Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 12 (1867)

Heft: 1

Rubrik: Chemisch-technische Mittheilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Chemisch-technische Mittheilungen.

Prüfungs-, Scheidungs- und Bestimmungs-Methoden.

Neues Verfahren zur Ermittelung des Gerbstoffgehaltes. — Zu den bereits bekannten an Zahl nicht geringen Verfahrensarten sind zwei neue hinzugetreten.

a. Von F. Schultze in Rostock:

Das hier zu beschreibende Verfahren beruht einfach auf der Messung der Menge einer titrirten Leimlösung, welche nöthig ist, den in dem Wasserauszuge einer bestimmten Quantität Lohrinde oder eines anderen gerbsäurehaltigen Materials enthaltenen Gerbstoff gerade zu fällen. Mit einer einfachen Leimlösung und dem nicht weiter präparirten Gerbsäureauszuge lässt sich dies nicht bewerkstelligen, da theils die Fällungen wegen der nothwendigen grösseren Verdünnung der Lösungen zu unvollständig sind, theils schon lange vor Beendigung der Reaction nicht mehr unterschieden werden kann, ob bei fernerem Zutröpfeln der Leimlösung der Niederschlag sich noch vermehrt.

Beiden Mängeln wird dadurch abgeholfen, dass man vorher sowohl die Leimlösung als den Gerbsäureauszug mit so viel Salmiak sättigt, als sie aufzulösen vermögen. Durch die Sättigung mit Salmiak wird es bedingt, dass einmal noch bei grossem Verdünnungsgrade ein Niederschlag entsteht, sobald beide Flüssigkeiten gemischt werden, sodann aber auch der Niederschlag Neigung zeigt, zusammenzuballen und schnell klar zu sedimentiren, letzteres namentlich, wenn beim allmäligen Zusatz der Leimlösung zu dem Gerbsäureauszuge der Sättigungspunkt eingetreten ist. Man überzeugt sich hiervon leicht bei dem Versuche zur Herstellung der titrirten Leimlösung. Dieser Versuch wird in der Art ausgeführt, dass man 10 Grm. einer Galläpfel-Gerbsäure (bei 105° C. getrocknet) in concentrirter Salmiaklösung löst und das Volumen der Flüssigkeit durch Zusatz reiner wässeriger Salmiaklösung auf 1 Liter bringt; ebenso werden 10 Grm. eines zu ferneren Versuchen in hinreichendem Vorrathe disponiblen weissen Leims (derselbe gleichfalls bei 105° getrocknet) in concentrirter Salmiaklösung gelöst und durch Zusatz reiner wässeriger Salmiaklösung ebenfalls auf 1 Liter gebracht. Von der Gerbsäurelösung bringt man 10 Cubikcentimeter in ein kleines Becherglas, schüttet dazu etwa einen Theelöffel voll feinen Sandes (am besten empfiehlt sich der bekannte Braunkohlensand, nachdem er durch Abschlämmen der staubigen Beimischungen, sowie durch Auskochen mit Salzsäure und nachheriges Glühen gehörig gereinigt ist) oder Glaspulver, und lässt nun aus der Bürette die normirte Leimlösung unter Umrühren hinzufliessen, bis die Vermehrung des Gerbsäure-Leim-Niederschlages nicht mehr deutlich hervortritt; nun geschieht das Nachfliessenlassen der Leimlösung nur noch in getheilten und kleinen Portionen, indem man jedes Mal darauf achtet, wie der Inhalt des Becherglases bei ruhigem Stehen, nachdem er kurz vorher stark umgerührt war, sich macht; so lange noch keine genügende Menge Leimlösung hinein gekommen ist, senkt sich der Niederschlag nur langsam, so dass nach mehr als einer Minute noch keine klare Flüssigkeit obenauf steht, und in dieser tritt beim Eintröpfeln von Leimlösung noch deutliche Fällung ein: je näher man dem Sättigungspunkte kommt, um so beschleunigter zeigt sich beim ruhigen Stehen des Gemisches die Sedimentirung, bis letztere schon innerhalb weniger als einer halben Minute erfolgt, so dass nach diesem kurzen Zeitraume der zähflockig gewordene Niederschlag zu Boden gesunken ist und die Flüssigkeit ein vollkommen klares Ansehen zeigt. Dies ist der richtige Zeitpunkt, in welchem man die Fällung als beendigt anzusehen und die verbrauchte Menge ber Leimlösung abzulesen hat. Fügt man alsdann noch mehr Leimlösung zu dem Gemisch, so ändert dies nichts in der Schnelligkeit der Sedimentirung und in der Dichtheit, resp. Zähigkeit des Sedimentes, wohl aber in der Klarheit der über dem Niederschlage stehenden Flüssigkeit. Es scheint die geringe Menge der gelöst bleibenden normalen Gerbsäure-Leim-Verbindung noch mehr Leim aufzunehmen und damit einen feinflockigen, zum Sedimentiren nicht geneigten Niederschlag zu bilden. Der feine Sand oder das Glaspulver tragen wesentlich zur Steigerung des Sedimentireffectes bei. Der Leim, welcher zu den letzten Versuchen des Verf. diente, war zufällig von solcher Beschaffenheit, dass auf 10 Cubikcentimeter der Gerbsäurelösung fast genau das gleiche Volumen der Leimlösung gehörte, während von einer früher verwendeten Sorte 12,5 Cubikcentimeter nöthig waren. Ganz ähnlich den beschriebenen sind die normirenden Erscheinungen, welche man beobachtet, wenn man statt der Salmiakhaltigen Lösung reiner Gerbsäure den mit Salmiak gesättigten Wasserauszug einer gerbsäurehaltigen Rinde mit der titrirten Leimlösung versetzt; jeder verbrauchte Cubikcentimeter der Leimlösung entspricht hier gleichfalls 10 Milligramm Gerbsäure. Zur Bereitung des Wasserauszuges ist zunächst die gehörige Zerkleinerung der betreffenden Rinde erforderlich. Hierzu bedient sich der Verf. eines sogenannten Hufraspels, auf welchem die zu einem Versuche nöthige Rinde leicht gerieben werden kann. 2 Gramm dieses Rindenpulvers werden mit etwa 20 Cubikcentimetern Wasser 10 Minuten lang gekocht, auf ein kleines Filter gebracht und hier mit so viel kochendem Wasser nachgewaschen, dass die Gesammtmenge des Filtrates gegen 50 Cubikcentimeter beträgt. Mit dieser Flüssigkeit wird, nachdem sie kalt die zur Sättigung nöthige Menge von Salmiak aufgenommen hat, in der oben beschriebenen Weise verfahren. Wür-

den z. B. 12 Cubikcentimeter der titrirten Leimlösung verbraucht, so entspräche dies 120 Milligramm Gerbstoff oder für 1 Grm. Rinde 60 Milligramm, d. i. 6 Procent.

Der Verf. bemerkt schliesslich, dass von verschiedenen Salzen, welche er in ihrer Anwendbarkeit für dieses Verfahren geprüft hat, der Salmiak sich am besten bewährt hat. Viele Salze sind schon darum ausgeschlossen, weil sie theils direct chemisch auf die Gerbsäure oder den Leim einwirken, theils diese Stoffe unlöslich machen; so wird z. B. Leim aus seiner wässerigen Lösung durch Sättigung der letzteren mit schwefelsaurem Natron heraus gefällt, während dieses Salz auf Gerbsäure nicht so wirkt; letztere dagegen wird durch essigsaures Natron gefällt. Andere Salze, z. B. Borax, verhindern ganz die Bildung eines Gerbsäure-Leim-Niederschlages. Salpetersaures Natron, welchem in keiner dieser Beziehungen Bedenken entgegen stehen, giebt keine für eine genaue Beobachtung sich so gut markirende Sedimentir-Erscheinungen wie der Salmiak.

Der Gerbereibesitzer Hr. F. A. Zimmermann in Sternberg schickte dem Prof. Dr. Schulze folgende Lohe-Proben zur Untersuchung:

1) Fichten-Lohe aus Zölkow-Revier, 50—70jährig;
2) gemahlene Eichen-Lohe von Bernin;
3) gehackte desgl., 24—30 Jahre alt, von Bauer;
4) desgl., 40—80 Jahre alt, von Lehnvitz;
5) desgl., von alten Eichen von Zakow;
6) desgl., 120—180 Jahre alt, von Sternberg;
7) desgl., von jungen Eichen, 4—28 Jahre alt, von Bultebuck.

Die Resultate der chemischen Untersuchung dieser sieben Lohe proben, welche im Universitäts-Laboratorium zu Rostock ausgeführt wurde, finden sich in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestelt:

I. Bezeichnung der Lohe	II. Gesammtmenge gelöster Substanz in dem heiss bereiteten Wasserauszuge aus 100 Th. Lohe	III. Gerbstoffmenge in 100 Gewichtstheilen Lohe	IV. Die Gewichtsmenge Sauerstoff, welche zur vollständigen Oxydation der in dem Wasserauszuge von 1 Th. Lohe enthaltenen organischen Substanz erforderlich ist.
1) Fichten-Lohe von 50 bis 70 Jahre alten Bäumen aus dem Revier Zölkow	16,0	5,0	0,198
2) Gemahlene Eichen-Lohe von Bernin	16,0	7,3	0,198
3) Gehackte Eichen-Lohe von 24 bis 30 Jahre alten Bäumen	16,1	8,1	0,207
4) Desgl. von 40 bis 80 Jahre alten Bäumen von Lehnvitz	14,0	6,4	0,156
5) Desgl. von alten Eichen von Zackow	15,0	9,0	0,205
6) Desgl. von 120 bis 180 Jahre alten Bäumen von Sternberg	11,0	7,2	0,165
7) Desgl. von 24 bis 28 Jahre alten Bäumen von Bultebuck	23,0	12,3	0,293

Die Hauptfrage des Hrn. Zimmermann, den Gehalt an Gerbstoff betreffend, wird durch die III. Colonne beantwortet. Sie zeigt die sehr bedeutenden Schwankungen von 5 bis 12,3 Proc. Gerbstoff. 5 Proc. haben sich in der Fichtenlohe ergeben, während in den Eichenlohen der Gehalt von 6,4 bis 12,3, also fast um das Doppelte, schwankt, und somit die Mahnung des Hrn. Zimmermann, sich durch chemische Voruntersuchung gegen Verluste zu sichern, dringend begründet.

Sehen wir bei den Eichenlohen näher zu, um uns die Frage zu beantworten, inwiefern das Alter der Bäume Einfluss auf dem Gerbwerth der Lohe habe, so müssen wir gestehen, dass von den vorliegenden Proben zwar die jüngste Rinde (ad 7, 24—28 Jahre alt) mit 12,3 Proc. sich als am reichsten an Gerbstoff ergeben hat, auch die etwa gleich (24—30 Jahre) alte Rinde ad 3 mit 8,1 Proc. zu den reicheren gehört, aber andererseits von der alten Rinde ad 5 mit 9 Proc. übertroffen worden ist, sowie die 120—180 Jahre alte ad 6 reicher als die 40—80 Jahre alte ad 4 ist. Das Alter der Bäume liefert also keinen bestimmten Anhalt bei Beurtheilung des Gerbwerthes; sein Einfluss kann vielmehr durch andere Verhältnisse übertroffen werden, von denen die entscheidenen muthmasslich die Boden- und sonstigen Verhältnisse der verschiedenen Standorte sind. Dies näher zu beurtheilen, gestatten jedoch die vorliegenden Notizen nicht. Es würde der Sache sehr nützen, wenn Hr. Zimmermann hierüber noch Näheres beibringen könnte, und auch von anderen Seiten Material zu umfangreicheren Untersuchungen gegeben würde.

Dagegen scheint nach den vorliegenden Untersuchungen das Alter der Bäume bestimmend für die Gesammtmenge löslicher Substanz, die in der II. Colonne der Tabelle notirt ist; sie nimmt stetig ab von 23 Proc. bei der jüngsten ad 7 bis 11 Proc. bei der ältesten ad 6, und scheint nur die alte ad 5 mit 16 Proc. hier eine Ausnahmestellung zu gewinnen. Da jedoch aus den Untersuchungen hervorgeht, dass diese Gesammtmengen löslicher Substanz unabhängig sind von dem Gehalte an Gerbstoff, auf den es hier doch wesentlich ankommt, so dürfte dieser Gesichtspunkt in praktischer Beziehung nicht von Bedeutung sein.

(Landwirthschaftl. Annalen des mecklenb. patriotischen Vereins D. pol. Centralblatt).

