kann.

(Le Technologiste, Janv. 1858 p. 193.)

Vergleichung der Vortheile thönerner Gasretorten gegen gusseiserne, von Jahn, techn. Direct. der Gaswerke in Dresden, und J. Church in London. Der Raum gestattet uns nur die Resultate der Untersuchungen der Erstgenannten anzuführen, in Bezug auf die Betrachtungen und experimentelle Belege verweisen wir auf die Originalabhandlung im polytechn. Centralblatt von 1858, S. 289. Diese Abhandlung schliesst wie folgt:

Es ergibt sich demnach, dass die Bereitung der 2 Millionen Cubikfuss Gas in thönernen Retorten einen Mehraufwand von 317 Thlr. 29 Ngr. 1 Pf. gegen diejenige in gusseisernen Retorten verursachen würde, was auf 1000 Cubikfuss Gas 4 Ngr. 7,6955 Pf. beträgt.

Wenn diese Berechnung in der Praxis jedenfalls durch einige wichtige Factoren noch alterirt werden dürfte, so reichen solche doch in keinem Falle aus, das Endergebniss zu ändern; dass Gasanstalten mit einem jährlichen Betriebe von nur 2 Millionen Cubikfuss Gas in jedem Falle rentabler arbeiten, wenn sie sich der gusseisernen Retorten bedienen. Setzt man die fragliche vergleichende Untersuchung über die Kosten der Bereitung des Leuchtgases in grösseren Quantitäten fort, so wird sich ergeben, dass bei einem jährlichen Fabrikationsquantum von 4½ bis 5 Millionen Cubikfuss Gas die Betriebskosten ziemlich übereinstimmen, gleichviel, ob man thönerne oder gusseiserne Retorten anwendet. Ueber dieses Quantum hinaus treten jedoch die pecuniären Vortheile bei der Anwendung thönerner Retorten entschieden hervor; sie werden um so grösser, je umfänglicher der Betrieb einer Gasanstalt ist, und äussern sich, wie gezeigt, der Hauptsache nach weniger in der Mehrproduktion an Gas aus einer gewissen Quantität Kohlen, als darin, dass die Kosten für Reparatur und Instandhaltung der Oefen geringer sind und der De-

stillationsprozess in thönernen Retorten schneller vor sich geht, dergestalt, dass eine geringere Anzahl von Retorten zur Produktion eines gewissen Gasquanti nothwendig wird, sowie endlich in einem Minderaufwand an Heizmaterial. In jedem Falle ist es aber und bleibt ein Fehler, in Gasanstalten thönerne Retorten ohne gleichzeitige Anwendung eines Exhaustors und vielleicht nur deshalb anzulegen, weil die Anschaffungskosten geringer sind als bei der Verwendung gusseiserner Retorten, denn die ohne Benutzung des Exhaustors unvermeidlich und selbst bei den besten thönernen Retorten eintretenden und im Laufe des Gebrauchs sich stets mehrenden Gasverluste werden und müssen einen nachtheiligen Einfluss auf das finanzielle Ergebniss des Betriebes äussern:

Der gleichen Quelle entnehmen wir den deutschen Auszug aus dem Berichte Curch's wie folgt.

Aus einem von den genannten in der Institution of civil engineers gehaltenen Vortrage über die Anwendung thönerner Retorten zur Gasbereitung theilen wir das Nachstehende mit:

Die Anwendung thönerner Retorten zur Gasbereitung rührt von Grafton her und wurde zuerst im Jahre 1820 versucht. Anfangs machte man dieselben im Querschnitt viereckig, später gab man ihnen die jetzt allgemein angewendete ⌓ Form. Die durchschnittliche Dauer und Leistung eiserner und thönerner Retorten der ⌓ Form, von 15 auf 13 Zoll im Querschnitt und von 7½ Fuss Länge, fand der Verf. wie folgt: Die eisernen Retorten dauerten 365 Tage und bewirkten jede (bei einer jedesmaligen Ladung von 1½ Centner) die Zersetzung von 2190 Centner Steinkohle, erzeugten also, 9000 Cubikfuss Gas aus einer Tonne Steinkohle gerechnet, jede im Ganzen 985500 Cubikfuss Gas; die thönernen Retorten dauerten dagegen 912 Tage und bewirkten jede die Destillation von 5472 Ctr. Steinkohle, was, die Ausbeute an Gas aus einer Tonne Steinkohle ebenfalls zu 9000 Cubikfuss angenonmmen, auf jede Retorte eine Gasproduction von 2,46240I Cubikfuss gibt.

Bei Benutzung thönerner Retorten wendet man in grösseren Gasanstalten am besten einen Exhaustor an; dadurch wird der Druck im Innern der Retorten verringert und somit dem Entweichen von Gas durch Poren und Risse derselben entgegen gewirkt, während andererseits die Gasmenge per Tonne Steinkohle um ca. 200 Cubikfuss vergrössert wird. Für kleine Anstalten ist jedoch der Aufwand für einen Exhaustor und die zur Bewegung desselben erforderliche Kraft zu gross, als dass er durch die Mehrausbeute an Gas gedeckt würde, man muss hier also mit möglichst geringem Druck arbeiten, und zwar hat sich der einer Wassersäule von 7 Zoll entsprechende Druck als der angemessenste herausgestellt. Der Absatz von Kohle in Folge der Zersetzung des Gases durch starke Hitze ist in thönernen Retorten reichlicher als in eisernen. Die Menge dieses Absatzes hängt auch, wie desfallsige Versuche ergeben haben, von der Art des zur Anfertigung der Retorten verwendeten Thons, sowie von der Glätte oder Rauhigkeit der innern Retortenfläche ab, indem sich mehr Kohle absetzt, wenn diese rauh ist. Die Kohle scheint hauptsächlich in der ersten Periode der Destillation einer Steinkohlencharge, weniger gegen das Ende derselben sich abzusetzen. Bei jeder Destillation bildet sich in den Retorten eine neue Kohlenschicht, wodurch nach und nach der Absatz so dick wird, dass er entfernt werden muss, was wegen der Zerbrechlichkeit der Retorten grosse Vorsicht erfordert. Gewöhnlich liess man 9 bis 30 Stunden lang Luft in die Retorte strömen und löste die Kohle dann mittels meisselförmiger Brechstangen ab. Nach dem Verf. kann man so verfahren, dass man durch eine Oeffnung in dem unteren Theile des Retortendeckels eine thönerne Röhre steckt und die Richtung derselben nach und nach verändert, so dass die durch die Röhre eintretende Luft allmählig jeden Theil der kohligen Masse trifft; zugleich wird das von der Retorte in die Vorlage führende Rohr (welches dann wohl oben geöffnet wird) zeitweilig mit dem Canal, der von der Retortenfeuerung in die Esse geht, in Verbindung gesetzt. Bei diesem Verfahren ist zur Entfernung der kohligen Kruste nur halb so viel Zeit nöthig als gewöhnlich.

In Bezug auf die Menge des erforderlichen Brennmaterials hat man gefunden, dass dieselbe bei kurzen Retorten fast gleich ist, mögen dieselben von Thon oder von Eisen sein. Bei gewöhnlichem Betriebe wurden 25 bis 30 Proc. der erzeugten Gaskokes verbraucht, vorausgesetzt, dass man Newcastler Steinkohle verwendete und dass 1 Tonne Steinkohle 1 Chaldron Kokes liefert. Mit thönernen Retorten von 20 Fuss Länge wurde eine Ersparniss an Brennmaterial erzielt. Der Verf. bemerkte zuletzt, dass die Kosten der thönernen Retorten um 50 Proc. geringer seien als die eisernen, dass bei thönernen Retorten die Kosten des Einmauerns im Ofen um 20 Proc. geringer sind, und dass, wie oben erwähnt, thönerne Retorten 2½ Mal so lange brauchbar bleiben als eiserne.

In der in der Institution of civil engineers über den Vortrag von Church geführten Besprechung wurden die Angaben desselben im Allgemeinen bestätigt, indem man jedoch bemerkte, dass thönerne Retorten aus einer gleichen Quantität Steinkohle eine grössere Ausbeute an Gas liefern als eiserne, und zwar im Allgemeinen per Tonne Steinkohle ca. 2000 Cubikfuss mehr. Es wurde auch über den Gehalt des Steinkohlengases an Schwefelkohlenstoff gesprochen, und darauf hingewiesen, dass auch die jetzt angewendete Methode, etwas Ammoniak in dem Gas zu lassen, die in Räumen, wo Steinkohlengas gebrannt wird, durch den Schwefelkohlenstoffgehalt desselben veranlassten nachtheiligen Wirkungen nicht ganz beseitige. Man bemerkte ferner, dass die kohlige Kruste in den Retorten, welche hauptsächlich aus dem Theer, weniger aus dem Gas herzurühren scheine, sich schneller entfernen lasse, wenn man etwas Kochsalz in die heisse Retorte werfe. Die Anwendung thönerner Retorten sei jetzt in England, ganz kleine Gaswerke ausgenommen, fast ganz allgemein geworden.

In einer folgenden Besprechung des Church'schen Vortrages wurde angeführt, dass in einzelnen Fällen eiserne Retorten eine eben so grosse Gasausbeute gegeben hätten als thönerne, und auch 2½ Jahre lang brauchbar geblieben seien, und mittels folgenden praktischen Beispiels darauf

hingewiesen, dass die Anwendung thönerner Retorten nicht mehr unter allen Umständen vortheilhafter sei. Man nehme an, dass eine eiserne Retorte ausschliesslich des Einsetzens in den Ofen 10 Pfd. St., eine eben so grosse thönerne 7 Pfd. St. koste, dass letztere eine $2^1/_2$ Mal so lange Dauer habe als erstere, dass 1 Tonne Steinkohle $^2/_3$ Tonne Kokes liefere, deren Verkaufspreis 15 Schill. per Tonne betrage, dass ferner bei eisernen Retorten $^3/_{10}$ und bei thönernen Retorten $^4/_{10}$ der produzirten Kokes zur Heizung derselben verbraucht werden, so stellen sich für eine gleiche, etwa 2,250000 Cubikfuss betragende Produktion an Gas (hierbei ist also angenommen, dass die Ausbeute an Gas aus einer gleichen Quantität Steinkohle bei eisernen und thönernen Retorten gleich ist), die Kosten wie folgt:

	Eiserne Retorten Pfd.	St.	Sch.	Thönerne Retorten Pfd.	St.	Sch.
Materialien u. Einmauerung $10 \times 2^1/_2 =$	25		—	7		—
Extrareparaturen der Oefen etc. . .				1		10
Ausgaben für den Exhaustor etc. . .				1		5
Ausblaseapparat etc.				—		5
Kokes zur Heizung	37		10	50		—
Summa	62		10	60		—

In diesem Fall würde es ziemlich gleichgültig sein, ob man eiserne oder thönerne Retorten anwendete. Wären die Kokes aber theurer, so würden eiserne, wären sie wohlfeiler, so würden thönerne Retorten den Vorzug verdienen. Welche Art Retorten vorzuziehen sei, hänge auch von der Qualität der angewendeten Steinkohle ab. Thönerne Retorten seien z. B. sehr geeignet zur Gaserzeugung aus schottischen Kannelkohlen, deren Kokes einen erheblichen Werth haben; es sei aber zweifelhaft, ob sie eben so gut als eiserne zur Destillation solcher Kohlen sich eignen, die eine grosse Quantität flüssiger Produkte liefern,*) z. B. 350 Pfund ammoniakalisches Wasser per Tonne statt der gewöhnlichen Quantität von etwa 100 Pfund. Für kleine Gaswerke, die eine Steinkohle, welche gute Kokes liefert, verwenden, seien thönerne Retorten nicht zu empfehlen, weil man hier keinen Exhaustor anwenden könne und die Retorten hier nicht mit solcher Sorgfalt behandelt würden wie in grossen wohlgeleiteten Gasanstalten. Dass man mit thönernen Retorten bei 7 Zoll Wasserdruck besser arbeiten könne als mit niedrigem Druck, sei nicht richtig, im Gegentheil sei bei der porösen Beschaffenheit der Retortenmasse ein niedrigerer Druck vortheilhafter. Wenn thönerne Retorten aus derselben Quantität Steinkohle mehr Gas liefern, so rühre dies oft davon her, dass man mit Aufwand einer grössern Menge Kokes sie stärker erhitzte als bei eisernen Retorten irgend rathsam sein würde, in welchem Falle die Leuchtkraft des Gases aber auch um so geringer sei. Dass sich in den thönernen Retorten mehr Kohle absetze, scheine davon herzurühren, dass dieselben durch ihre Poren mehr oder weniger Gas entweichen lassen und dieses dabei durch die Hitze zersetzt werde, so dass Kohlenstoff sich daraus abscheide.

(The civil engineer and architect's journal, April 1857.)

*) Zur Holzgasbereitung, wobei die flüssigen Produkte in reichlicherem Verhältniss gewonnen werden, scheinen nach den hier in Zürich bis jetzt gewonnenen Resultaten die thönernen Retorten (grosse belgische) minder tauglich zu sein als die gusseisernen. (Anm. d. Red.)

Reine Kokes, die sich zu metalurgishen Prozessen ebenso gut wie Holzkohlen eignen, sollen nach einem Vorschlag von H. Bleibtreu in nachfolgender Weise bereitet werden. Es ist eine bekannte Wahrnehmung, dass die schädlichen Einflüsse gewöhnlicher Kokes beim Hochofenprozess durch Zuschläge von Kalk zum Theil aufgehoben werden, weil Silicium Alumium und Schwefel, erstere im oxydirten Zustande sich mit dem Kalk verbinden und Doppelsilicate bilden, während letzterer Schwefelcalcium erzeugt, das mit den Silicaten zusammenschmilzt. Der Verfasser sucht den Kalk vor der Verkokung zuzusetzen und zwar damit möglichst innige Mischung und vollständige Einwirkung stattfinde, wählt er Kohlenklein haltender Kohlen und mengt dies mit Kalkpulver. Das Verhältniss von Kalk zu Kohle muss sich natürlich nach der Eigenschaft der letztern richten, ein solches von 9 Kohle zu 1 Kalk gab ganz gute Resultate. Beim Verkoken erhält man eine zusammenhängende Masse «Kalk-Kokes», die zwar etwas geringere Brennkraft haben muss als ein gleiches Gewicht Kokes ohne Kalk erzeugt, welche sich aber mit Wasser zu einer klingenden allen Zusammenhang behaltenden Masse ablöschen lassen. Der Nachtheil grössern Aschengehaltes wird zum Theil aufgewogen durch die leichtere Schmelzbarkeit der Schlake.

(Der Berggeist, Nr. 4.)

Einiges aus der Torfindustrie. 1. Ueber den gepressten Torf mit Exter's Maschine werden mehrere Mittheilungen gemacht. Die Beschreibung des Apparates hat vorläufig für uns weniger Bedeutung, dagegen möchten die nachfolgenden Notizen aus der Gewerbezeitung von Fürth über deren Leistungsfähigkeit und einige Partien des Betriebes vielen unserer Leser von Interesse sein. Wir machen nur im Voraus darauf aufmerksam, dass in diesem Bericht nichts enthalten ist über den Zeitaufwand der Arbeit und den Apparat zum Trocknen, — dies ist die eine bedenkliche Seite der mechanischen Torfverarbeitung. Pro Stunde 30 Centner Torf, welche Quantität die Maschinen liefern sollen, ist an sich freilich eine nicht geringe Produktion; um diese zu pressen, wird aber eine Kraft von 15 Pferdestärken gebraucht, und überdies fordert die Einrichtung zum Liefern des Torfs an die Stelle, wo er zerrieben wird, 40 Pferdekräfte. Das Stechen und der Transport zu und aus den Trockenvorrichtungen und zur Presse erfordert wahrscheinlich noch Arbeit, die von der genannten Einrichtung nicht geleistet wird. Die Notiz ist folgende.

Seit Kurzem ist auf dem Haspelmoor in Bayern eine Torfpressmaschine aufgestellt, die sich Oberpostrath von Exter patentiren liess, und die den Zweck hat, den in der gewöhnlichen Weise und in dem gewöhnlichen Zustande gestochenen Torf auf ein kleines Volumen zusammenzupressen und dadurch zu gleicher Zeit seine Dich-

tigkeit zu vergrössern. Diese Maschine besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen. Der eine davon hat die Aufgabe, den Torf aus den Stichgruben in das Fabrikgebäude mittelst Wagen, die an Seilen gezogen werden, zu schaffen und denselben zu mahlen. Er wird durch eine Dampfmaschine von 40 Pferdekräften getrieben. Der gemahlene Torf wird zunächst getrocknet und gelangt alsdann in den zweiten Theil der Maschine, in die eigentliche Presse. Diese ist eine Exzentrikpresse, die wieder durch eine eigene Dampfmaschine von 15 Pferdekräften in Thätigkeit gesetzt wird. Der gemahlene und getrocknete Torf wird durch eine Vorrichtung in die viereckige Pressröhre geschüttet und hier durch den Presskolben, der oben durch die Exzentrik in Bewegung gesetzt wird, zusammengepresst. Er erhält dadurch die Form und das Aussehen von kleinen Tafeln aus einer sehr kompakten, fast glänzenden Masse. Diese Tafeln haben die Quadratform von 3 Zoll Seite; ihre Dicke beträgt ½ Zoll; auf beiden Seiten tragen sie den Buchstaben *E*. Ein Stück wiegt circa ½ Pfund. Die Maschine fertigt davon 30 Zentner in der Stunde.

Der gepresste Torf hat ein grösseres specifisches Gewicht als Steinkohlen. Ein Stück desselben in gewöhnliches Ofenfeuer geworfen, brennt wie Kien. Unter den vielen Vorzügen, die er vor dem gewöhnlichen Torf hat, ist gewiss der Hauptvorzug der, dass er durch seine grössere Dichtigkeit eine grössere Hitze zu entwickeln im Stande ist. Ich möchte sagen, er verhält sich in dieser Hinsicht zum gewöhnlichen Torf wie Holz zu Hobelspähnen. Ob seine Heizkraft grösser oder kleiner ist als die der Steinkohlen, ist durch Versuche noch nicht entschieden; wahrscheinlich ist sie nicht viel geringer, und in diesem Falle hat er den bedeutenden Vorzug vor diesen, dass er fast frei von den bei der Eisenfabrikation sowohl, wie bei der Kesselfeurung (namentlich bei den Lokomotiven) so schädlichen mineralischen Beimischungen (Schwefel, Phosphor u. s. w.) ist.

Bei der grossen Rolle, welche das Brennmaterial beim Hochofenbetrieb spielt, musste man alsbald daran denken, den gepressten Torf auch auf seine Anwendbarkeit hierzu zu untersuchen. Die Versuche, die bereits darüber angestellt worden, sind, soviel mir bekannt geworden, sämmtlich günstig für ihn ausgefallen.