---

b. Von R. Wagner in Würzburg:

Es gibt im Pflanzenreiche zwei Arten von Gerbsäuren, nämlich eine pathologische und eine physiologische.

a. Die pathologische Gerbsäure, gewöhnlich Tannin genannt, ist mit Sicherheit nur in pathologischen Gebilden der Species Quercus und Rhus nachgewiesen worden, nämlich in den in Folge des Stiches der Weibchen der Gallwespe sich bildenden Galläpfeln an den jungen Zweigen und Blattstielen von Quercus infectoria, Quercus cerris, Q. austriaca, Q. ilex, ferner in dem unter dem Namen der (pathologischen) Knobbern bekannten, aus dem Safte der jungen Eicheln (aber nicht der Fruchtbecher, wie man früher annahm) ebenfalls durch Veranlassung einer Cynipsart sich bildenden Auswüchse, endlich in den chinesischen oder japanesischen Galläpfeln, welche durch Blattläuse (Aphis) auf zwei Sumacharten, der Rhus javanica und

Rhus semialata, hervorgerufen werden. Dass diese Gerbsäure in andern Rhusarten, in der Eichenrinde, im chinesischen Thee[1]) sich finde, beruht, wie ich gefunden habe, auf einem Irrthum.

Diese pathologische Gerbsäure ist dadurch charakterisirt, a) dass sie durch die Einwirkung verdünnter Säuren sowie durch Gährung und Fäulniss sich spaltet und als Spaltungsproduct Gallussäure[2]) liefert; ausserdem bildet sich bei der Spaltung durch Wasseraufnahme ein zuckerähnlicher[3]) Körper, wahrscheinlich Glycose, welcher jedoch bei der Spaltung weiter zersetzt als Alkohol und Kohlensäure, als Milchsäure, Propionsäure, Buttersäure, Humuskörper etc. etc. auftritt. Das Mengenverhältniss der Gallussäure zu dem Zucker ist noch nicht festgestellt. b) Sie ist die einzige unter den Gerbsäuren, welche Pyrogallussäure zu liefern vermag. c) Sie fällt Leim vollständig aus der wässerigen Lösung, ist aber nicht geeignet, Corium in technisch brauchbares und der Fäulniss widerstehendes Leder überzuführen.

β. Die andere Art der Gerbsäure — sie sei physiologische Gerbsäure genannt — ist diejenige, die in den Gerbematerialien der Rothgerber, namentlich in der Eichen-, Fichten-, Weiden-, Buchenrinde, dem Bahlah, der Valonia, den Dividivischoten und dem Sumach (von Rhus typhina und Rhus coriaria) sich findet und von der pathologischen Gerbsäure dadurch sich unterscheidet, dass sie durch Gährung und durch Einwirkung verdünnter Säuren sich nicht spaltet (ein für die Gerbezwecke höchst bedeutsames Verhalten), als Zersetzungsproduct nie Gallussäure und bei der trockenen Destillation nie Pyrogallussäure, sondern stets Oxyphensäure (Brenzcatechin) liefert, und endlich Corium in Leder (in technischem Sinne) überzuführen vermag. Die so leicht durch ihr Verhalten zu neutralen Eisenoxydsalzen zu erkennende Oxyphensäure kann in vielen Fällen als Mittel zum Nachweise der physiologischen Gerbsäure in Pflanzentheilen angewendet werden. Obgleich vor einigen Jahren, als das constante Vorkommen von Oxyphensäure in dem rohen Holzessig nachgewiesen wurde, behauptet worden ist, dass die Oxyphensäure nicht nur direct aus einer Gerbsäure, sondern auch aus einem andern (in Wasser, Alkohol und Alkalien unlöslichen) Bestandtheil der Hölzer entstehen kann, so glaube ich doch annehmen zu müssen, dass dieser Bestandtheil zu der Gerbsäure in der innigsten Beziehung steht und auf keinen Fall Cellulose ist. Baumwolle z. B. liefert bei der trockenen Destillation keine Spur von Oxyphensäure.

Nur die physiologische Gerbsäure ist in der That eine gerbende Säure. Die pathologische Gerbsäure wird nie bei dem eigentlichen Gerbprozesse des Rothgerbers, sondern nur als Adjuvans zum Färben und Erschweren (der Seide), zur Tintebereitung, zur Darstellung der Gallussäure und der Pyrogallussäure benutzt. Beide Arten von Gerbsäure haben das mit einander gemein, dass sie auf die Papillen der Schleimhaut der Zunge durch theilweises Incrustiren derselben eigenthümlich einwirken und das hervorrufen, was man mit dem Namen »adstringirender Geschmack« zu bezeichnen pflegt; Leim aus der wässerigen Lösung fällen, indessen Niederschläge erzeugen, die sich in vieler Hinsicht verschieden verhalten: der durch pathologische Gerbsäure bewirkte Leimniederschlag fault sehr leicht, während der mit Eichengerbsäure (d. h. nicht im Berzelius'schen Sinne, sondern eine Gerbsäure aus der Eichenrinde) hervorgebrachte Leimniederschlag unter denselben Verhältnissen unter Wasser aufbewahrt, nach vier Wochen noch völlig unverändert sich erwies; mit den sauerstoffreichen Oxyden einiger Metalle wie des Eisens und Vanadins dunkle Färbung bewirken und, was mit dem vorerwähnten Verhalten zusammenhängt, vielen sauerstoffreichen Verbindungen, wie dem Silber- und Goldoxid, der Chromsäure, der Uebermangansäure etc. den Sauerstoff mit grosser Begierde entziehen. Beide Gerbsäuren, die pathologische wie die physiologische, werden durch Alkalien bei Luftzutritt in kurzer Zeit unter Bildung von Humuskörpern zersetzt.

Zur Ermittelung des Atomgewichtes der physiologischen Gerbsäure, die in dem wichtigsten der Gerbematerialien, der Eichenrinde, sich findet, wurde die Zusammensetzung des gerbsauren Cinchonins bestimmt. Es wurde zu dem Ende eine Abkochung von Eichenspiegelrinde nach dem Filtriren mit einer wässerigen Lösung von neutralem schwefelsaurem Cinchonin (völlig rein und von derselben Probe, die zu allen späteren Versuchen diente) gefällt, der Niederschlag nach dem Auswaschen mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd gekocht und dadurch in gerbsaures Bleioxyd übergeführt. Der Bleiniederschlag wurde durch Schwefelwasserstoffgas (bei anderen Versuchen auch durch fortgesetztes Kochen mit einer wässerigen Lösung von schwefelsaurem Natron) zersetzt und die durch Erwärmen von allem Schwefelwasserstoff befreite und vom Bleisulfuret getrennte, hellbraun gefärbte Flüssigkeit darnach mit Cinchoninlösung gefällt. Der Niederschlag wurde ausgewaschen, getrocknet und gewogen, nach dem Wägen in Wasser suspendirt, zu der Flüssigkeit übermangansaures Kali tropfenweise zugesetzt, bis zur vollständigen Zerstörung der Gerbsäure. Zur Ermittelung der Cinchoninmenge waren drei Wege möglich, nämlich 1) die von Monier vorgeschlagene Gerbstoffbestimmung zu benutzen und ganz einfach zur Zerstörung der Gerbsäure in obigem Niederschlage eine titrirte Lösung zu verwenden; die verbrauchten Kubikcentimeter der Lösung hätten dann sofort die Menge der Gerbsäure angegeben, aus welcher durch Subtraction von dem ursprünglich angewendeten Quantum des gerbsauren Cinchonins die Menge der Base erhalten worden wäre; 2) das früher (1862) von mir vorgeschlagene jodometrische Verfahren; 3) die directe Bestimmung des Cinchonins, welches in Form von bei 120° C. getrocknetem neutralem schwefelsaurem Cinchonin gewogen wird.

1,554 Grm. bei 120° getrockneten gerbsauren Cinchonins ergaben 0,430 Grm. Cinchonin.

Da nun das Atomgewicht des Cinchonins nach der Formel $C^{40} H^{24} N^2 O^2 = 308$, so ist das der Eichengerb-

1) 2) 3) Ganz neue Untersuchungen von Hlasiwetz haben ergeben, dass im chines. Thee eine Gerbsäure enthalten ist, die sowohl Zucker als Gallussäure durch Spaltung liefert. By.

säure 813. Zum Fällen von 1,00 Grm. Eichengerbsäure braucht man 0,3715 Grm. Cinchonin, entsprechend der Formel des gerbsauren Cinchonins:

$$2\,(C^{28}H^{16}O^{16}) + (C^{40}H^{24}N^{2}O^{2}).$$

Das neutrale schwefelsaure Cinchonin enthält 82,133 % Cinchonin, mithin entsprechen 0,3715 Grm. Cinchonin 0,4523 Grm. neutralem schwefelsaurem Salze. Diese Verhältnisse wurden der unten zu beschreibenden Methode der Gerbstoffbestimmung in den wichtigeren Gerbematerialien zu Grunde gelegt.

Da der Werth der Gerbematerialien allein von der Menge der in ihnen enthaltenen physiologischen Gerbsäure abhängig ist, so war es von Wichtigkeit, eine Prüfungsmethode zu haben, welche den Gehalt an Gerbstoff auf einfache und leicht ausführbare Weise mit einer für technische Zwecke genügenden Genauigkeit zu ermitteln gestattet. Und in der That hat es nicht an Vorschlägen, mitunter selbst sehr beachtenswerthen, gefehlt. Das Problem ist aber, trotz der vorzüglichen kritischen Arbeiten von F. Gauhe und von W. Hallwachs bei weitem noch nicht gelöst. Auch nachstehende Bestimmungsmethode wird im günstigsten Falle die Frage nur einen Schritt weiter der Lösung zugeführt haben.

Es ist nicht meine Absicht, die vielen vorgeschlagenen (in der Abhandlung von Wagner aufgezählten. D. Red.) Methoden, welche von mir (bis auf die Commaille'sche Probe, die selbstverständlich für technische Zwecke nicht anwendbar ist) auf ihre Brauchbarkeit geprüft wurden, einer kritischen Beleuchtung zu unterwerfen, da die von mir erhaltenen Resultate im Wesentlichen mit den Beobachtungen und Ansichten von Gauhe, Hallwachs und Bolley übereinstimmen. Es sei nur bemerkt, dass ich mit den Proben von Fehling-Müller und H. Fleck stets leidlich übereinstimmende und technisch brauchbare Zahlen erhielt. Hammer's Probe ist äusserst sinnreich, es bedarf jedoch noch eines gründlichen Studiums der physiologischen Gerbsäure, um die Probe zur Ermittelung des Werthes der Gerbmaterialien anwenden zu können. Mittenzwey's Methode endlich ist nur in gewissen Fällen anwendbar, da sehr viele organische Körper mit der Gerbsäure die Eigenschaft theilen, in alkalischer Lösung Sauerstoff zu absorbiren. Der Umstand übrigens, dass die Temperatur- und Luftdruckverhältnisse genau berücksichtigt werden müssen, macht die Probe Mittenzwey's, so genial und so beachtenswerth sie auch für die analytische Chemie ist, für den technischen Gebrauch unbequem.

Eine handliche Methode der Gerbstoffbestimmung, die vergleichbare und für die Technik brauchbare Resultate liefert, gehörte immer noch zu den frommen Wünschen der technischen Chemiker. Ist es mir nun auch nicht gelungen, die Lücke auszufüllen, so hoffe ich doch mit nachstehender Mittheilung einen Beitrag zur Lösung der Frage gegeben zu haben, welchen ich der Prüfung der Betheiligten anempfehle.

Der nahe liegende Gedanke, die Gerbsäuren, die häufig ohne weiteres der Classe der Glycoside beigesellt werden, zu spalten und die Gerbsäurebestimmung einfach auf eine saccharometrische Probe zurückzuführen, konnte nicht realisirt werden, da die physiologischen Gerbsäuren unter den Verhältnissen, unter denen Tannin sich spaltet, nicht zersetzt werden, ferner, falls auch eine Spaltung einträte, die Gleichung, welche die Zersetzung ausdrückt, eine constante und glatte sein müsste, menn sie als Basis einer Untersuchungsmethode dienen sollte.

Die Eigenschaft der Alkaloïde, mit der Gerbsäure schwerlösliche Verbindungen zu bilden, eine Eigenschaft, die schon von O. Henry zur Alkaloïmetrie in Vorschlag gebracht worden war, lässt sich mit Erfolg zur Bestimmung der Gerbsäure in den Gerbmaterialien anwenden, wobei freilich nicht zu übersehen ist, dass der Niederschlag in Wasser nicht unlöslich, sondern nur schwerlöslich ist, daher die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt sein darf. Die Alkaloïde fällen ferner neben der Gerbsäure auch einige als Säuren sich verhaltende Farbstoffe (namentlich gelbe Pigmente, die Ruberythrinsäure der Krappwurzel dagegen wird durch Alkaloïde nicht gefällt), so dass bei der Werthbestimmung solcher Gerbmaterialien, die, wie z. B. das Fisetholz und das Gelbholz, neben der Gerbsäure noch gelbe Pigmente enthalten, die Resultate etwas zu hoch ausfallen. Bei den Gerberinden, dem Sumach und ähnlichen Materialien aber sind die erhaltenen Zahlen zufriedenstellend.

Bei meinen Versuchen wählte ich als Alkaloïd aus naheliegenden Gründen das Cinchonin; da die Base jedoch nicht verloren geht, so könnten ebenso gut auch Chinin, Morphin, Strychnin etc. Anwendung finden. Das durch Umkrystallisiren gereinigte neutrale schwefelsaure Cinchonin, wie es die Chininfabriken liefern, ist von constanter Zusammensetzung; eine Beimengung von Cinchonidin ist in Folge der Isomerie beider Basen unschädlich.