Zur Dampfkesselheizung, namentlich bei Lokomotiven, ist er ebenfalls ein vorzügliches Material, und bei den dabei auf den bayerischen Bahnen angestellten Versuchen hat er sich so glänzend bewährt, dass er auf allen diesen Bahnen zur Lokomotivheizung eingeführt werden soll. Dadurch, dass er eine grössere Hitze entwickelt, findet bei ihm zu gleicher Zeit eine vollständigere Verbrennung als beim gewöhnlichen Torf statt, was natürlich eine Kostenersparniss zur Folge hat; auch dürfte er sich, wie ich glaube, aus diesem Grunde zur Ofenfeuerung besser empfehlen als dieser. Denn wenn die lästige und starke Rauchentwicklung bei dem gewöhnlichen Torf, wie mir scheint, von der fortwährenden Abkühlung des Brennmaterials durch die durch dasselbe hindurchstreichende kalte Luft herrührt, so ist dies gerade bei dem gepressten Torf, wie bei jedem anderen kompakteren Brennmateriale nicht der Fall. Versuche darüber sind meines Wissens nicht angestellt worden.

Der gepresste Torf kommt auf dem Haspelmoor auf 16 Kr. pro Zentner zu stehen. Die Fracht für eine Ladung eines vierräderigen Eisenbahnwagens, 80 Zollzentner, kostet pro Bahnstunde 20 Kr.

2. Ueber Challeton's Verfahren der Torfbereitung enthält die agronomische Zeitung das Nachfolgende.

Das Prinzip des Challeton'schen Verfahrens ist, die vorkommenden verschiedenen Torfarten nicht bloss zu vermischen, sondern sie auch bis zur möglichsten grossen Feinheit zu verkleinern, oder aber die feineren Theile herauszuschlämmen, dann durch Ueberschuss von Wasser in eine so dünne Masse zu verwandeln, dass der Torf wie eine Flüssigkeit an seinen Platz fliesst und sich aus dem flüssigen Brei allmälig zu Boden senkt, daher ganz nach den Gesetzen der Schwere sich ablagert, und bei möglich grösster Abwesenheit der leeren Räume, vermöge einer Contraction, durch Setzen und Schwinden den höchsten Grad von Dichtigkeit und Festigkeit erreicht, welcher bei diesem Stoffe überhaupt erzielt werden kann.

Eigentlich ist die ganze Arbeit einer groben Papierfabrikation zu vergleichen, und gänzlich nach dem Schema einer solchen eingerichtet. Das Verhältniss des Fabrikats zu dem Rohprodukt in Dichtigkeit und Festigkeit ist demnach auch ganz dasselbe, wie zwischen dem harten regelmässig verpakten Papier und den weichen, unregelmässig aufgebauschten Lumpen. Vielleicht am schnellsten durch diesen Vergleich kann man sich über die ganze Zusammenstellung der Apparate und ihre Wirksamkeit orientiren und die Zweifel beseitigen, welche aufsteigen könnten, wenn man hört, dass sich der condensirte Torf lediglich durch Aufschlämmung und durch Bodensatz aus der breiigen Masse bilden soll.

Das Wesentlichste über die Ausführung, so weit diese von den Berichterstattern zu Montanger bei Paris und in dem noch vorzüglicheren und instructiveren Etablissement von Roy in St. Jean bei Neufchatel besichtigt werden konnte, ist Folgendes: Der Moor- oder Wiesentorf, der allein sich zu der in Rede stehenden Behandlung eignet, bildet am ersteren Orte ein Lager von 10 bis 12′ Tiefe, welches mit Canälen durchschnitten ist, die mit Kähnen für die Zwecke der Ausbeutung befahren werden. An der Stelle, wo man den Torf sicht, wird von der Oberfläche bis auf den tiefsten Untergrund das Ganze auf einmal weggenommen, und da die Wiesenfläche nur etwa 1 bis 2 Fuss über dem Wasser steht, so geschieht der Stich grösstentheils unter Wasser, und zwar so, dass man den Torf nicht ketschert, sondern durch ein eigenes Instrument in ziegelähnliche Streifen absticht. Derselbe gelangt dann in einen mit Wasser gefüllten Graben neben der Fabrik, und von hier aus werden mittelst einer Baggermaschine die rohen Torfklötze mit dem Wasser zugleich zu einem hölzernen Trichter emporgehoben und in ihn ausgeschüttet, durch welchen die Masse in die Zertheilungsmaschine gelangt. Diese in einer grossen Trommel eingeschlossene Maschine wurde zwar nicht gezeigt, aber es ist kaum anzunehmen, dass der inwendige Bau

derselben besondere Eigenthümlichkeit darbiete. Bei der Weichheit des Torfes und der Quantität des vorhandenen Wassers muss es ganz einerlei sein, ob dabei ein Zerquetschen, Zermalmen, Zerreissen oder Zerkneten der faserigen oder zelligen Theile des Torfes stattfindet, oder endlich, ob nur ein möglichst vollständiges Aufspülen der Masse, etwa durch Bürstenwalzen, vollführt wird, was man nach dem Erhaltungszustande der eingemengten frischen Wurzeln um so eher voraussetzen darf, da die breiige Beschaffenheit des Wiesentorfes kaum etwas anderes zu fordern scheint. Die Aufgabe für diesen Theil der Maschinerie bleibt immer nur die möglichst feine Aufschlämmung der Torfmasse, und für diesen Zweck wird dieselbe doch je nach der Qualität des zu verarbeitenden Torfes abgeändert werden müssen. Jeder gewandte Mechaniker wird hiefür verschiendenartige Construktionen leicht erfinden können. Vorläufig muss man annehmen, dass bei der ungefähr gleichen Funktion, welche hier geübt wird, eine den Holländern der Papierfabriken angenähert ähnliche Einrichtung die vortheilhafteste sei.

Aus dieser Trommel tritt die vorbereitete Masse in Kufen, welche je ein metallenes Sieb enthalten, von gleicher Gestalt und etwas kleineren Dimensionen, gleichsam eingeschachtelt. Dieses, mit etwas länglichen in Blech geschnittenen Maschen, lässt den weichgewordenen zertheilten Moorbrei durchpassiren, hält aber alle unerweichten Holz- und Rindenstücke, alle langfaserigen Reste und besonders die frischen Wurzeln zurück. Um dasselbe beständig offen zu halten, dreht sich in dessen Mitte eine Achse, besetzt mit Armen, welche den innern Wandungen des Siebs angepasst sind und Bürsten von Piassavafasern führen, durch welche eine ununterbrochene Reinigung der Maschine bewirkt wird. Der dünnflüssige Moorbrei gelangt nun, unten eintretend, in eine grössere, ziemlich hohe Schlämmkufe, in der er durch aufwärts schraubende Rührarme in steter, langsam nach oben gehender Bewegung erhalten wird, doch aber Ruhe genug findet, um alle schwereren Theile als Steine, Sand, Muscheln etc. am Boden zu lassen, wo sie auf einer schiefen Ebene allmählig der seitlichen, mit einem Schieber verschlossenen Oeffnung zurutschen, aus der sie gelegentlich ausgezogen werden können.

Der gereinigte dünne Moorbrei fliesst oben ab und wird schliesslich durch hölzerne Gerinne und hanfene Schläuche in etwa eine Quadratruthe grosse und 1 Fuss tiefe, am Rande mit Brettern verkleidete und am Boden mit Matten oder Schilfrohr und Binsen ausgelegte Becken oder Gruben geleitet. Hat sich das Wasser so weit in den Untergrund eingezogen, dass die gebildete weiche Torfplatte, die beiläufig 3 Zoll dick ist, consistent genug geworden, so wird sie durch Aufdrücken eines gegitterten Rahmens in (500) Soden zerschnitten, die nach einigen Tagen so zusammengetrocknet sind, dass man sie herausnehmen und an der Luft völlig zur Trockne bringen kann. Mit Hülfe einer Dampfmaschine von 8 Pferdekräften wurden täglich 70 Becken gefüllt, also Brei für 35,000 Soden zubereitet. Bei einer Anzahl von 800 Becken, welche in Montanger vorhanden sind, muss daher in 10 bis 12 Tagen die Trocknung so weit sein, dass die Becken geleert und von Neuem gebraucht werden können.

In St. Jean bei Neuchatel waren nur 9, aber weit grössere und tiefere Becken vorhanden, mit denen jedoch dieselbe, ja eine grössere Menge Torfziegel hergestellt werden sollte, als mit jenen 800 kleinen zu Montanger. Diese waren über den Erdboden erbaut, theils mit Backsteinen ausgebaut, theils mit Kalkfliesen ausgepflastert, woraus auch die Seitenwände bestanden. Dazu waren sie unterhalb und oberhalb mit einem Zapfloche versehen. Hier lässt man den Torf sich setzen und zapft die grössere Menge Wasser oberhalb ab, während die geringere Menge unterhalb durchzieht und durch die Drainirung sehr leicht entfernt wird. Die Erfolge dieses ersten schweizerischen Etablissements sind so günstig ausgefallen, dass noch 9 andere solche Anlagen in der Schweiz in der nächsten Zeit begründet werden sollen.

(Wir lassen die letztere Notiz ohne Kommentar, halten aber unser altes durch bisherige Leistungen der nach Challetons Idee eingerichteten Etablissemente nicht beseitigtes Bedenken nicht zurück, ob und wie sich die steinharte Torfmasse ohne allzugrossen Kostenaufwand trocknen lasse. D. Red.)

3. Prof. Siemens in Hohenheim berichtet im Würtembergischen Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft über die Torfbereitung in Böblingen. Man sieht aus dem Berichte, dass dort die Absicht waltete, Challeton's Verfahren einzuführen, dass man aber zu bedeutenden Modificationen greifen musste.

Die Torfbereitung in Böblingen.

Die in der Nähe von Hohenheim bei Böblingen errichtete Zuckerfabrik besitzt zum Bezug ihres nöthigen Brennmaterials ansehnliche Torfflächen in ihrer Umgebung. Es befinden sich diese Torfgründe, wie der nicht weit davon entfernte Sindelfinger Torfstich, in den Senkungen der dortigen Muschelkalkformation, und die Qualität des Torfs ist, je nach der Beimischung einer grössern oder geringern Menge Letten und Muscheltrümmern, eine wechselnde. Die reine Torfsubstanz besteht meist aus dichten stark verkohlten vegetabilischen Resten; es fehlen aber auch die jüngern und leichtern Arten Torf nicht. Die bessere Qualität findet sich in der Regel in westlicher Richtung der Vertiefungen und ist hier nur mit mehr oder weniger kohligen Letten vermischt, während der leichtere Torf, mit vielen Trümmern von Schneckenhäusern vermengt, mehr die östlichen Lager ausmacht.

Eine dieser Torfflächen, welche des Wassers wegen bisher nur auf wenige Fuss ausgebeutet werden konnte, wurde im Laufe des verflossenen Winters durch die Anlage einer grösseren Dohle bis zu einer Tiefe von 12 Fuss entwässerter gemacht, und mit den dazu nöthigen Abzugsgräben durchzogen. Obgleich es gegenwärtig nicht mehr an brauchbaren Vorrichtungen fehlt, aus einer nicht zu entwässernden Vertiefung den Torf zu gewinnen, so durften hier doch die grösseren Kosten einer Entwässerung nicht gescheut werden, weil die vorhandenen Torflager fast durchgängig mit einer 2—3 Fuss mächtigen Lage der besten Dammerde der umliegenden Höhen überdeckt sind,

was es möglich macht, nach der Entwässerung und dem Ausstechen des Torfs hier die fruchtbarsten Wiesen zu gewinnen.

Während die Förderung des Torfs aus dem entwässerten Grunde durch einfaches Stechen als das vortheilhafteste erschien, machte die Verwerthung der aus den Entwässerungsgräben schon im Laufe des Winters gewonnenen Torfmasse eine geeignete Zubereitung derselben nöthig.

Angestellte Versuche mit dem Schlämmen des Torfs auf ähnliche Weise, wie es in dem vorstehenden Aufsatze angegeben, liessen zwar aus der reineren Torfmasse ein Product gewinnen, welches an Festigkeit dem Holze gleichstand und an Brennkraft es übertraf, allein die Kosten der Präparation standen hier doch nicht im Verhältniss mit den dadurch erlangten Vortheilen, was zu einer Vereinfachung in der Behandlung des Torfs führte, die den beabsichtigten Zweck, vortheilhafte Nutzbarmachung aller Abfälle, auf ganz befriedigende Weise erreichen liess.

Bevor wir auf diese einfachere Zubereitung näher eingehen, dürfte es von Interesse sein, das Beachtenswerthere von den angestellten Versuchen anzuführen, da unter anderen Verhältnissen, z. B. bei der Gewinnung des Torfs zum Verkauf und für weiteren Transport, sicher einiger Nutzen daraus zu ziehen ist.

Die zum Verdichten des Torfs so wichtige und zunächst erforderliche vollständige Zerkleinerung des Torfs wurde hier durch die Anwendung einer Rübenreibmaschine in der Zuckerfabrik der technischen Werkstatt zu Hohenheim, wo diese Versuche angestellt wurden, aufs Vollständigste erreicht. Die Leistungsfähigkeit der Maschine zeigte sich dabei so bedeutend im Verhältniss zur erforderlichen Betriebskraft, dass zu dem vorliegenden Zwecke kaum eine geeignetere Vorrichtung zu wünschen bleibt. Die innige Vermischung des auf diese Weise gewonnenen Torfstaubs mit Wasser konnte hier durch Benutzung einer Bokardusmühle, durch welche man den Brei laufen liess, noch erleichtert werden. Diese vollständige Zerkleinerung und innige Vermischung mit dem Wasser trug wesentlich dazu bei, später eine recht feste Masse zu erhalten, und zeigte, dass zur dichten Lagerung der Theile eine vollständige Zerstörung alles natürlichen Zusammenhangs nothwendig sei.

Der Mangel an Sand und andern schwereren Theilen in der zu verarbeitenden Torfmasse (die beigemischten Schneckentrümmer zeigten kaum ein grösseres specifisches Gewicht als die Torffaser selbst), ferner der Umstand, dass der beigemischte feine Letten diese Theile, selbst in einer grösseren Menge Wasser, in fortdauernder Suspension erhielt, machte ein eigentliches Schlämmen zur Befreiung von diesen Verunreinigungen unausführbar. Ebenso verzögerte die lettige Beimischung das Abziehen des Wassers durch die siebartige Unterlage, sowie die Verdunstung der Feuchtigkeit. Dabei zeigte sich die Nothwendigkeit einer sehr allmäligen Austrocknung, die weder durch starken Luftzug noch durch direkte Einwirkung der Sonne oder durch eine künstliche Erwärmung zu beschleunigen war, wenn die Entstehung von Rissen und Sprüngen vermieden werden wollte. Endlich zeigte sich bei der feineren Masse ein sorgfältiger Schutz gegen Regen als dringend nöthig, indem gerade die dichteste Masse am meisten durch Nässe dem Zerfallen ausgesetzt war, wie das schon bei dem bessern Stechtorfe der Fall ist. Um diesem Uebelstande zu begegnen, musste entweder eine Entfernung des Lettens, der hier sicher die Schuld trägt, erreicht werden, oder man musste auf die feine Vertheilung und die dadurch zu erlangenden Festigkeit bis auf einen gewissen Grad verzichten. Für den vorliegenden Zweck blieb nur das letztere zu thun übrig, indem ein Trocknen unter Dach und Fach bei dem hier zu verarbeitenden Quantum unausführbar oder vielmehr viel zu kostbar und umständlich, allein des Transports wegen, erschien.

Den Torf nach Art der Lohkäse, durch einfaches Treten mit den Füssen zu verarbeiten und dann in Formen zu streichen, wie diess in Holland mit der durchs Baggern gewonnenen Torfmasse geschieht, zeigte sich bei der hier zum Theil schon ausgetrockneten und immerhin ungleichen Masse gleichfalls als unausführbar. Es war daher sehr erfreulich, durch Anwendung einer hier in neuerer Zeit zum Mahlen und Quetschen von Kartoffeln und Rüben für den Brennereibetrieb konstruirten Stabwalzenmühle, ohne grösseren Kostenaufwand, eine so feine Masse aus dem Torfe zu gewinnen, wie sie sich als ganz geeignet fur den vorliegenden Zweck zeigte. Es wurden auf diese Weise aus jenen Abfällen Torfziegel gewonnen, welche eine grössere Festigkeit als die gestochenen besassen, mehr Heizkraft entwickeln liessen und eben so gut wie der Stechtorf im Freien getrocknet werden konnten, ohne durch Sonne und Regen mehr wie dieser an seiner Festigkeit zu verlieren.

Der zum Formen bestimmte Torf wird zunächst in einer ausgegrabenen, nur mit einem Bretterboden ausgelegten Vertiefung mit einer hinreichenden Menge Wasser eingeweicht oder eingesumpft, so dass er als dünner Brei mittelst einer Schapf auf die Mühle zu bringen ist, die durch zwei Mann getrieben werden kann. Die Masse drückt sich bei diesem Mahlen durch die Stäbe ins Innere der Walzen, aus welchen sie seitwärts herausfällt und dann zum Formen kommt. Die Form besteht aus einem 4 Fuss breiten, 7 Fuss langen und 2 Zoll hohen Rahmen mit 56 Abtheilungen oder Fächern, so dass damit eine gleiche Anzahl Torfstücke oder Steine herzustellen ist. Die Masse soll zu diesem Formen die Consistenz eines dünnen Lehmbreies, wie er zum Mauern verwendet wird, besitzen; er lässt sich dann leicht in die Vertiefungen streichen. Die Form kann gleich darauf abgehoben und aufs Neue gefüllt werden.

Die Arbeit geht so rasch, dass durch 8 Mann täglich etwa 10,000 Stück Torfziegel herzustellen sind, wobei das Zuführen in die Grube, das Durcharbeiten in derselben, das Einschöpfen, Mahlen und Formen von denselben zu verrichten sind. Die Kosten des Aufsetzens zum Trocknen bleiben dieselben, wie beim Stechtorf, dessen Gewinnungskosten etwa $^2/_3$ des Formtorfs betragen. Die Mehrkosten von $^1/_3$ werden durch die bessere Qualität reichlich aufgewogen, die festere Masse liefert weniger Abfall und gewährt dadurch eine bessere Heizung, bei der sich die Rost-

öffnungen weniger zusetzen, was ohne heftigen Zug eine bessere Verbrennung erreichen lässt.