Es wurde von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Gerbsäuren des Sumachs und ähnlicher Gerbematerialien sich analog der Gerbsäure der Eichenrinde verhalten und mit dem Cinchonin zu Verbindungen zusammentreten, analog der oben erwähnten Verbindung $2\,(C^{28}H^{16}O^{16}) + (C^{40}H^{24}N^{2}O^{2})$.

Zuerst hatte ich die Absicht, die Gerbsäure aus der Abkochung des Gerbematerials durch überschüssiges Cinchonin zu fällen und den Ueberschuss des Cinchonins im Filtrat auf jodometrischem Wege nach der von mir im Jahre 1862 vorgeschlagenen Probe zu bestimmen. Schwierigkeiten in der Ausführung und Mangel an Uebereinstimmung in den Resultaten veranlassten mich jedoch, vorläufig von weiteren Versuchen in der angedeuteten Richtung abzusehen. Ein anderer Weg, der von mir mit Erfolg betreten wurde und welcher die Gerbstoffbestimmung in gewisser Hinsicht zu einer colorimetrischen machte, war der, dass mit einer titrirten Lösung von schwefelsaurem Cinchonin die Gerbsäure ausgefällt und als Indicator für die Beendigung der Probe zur Cinchoninlösung eine höchst geringe Menge von essigsaurem Rosanilin gesetzt wurde.

Die neutralen Rosanilinsalze werden durch Gerbsäure ebenfalls gefällt und wäre das Rosanilin nicht ein Collectivname für ein Gemenge von homologen Phenyl- und Tolylverbindungen, sondern eine chemische Verbindung mit constantem Atomgewichte, so würde man sicher auch das

Rosanilin oder eine ähnliche von dem Anilin derivirende Base zur Gerbstoffbestimmung verwenden können. In Combination mit Cinchoninlösung ist dagegen das Anilinroth ein vortreffliches Mittel, die Gerbsäure zu fällen, da die Beendigung der Probe durch die röthliche Färbung der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit angezeigt wird.

Die zu den Gerbstoffbestimmungen dienende Cinchoninlösung wird auf die Weise erhalten, dass man

4,523 Grm. neutrales schwefelsaures Cinchonin in Wasser bis zu 1 Liter löst und die Lösung mit essigsaurem Rosanilin (0,08 bis 0,10 Grm.) roth färbt. 1 Kubikcentimeter der Lösung entspricht 0,01 Grm. Gerbsäure, oder, wenn man 1 Grm. Gerbematerial zum Versuche anwendet, 1 %. Es ist vortheilhaft, die Lösung mit etwa 0,5 Grm. Schwefelsäure anzusäuern, da hierdurch die Unlöslichkeit des Niederschlages erhöht und dessen Absitzen befördert wird.

Bei allen unten angeführten Gerbstoffbestimmungen wurden 10 Grm. der gerbstoffhaltigen Substanz durch Auskochen mit destillirtem Wasser erschöpft und die Abkochungen nach dem Filtriren auf 500 K. C. gebracht. 50 K. C. davon (1 Grm. Gerbematerial entsprechend) wurden mit der Cinchoninlösung gefällt, bis die über dem flockigen Niederschlage stehende Flüssigkeit nicht mehr trüb war, sondern eine schwach röthliche Färbung die Ausfällung der Gerbsäure anzeigte. Bei einiger Uebung ist es übrigens leicht, sofort aus der Beschaffenheit des Niederschlages und der Leichtigkeit, mit welcher er aus der Flüssigkeit sich absetzt, Schlüsse auf das Stadium der Probe zu ziehen, da der Niederschlag um so eher sich zusammenballt und die darüber stehende Flüssigkeit um so klarer erscheint, je näher der Punkt kommt, bei welchem alle Gerbsäure gefällt ist.

Bei vergleichenden Proben zweier Sorten eines und desselben Gerbematerials ist es oft genügend, wenn ohne Bürette, sondern nur mit der Pipette gearbeitet wird, und man 50 K. C. der Abkochung mit z. B. 15 K. C. der Cinchoninlösung und 50 K. C. derselben Abkochung mit 10 K. C. der Cinchoninlösung versetzt. Sollten 15 K. C. Cinchoninlösung zu viel und 10 K. C. zu wenig sein, so lässt sich durch Zusammengiessen der beiden Flüssigkeiten (wo in dem gegebenen Falle auf 1 Grm. Gerbematerial 12,5 K. C. Cinchoninlösung kommen), ein Resultat erzielen, wodurch man z. B. erfahren würde, ob der Gerbstoffgehalt mehr als 12,5 % oder weniger, in jedem Falle aber mehr als 10 % und weniger als 15 % beträgt. Weitere Nutzanwendungen dieser Modification ergeben sich von selbst.

Nach vorstehender Methode untersucht, ergaben die Gerbematerialien folgende Gerbstoffgehalte.

Eichenspiegelborke	10,80 %
Gewöhnliche Eichenrinde	6,25 «
Fichtenrinde	7,33 «
Buchenrinde	2,00 «
Sumach (I. Sorte)	16,50 «
Sumach (II. Sorte)	13,00 «
Valonia (I. Sorte)	26,75 «
Valonia (II. Sorte)	19,00 «
Dividivi	19,00 «
Bablah	14,50 %
Entölte Weinkerne	6,50 «
Hopfen (Ernte 1865)	4,25 «

Die Niederschläge, aus gerbsaurem Cinchonin (nebst etwas gerbsaurem Rosanilin) bestehend, werden gesammelt und von Zeit zu Zeit verarbeitet, indem man dieselben mit überschüssigem Bleizucker und Wasser kocht, bis die röthliche Farbe der Niederschläge in eine braune übergegangen und alles Cinchonin in Lösung getreten ist. Aus der noch siedendheiss filtrirten Flüssigkeit wird der Ueberschuss des Bleies durch überschüssige Schwefelsäure abgeschieden und die vom Bleisulfat getrennte röthlich gefärbte Cinchoninlösung durch Eindampfen (erforderlichen Falles unter Zusatz von Schwefelsäure) etc. etc. in neutrales schwefelsaures Cinchonin übergeführt.

Da Cinchonin durch verdünntes Chamäleon nicht angegriffen, die Gerbsäure durch letzteres aber sofort zerstört wird, so kann die Regenerirung der Niederschläge auch durch übermangansaures Kali geschehen.

Sutherland's Verfahren zur Ermittelung des Harzgehaltes in Seifen. — Es ist bekanntlich nicht schwer, einerseits den Gehalt an Fett- und Harzsäuren zusammen in einer Seife zu ermitteln, und andererseits nach dem Aussehen des gewonnenen Kuchens zu beurtheilen, ob überhaupt Harz darin vorhanden ist. Es fehlt jedoch bis jetzt an einem zuverlässigen, leicht anwendbaren Verfahren, um die Quantität der Harzbeimischung zu ermitteln. Diese ist aber gerade von grösster Wichtigkeit für den Seifensieder, welcher eine ihm vorkommende Seife nachahmen möchte, aber, wenn nicht auf eine Analyse gestützt, erst nach vielen Versuchen hinter die richtigen Verhältnisse kommen wird. Ich glaube somit nicht nur analytischen Chemikern, sondern auch praktischen Seifensiedern einen Dienst zu erweisen, wenn ich in Folgendem eine von J. Sutherland in jüngster Zeit in der Chemical News mitgetheilte Methode wiedergebe, ohne freilich eine grössere Garantie für ihre Genauigkeit, als seine eigene Versicherung geben zu können; ich werde sie in solcher Form beschreiben, dass auch ein Nichtchemiker darnach verfahren und brauchbare Resultate erhalten kann.

Für den Chemiker schicke ich die Bemerkung voraus, dass die Methode auf folgender Reactien beruht. Harz wird durch die Wirkung kochender Salpetersäure in Terebinsäure verwandelt und dabei aufgelöst, während zugleich salpetrige Säure frei wird; die Fettsäuren aber werden während der kurzen Zeit des Versuches gar nicht oder sehr wenig verändert, ausser dass die Oelsäure in Elaidinsäure verwandelt wird, welche aber mit der Oelsäure isomer und ebenso unlöslich in der Salpetersäure ist, so dass das Resultat dadurch überhaupt nicht verändert wird.

Die praktische Ausführung ist folgende. Man schneidet die zu untersuchende Seife in kleine Stückchen, wiegt eine bestimmte Quantität, z. B. 2 Loth, davon genau ab und übergiesst diese in einer Porzellanschale mit starker Salzsäure, wie sie im Handel vorkommt. Die Schale

bedeckt man mit einem Stücke Glasscheibe und erwärmt sie über einer Spirituslampe, bis die Seifenstückchen alle vollständig aufgelöst und zersetzt sind und die Fettsäure (resp. das Harz) als geschmolzene Schicht oben auf schwimmt. Man setzt dann 8 bis 10 Loth warmes Wasser zu und lässt die Schale abkühlen. Nach dem Erkalten hebt man den jetzt starrgewordenen Fettkuchen sorgfältig ab, und kann schon nach seinem Ansehen beurtheilen, ob überhaupt Harz darin ist. Man schmilzt ihn noch einmal in reinem Wasser um, um alle anhängende saure Lösung zu entfernen, lässt ihn wieder erkalten, trocknet ihn sorgfältig auf Löschpapier ab und schmilzt ihn dann noch einmal um, ohne Wasser, bis er zum Siedepunkt gelangt. Diess hat zum Zwecke die Entfernung alles Wassers. Nach dem Erkalten bringt man den Kuchen auf die Waage und notirt sein Gewicht genau. Auch für den Nichtchemiker bedarf es wohl kaum der Bemerkung, dass bei allen diesen Operationen jeder Verlust durch Verspritzen oder Anhängen an den Gefässen etc. vermieden werden muss.

Wäre die Seife eine reine Fettseife, so würde das Gewicht des erhaltenen Kuchens 95½ % des ursprünglich angewendeten Fettes betragen und das letztere kann also leicht daraus berechnet werden. Wenn aber Harz in der Seife war, so findet sich sein volles Gewicht mit in dem Fettsäurekuchen und man muss diesen jetzt wie folgt behandeln. Man bringt ihn in eine Porzellanschale von solcher Grösse, dass sie etwa ein Pfund Wasser fassen würde, und übergiesst ihn daselbst mit starker Salpetersäure (Scheidewasser). Dann erwärmt man mit einer Spirituslampe sehr vorsichtig, bis der Siedepunkt erreicht ist. In diesem Augenblicke wird heftiges Aufbrausen erfolgen, und dicke rothe Dämpfe werden sich entwickeln; sobald diess eintritt, entfernt man sofort die Lampe, und stellt sie erst wieder unter, wenn die Heftigkeit der Reaction nachlässt. Man lässt dann einige Minuten lang sachte kochen, indem man häufig mit einem Glasstabe umrührt, und setzt hin und wieder kleine Portionen Salpetersäure zu, solange bis sich gar keine rothen Dämpfe mehr entwickeln. Alle diese Operationen müssen in einem gut ziehenden Orte oder ganz im Freien vorgenommen werden wegen der starken Entwickelung von Säuredämpfen. Man lässt wiederum abkühlen und entfernt den Kuchen der Fettsäuren, welcher auf der starksauren und tiefgefärbten Lösung von Terebinsäure schwimmt. Man wäscht ihn dann, indem man ihn noch einmal in Salpetersäure umschmilzt. Nach dem Abkühlen wird er schliesslich getrocknet, noch einmal für sich bei gelinder Wärme umgeschmolzen, bis keine sauren Dämpfe mehr erscheinen, und erstarren gelassen. Was zurückbleibt, ist reine Fettsäure, und der Gewichtsunterschied (Verlust) gegen das Gewicht des zuerst gewogenen Kuchens gibt die Menge des Harzes an. Die letztere erhält man so unmittelbar, aber die gefundene Menge der reinen Fettsäure muss man, wie vorhin bemerkt, auf Neutralfett (Fett im gewöhnlichen Sinne des Wortes) berechnen, indem man 4½ % zurechnet, welche dem Glycerin entsprechen.

Der Berichterstatter möchte noch, nach Bolley's Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen, anführen, dass die Bestimmung der Fettsäuren nur schwierig ohne Verlust auszuführen ist, wenn sie aus Oelseifen abgeschieden werden, weil sie dann nicht zu einem festen Kuchen erstarren, sondern flüssig bleiben und nicht leicht ohne Verlust von der sauren Lösung getrennt werden können. In diesem Falle hilft man sich durch Zusatz von etwa 2 Loth gut getrockneten, genau abgewogenen weissen Wachses, welches man mit dem Fette zusammenschmilzt; die Mischung erstarrt dann zu einer harten Scheibe, welche sich leicht mit einem Hornspatel abheben lässt. Das Wachs bleibt immer bei den Fettsäuren, und seine Menge wird immer von derjenigen der Fettsäuren einfach abgezogen. Dr. G. Lunge. Breslauer Gewerbeblatt (1866, Nr. 20).