Versuche, den Torf durch wiederholtes Mahlen feiner herzustellen, gaben zwar eine um so festere Masse, die aber, aus den schon angeführten Gründen, das Trocknen im Freien weniger zuliess. Das langsamere Trocknen im Schatten und gegen Regen geschützt, wird da die grösseren Kosten decken, wo die Nothwendigkeit einer grösseren Festigkeit für weiteren Transport und dergleichen die vermehrten Herstellungskosten aufwiegt.

In Böblingen wurde im Laufe des Sommers etwa eine Million Ziegel solchen Formtorfs theils aus dem erwähnten Grabenausschlage, theils aus den beim Stechen vorkommenden Abfällen gewonnen. Den Brennwerth desselben wird der in nächster Zeit beginnende Betrieb der Fabrik genauer ermitteln lassen. Jedenfalls ist dieser Brennwerth ein grösserer, als der des Stechtorfs, und da das verwendete Material nur auf diese Weise nutzbar zu machen war, so ist damit ein bedeutender Vortheil erlangt worden.

4. Tunner veröffentlicht in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen seine vergleichenden Versuche, die er mit Torf, Holz-, Stein- und Braunkohlen anstellte. Diese haben zwar vorwiegend metallurgisches Interesse und wir berühren dieselben nur, weil die österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen jene Versuche mit folgenden Worten bespricht.

„Wenn in Gegenden, deren Brennstoffmangel Anlass gibt, nach Surrogaten zu greifen, der Torf als willkommener Ersatz des fehlenden Holzes benützt wird, so ist das ganz natürlich. Eben so natürlich ist es, dass man dort die Beschaffenheit dieses Brennstoffes in jeder möglichen Weise zu verbessern sucht — durch Pressen, Verkohlen und andere patentirte oder nicht patentirte Methoden; — allein wenn die Bedeutung des Torfes von Solchen, welche mit demselben zu thun haben, überschätzt werden will, so ist es an der Zeit, die Sache näher zu untersuchen, und insbesondere für den Bergmann, der Stein- oder Braunkohlen baut, und für den Hüttenmann, der Holz- oder Mineralkohle verwendet, ist es von hohem Interesse, das Verhältniss des Brennwerthes und der Verwendbarkeit des Torfes richtig zu kennen und sich von dem Geschrei, welches vielleicht irgend ein Torfverbesserer von seinen Erfindungen machen könnte, nicht beirren zu lassen. Sectionsrath, Director P. Tunner, hat in seinem Jahrbuche (Zahrgang 1857, S. 129 u. ff.) in einer gediegenen Abhandlung den Eisenhüttenbetrieb mit Torf beleuchtet und als Resultat gefunden, dass die Arbeit im günstigsten Falle nicht nur umständlicher, sondern auch meist kostspieliger als jene mit Holz, und noch vielmehr als jene mit Braun- oder Schwarzkohle ausfällt.“

Schiesspulver.

Ueber Stempelschuhe für Pulvermühlen, von Bruno Kerl, Hüttenmeister in Clausthal. — Das öftere Vorkommen von Explosionen in der Lautenthaler Pulvermühle, wo ein Theil des für den Oberharzer Bergbau erforderlichen Grubenpulvers aus 62,31 Proc. Salpeter, 21,28 Proc. Kohle und 16.41 Proc. Schwefel fabrizirt wird, fand der Verf. hauptsächlich begründet in dem früher üblichen Verfahren der Salpeterraffination und der Beschaffenheit der Stempelschuhe der Stampfwerke. Letztere waren aus einer Art Speise dargestellt, welche zu Altenauer Silberhütte durch Reduktion nickelhaltiger Kupfergaarschlacken und Verblasen des dabei erhaltenen Regulus im kleinen Gaarheerde bei Zusatz von mehr oder weniger Glimmerkupfer erhalten war. Einen solchen Stempelschuh fand der Verf. zusammengesetzt aus:

Kupfer . . .	64,9
Antimon . .	19,3
Blei	11,1
Nickel und Eisen	5,5
	100,8

Derselbe zeigte Erhabenheiten und Vertiefungen, also härtere und weichere Stellen.

Die Salpeterraffination bestand in Lautenthal früher darin, dass man ziemlich reinen Rohsalpeter in Fässern mit kaltem Wasser behandelte und dadurch die Chloralkalien auswusch. Bei diesem Verfahren wurden während des Transportes hineingekommene fremde Substanzen (Sand, kleine Nägel etc.) aus dem Salpeter nicht entfernt. Kamen dieselben dann bei der Pulverbereitung unter die stellenweise harten Stampfen, so waren alle Bedingungen zur Entstehung von Explosionen vorhanden.

Seitdem man die Stempelschuhe aus Bronze hergestellt hat, den Salpeter durch Auflösen, Filtriren, Krystallisiren etc. reinigt, und die Verkohlung des Ellernholzes, statt in mit Hecke bedeckten Meilern, in gusseisernen Kesseln vornimmt, sind Explosionen nicht vorgekommen. Veranlassung dazu kann jedoch bei aller Vorsicht die Eigenschaft des Holzkohlenpulvers geben, Gase zu absorbiren und dabei sich bis zur Selbstentzündung zu erwärmen. (Erdmann's Journal für ökonom. und techn. Chemie, Bd. 10, S. 324; Bd. 12 S. 467; Erdmann's Journ. für prakt. Chemie, Bd. 9, S. 101). Von Einfluss auf diese Entzündung ist die Verkohlungsart, die Masse des zusammengehäuften Kohlenpulvers, besonders aber die Frische der Kohlen. Man muss desshalb die Kohlen nach ihrer Bereitung erst längere Zeit liegen lassen, damit sie Luft und Feuchtigkeit aufnehmen; in Belgien lässt man wohl durch die frisch bereiteten Kohlen Wasserdampf gehen.

Ein Zusatz von Salpeter und Schwefel benimmt zwar der Kohle die Eigenschaft, sich freiwillig zu entzünden, allein es finden immer noch Gasabsorption und Erhitzung statt, die durch die Stempelschläge bis zur Entzündung des Pulvers gesteigert werden kann.

Wie die Erfahrung in der Lautenthaler Pulvermühle ergeben hat, pflegt der Moment die Entzündung zu begünstigen, wo man die trocken gestampften Pulverkrusten befeuchtet hat und die Stempel wieder anlässt. Das gehörige Feuchterhalten der Masse unter den Stampfen ist ein Haupterforderniss. (Berg- und Hüttenm. Zeitung, 1857 Nr. 24.)

Chemische Theorie des Schiesspulvers von R. Bunsen und L. Schischkoff. — Obgleich wir genöthigt sind, hinsichtlich der von den Verfassern befolgten analytischen Methode, sowie der Berechnungsart der Effekte auf die Originalabhandlung, die sich in Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie, Bd. 102, S. 321 findet, zu verweisen, können wir uns doch nicht enthalten, die Hauptresultate einer so wichtigen Untersuchung, wie die vorliegende, in unsern beengten Raum aufzunehmen. Die Artillerietechniker werden daraus das für sie Wesentliche entnehmen können.

Obwohl der Verbrennungsprozess des Schiesspulvers, welcher den mechanischen Effekt desselben bedingt, nach Allem, was wir darüber wissen, nichts weniger als complizirt erscheint, so sind wir doch über die dabei auftretenden Vorgänge nur höchst unvollkommen unterrichtet; denn was auf diesem wichtigen Felde der theoretischen Artillerie seit der ersten und immer noch wichtigsten, vor länger als 30 Jahren publizirten Experimentaluntersuchung Gay-Lussac's gearbeitet ist, hat zu so widersprechenden Resultaten geführt, dass man selbst gegenwärtig noch auf eine auch nur einigermassen mit der Erfahrung übereinstimmende chemische Theorie des Schiesspulvers hat verzichten müssen. Bekanntlich entspricht die als normal betrachtete Zusammensetzung des Pulvers einem Gemenge von 1 At. Salpeter, 1 At. Schwefel und 3 At. Kohle. *)

Denkt man sich den gesammten Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt und den Stickstoff als solchen ausgeschieden, so erhält man, wie die nachstehenden Zersetzungsschemata zeigen, aus 1 Grm. Pulver 330,9 Kubikcentimeter Gas von 0° und 0,76 Meter Druck.

$$\left.\begin{array}{l} C_3 \\ S \\ KO + NO_5 \end{array}\right\} \begin{array}{l} 3CO_2 \\ N \\ KS \end{array}$$

$$1 \text{ Grm. Pulver} \left\{\begin{array}{ll} \text{Salpeter} & 0{,}7484 \\ \text{Schwefel} & 0{,}1184 \\ \text{Kohle} & 0{,}1332 \end{array}\right\} \text{gibt explodirt}$$

		1,0000	
Schwefelkalium	0,4078		
Stickstoff	0,1037	= 82,52	Kubikcent.
Kohlensäure	0,4885	=248,40	»
	1,0000	330.92	Kubikcent.

Dieses Gasvolumen kann sich nicht ändern, wenn statt der Kohlensäure Kohlenoxyd und statt des Stickstoffs Stickoxyd bei der Verbrennung gebildet wird, und da in der Regel neben ganz unerheblichen Spuren von Wasserstoff nur Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoff und Stickstoffoxyd in den Pulvergasen auftreten, so müssen 331 Kubikcent. als das grösste Gasvolumen betrachtet werden, welches überhaupt aus 1 Grm. normal zusammengesetzten Schiesspulvers erhalten werden kann. Ganz dem entgegen ergeben die Versuche Gay-Lussac's und der meisten späteren Beobachter **) für das unter gewöhnlichem Druck explodirte Pulver ein viel grösseres Volumen, als der eben angestellten Betrachtung zufolge möglicherweise hätte erhalten werden können. Schon aus diesem Widerspruche allein lässt sich entnehmen, wie unsicher und fehlerhaft die Methoden und Beobachtungen gewesen sein müssen, welche den meisten der bisherigen Untersuchungen über diesen Gegenstand zum Grunde liegen.