Rosanilin als Reagens auf freie Fettsäuren. Von Dr. Emil Jacobsen. — Bringt man zu einem neutralen Oel ein Stäubchen trockenes Rosanilin, so löst sich auch beim Umschütteln und Erwärmen im Wasserbade nichts davon auf: das Oel bleibt ungefärbt; war das Oel aber ranzig, so färbt es sich bald schwach roth; bei sehr stark ranzigem Oele erreicht der Farbenton die Tiefe von Himbeersaft. Käufliche Fuchsine (salzsaures, arsensaures u. s. w. Rosanilin) lösen sich weder in neutralen noch ranzigen Oelen auf. Oelsäure (oder eine andere Fettsäure) löst Rosanilin augenblicklich in grosser Menge und färbt sich damit bis zur Undurchsichtigkeit; ölsaures Rosanilin wird von neutralen Oelen und Fetten in allen Verhältnissen gelöst. In manchen Fällen kann daher Rosanilin benutzt werden, freie Fettsäuren in Oelgemischen etc. zu erkennen. Im Handel kommen z. B. seit einigen Jahren unter verschiedenen Namen weisse Leberthrane vor (Bachin'scher Thran, Labrador-Thran u. s. w.), die entweder gar keine Leberthrane, sondern flüssiges Fett verschiedener See-Säugethiere sind, oder auf die Weise hergestellt werden sollen, dass man hellblanken Leberthran mit Pottaschenlauge schüttelt, längere Zeit absetzen lässt und filtrirt.

Da die medicinische Wirksamkeit des Leberthrans nun aber wesentlich seinem Gehalt an freien Fettsäuren zugeschrieben werden muss, kann solchem weissen Thran keine andere medicinische Wirkung als jedem beliebigen neutralen fetten Oele innewohnen, denn das Fett der See-Säugethiere enthält keine freien Fettsäuren, Pottasche entzieht sie dem Leberthrane. Es kommt aber auch mitunter ein so hellfarbiger »echter«, d. h. nicht mit Lauge behandelter Leberthran vor, dass man versucht sein kann, ihn für einen der oben beschriebenen zu halten. Echter Leberthran im Reagensglase mit etwas Rosanilin geschüttelt, färbt sich sehr bald schon in der Kälte roth, beim Erwärmen im Wasserbade nimmt er Rosanilin bis zur tief dunkelrothen Färbung auf, unechter Thran färbt sich dagegen nicht; eine schwache Färbung zeigt an, dass er ranzig geworden. Ein sogenannter Labrador-Thran, fast wasserhell, von äusserst mildem Geschmack und Geruch, zeigte auch bei längerem Erhitzen im Wasserbade durch Rosanilin nicht die mindeste Färbung.

Als Schmieröl werden neuerdings Gemische von schwerem, paraffinhaltigem Petroleum (Petroleumrückstand)

mit fetten Oelen (Rüböl) angefertigt; nun ist es vorgekommen, dass der Fabrikant statt des Rüböls die billigere Oelsäure, welche sehr rasch die Maschinentheile angreift, verwendet; auch für diesen Fall kann man vermittelst Rosanilin sehr rasch die Gegenwart der Oelsäure constatiren. Bei einigermassen erheblichem Gehalt eines Oels an freier Fettsäure löst sich das in Pulverform in das Oel gebrachte Rosanilin sehr bald auf; ist wenig freie Fettsäure vorhanden, ist ein Oel nur ranzig, so dauert der Eintritt der Färbung längere Zeit. Für letzteren Fall verfährt man zweckmässiger folgendermassen: Man bereitet sich eine kalt gesättigte Lösung von Rosanilin in absolutem Alkohol, schüttelt einige Tropfen dieser Lösung mit dem zu prüfenden Oele und erwärmt die Mischung in einem Bechergläschen im Wasserbade bis zur Verflüchtigung des Alkohols. War keine freie Fettsäure vorhanden, so scheidet sich beim Stehen das ausgeschiedene Rosanilin aus dem ungefärbten Oele am Boden ab, oder bleibt bei sehr dickflüssigem Oele als bräunliches Pulver in dem Oele suspendirt. Aus einer Handlung entnommene Proben von Provenceöl und fettem Mandelöl wurden durch Rosanilin nicht gefärbt, Mohnöl färbte sich schwach roth, Leinöl stärker roth (durch die gelbe Farbe des Leinöls bräunlich nüancirt), am stärksten Ricinusöl. Provenceöl, mit 5 % Oelsäure versetzt, zeigte die Farbentiefe von Himbeersaft. — Selbstverständlich kann das Rosanilin auch zur Prüfung auf feste Fettsäuren benutzt werden, die man dazu natürlich im Wasserbade verflüssigen muss; eine höhere Erhitzung als 100° C. ist nicht rathsam und kann zu Täuschungen Veranlassung geben. Man könnte statt des Rosanilins wohl auch eine andere Anilinfarbbasis anwenden, die rothe Farbe ist aber für das Auge am empfindlichsten und compensirt am leichtesten die etwa vorhandene natürliche gelbe Farbe des Oels oder Fettes.

(Aus des Verf. »chem.-techn. Repertorium.« 1866. 1. Halbjahr. S. 84.)

Unterscheidung von Antimon- und Arsenwasserstoff; von Professor Dr. Dragendorff. — Der Genannte machte die Erfahrung, dass Antimonwasserstoff durch festes Kalihydrat unter Abscheidung seines ganzen Antimongehaltes zersetzt wird, so zwar, dass Antimonwasserstoff enthaltendes Wasserstoffgas durch eine Kalihydrat enthaltende Röhre geleitet ganz antimonfrei wurde, wenn die Kalischicht keine zu geringe Ausdehnung hatte und die Aetzkalistücke nicht allzu gross waren. Das Kalihydrat überzieht sich hierbei mit einer metallglänzenden Schicht. Arsenwasserstoff dagegen wird durch Kalihydrat nicht zerlegt. Leitet man daher Wasserstoffgas, welches etwas Arsen- und etwas Antimonwasserstoff beigemischt enthält, durch eine 3 bis 4 Zoll lange Kalihydrat-Schicht, so tritt mit dem Wasserstoff nur der Arsenwasserstoff aus, während alles Antimon vom Kalihydrat zurückgehalten wird. — Kalilauge von 1,25 spec. Gewicht ist auf Antimonwasserstoff zwar nicht ganz ohne zersetzenden Einfluss, doch ist die Zersetzung keine vollständige.

Setzt man die Kalihydratstücke, welche zur Zerlegung des Antimonwasserstoffes gedient haben, der Einwirkung der atmosphärischen Luft von gewöhnlichem Feuchtigkeitsgehalte aus, so verschwindet der metallglänzende Ueberzug bald und die Stücke zeigen wieder ihre ursprüngliche Weisse. Bringt man die mit dem metallischen Ueberzug versehenen Stücke in Wasser, so scheiden sich, indem das Kalihydrat in Lösung übergeht, metallglänzende Flocken ab. Versucht man letztere auf einem Filter zu sammeln, so verschwinden sie meist, noch ehe die Flüssigkeit durchgelaufen, vollständig. Im farblosen Filtrate findet sich Antimon gelöst. Der Verfasser betrachtet den metallglänzenden Ueberzug vorläufig als Antimonkalium und erklärt die Lösung desselben unter der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit durch die Oxydation zu antimonsaurem Kali.

(Zeitschrift für analytische Chemie).

Nahrungsmittel.

Ueber Conservirung und Verbesserung der Weine. — Indem Pasteur in Folge seines Studiums der verschiedenen Fermente des Weins (dieses Journ. 93, 171) auf verschiedene Mittel sann, die schädlichen Einwirkungen derselben zu verhüten und unter diesen als das bequemste und sicherste die Anwendung der Wärme ausfindig machte (Compt. rend. t. 60, 899), hatte dasselbe Mittel zur Verbesserung rücksichtlich der Haltbarkeit schon längere Zeit vorher de Vergnette-Lamotte angewendet (Compt. rend. t. 60, 895). Dieser Weinbauer hatte auf Grund der Erfahrung, dass ein nach Calcutta verschickter und von dort zurückgebrachter Burgunder mit Ausnahme der Farbe nichts an seiner Güte verloren, einige Versuche gemacht, durch Anwendung von Wärme die aufgefüllten Weine haltbarer zu machen, weil er von dem Gesichtspunkt ausging, dass die Wärme bei jener Sendung nach den Tropen die wohlthätige Einwirkung gehabt hätte. Er setzte also eine Anzahl Flaschen eines Burgunders mit 12,8 p. C. Alkohol von schön violettrother Farbe zwei Monate einer Temperatur von höchstens 50° aus und lagerte den Wein nachher im Keller. Der Geschmack desselben war nicht mehr fruchtartig, sondern wie der von spanischen Weinen, und seine violette Farbe war verloren gegangen. Bei Fortsetzung des Experiments gelangte man endlich zur völligen Entfernung der rothen Farbe, er nahm die Farbe der Zwiebelschalen an, und sein Geschmack wurde ein ganz anderer als der des unerhitzten, der nach einiger Zeit durch die Mycodermen krank wurde. Die Wärme hatte also den Wein gerettet und der Vf. sieht hierin künftig ein treffliches Mittel jenen unheilvollen Verwüstungen, welche 1859 das Beaujolais und 1861 den Süden heimgesucht, vorzubeugen. Er spricht seine Ansicht dahin aus, dass durch Niederschlagung des Farbstoffs auf die Gefässwände die Bildung der Mycodermen verhindert werde.

Wenn der Wein die Wirkung der Wärme erleiden soll, so versteht es sich von selbst, dass die Flaschen nicht bis unter den Pfropfen voll sein dürfen, denn die Ausdehnung der Flüssigkeit würde Sprengung der Flasche oder Herauswerfen des Korkes veranlassen. Anderseits sei es gut, nicht zu viel Luft darin zu lassen, um die Entstehung der

Essiggährung zu verhüten. Pasteur dagegen hat die Erfahrung gemacht, dass bis unter den Pfropfen gefüllte und mit Bindfaden zugebundene Flaschen ganz wohl erhitzt werden können, ohne dass die Flasche gesprengt wird. Der Kork hebt sich nur, der Bindfaden hält fest und nachher drückt man den Kork wieder in den Hals der Flasche und verpicht sie.

Während Pasteur und auch Lamotte ihre Versuche in geheizten Kästen machten, schlägt letzterer auch als genügend die Sommerwärme des Juli zu benutzen vor, indem man die Flaschen unter dem Speicherdach aufschichtet, dabei aber nur 2 Jahre alte Weine wählt. Für die Burgunderweine hält er die Anwendung der Wärme nur dann anwendbar, wenn sie auf Flaschen sind, denn in Tonnen soll leicht Essiggährung eintreten.

In einer späteren Mittheilung fasst Pasteur (Compt. rend. t. 61, 275) die schon früher (dies. Journ. 93, 160) angeführten Wirkungen des Sauerstoffs auf den Wein zusammen und hebt von Neuem als Resultat seiner weiteren Forschungen hervor, dass nur der Sauerstoff es sei, der den Wein aus jungen zu alten mache, ihn reife. Dabei aber ist die Entstehung von kryptogamischen Parasiten unvermeidlich und diese sind die Ursache seiner späteren Verderbniss, wenn nicht ihre Keime zerstört werden. Dazu gibt es kein besseres Mittel als Erwärmung des Weins auf 60—70° während einiger Minuten, wobei er weder seine Farbe (dagegen sprechen die früheren Angaben) noch sein Bouquet verliert und keinen Absatz bildet. Sein Geschmack bleibt dabei so unverändert, dass feine Weinkenner den erhitzten vom unerhitzten kaum unterscheiden können, und seine Haltbarkeit lässt nichts zu wünschen übrig. Eine Probe desselben Weins, nicht erhitzt, hatte nach 3 Monaten einen dicken schwebenden Bodensatz und unangenehmen Geschmack. Selbst in halbgefüllten Gefässen wird der erhitzte Wein nicht sauer; auch wenn er 30—40° C. bekommt.

In seiner Schrift über die Erhaltung der Weine hat Pasteur (Compt. rend. t. 61. 866) de Vergnette-Lamotte als Ersten erwähnt, der die Anwendung der künstlichen Wärme in dieser Rücksicht versucht hat. Es ist aber später zu ersehen, dass diess nicht richtig sei, sondern dass schon Appert in seinem »traité des conserves« analoge Versuche mitheilt. Dieser Experimentator schickte einige auf 17° C. erhitzte Flaschen Beaune nach St. Domingo und verglich sie nach ihrer Rückkunft mit Proben desselben aber unerhitzten Weins, die in Frankreich geblieben waren. Die in Domingo gewesene war ungleich feiner als die in Frankreich aufbewahrte Probe.

Ueber die Niederschläge in den Weinen. — Im Verlauf seiner weitern Studien über die Weine hat Pasteur (Compt. rend. t. 60, 1109) auch die Niederschläge, welche in dem auf Flaschen gefüllten Wein sich zu bilden pflegen, untersucht.

Dieselben bestehen theils aus krystallinischen Theilen, nämlich weinsauren Salzen des Kali's und Kalks, theils aus amorphen. Erstere sind in den Regel schwer, haften niemals an der Glaswand und setzten sich leicht zu Boden mit Ausnahme des nur selten, doch bisweilen in seidenglänzenden Nadeln abgeschiedenen Weinsteins. Ihr Einfluss auf die Qualität des Weins ist so gut wie Null, eben so wenig beeinträchtigen sie die Klarheit wesentlich.

Die amorphen Niederschläge dagegen gehören dem Farbstoff des Weins an und zeigen sich unter dreierlei Formen.

1) In durchscheinenden gelbraunen, bisweilen violetten Blättchen;

2) in rothbraunen oder violetten, dicht an einander liegenden Granulationen;

3) in Körnern von solcher Regelmässigkeit, dass man sie für Zellen zu halten geneigt ist.

Alle drei Arten sind oft vereint und haften so fest an der Glaswand, dass man den Wein ganz klar abziehen kann. Sie beeinträchtigen daher die Klarheit nicht und wenn auch der Wein in Folge ihrer Bildung etwas an Farbe verliert, so verbessert er sich doch dadurch an Güte. Es wäre sehr wünschenswerth und steht nach des Vfs. neuer Methode auch in Aussicht, dass man diese Niederschläge schon auf dem Fass hervorrufen kann.

Die Ursache für die Entstehung der weinsauren Niederschläge liegt theils in Temperaturveränderungen, theils in Modificationen der Zusammensetzung. Die amorphen dagegen verdanken ihre Bildung der Einwirkung des Sauerstoffs. Diess letztere hat der Vf. durch Experimente erhärtet, in denen er verschiedene Weine ohne oder mit Luft in Röhren einschmolz, vorausgesetzt, dass sie von Ferment oder dessen Keimen frei waren. Die Röhren ohne Luft enthielten nie einen Niederschlag, die mit Luft stets und zwar entsprechend der Menge der letzteren und der gleichzeitigen Einwirkung des Lichts, aber auch im Dunkeln bilden sie sich, wiewohl langsam. Der Zutritt der Luft in die Tonnen oder Flaschen, die mit Wein gefüllt sind, geschieht entweder durch die Poren des Holzes oder durch die Pfropfen oder beim Umfüllen.

Bei dieser Farbstoffabscheidung blasst die Farbe des Weins ab und er bekommt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, wie der gekochte oder auf Reisen gewesene. Der Vf. erklärt sich die schnellere und stärkere Veränderung des weit über's Meer transportirten Weins aus der stärkeren Berührung mit Sauerstoff in Folge des Durchschüttelns im Fass, wobei häufige schroffe Wechsel des innern Drucks stattfinden und darum schneller Austausch des Stickstoffs und der Kohlensäure gegen Luft. In Flaschen müsste sich also der Wein unversehrter erhalten. Weine, die auf 60—80° erhitzt werden, setzen nichts ab und nehmen nicht den Geschmack des gekochten an.

Eine dritte Art Niederschlag, und zwar die gefährlichste, besteht aus kryptogamischen Vegetationen, welche alle jene früher beschriebenen Krankheiten (s. dies Journ. 93, 171) hervorrufen. Diese Ausscheidungen haften nicht an der Gefässwand, wenn sie nicht von den vorher beschriebenen überlagert sind, sondern sie verursachen bei der geringsten Bewegung des Gefässes eine Trübung von beträchtlichem Umfang, da sie ausserordentlich leicht sind.

Sie sind gefährlich, sowohl wegen der chemischen Zersetzung, die sie hervorrufen, als wegen der Neubildung gewisser Substanzen, und der Schade, den sie veranlassen können, ist unberechenbar. Die meisten Weine sind von ihnen behaftet und sie sind die indirecte Ursache von den hohen Preisen feiner Weine. In einer frühern Mittheilung hat der Vf. Mittel angegeben, sich gegen den Nachtheil dieser Fermente zu schützen.

Ueber das Vorkommen von Insecten im Rohzucker. — Rob. Niccol hat zu London, wo mehr als an anderen Orten der gemeine Mann viel Rohzucker (Farin) verbraucht, ein Werk über den Zucker herausgegeben, und darin auch die von Prof. Cameron in Dublin damit angestellten mikroskopischen Untersuchungen aufgenommen. Cameron erhielt von der Polizeibehörde Dublins den Auftrag, die gebräuchlichsten Nahrungsmittel der Einwohner in sanitätlicher Beziehung zu prüfen, nahm daher auch den daselbst in dem Spezereiläden feil gebotenen Rohzucker vor und entdeckte darin Millionen von Insecten zweierlei Art, von denen die eine zu den Scarabäen, die andere zu den Acaroiden oder Milben gehört.

Die Scarabäen scheinen in ihrer Eigenschaft als Fleischfresser sich lediglich der Jagd auf die Acaroiden hinzugeben und daher nur auf Kosten den letzteren zu leben Untersucht man aufmerksam eine Handvoll Rohzucker, so bemerkt man hier und da röthlichen Staubkörnern ähnliche Punkte, welche sich bewegen. Vermittelst einer Loupe oder besser eines Mikroskops beobachtet man an ihnen scharfe Kiefer, einen schuppigen Kopf mit zwei fortwährend sich bewegenden, federbuschähnlichen Fühlhörnern, bronzefarbige Körperdecke und Füsse mit spitzen Krallen. Durch weiteres Suchen gelingt es auch, im Inneren einiger Rohzuckerklumpen, in eine rauhe Hülse eingeschlossen, die Larven und Puppen dieser Thiere aufzufinden.

Was die Acaroiden betrifft, so wimmeln sie buchstäblich in dem Zucker, und man ist erstaunt über ihre unzählige Menge in einer Prise desselben, welche man unter starker Vergrösserung sieht. Man kann sich kaum etwas Hässlicheres vorstellen als diese Thiere; beim ersten Anblick gleichen sie der Krätzmilbe, sind aber länger, rauhhaariger und haben grössere Krallen. Ihre achtnervigen, festen, von harten glänzenden Schienen umgebenen Beine verlaufen in wahre gekrümmte und scharfe Dolche. Ihr Kopf besteht aus einem Apparate von gegeneinander gerichteten Zangen, und diese scheinen Röhren zu sein, gleichzeitig dazu bestimmt, die Nahrung einzusaugen. Sie bewegen sich nicht und scheinen halberstarrt zu sein; kaum dass sie ihre Beine und ihre Saugrüssel ein wenig rühren.

Ihrer scheinbaren Schwerfälligkeit darf man jedoch nicht immer trauen. Hat man sie nämlich auf einer Glasplatte unter das Mikroskop gebracht, so begeben sie sich so rasch auf die Flucht, dass man zu ihrer Beobachtung ihnen kaum rasch genug folgen kann; auch besitzen sie ein so zähes Leben, dass sie zwischen Glasplatten eingeschlossen erst nach 1 bis 2 Stunden sterben. Die Vermehrung dieser Acarus geschieht ohne Zweifel ebenso wie die der übrigen Arten dieser Gattung, nämlich ohne dass das Weibchen von einem anderen Individuum befruchtet zu werden braucht, dass vielmehr seine Mutter ihm diese Fähigkeit schon mit der Geburt ertheilt.

Es ist kaum anzunehmen, dass die Einführung dieser Unzahl lebender und lebenszäher Insecten in dem menschlichen Organismus keine üblen Folgen für die Gesundheit der Consumenten nach sich ziehen sollte. Zudem sind die Acarus begierig nach Menschenfleisch, verlassen den Zucker und gehen auf die Haut der Kaufleute, welche damit handeln, und der Personen, welche ihn anwenden über. Die Handlungsdiener, welche oft genöthigt sind, die Hände mit dem Rohzucker in Berührung zu bringen, bekommen eine Art Krätze, die ihre Hände und Handgelenke befällt, die übrigen Körpertheile aber verschont. Sie ist unbezweifelt Folge des Vorkommenes jenes Thieres im Zucker, und unter den mit Rohzucker Handelnden so bekannt, dass sie sogar einen eigenen Namen (Zuckerkrätze) bekommen hat.

Der Acarus fehlt niemals in Rohzucker, und Dr. Hassal, der im Jahre 1863 mit der Prüfung von 72 Proben Rohzucker beauftragt war, fand in einem halben Kilogramm 100,000 dieser Thiere. Cameron zählte in einer Probe von ½ Grm. Gewicht 500 Thiere, in ½ Kilgrm. einer zweiten Probe 42,000 und in ½ Kilogrm. einer dritten 268,000, Der weisse raffinirte Zucker enthält übrigens niemals lebende Acarus, und kaum trifft man hie und da einige Reste von ihrer Häutung darin an; es fehlt ihnen hier an der stickstoffhaltigen Nahrung, ohne welche sie nicht bestehen können,

(Journal de Chimie médicale, durch Wittstein's Vierteljahresschrift)

Ueber das von der Londoner Wasserreinigungs-Gesellschaft eingeführte Danchell'sche Thierkohle-Filter, von F. Moigno. — Die Nothwendigkeit, zum Trinken, Kochen und für andere Nährzwecke nur ein von organischen Stoffen und Metalloxyden freies Wasser anzuwenden, ist jetzt allgemein anerkannt. Hinsichtlich der Cholera, welche noch heute an der Tagesordnung ist, lassen die von den Gesundheitsbehörden zu Paris und London angeordneten Untersuchungen keinen Zweifel mehr an der Thatsache, dass das mit den Unreinigkeiten der Cloaken, Miststätten etc. in Berührung gekommene Wasser zu einem mächtigen Verbreiter der Epidemie wurde und derselben eine erschreckende Intensität verlieh. So ergriff z. B. die Cholera in London eine Strasse, in welcher die Einwohner der ganzen einen Seite, welche ein verhältnissmässig reines Trinkwasser genossen, der Seuche entgiengen, während die Bewohner der anderen Strassenseite, welche ein durch Infiltrationen der Abtritte etwas verunreinigtes Trinkwasser hatten, in unverhältnissmässiger Anzahl der furchtbaren Krankheit zum Opfer fielen. Dr. Letheby, Arzt des Londoner Gesundheitsrathes, sagt in seinem einer Parlaments-Commission abgestatteten Berichtet:

»Im Herbste 1854 trat die Cholera plötzlich und mit grosser Heftigkeit im Kirchspiele St. Jacob von West-

minster auf. Zum Erstaunen der Beobachter beschränkte sich die Epidemie auf ein ganz kleines Viertel, welches den dort sehr beliebten Brunnen von Broadstreet umgibt. Es erwies sich bald, dass von den dreiundsechzig Personen, welche in den ersten Tagen der Krankheit erlagen, einundsechzig von dem Wasser dieses Brunnens getrunken hatten. Noch auffallender war der Umstand, dass eine Person, welche vor einiger Zeit aus dem Broadstreet-Viertel nach Hampstead im Westende von London gezogen war, während der Epidemie den Einfall hatte, sich Wasser von dem erwähnten Brunnen holen zu lassen, da dieses ihr Lieblingsgetränk war; kaum hatte sie aber ihren Gelust gestillt, so starb sie an der Cholera, welche in Hampstead bis dahin noch nicht aufgetreten war.«

Die schädlichen Wirkungen gewisser Wasser zeigten sich i. J. 1854 in London so augenscheinlich, dass von den Behörden eine ganze Anzahl öffentlicher Brunnen geschlossen ward. In manchen Fällen ist der Gehalt an organischer Substanz oder an Salzen, welcher ein dem Anscheine nach sehr reines Wasser zu einem wahren Gifte macht, auffallend gering. Dr. Angus Smith, eine der ersten Autoritäten Englands auf dem Gebiete der Gesundheitslehre, sagt in einer der Royal Society zu London eingereichten Denkschrift: »Man nimmt im Allgemeinen an, dass ein Gehalt des Wassers an Bleioxyd nicht gefährlich wirkt, wenn dasselbe nicht mehr als ein Viertelgrain (= 6,5 Centigramme) per Gallon (4,5 Liter) beträgt oder wenn in 2,800,000 Theilen Wasser nicht mehr als 1 Theil Bleioxyd enthalten ist; allein dies ist ein grosser Irrthum; ein Gehalt von einem Hundertstelgrain im Gallon ist hinreichend, um Bleilähmung hervorzurufen. Die Empfänglichkeit mancher Personen für die durch das Wasser in den Organismus eingeführten giftigen Substanzen ist eine ausserordentlich grosse.«

Andererseits ist in unseren neueren grossen Städten der Boden in so hohem Grade von dem Wasser der Rinnsteine, der Abtritte, sowie von den Infiltrationen und den Emanationen des Leuchtgases durchdrungen, dass das Wasser der Flüsse, der Quellen oder Brunnen unmöglich von organischen Substanzen und Metallsalzen frei bleiben kann. Wirklich unglaublich ist es, was alle Augenblicke in die Themse wie in die Seine gegossen und geworfen wird. Erst in der letzten Woche sahen wir, wie die Färber von Suresnes ihre mit Blei- und Kupfersalzen oder mit Anilinfarben gefärbten Stoffe in der Seine auswuschen. Bei dieser Sachlage sollte man es sich zur Gewissenspflicht machen, zum häuslichen Gebrauche nur solches Wasser zuzulassen, welches mittelst zuverlässiger Filtrirapparate von organischen und unorganischen Verunreinigungen auf das sorgfältigste befreit worden ist.