Die Verf. haben daher versucht, auf einem weniger unsicheren Wege als dem bisher betretenen eine experimentelle Grundlage für die chemische Theorie des Schiesspulvers zu gewinnen. Es handelte sich dabei um die Beantwortung folgender Fragen:

1) Wie ist der bei der Pulverexplosion übrig bleibende feste Rückstand zusammengesetzt?
2) Woraus besteht der Pulverrauch?
3) Welche Zusammensetzung haben die bei der Explosion des Pulvers gebildeten Gase?
4) Wie viel Rückstand und Rauch einerseits und wie viel Gase andererseits gibt ein bestimmtes Gewicht Pulver?
5) Wie gross ist die Verbrennungswärme des Pulvers und wie hoch die Temperatur seiner Flamme?
6) Wie gross ist der Druck der Pulvergase, wenn das Pulver in dem Raume, welchen es im gekörnten Zustande einnimmt, explodirt, unter der Voraussetzung, dass keine Wärme durch Strahlung und Mittheilung verloren geht?
7) Welches ist die theoretische Arbeit, die das Pulver zu leisten vermag?

Die Kürze der Zeit, welche den gemeinschaftlichen Arbeiten der Verf. zugemessen war, hat denselben leider nicht erlaubt, diese Frage bei mehr als einer Pulversorte und bei dieser nur für die unter gewöhnlichem Atmosphärendruck erfolgende Verbrennung in Betracht zu ziehen. Sie geben daher auch die folgenden Versuche nicht als eine abgeschlossene Arbeit, sondern vielmehr nur als ein Beispiel zur Erläuterung der von ihnen befolgten Methode, die sich mit kleinen Abänderungen auch zur Untersuchung von Pulververbrennungen unter anderen als den von ihnen gewählten Verhältnissen benutzen lässt.

Die Zusammensetzung des zu allen Versuchen verwendeten Jagd- und Scheibenpulvers war nach der von den Verf. ausgeführten Analyse folgende:

Salpeter		78,99
Schwefel		9,84
Kohle	Kohlenstoff	7,69
	Wasserstoff	0,41
	Sauerstoff	3,07
	Spuren v. Asche	0,00
		100,00

In dem festen Zersetzungsprodukte des Pulvers liessen sich leicht folgende Stoffe nachweisen, (den Apparat lassen wir unbeschrieben): 1) schwefelsaures Kali, 2) kohlensaures Kali, 3) unterschwefligsaures Kali, 4) Schwefelkalium, 5) Kalihydrat, 6) Schwefelcyankalium, 7) salpetersaures Kali, 8) Kohle, 9) Schwefel, 10) kohlensaures Ammoniak. Die gasförmigen Zersetzungsprodukte dagegen enthalten: 1) Stickstoff, 2) Kohlensäure, 3) Kohlenoxyd, 4) Wasserstoff, 5) Schwefelwasserstoff, und unter Umständen erheb-

*) Die Kohle als reinen Kohlenstoff angenommen.

**) Piobert, Traité d'artillerie, p. 265.

liche Mengen von 6) Stickoxyd und selbst Stickstoffoxydul.

Der durch Verbrennung von ungefähr 20 Grm. Pulver erhaltene Rückstand bildete eine halbgeschmolzene gelblich graue kompakte Masse, die sich leicht mit Zurücklassung von etwas Kohle in Wasser löste. Die Analyse dieses Rückstandes ergab folgende Zusammensetzung desselben:

I.

Schwefelsaures Kali	56,62
Kohlensaures Kali	27,02
Unterschwefligsaures Kali	7,57
Schwefelkalium	1,06
Kalihydrat	1,26
Schwefelcyankalium	0,86
Salpeter	5,19
Kohle	0,97
Kohlensaures Ammoniak	0,00
Schwefel Spur	0,00
	100,52

Man sieht aus dieser Zusammensetzung, dass der Pulverrückstand seiner Hauptmasse nach aus schwefelsaurem und kohlensaurem Kali, und nicht, wie es in den besten artilleristischen und technischen Werken angenommen wird, aus Schwefelkalium besteht, dessen Menge im Gegentheil kaum mehr als 1 Proc. von der Gesammtmasse ausmacht.

Um die zweite Frage über die Zusammensetzung des »Pulverdampfes« zu beantworten, haben die Verf. den grauen lockeren, stark nach Ammoniak riechenden, aus kondensirtem Pulverdampf bestehenden Anflug, welcher sich nach dem offenen Ende des langen Rohres, worin die Verbrennung vor sich ging, hin abgesetzt, für sich aufgesammelt und analysirt. Dabei wurde folgende Zusammensetzung des Pulverdampfes gefunden:

II.

Schwefelsaures Kali	65,29
Kohlensaures Kali	23,48
Unterschwefligsaures Kali	4,90
Schwefelkalium	0,00
Kalihydrat	1,33
Rhodankalium	0,55
Salpeter	3,48
Kohle	1,86
$^2/_3$ kohlensaures Ammoniak	0,11
Schwefel	0,00
	100,00

Durch eine Vergleichung dieser Analyse (II) mit der des Pulverrückstandes (I) lässt sich der Schluss ziehen, dass der Pulverrauch im Wesentlichen die Zusammensetzung des Pulverrückstandes besitzt, dass darin der Schwefel und Salpeter des Pulvers etwas vollständiger zu schwefelsaurem Kali verbrannt sind und statt der fehlenden kleinen Menge Schwefelkalium kohlensaures Ammoniak als flüchtigeres Produkt in erheblichen Spuren auftritt.

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung des Gases in 100 Volumtheilen:

Kohlensäure	52,67
Stickstoff	41,12
Kohlenoxyd	3,88
Wasserstoff	1.21
Schwefelwasserstoff	0,60
Sauerstoff	0,52
Stickstoffoxydul	0,00
	100,00

Was zunächst bei dieser Analyse auffällt, ist der in der Glühhitze neben brennbaren Gasen erzeugte freie Sauerstoff. Die Verf. glauben nicht, dass die gefundenen 0,52 Proc. desselben auf einem Fehler der Analyse beruhen, da die Genauigkeit der angewendeten Methode und die auf die Versuche verwendete Sorgfalt einen solchen Fehler kaum möglich erscheinen lassen. Dieser Gehalt an freiem Sauerstoff findet vielmehr darin eine genügende Erklärung, dass der nach Verbrennung der Kohle und des Schwefels noch immer salpeterhaltige, als Rauch zertheilte Pulverrückstand kleine Mengen Sauerstoffs während des Erkaltens bei einer Temperatur ausgeben kann, die zur Entzündung des bis auf das Siebenzehnfache mit unverbrennlichen Gemengtheilen vermischten Gases nicht mehr hinreicht.

Wenn das Pulver bei der Explosion, wie es die bisherige Theorie fordert, gerade auf in Schwefelkalium, Stickstoff und Kohlensäure zerfiele, so müssten die beiden letzteren Gase in dem Volumenverhältniss von 1 : 3 zu einander stehen. Der Versuch zeigt aber, dass in der Wirklichkeit nicht einmal das Verhältniss 1 : 1,5 erreicht wird. Es lässt sich daher auch aus diesem Umstande schliessen, dass die Zersetzung des Schiesspulvers auf ganz anderen als denjenigen Vorgängen heruhen muss, von welchen die alte Theorie ausgeht.

Wir können uns nun zur Beantwortung der vierten Frage wenden, der Frage nämlich, wie viel Rückstand und Rauch einerseits und wie viel Gase andererseits ein bestimmtes Gewicht Pulver bei dem Abbrennen liefert. Um dieselbe zu entscheiden, haben die Verf. den gemeinschaftlich gesammelten Rauch und Rückstand analysirt, welche bei der Verbrennung der Pulvermenge erhalten wurde, aus der die eben untersuchten Gase stammen. Nach dieser und den vorher erwähnten Analysen haben das untersuchte Schiesspulver und die Produkte, in die es bei dem Abbrennen zerfällt, folgende Zusammensetzung:

A. Schiesspulver.			B. Feste Verbrennungsprodukte.	
	Salpeter	78,99	Schwefelsaures Kali	62,10
	Schwefel	9,84	Kohlensaures Kali	18,58
Kohle	Kohlenstoff	7,69	Unterschwefligs. Kali	4,80
Kohle	Wasserstoff	0,41	Schwefelkalium	3,13
Kohle	Sauerstoff	3,07	Rhodankalium	0,45
		100,00	Salpetersaures Kali	5,47
			Kohle	1,07
			Schwefel	0,20
			$^2/_3$ kohlens. Ammoniak	4,20
				100,00

C.

Gasförmige Verbrennungsprodukte.