Die Aufgabe, ein wirklich wirksames und den häuslichen Bedürfnissen vollkommen entsprechendes Filter herzustellen, ist unserer Ansicht nach jetzt von einem englischen Ingenieur, Hrn. Hahn Danchell, in vollkommen befriedigender Weise gelöst worden.

Auf des Genannten Veranlassung bildete sich die »Londoner und allgemeine Wasserreinigungs-Gesellschaft« (the London and general water purifying Company); dieselbe hält um sehr billige Preise — entweder für 8 Francs jährliche Abgabe oder für die einmalige Bezahlung von 36 Francs — Filter von sehr geringem Volum, welche sich überall hinstellen lassen und per Minute wenigstens 2 Liter Wasser zu liefern im Stande sind, für die Einwohner der Weltstadt zur Verfügung und lässt dieselben durch ihre Arbeiter in jeder Wohnung einrichten. In Paris fehlt es an Filtern allerdings nicht; unserer Ueberzeugung nach stehen sie aber Danchell's Thierkohle-Filtern weit nach, und es ist daher sehr zu wünschen, dass letztere durch eine Pariser Gesellschaft auch bei uns im grössten Maassstabe verbreitet werden. Man muss nothwendig aus den Reinigungsapparaten die Wolle, das Tuch, kurz alle organischen Substanzen entfernen, die in den Filtern älterer Construction als Filtrirmaterial benutzt wurden, da gerade derartige Körper die grösste Gefahr veranlassen; man könnte nur zwischen der Wahl von Holzkohle oder von Thierkohle schwanken. Die Holzkohle verhält sich aber verhältnissmässig indifferent und verliert ihre Absorptionsfähigheit weit rascher als die Thierkohle; letztere ist das wirksamste aller desinficirend und reinigend wirkenden Agentien. Der ausgezeichnete Chemiker Professor Frankland zu London schrieb am 8. August 1866 der Zeitung »Standard«: »Ich gebe dem Filtriren durch Thierkohle den Vorzug, weil dieselbe, wie Sie aus meinen drei letzten Berichten ersehen haben, das Wasser von aller ihm etwa beigemengten organischen Substanz in wirklich praktischer Weise befreit. Die Wasserreinigungs-Gesellschaft hat zu dem Filter, welches auf dem das King's College von Somersethouse trennenden Hofe steht, Thierkohle verwendet, und durch dieses Filter geht das Wasser des New River, welches ich allmonatlich analytisch untersuche. In meinem letzten Protokolle über die Analyse der Wasser der Metropole habe ich nachgewiesen, dass durch die Thierkohle aus dem Wasser des New River wirklich der ganze Gehalt an organischen Substanzen beseitigt wird, und durch zahlreiche andere Versuche habe ich gezeigt, dass dieses Verfahren sich auch zur Reinigung des Wassers der Teiche, Pfühle und Sümpfe mit gleichem Erfolge anwenden lässt. Nur die Thierkohle besitzt diese Wirksamkeit; Pflanzenkohle verhält sich ganz indifferent.«

Man glaubte lange Zeit, dass die Hohlräume oder Poren der Filtrirmaterialien, um die im Wasser suspendirten, sehr fein zertheilten Unreinigkeiten zurückhalten zu können, kleiner sein müssen, als die kleinsten Partikelchen, von denen das Wasser befreit werden soll. Diese Theorie ist durchaus irrig, denn jene mikroskopisch kleinen Leerräume verstopfen sich gleich beim ersten Durchgange eines trüben Wassers, und ihre Capillarwirkung ist so stark, dass das Wasser ohne einen starken Druck selbst nicht durch sie hindurchdringen kann. Das Zurückhalten der Unreinigkeiten kann man daher nicht von diesen unendlich engen Hohlräumen verlangen, sondern nur von der Anziehungskraft des Filtrirmaterials. Alles, was man von den Poren erwarten könnte, wäre eine Verminderung der Geschwindigkeit des Wassers, wodurch die Anziehung des filtrirenden Mediums zu grösserer Wirksamkeit gelangt. Die Verminderung der Geschwindigkeit des Wassers lässt sich aber

durch ein mechanisches Mittel von grosser Einfachheit erzielen. Demgemäss beschränkt sich Danchell darauf, die Thierkohle zu Stücken vom Volum beiläufig eines Kubikcentimeters zu zerkleinern. In seinen Filtern dringt das Wasser von unten nach oben; zur Regulirung der Aufsteigungsgeschwindigkeit — nämlich zur Beschleunigung derselben beim Filtriren weniger trüben oder weniger unreinen, und zum Verlangsamen derselben bei der Behandlung schmutzigeren oder unreineren Wassers — presst er die Kohle mittelst einer Schraube mehr oder weniger stark zusammen. Auf diese Weise erzielt man mittelst des Filters ohne Mühe stets dieselbe Reinigung, welche nichts zu wünschen übrig lässt.

Die Danchell'schen Filter sind von zweierlei Grössen. Die eine Sorte ist für die Wasserbehälter der einzelnen Wohnungen, die andere für diejenigen ganzer Gemeinden bestimmt. Die Einrichtung des kleinen Modells, welches per Minute zwei Liter liefert, ist aus Fig. 5 und 6 ersichtlich; das grosse Modell, welches 16 Liter per Minute filtrirt, ist in Fig. 7 dargestellt. Der Apparat, mit Knochenkohle gefüllt, durch welche das durch einen Heber angesaugte Wasser aufsteigt, steht auf dem Boden des Wasserbehälters; der Heber wird durch Ansaugen an der Oeffnung des Abflusshahnes in Thätigkeit gesetzt, worauf das Filter so lange functionirt, als noch Wasser in dem Behälter vorhanden ist. Es liefert ein reines, klares, lufthaltiges, geruchloses Wasser ohne vorstechenden Geschmack, hält die mechanisch suspendirten Unreinigkeiten zurück und entfernt sowohl die organischen Substanzen, als auch die Metalloxyde. Da das Wasser nur in dem Momente durch das Filter dringt, in welchem der Hahn geöffnet wird, so bleibt es in der Knochenkohle nicht stehen, daher die Wirkung der letzteren stets gleich günstig sein muss.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass zwischen dem Boden des Wasserbehälters und dem mit Löchern durchbrochenen Boden des Filters ein gewisser Raum bleiben muss. In den Abbildungen ist die am oberen Ende des Filters angebrachte Schraube ersichtlich.

Fig. 8 und 9 zeigen die Aufstellung dieser Filter in äusserlich verzierten Behältern von gebranntem Thon, Stein oder Holz. In Fig. 10 ist ein für landwirthschaftliche Zwecke bestimmtes, mit einer Saugpumpe verbundenes Filter dargestellt; die Pumpe ist mit ihrem Ansaugschlauche versehen und ruht auf einem Karren, so dass man das für die Viehzucht erforderliche Wasser an Ort und Stelle schöpfen und filtriren kann.

Fig. 11 endlich zeigt die Anordnung eines neuen Apparates, der jedoch noch vervollkommnet werden dürfte und dazu bestimmt ist, Wasser weich zu machen, welches in Folge eines zu grossen Gehaltes an Kalkerde- und Eisensalzen zu hart ist. Bei der Construction dieses Apparates ging Danchell von Dr. Clark's Princip aus, wornach zum Weichmachen von hartem Wasser, um mit solchem Seife lösen (waschen) und Hülsenfruchte kochen zu können, dasselbe in innige Berührung mit Aetzkalk gebracht werden muss. Das Reservoir zur Aufnahme des Wassers ist in zwei Abtheilugnen, eine grössere und eine kleinere getheilt, deren Jnhalt im Verhältnisse von etwa 1 zu 6 steht. Die kleinere Abtheilung dient zur Aufnahme des Aetzkalkes, die grössere nimmt das gereinigte Wasser auf. Das von einem Speisehahn gelieferte Wasser fliesst in ein kleines, neben und über der kleineren Abtheilung des Apparates stehendes Sammelgefäss und tritt aus diesem in zwei Strahlen aus. Der erste Strahl wird durch ein kleines Rohr auf den Boden der den Aetzkalk enthaltenden Abtheilung geleitet, dringt beim Aufsteigen durch den Kalk und löst denselben zum Theile auf; der zweite Strahl tritt in ein in der grösseren Abtheilung des Apparates stehendes Mischrohr und vereinigt sich hier mit dem aus der kleineren Abtheilung kommenden Kalkwasser. In Folge dieser Vermischung der beiden Strahlen wird der das Wasser hart machende zweifach-kohlensaure Kalk durch den gelösten Aetzkalk in unlöslichen einfach kohlensauren Kalk verwandelt, welcher sich am Boden des zu seiner Aufnahme bestimmten Reservoirs sammelt, indem das Mischrohr bis in letzteres verlängert ist; das so gereinigte Wasser dringt durch die auf diese Weise abgesetzte Kalkschicht hindurch, steigt durch ein Rückflussrohr auf, gelangt zum Thierkohlefilter und fliesst als vollkommen weiches und reines Wasser ab.

Dieses Verfahren ist vorzugsweise für grosse industrielle Anlagen und Fabriken geeignet. Hat man durch die chemische Untersuchung des Wassers mit Reagentien in jedem besonderen Falle die eigentliche Ursache der Härte desselben ermittelt, so wird man in dem vorhin beschriebenen Apparate anstatt des Aetzkalks diejenige Substanz anwenden, welche sich zur Verbesserung des Wassers für häusliche und Nährzwecke oder für die Speisung der Dampfmaschinen als die geeignete herausgestellt hat.

Wir schlissen mit dem äusserst günstigen Urtheile, welches Dr. Letheby, in dieser Frage Englands competentester Richter, über Danchell's Apparat gefällt hat: »Schon oft ward ich um meine Ansicht über die Wirksamkeit des von Danchell erfundenen Filters befragt und stets vermied ich es, mich darüber auszusprechen. Von vorn herein hatte ich erkannt, dass die Principien, auf denen die Einrichtung desselben beruht, wissenschaftlich richtig sind. Seitdem habe ich die Wirksamkeit des Apparates so lange Zeit hindurch beobachtet, und so oft gefunden, dass derselbe ebenso einfach als sicher arbeitet, dass ich nicht länger schweigen kann. Ein solches Eilter war ohne Unterbrechung mehrere Monate in einem grossen, ganz unverschlossenen Wasserbehälter in Thätigkeit, in welchem es von Conferven und mikroskopischen Organismen in wahrhaft abschreckender Weise wimmelte; trotzdem und obgleich in Folge der überreichlichen Vegetationen das Wasser häufig ganz grün war, lieferte das Filter stets ein klares, farbloses, geruch- und geschmackloses Wasser. Ich erfülle demnach eine Pflicht, indem ich die Versicherung gebe, dass die Danchell'schen Filter in einer durchaus vollkommenen Weise functioniren, und dass die Einfachheit ihrer Anwendung ebenfalls als ein wesentlicher Vorzug zu betrachten ist.«

Ueber die Darstellung der Kohlensäure in der Mineralwasserfabrikation finden wir folgende beachtenswerthe Mittheilungen.

a. Von Dr. H. Hager:

Obgleich sich herausgestellt hat, dass die Verwendung des Magnesits als Kohlensäurematerial für die Fabrikation künstlicher Mineralwasser am vortheilhaftesten ist, so sieht sich mancher wegen der Schwierigkeit der Beschaffung dieses Materials gezwungen, dennoch zum Kalkstein, schlechtem Marmor oder der Kreide zu greifen. Wie bekannt enthält die Kohlensäure aus diesen letzteren Materialien Riechstoffe, welche theils bituminösen, theils thierischen Ursprunges den Geschmack des mit ihr erzeugten Kohlensäure-Wassers nichts weniger denn vortheilhaft beeinflussen. Mancher Kalkstein enthält auch Schwefelverbindungen. Der dem Kohlensäuregase beigemischte Schwefelwasserstoff wird gewöhnlich dadurch beseitigt, dass man das Kohlensäuregas durch eine schwefelsaures Eisenoxyd haltige Eisenvitriollösung leitet. Letztere Lösung stellt man dadurch her, dass man 10 Theile Eisenvitriol, 2 Theile englische Schwefelsäure, 3 Theile Wasser in einer Porzellanschale erhitzt und allmälig 2 Theile rohe Salpetersäure unter Umrühren hinzusetzt, dann so lange im Kochen erhält, als gefärbte Dämpfe aus der Mischung hervorgehen. Diese Menge Eisensulfat wird in 150 Theilen Wasser gelöst, mit 12 Theilen Eisenvitriol*) versetzt und öfters umgerührt, bis völlige Lösung erfolgt ist.

Da man das Kohlensäuregas nach dem Durchgange durch die Eisensalzlösung durch eine schwache Sodalösung streichen lässt, so ist es auch zu einem Theile von seinen bituminösen Riechstoffen befreit, hat aber nichts von den Riechstoffen, welche animalischen Ursprungs zu sein scheinen, verloren. Diese Riechstoffe lassen sich allein durch mehrfaches Waschen des Kohlensäuregases, wie die Erfahrung lehrt, nur unvollständig beseitigen, ihre Beseitigung gelingt dagegen fast vollständig durch ein wenigstens zweimaliges Waschen mittelst Lösungen eines übermangansauren Alkalis. Ein einmaliges Waschen ist ungenügend, wenn nicht zugleich ein starker Druck auf die Waschflüssigkeit stattfindet. Der Waschapparat für die aus dem Entwickler kommende Kohlensäure besteht aus 5 Flaschen: mit a. der Eisenoxyduloxydsulfatlösung, b. der schwachen Sodalösung, c. und d. der Lösung des übermangansauren Alkalis, e. reinem Wasser. Das Durchtreiben des Kohlensäuregases durch eine Holzkohlenschicht kann dann sehr wohl entbehrt werden.

Die Lösung des übermangansauren Alkalis kann man entweder darstellen durch Auflösen von 1 Theil übermangansaurem Kali in 1000 Theilen destillirten Wassers oder billiger aus dem rohen Salze (dem sogenannten mineralischen Chamäleon). Dieses letztere erhält man auf folgende Weise: Ein Gemisch aus 11 Theilen trocknem Aetzkali (oder 9½ Theilen Aetznatron), 6 Theilen chlorsaurem Kali und 10 Theilen gutem Braunstein (in sehr fein gepulvertem Zustande) wird mit 4 Theilen Wasser angerührt in einen hessischen Tiegel gegeben, unter bisweiligem Umrühren zur Trockne gebracht und dann unter öfterm Umrühren bis zum schwachen Rothglühen und so lange erhitzt, bis eine herausgenommene Probe mit Wasser eine dunkelgrüne Lösung gibt. Die auf ein Eisenblech ausgegossene Schmelze wird zerstückelt in gut verstopften Gläsern aufbewahrt. Ein Theil dieses mineralischen Chamäleons wird in 100 Theilen kochendem destillirtem Wasser gelöst, die nach dem Absetzenlassen decantirte Lösung mit einem 4- bis 5fachen Volumen destillirten Wassers verdünnt und nun an Stelle der Lösung des übermangansauren Alkalis verwendet.

Das Lumen der Gasleitungsröhren der Waschgefässe darf nicht zu eng sein, damit diese durch das Ansetzen von Manganoxyd und Superoxyd nicht verstopft werden. Für die Entwickelung der Kohlensäure aus Kalkstein sind übrigens sehr grosse Entwickler nöthig. Es soll der Entwickler ein wenigstens 10mal so grosses Volumen fassen, als das Volumen des zu einer Entwickelung in Anwendung kommenden feingemahlenen Kalksteins ausmacht.

(Aus des Verf. „Pharm. Centralhalle.")

---

b. Von Dr. N. Gräger:

Es gibt kaum noch eine andere chemische Operation, die einfacher wäre als die Entwickelung von Kohlensäure; allein die Sache gestaltet sich ganz anders, wenn grosse Mengen absolut reinen Kohlensäuregases verlangt werden, und noch schwieriger wird die Aufgabe, wenn, wie es in der Mineralwasserfabrikation der Fall ist, auch noch die Darstellungskosten berücksichtigt werden müssen. Der letztere Umstand schliesst manche Salze aus, die ausserdem eine völlig reine Kohlensäure liefern würden, wobei von einer möglichen Verunreinigung durch athmosphärische Luft abgesehen ist.

Um diess näher darzulegen, erscheint es nothwendig, die verschiedenen Methoden, deren man sich in der Mineralwasserfabrikation zur Entwickelung der Kohlensäure bedient, einer kurzen Besprechung zu unterwerfen. Für gewöhnlich verwendet man:

1) Kreide mit verdünnter Schwefelsäure (1 Säure, 4 Wasser).
2) Kreide mit verdünnter Salzsäure (1 Säure, 3 Wasser).
3) Marmor mit verdünnter Salzsäure.
4) Magnesit mit concentrirter Schwefelsäure; seltener.
5) Witherit mit verdünnter Salzsäure, oder
6) Doppelt kohlensaures Natron mit verdünnter Schwefelsäure.

Die auf die eine oder andere Weise entwickelte Kohlensäure lässt man behufs ihrer Reinigung durch eine Anzahl von Waschflaschen und zuletzt durch grob gepulverte Holzkohle gehen. In den ersteren befindet sich eine nicht zu concentrirte Lösung von kohlensaurem Alkali, am besten von kohlensaurem Kali, weil dieses nicht leicht auskrystallisirt.

*) Die Beimischung von schwefelsaurem Eisenoxydul hat den Zweck, die Untersalpetersäure aufzunehmen, welche gewöhnlich in der englischen Schwefelsäure, mit welcher das kohlensaure Mineral zersetzt wird, vorhanden ist.

1) Kreide mit verdünnter Schwefelsäure gibt eine Kohlensäure, die zuweilen, trotz der Waschflaschen und der Kohle, einen bituminösen Nebengeruch besitzt und daher zur Mineralwasserfabrikation untauglich ist.

2) Kreide mit verdünnter Salzsäure verhält sich ähnlich wie Kreide mit verdünnter Schwefelsäure, nur dass man hier ausserdem noch Gefahr läuft, das Kohlensäuregas mit einem Geruche nach Salzsäure behaftet zu erhalten.

3) Marmor mit verdünnter Salzsäure liefert, wenn die Kohlensäure sehr gut gewaschen wird, ein gutes Resultat; es ist nur schade, dass man nicht überall Marmor in genügender Menge und hinreichend billig haben kann.

4) Magnesit und Schwefelsäure liefern die reinste Kohlensäure, die kaum gewaschen zu werden braucht; leider ist der Magnesit aber für entlegenere Gegenden zu theuer und man kann nicht darauf rechnen, dass durch den Verkauf des Bittersalzes, welches als Nebenproduct gewonnen wird, die Mehrkosten gedeckt werden; in Folge des häufigen Angebots dieses Salzes wird bei dessen Verkauf kaum die aufgewendete Schwefelsäure bezahlt, auch ist noch zu berücksichtigen, dass es, um das Rohprodukt in verkäufliche Waare zu verwandeln, noch besonderer Einrichtungen und grosser Krystallisirgefässe bedarf, so wie endlich auch die Reinigung der gewöhnlich kupfer-, zink- und eisenoxydulhaltigen Laugen keineswegs eine ganz leichte Sache ist.

5) Witherit und verdünnte Salsäure liefern zwar eine sehr reine Kohlensäure, auch deckte das als Nebenprodukt erhaltene Chlorbaryum bis vor wenig Jahren sowohl die Kosten zur Beschaffung des Witherits wie der Salsäure, gegenwärtig hat aber das Chlorbaryum im Handel einen so niedrigen Preis, dass man Witherit zur Entwickelung der Kohlensäure nicht mehr anwenden kann.

6) Doppelt kohlensaures Natron mit verdünnter Schwefelsäure schliessen sich, obwohl man sehr reine Kohlensäure damit erhält, durch die allgemein auf ein tiefes Niveau herabgedrückten Preise der Mineralwässer aus.

Wie man sieht, so hat jede der vorstehend aufgeführten Methoden der Kohlensäuredarstellung ihre grössern oder kleineren Mängel, die man nur darum erträgt, weil man noch nicht dahin gelangt ist, ihnen vollkommen ausweichen zu können.

Neben dem Magnesit liefert, wie schon gesagt, auch der Marmor votreffliche Resultate; er wird jedoch nicht nur dadurch so anwendbar, weil er eine fast reine Kohlensäure liefert, sondern auch noch dadurch, dass man ihn in grösseren Stücken anwendet, was eine äusserst regelmässige Entwickelung der Kohlensäure bedingt. Hauptsächlich aus dem letzteren Grunde ist von Dr. Hager der Vorschlag gemacht worden, statt des Marmors ein anderes in der Natur in grossen Massen vorkommendes Kalkgestein, wie sie oft fast umsonst zu haben sind, anzuwenden, und die daraus entwickelte Kohlensäure, die stets einen bituminösen Beigeruch hat, dadurch zu reinigen, dass man sie, ausser durch die gewöhnlichen Waschflüssigkeiten, noch durch eine Auflösung von übermangansaurem Kali (1 : 1000) in zwei Waschflaschen streichen lässt. Ohne bestreiten zu wollen, dass sich auf diese Weise eine völlige Reinigung erreichen lasse, so erfolgt sie doch nicht bei allen Kalksteinen und überhaupt nur vielleicht bei solchen von einem sehr geringen Bitumen- oder Kohlenwasserstoffgehalt. Auf Kohlensäure, die aus einem Muschelkalke entwickelt worden war, zeigte sich dass übermangansaure Kali fast ohne allen Einfluss, ich sage »fast«, denn der bekannte Geruch nach Kohlenwasserstoff, den die nicht gewaschene Kohlensäure zeigte, war nach dem Durchgange durch Chamäleonlösung in einen solchen verwandelt, der die grösste Aehnlichkeit mit amerikanischem Steinöl besass. Dr. Jabobson macht zu dem Vorschlage Hager's die Bemerkung, dass man statt des Chamäleons verdünntes Königswasser anwenden könne. Demnach liess ich die aus Muschelkalk entwickelte Kohlensäure durch ein Gemisch von verdünnter Salzsäure und Salpetersäure gehen; sie roch jetzt nach Chlor oder unterchloriger Säure; als ich sie nun noch durch eine Flüssigkeit gehen liess, die kohlensaures Eisenoxydul suspendirt enthielt, hatte sich der letztere Geruch zwar verloren, wogegen aber wieder der nach Steinöl zum Vorschein kam. Ebenfalls um den Geruch nach Kohlenwasserstoff zu zerstören, wendete ich eine ziemlich concentrirte Lösung von saurem chromsaurem Kali mit 2 Aeq. Schwefelsäure an, allein auch hier war das Resultat ein durchaus negatives, und die Kohlensäure roch, wie bei den beiden vorstehenden Versuchen sehr deutlich nach Steinöl.

Es mögen, wie schon gesagt, Kalksteine vorkommen, bei welchen eine Reinigung der daraus entwickelten Kohlensäure nach dem Vorschlage von Hager genügt, allein allgemein anwendbar ist dieses Reinigungsverfahren nicht, und wer dasselbe anzuwenden sich veranlasst sehen möchte, muss sich stets davon überzeugen, ob es auch den gewünschten Erfolg herbeigeführt habe.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Anwendung von Säuren zur Entwickelung von Kohlensäure, stets eine grosse Belästigung für die Mineralwasserfabrikation bildet, und sie liesse sich vielleicht umgehen, wenn man aus dem Magnesit die Kohlensäure durch schwaches Glühen austriebe. Das nöthige Brennmaterial würde keinenfalls so viel kosten, wie die anzuwendende Schwefelsäure und der Rückstand würde, wie die Versuche von St. Claire-Deville gelehrt haben, ein sehr werthvolles Material zur Darstellung von Cement abgeben, sich also sehr gut verwerthen, resp. verkaufen lassen.

Auf eine ähnliche Weise würde man sich auch des zweifach kohlensauren Natrons, ohne Säure, zur Entwickelung der Kohlensäure bedienen können, indem man dasselbe gelinde erhitzt. Das zurückbleibende einfach kohlensaure Natron würde sich, nachdem man demselben 1 Aeq. Wasser beigemengt, sehr leicht wieder in das Bicarbonat verwandeln lassen, wozu man sich der durch Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten erhaltenen Kohlensäure, die ausserdem unbenutzt entweicht, würde bedienen können.

Ueber die Kosten der Eisbereitung mittels der Maschinen von Carré und Siebe. — Die Eismaschinen von Carré und Siebe beruhen bekanntlich auf der Kälteerzeugung, welche bei der Verdunstung leicht flüchtiger Flüssigkeiten eintritt, unterscheiden sich aber von einander theils in der Art der angewendeten Flüssigkeit (welche bei Carré in Ammoniak, bei Siebe in Aether besteht), theils in den Mitteln, durch welche die Verdunstung herbeigeführt wird. Bei Siebe wird nämlich die Verdunstung in einem luftverdünnten Raume mittels einer durch Dampfkraft in Bewegung gesetzten Luftpumpe, bei Carré dagegen in Folge der Absorption des erzeugten Ammoniakgases durch Wasser ohne Anwendung einer Luftpumpe bewirkt.

Carré liefert seine Eisapparate in zwei verschiedenen Sorten, nämlich:

1) kleine, einfache, periodisch wirkende Apparate, für den Hausgebrauch und kleine Conditoreien, welche jedes Mal 1, 2 und 4 Pfd. Eis liefern;
2) grosse, continuirlich wirkende Apparate für fabrikmässigen Betrieb, die stündlich 24 bis 400 Pfd. Eis liefern.