Kohlensäure	52,67
Stickstoff	41,12
Kohlenoxyd	3,88
Wasserstoff	1,21
Schwefelwasserstoff	0,60
Sauerstoff	0,52
Stickoxydul	0,00
	100,00

Da sich der gesammte Kaliumgehalt des Schiesspulvers in dem festen Verbrennungsprodukte wiederfindet, so lässt sich aus den Analysen A und B die Menge des festen Rückstandes berechnen, welche bei dem Abbrennen von 1 Grm. Pulver erhalten wird. 1 Grm. Pulver enthält nämlich nach Analyse A 0,3055 Grm. Kalium; die Menge Rückstand von der Zusammensetzung der Analyse B, welche eben so viel Kalium enthält, beträgt aber 0,6806 Grm.

Berechnet man den Stickstoffgehalt, welcher in diesen 0,6806 Grm. Rückstand enthalten ist, und zieht man denselben von dem in 1 Grm. Pulver vorhandenen Stickstoff ab, so erhält man die Menge Stickstoff, welche sich in den von einem Gramm Pulver stammenden Gasen findet. Die Gasmenge, welche nach Analyse C diesem so berechneten Stickstoff entspricht, wiegt 0,3138 Grm. 1 Grm. des untersuchten Schiesspulvers zerfällt daher bei dem Abbrennen in 0,6806 Grm. Rückstand von der Zusammensetzung B und in 0,3138 Grm. Gase von der Zusammensetzung C.

Die Umsetzung, welche das Schiesspulver bei dem Abbrennen erlitten hat, lässt sich daher durch folgendes Schema ausdrücken:

D.

								Grm.
1 Grm. Pulver	Salpeter		0,7899	gibt verbrannt	Rückstand 0,6806		$\dot{K}S$	0,4227
	Schwefel		0,0984				$\dot{K}\ddot{C}$	0,1264
	Kohle	C	0,0769				$\dot{K}\ddot{S}$	0,0327
		H	0,0041				$\dot{K}S$	0,0213
		O	0,0307				$\dot{K}CyS_2$	0,0030
							$\dot{K}\ddot{N}$	0,0372
							C	0,0073
							S	0,0014
							$(\dot{N}H_4)_2\ddot{C}_3$	0,0286
							Grm.	Kubikc.
					Gase 0,3138		N	0,0998 = 79,40
							$\ddot{C}$	0,2012 = 101,71
							$\dot{C}$	0,0094 = 7,49
							H	0,0002 = 2,34
					0,9944		HS	0,0018 = 1,16
							O	0,0014 = 1,00
								193,10

Bei analytischen Versuchen pflegt man gewöhnlich als Kontrole die Uebereinstimmung des Gewichts der gefundenen Bestandtheile mit dem Gewichte der zur Analyse verwendeten Substanz zu benutzen. Diese Kontrole ist bei den Versuchen nicht anwendbar, da die Menge des zur Analyse verwendeten Pulverrückstandes nicht gewogen wurde. Dagegen hat man dadurch eine andere gleich sichere Kontrole, dass sich die in 1 Grm. Pulver enthaltenen Mengen K, N, S, C, O nahezu in unveränderter Menge in den Verbrennungsprodukten wiederfinden müssen. Eine solche Vergleichung gibt für die Analyse der Verf.:

im unverbrannten Pulver:

K 0,3050; N = 0,1096; S = 0,0984; C = 0,0769; O = 0,4057;

im verbrannten Pulver:

K 0,3050; N = 0,1096; S = 0,0989; C = 0,0780; O = 0,3936.

Die Uebereinstimmung der beiden Mengen von Kalium und Stickstoff, aus denen die Bedingungsgleichungen zur Berechnung des obigen Schemas hergenommen sind, dienen als Probe für die Richtigkeit der Rechnung, die Uebereinstimmung der drei Mengen von Schwefel, Kohle und Sauerstoff als eben so viele Beweise für die Genauigkeit der Versuche.

Aus dem Zersetzungsschema geht hervor, dass 1 Grm. Pulver bei dem Abbrennen 193,1 Kubikcentim. Gas liefert. Die Menge, welche nach der bisherigen Theorie erhalten werden müsste, beträgt 330,9 Kubikcentim., also über ein Drittel mehr.

Um alle Elemente für die bei der Pulververbrennung geleistete Arbeit zu gewinnen, muss die Flammentemperatur desselben bestimmt werden.

Die Verfasser bestimmten die Verbrennungswärme durch Versuche und fanden sie zu 619°,5 C. Berechnet man die Verbrennungswärme des Schiesspulvers unter der Voraussetzung, dass dessen verbrennliche Bestandtheile mit freiem Sauerstoff verbrennen, so erhält man mit Zugrundelegung der von Favre und Silbermann gefundenen Verbrennungswärme des Schwefels, der Kohle und des Wasserstoffs die Zahl 1039°,1 C. Die durch den Sauerstoff des Salpeters oxydirten Pulverbestandtheile geben daher viel weniger Wärme als bei ihrer Verbrennung mit freiem Sauerstoff. Diese Thatsache kann keineswegs befremden, wenn man erwägt, dass der ganze ungefähr $^2/_3$ vom Gewichte der brennbaren Pulvergemengtheile betragende Stickstoff bei seiner Umwandlung in Gas eine bedeutende Wärmemenge binden muss.

Die Flammentemperatur des Pulvers oder die Temperatur, welche in der brennenden Masse desselben herrschen würde, wenn keine Wärme durch Strahlung oder Leitung verloren ginge, ergibt sich unmittelbar durch Division der Zahl 619,5 mit der spezifischen Wärme der Verbrennungsprodukte des Pulvers. Diese spezifische Wärme lässt sich aber aus den im Schema D angegebenen Bestandtheilen, welche in 1 Grm. abgebrannten Pulvers enthalten sind, berechnen, wenn man die in Kolumne b der folgenden Zusammenstellung angegebenen spezifischen Wärmen mit den entsprechenden in der ersten Kolumne a angegebenen Gewichten multiplizirt und die so erhaltenen Zahlen addirt, wobei die kleinen Mengen $\dot{K}\ddot{S}$, $\dot{K}CyS_2$, $(\dot{N}H_4)_2\ddot{C}_3$ und HS, deren spezifische Wärme nicht bekannt ist, unberücksichtigt gelassen sind, da ihr Einfluss sich erst in einer Ziffer des gesuchten Zahlenwerthes geltend

macht, welche ohne erheblichen Fehler ausser Acht gelassen werden kann.

	a	b	a × b
Schwefelsaures Kali	0,4554	0,1901	0,08656
Kohlensaures Kali	0,1362	0,2162	0,02944
Schwefelkalium	0,0229	0,1081	0,00248
Salpeter	0,0401	0,2388	0,00957
Kohle	0,0079	0,2411	0,00190
Schwefel	0,0015	0,7026	0,00031
Stickstoff	0,1075	0,2440	0,02623
Kohlensäure	0,2167	0,2164	0,04692
Kohlenoxyd	0,0101	0,2479	0,00251
Wasserstoff	0,0002	3,4046	0,00073
Sauerstoff	0,0015	0,2182	0,00033
	1,0000		0,20698

Dividirt man die Zahl 619,5 durch 0,207, so erhält man für die Temperatur der Flamme des frei in der Luft verbrennenden Pulvers 2993° C.

Verbrennt das Pulver in einem geschlossenen Raume, in welchem sich die Gase nicht ausdehnen können, so wird die Temperatur der Flamme eine andere. Man erhält diese Temperatur, wenn man die Verbrennungswärme durch die spezifische Wärme bei konstantem Volumen dividirt. Die letztere ergibt sich aber durch folgende der obigen ähnliche Rechnung:

	a_1	b_1	a_1b_1
Schwefelsaures Kali	0,4554	0,1901	0,08656
Kohlensaures Kali	0,1362	0,2162	0,02944
Schwefelkalium	0,0229	0,1081	0,00248
Salpeter	0,0401	0,2388	0,00957
Kohle	0,0079	0,2411	0,00191
Schwefel	0,0015	0.2026	0,00031
Stickstoff	0,1075	0.2440	0,01846
Kohlensäure	0,2167	0,2164	0,03426
Kohlenoxyd	0,0101	0,2479	0,00177
Wasserstoff	0,0002	3,4046	0,00048
Sauerstoff	0,0015	0,2182	0,00023
			0,18547

Die Flammentemperatur des Pulvers, dessen Gase in einem geschlossenen Raume entstehen und sich nicht frei ausdehnen können, ist daher $\frac{619.5}{0,18517} = 3340°$ C.

Bestände die Flamme des Pulvers nur aus glühenden gasförmigen Stoffen, deren Wärmekapacität, wie durch Regnault's Versuche und Clausius' theoretische Betrachtungen erwiesen ist, sich nicht mit der Temperatur ändert, so würde der Werth von $\frac{w}{s}$ mit aller Schärfe zu bestimmen sein. Da aber die spezifische Wärme der festen Körper mit der Temperatur zunimmt, so können die gefundenen Zahlen 2993° und 3340° nur als Näherungswerthe gelten, die indessen nach Allem, was wir über die Grösse der Zunahme der spezifischen Wärme mit der Temperatur wissen, nicht weit von der Wahrheit abliegen können. Da s mit der Temperatur wächst, so wurde $\frac{w}{s}$ zu gross gefunden, und da ausserdem in der Wirklichkeit die Flammentemperatur stets durch Wärmestrahlung und Leitung erniedrigt wird, so kann man immerhin unter allen Umständen mit Gewissheit annehmen, dass die Temperaturen 3340° und 2993° einen Grenzwerth darstellen, dem sich die Temperatur der Pulverflamme mehr oder weniger nähert, den sie aber in der Wirklichkeit niemals völlig erreichen oder überschreiten kann. Aus dieser Thatsache lässt sich ein wichtiger Schluss auf die Grösse des Druckes machen, der bei der Explosion des Pulvers in dem von demselben gravimetrisch erfüllten Raume ausgeübt wird.

Man hat bisher allgemein angenommen, dass der Rückstand während der Verbrennung des Pulvers in Dampfgestalt auftrete und durch seine Tension auf das Wesentlichste die mechanischen Wirkungen des Pulvers mitbedinge. Obwohl eine geringe Verflüchtigung dieses Rückstandes nicht geläugnet werden kann, so lässt sich doch mit Hülfe der eben berechneten Flammentemperatur leicht zeigen, dass die durch eine solche Verflüchtigung bewirkte Tension nicht einen Atmosphärendruck betragen kann. Die Flammentemperatur des mit Luft verbrennenden Wasserstoffs beträgt 3259° C. Eine aus Pulverrückstand an einen haardicken Platindraht angeschmolzene Perle verflüchtigte sich zwar allmälig vollkommen in einer in Luft verbrennenden Wasserstoffflamme, allein sie geräth dabei nicht ins Kochen und ihre Dampftension kann daher niemals den Druck von nur einer Atmosphäre erreichen. Der Druck, welchen die Dämpfe der festen Zersetzungsprodukte des Pulvers in Temperaturen von 2993° und 3340° ausüben, kann daher nur ein verschwindend kleiner sein und füglich vernachlässigt werden. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, aus den Versuchen der Verfasser das Druckmaximum zu berechnen, das bei der Verbrennung des Pulvers in einem geschlossenen Raume noch ausgeübt, aber niemals überschritten werden kann.

Die Verfasser kommen auf dem Wege der Rechnung dazu, den Druck des in einem von ihnen erfüllten und für Wärme undurchdringlich gedachten Raume abbrennenden Pulvers zu 4373,6 Atmosphären anzunehmen. Dieselben sagen über diese Zahl noch folgendes:

Ein Pulver von der Zusammensetzung des benutzten, welches in einem Geschützlaufe hinter dem Geschosse explodiren und dabei die eben nachgewiesene Zersetzung erleiden würde, kann daher in Folge des bei der Verbrennung unvermeidlichen Wärmeverlustes niemals einen Druck auf die Geschützwandung ausüben, der eine Höhe von 4500 Atmosphären erreicht. Ob in der Zersetzungsweise des Pulvers wesentliche Aenderungen eintreten, wenn dasselbe frei oder unter hohem Druck im Geschützlaufe abbrennt, wird sich aus der Zusammensetzung des in solchen Geschützen abgesetzten Rückstandes und der dort entwickelten, leicht aufzufangenden Gase leicht ermitteln lassen. Zeigt es sich, dass unter diesen Umständen die Zersetzungsweise im Wesentlichen dieselbe bleibt, so müssen manche der bisherigen Annahmen über den Druck der Pulvergase in Geschützen auf sehr fehlerhaften Voraussetzungen beruhen, denn die besten artilleristischen Schrift-

steller geben diesen Druck bis zu 50,000, ja bis über 100,000 *) Atmosphären an.

Die theoretische Arbeit endlich, die ein Kilogramm Pulver bei der angegebenen Zersetzung leistet, berechnen sie zu 67,410 Kilogrammeter. A. a. O.

Chemische Produkte.

Ueber die Gewinnung der Riechstoffe aus den Pflanzen, von Millon, Chemiker aus Algier. — Wenn man Getreidekörner oder das Mehl derselben mit Aether behandelt, so löst sich darin ein Gemisch von fettigen und wachsartigen mehr oder weniger gefärbten Substanzen, die einen ziemlich starken Geruch nach dem Getreide besitzen. Die aromatische Substanz ist von grosser Dauerhaftigkeit und gibt sich selbst mehrere Jahre nach der Gewinnung in der fettigen Masse zu erkennen; dagegen verschwindet sie, sobald das Fett ranzig wird.

Diese Beobachtungen bildeten den Ausgangspunkt einer grossen Zahl von Versuchen, die der Verfasser über die Gewinnung des Aroma aus Blumen und einigen anderen Vegetabilien angestellt hat. Er glaubt als Grundsatz annehmen zu können, dass man die natürlichen Riechstoffe verändert, wenn man sie einer höheren Temperatur aussetzt, als welcher sie in der freien Atmosphäre unterliegen; und er räth daher, sie durch Behandlung der Pflanzentheile mit irgend einem sehr flüchtigen Auflösungsmittel zu gewinnen, welches man nachher bei ganz geringer Wärme abdestilliren kann. Die Anwendung von Aether zu diesem Zweck hat ihm ausgezeichnete Resultate gegeben.

Man gibt die Pflanzentheile in einen Deplacirungsapparat und giesst so viel Aether darauf, dass sie davon ganz bedeckt sind. Nach etwa 10 bis 15 Minuten lässt man die Flüssigkeit ablaufen und füllt frischen Aether auf, der zum Nachwaschen dient und ebenfalls etwa 15 Minuten in dem Apparate verbleibt.

Von dem Aether wird der riechende Stoff vollständig ausgezogen, und beim nachherigen Abdestilliren des Aethers in Gestalt einer weissen oder gefärbten, festen oder flüssigen, gewöhnlich weichen, schmierigen Masse gewonnen, die aber immer nach einiger Zeit eine talgartige Konsistenz gewinnt. Der abdestillirte Aether wird auf gewöhnliche Art kondensirt und kann beliebige Male zu derselben Operation gebraucht werden, es ist jedoch jedenfalls nicht zulässig, denselben Aether zum Extrahiren verschiedener Pflanzen zu benutzen, da er natürlich eine kleine Menge des Aroma bei sich behält; vielmehr sollte man denselben Aether, sowie auch den Apparat nur zu einer und derselben Pflanze benutzen, auch ist wohl zu berücksichtigen, dass sich der Aether im Zustande vollkommenster Reinheit befinden muss. Bei zweckmässig eingerichteten Apparaten lässt sich der Verlust an Aether auf ein Minimum reduziren.

Es wurden ausser Aether vergleichungsweise auch andere Lösungsmittel, z. B. Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzin u. a. versucht, aber mit weniger günstigen Resultaten.

Das Einsammeln der Blumen verlangt ganz besondere Aufmerksamkeit; jede Blume verlangt dazu ihre bestimmte Tageszeit, auch ist es keineswegs gleichgültig, in welchem Stadium der Blüthezeit man sie pflückt.

Bei der gewöhnlichen Art der Darstellung der flüchtigen Oele werden die Blumen in allen Stadien der Blüthe zusammengenommen, und das gewonnene Oel kann daher nur als ein Mittelwerth betrachtet werden, wobei die Fehler der schlechten Materialien durch die Vorzüge der guten ausgeglichen werden. Nach der neuen Methode gibt sich der kleinste Unterschied im Zustande der Blumen leicht zu erkennen, und soll das gewonnene Produkt im Geruch die Frische und Lieblichkeit der Blume vollkommen wiedergeben, so dürfen auch nur vollkommen frische Blumen dazu genommen werden.

Man hat die Bemerkungen gemacht, dass die Gerüche der Blumen, weit entfernt, sich so schnell zu verflüchtigen, wie die flüchtigen Oele, sich ziemlich lange erhalten; indem sie in Verbindung mit den fettigen nicht flüchtigen Bestandtheilen der Pflanze gebunden, sich weniger leicht verflüchtigen, als im isolirten Zustande. So hat man dergleichen Parfüms (d. h. die mit Aether ausgezogenen, aus flüchtigen und fetten Oelen bestehenden Massen) jahrelang an der freien Luft stehen gelassen, ohne dass sie merklich an Geruch verloren hätten.

Nach den vielfachen Versuchen des Verfassers, das reine flüchtige Oel durch verschiedene Lösungsmittel von den gleichzeitig mit ausgezogenen fettigen Substanzen zu trennen, ist er nur zu unvollkommenen Resultaten gelangt, und er glaubt, daraus schliessen zu müssen, dass wenn dieses wirklich gelungen, man bei vielen Blumen nicht mehr als ein Milligramm vom Kilogramm erhalten würde. Hiernach würde, bei dem Preise verschiedener Blumen, das Gramm des isolirten flüchtigen Oeles vielleicht mehrere tausend Franken kosten.

Nach der Ansicht des Verfassers besteht das riechende Prinzip vieler Blumen in einer nur wenig flüchtigen, an der Luft wenig veränderlichen Substanz, von welcher nur unwägbare Spuren in der Blume vorhanden sind, welche aber schon in unermesslich kleiner Menge der Luft beigemischt, ihr den Geruch der Blume ertheilen. Der Verfasser behauptet, dass, wenn diese Riechstoffe zu wenigen Tropfen mit gewöhnlichem (Brunnen-?) Wasser gemischt werden, der Geruch sich verliert, wogegen destillirtes Wasser nicht zerstörend wirkt.

Blumen, mit welchen er seine Versuche angestellt hat, sind folgende:

Die Levantische Cassia, sodann 3 Arten von Moosrosen, und zwei Arten Jasmin. Das durch Destillation aus dem Jasmin gewonnene flüchtige Oel hat immer einen etwas scharfen empyreumatischen Geruch, der weit hinter dem der frischen Blüthe zurücksteht, wogegen der Geruch des mit Aether extrahirten Parfums dem der frischen Blüthe fast gleich kommt. (Aus dem Génie industriel.)

---

*) Piobert, Traité d'artillerie, 1847, p. 322.