Ueber Wirkung und Preise der kleinen Apparate wird folgendes angegeben:

Produktion	Dauer der Operation	Preis in Paris
1 Zollpfund	1 Stunde 10 Min.	144 Frcs.
2 »	1 » 35 »	230 »
4 »	2 » 30 »	336 »

Fracht und Zoll betragen von Paris bis Nürnberg ca. 5 fl. per Centner. Die kleinen Apparate wiegen 1 bis 3 Ctr.; sie bestehen aus einem mit Ammoniak theilweise gefüllten starken eisernen Kessel, der durch eine Röhre mit einem zweiten Behälter, dem sogenannten Condensator, in Verbindung steht. Im letzteren befindet sich eine Blechbüchse mit der zu gefrierenden Flüssigkeit. Man erhitzt den Kessel, bis auf etwa 130° C., wodurch die gebildeten Ammoniakdämpfe in den Condensator, der in einer Wasserkufe steht, getrieben, und dort in Folge des im Apparate herrhenden Druckes condensirt werden. Hierauf wird der Kessel in die Wasserkufe gesenkt, der aus dem Wasser heraus genommene Condensator dagegen mit einem schlechten Wärmeleiter (Filz oder dergleichen) umgeben. Durch die Abkühlung des Kessels werden die noch im Kessel befindlichen Ammoniakdämpfe condensirt; es ensteht ein luftverdünnter Raum; die im Condensator zu Flüssigkeit verdichteten Ammoniakdämpfe verflüchtigen sich wieder und entziehen hiebei der in der Eisbüchse befindlichen Flüssigkeit so viel Wärme, dass letztere gefriert.

Für die Preise und Leistungsfähigkeit der grossen Eismaschinen von Carré wird Folgendes angegeben:

Eisproduction in der Stunde	Pfd. 24	Pfd. 50	Pfd. 100	Pfd. 200	Pfd. 400
Preis des Apparates in Paris . . .	Thlr. 747	Thlr. 1280	Thlr. 2266	Thlr. 3733	Thlr. 6400
Ammoniak von 0,8827 spec. Gewicht	Pfd. 185	Pfd. 370	Pfd. 616	Pfd. 1232	Pfd. 2819
Grundfläche des Apparates. . .	Quadrf. 138	Quadrf. 207	Quadrf. 310	Quadrf. 414	Quadrf. 690
Zahl der nöthigen Arbeiter. . .	1	2	2	3	3

Zum Betriebe ist eine Dampfmaschine von 1 Pferdestärke hinreichend. 1 Kilogr. (2 Zollpfund) Kohle erzeugt 8 bis 10 Kilogr. Eis; der Centner Eis kostet 18 bis 24 kr.

Die Eismaschinen von Siebe, bei welchen mittels einer von einer Dampfmaschine getriebenen Luftpumpe Aether verflüchtigt und dann mit Hülfe von Wasser durch starken Druck wieder condensirt wird, liefern je nach der Grösse 10 bis 20 Pfd. Fis bei jeder Operation.

	Pfnd. Sterl
Eine Maschine von 1 Ctr. Production in der Stunde kostet	350
» » » 2 » » » » » »	850
» » » 3 » » » » » »	1470

Die Betriebskosten betragen 54 kr. per Centner.

Die Eismaschinen können natürlich ausser zur Eisbereitung auch zum Kühlen von Würze für Bierbrauereien und Brennereien, zum Kühlen der Luft in Spitälern etc. verwendet werden.

(Aus einem Vortrage des Hrn. Assistent Wegler in einer Versammlung des Nürnberger Gewerbevereins.)

Farben, Färberei, Zeugdruck, Waschen.

Darstellung rother, violetter und blauer Farbstoffe für die Färberei, von John Holliday. — Im Dingler'schen Journal findet sich die Uebersetzung einer Mittheilung von J. Holliday, Fabrikant chemischer Producte in Huttersfield, aus Armengaud's Génie industriel.

Der Mann thut sich sehr viel zu Gute auf den Erfolg eines Prozesses gegen die Herren Simpson, Maule und Nicholson, die bisherigen Inhaber eines Patentes für Fabrication von Fuchsin, welches Patent durch Entscheid des Lordkanzlers und Oberhauses für null und nichtig erklärt wurde. Diese Industrie ist nun in England freigegeben. Wir begrüssen freudig diesen Beschluss, um so mehr als die Firma Simpson, Maule und Nicholson nicht die Erfindung der Fuchsindarstellung mit Arsensäure ansprechen konnte, welche Medlock angehört. Was nun aber sein eigenes, eben erst in Frankreich genommenes Patent betrifft, so muss dem Herrn Holliday zu Gemüthe geführt werden, dass die Methoden, die er angiebt, in der Hauptsache alt und bekannt sind und keineswegs ihm angehören.

Wir verweisen unsere Leser auf Jahrgang 1863 unserer Zeitschrift, Seite 32, und Dingl. polyt. Journal, wo die Bildung rothen Farbstoffs mit Anilin und Nitrobenzol berichtet ist, die im technischen Laboratorium des Schweizerischen Polytechnikums ausgeführt wurde, ferner auf eine Reihe von Mittheilungen von Prof. Städeler, die in die Materie spezieller eintreten und sich in mehreren technischen und chemischen Zeitschriften des Jahres 1865 finden.

Dass es Leute genug giebt, welche die Patentgesetzgebung ihres Landes und des Auslandes ausbeuten, indem sie wenig scrupulös fremde Erfindung für eigene ausgeben, ist bekannt. Wer aber heute gegen den Patentunfug ficht und sich als Hersteller der Freiheit brüstet, der sollte nicht morgen ein Patent nehmen auf das Verdienst, einen Journalartikel gelesen zu haben.

Wir bemerken jedoch, dass wir glauben sagen zu dürfen, dass das Verfahren weder nach Quantität noch nach Qualität der Producte entspricht. By.

Die Mittheilung a. a. O. lautet:

Der Erfinder liess sich neuerlich in Frankreich ein Verfahren zur Darstellung von Farbstoffen patentiren, welche die verschiedenen Nüancen von Roth und Violett zum Färben baumwollener und wollener Gewebe liefern. Zur Darstellung der rothen Farbe wird Nitrobenzol (Nitrotoluol oder die Homologen dieser Substanzen), sowie Nitronaphtalin (Binitronaphtalin oder Trinitronaphtalin) mit einem Salze des Anilins (Toluidins oder ihrer Homologen) angewendet.

Holliday empfiehlt das folgende Verfahren: Man versetzt 20 Th. käuflicher Salzsäure mit 20 Th. Anilin von hohem Siedepunkte und etwa 10 Th. Nitrobenzol (5 Th. würden mit Vortheil genommen werden können), und erhitzt das Gemisch drei oder vier Stunden lang allmählich bis auf 227° C., und zwar bis sich eine harte Masse bildet (ähnlich derjenigen, die man bei der Behandlung von Anilin mit Arsensäure zur Erzeugung des Roth erhält); welche man nach der zur Darstellung der Anilinfarben üblichen Methode in Lösung bringt und reinigt. Man erhält auf diese Weise einen rothen Farbstoff; wendet man ein Anilin von niedrigem Siedepunkte an, so erhält man verschiedene Abstufungen von Blau.

Ein anderes Verfahren von Holliday besteht darin, etwa 20 Gewichtsth. käuflicher Salzsäure mit 20 Th. Anilin von hohem Siedepunkte und 10 Th. Nitronaphtalin zu mischen und dieses Gemisch in einem Kessel allmählich auf beinahe 227° C. zu erhitzen, bis das Ganze eine ziemlich harte Masse bildet. (Das Verfahren ist dem zur Darstellung von Roth aus Anilin und Arsensäure gebräuchlichen analog.) Durch Modificirung der Qualität des Anilins, welches bei niedrigeren Siedepunkten eine bläuliche Nüance gibt, lassen sich Abstufungen von Roth bis Purpur und Graublau erzielen. Gleiche Resultate erhält man bei Anwendung von Binitronaphtalin und Trinitronaphtalin anstatt des Nitronaphtalins.

Das Violett erhält man durch Vermischen von 70 Th. salzsaurem Anilin mit 55 Th. Nitrobenzol und drei- bis vierstündiges Erhitzen dieses Gemisches bis zu der Temperatur von 227° C. Nach Verlauf dieser Zeit versetzt man das kochende Gemisch mit ungefähr seinem 40fachen Volum Wasser und bringt es wiederum zum Kochen, filtrirt dann die Flüssigkeit und schlägt den Farbstoff mit etwas Alkali nieder; den Niederschlag wäscht man mit Wasser gut aus, löst ihn in Methylalkohol und reinigt ihn durch Abdestilliren des letzteren.

Der Destillationsrückstand wird mit käuflicher Salzsäure, welche mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt worden, behandelt, und dann wird das Ganze bei gelinder Wärme zur Trockne verdampft, worauf der violette Farbstoff Marktwaare ist. Für die Zwecke der Färberei wird er auf dieselbe Weise wie die Anilinfarben in Lösung gebracht.

Der blaue Farbstoff wird durch Vermischen von 200 Th. Nitrobenzol von niedrigem Siedepunkte mit 200 Th. salzsaurem Anilin dargestellt. (Es ist am besten, wenn das Anilinsalz mit einem Anilin von niedrigem Siedepunkte bereitet wurde.) Das Gemisch wird 3 bis 4 Stunden lang bis 227° C. erhitzt. Das erhaltene Product wird gepulvert, und mit kochendem, mit Salzsäure versetztem Wasser ausgewaschen. Der bei dieser Operation zurückbleibende Farbstoff wird mit reinem Wasser ausgesüsst und getrocknet, und zu seiner Reinigung in Methylalkohol gelöst; die erhaltene Lösung wird filtrirt, und der Alkohol abdestillirt. Der hierbei verbleibende Rückstand ist das fertige Blau, welches zum Färben mittelst des für die Anilinfarben üblichen Verfahrens gelöst wird*).

Verfahren zur Enlevage der Anilinfarben von Dangevillé und Gautin in Lyon.—Zur Enlevage (Wegätzen) der Anilinfarben hat man bisher allgemein reducirende Agentien, z. B. Zinkpulver, angewandt, welche die Rosanilinsalze in Leukanilinsalze überführen. Es trifft sich aber häufig, dass das Gewebe nicht vollständig von den gebildeten Leukanilinsalzen befreit werden kann, welche sich dann in Berührung mit der Luft wieder zu Rosanilinsalzen oxydiren.

Die Genannten liessen sich in Frankreich ein Verfahren patentiren, wonach sie die Anilinfarben durch Oxydation zerstören; das Agens, welches sie anwenden, ist die Uebermangansäure, welche sie dadurch darstellen, dass sie eine Lösung von käuflichem übermangansaurem Kali mit verdünnter Schwefelsäure in geringem Ueberschuss versetzen. Soll eine solche Lösung auf die gefärbten Gewebe gedruckt werden, so kann man sie mit Kaolin, Pfeifenerde oder gallertartiger Kieselerde verdicken. Die Reaction erfolgt bei diesem Verfahren sehr schnell, indem farblose Stoffe und Mangansuperoxyd entstehen; um letzteres vollständig zu beseitigen, braucht man die Gewebe nur durch ein schwaches Bad von schwefliger Säure zu nehmen.

(Moniteur de la teinture, d. Dingl.)

Verfahren, die wollenen und die aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz vorzubereiten.—John Lightfoot erhielt auf das im Folgenden beschriebene Verfahren am 6. März 1866 in England ein Patent.

Die (gut gereinigten) wollenen oder aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe werden zur Vorbereitung in einer Flüssigkeit eingeweicht, die für 1 Pfd. des Gewebes besteht aus 60 Pfd. Wasser von beiläufig 38° C. Temperatur, 6 Loth käuflicher Salzsäure und 44 Loth einer Chlorkalklösung, welche durch Auflösen von 1 Pfd. Chlorkalk in 10 Pfd. Wasser bereitet wird. In dieser Flüssigkeit lässt man die Waare 20 bis 30 Minuten, oder

---

*) Hr. Holliday hat dem Herausgeber des Génie industriel mitgetheilt, dass das Oberhaus in seiner Sitzung vom 27. Juli 1866 in Uebereinstimmung mit einem früheren (auf Holliday's Appellation erfolgten) Urtheile des Lordkanzlers von England das Patent der HHrn. Simpson, Maule und Nicholson zu London als gesetzlich null und nichig erklärte; in Folge dieser Entscheidung ist die Fabrication der herrlichen Magenta- und Purpurfarben, welche in den letzten vier Jahren zahlreiche Patentprocesse veranlassten, in England frei gegeben.

so lange, bis die Wolle ganz gelb wird; dann wäscht man die Waare gut in Wasser und trocknet sie.

Der Zweck dieser Behandlung der Gewebe ist, die desoxydirenden Eigenschaften der Thierischen Fasern und Substanzen aufzuheben und sie dadurch für das Anilinschwarz empfänglich zu machen.

Um sich zu überzeugen, dass dieser Zweck vollständig erreicht wurde, dient folgende einfache Probirmethode: Man füllt zwei Probirröhren mit einer verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali und giebt in die eine ein Stückchen des oxydirten Wollengewebes, in die andere ein Stückchen des nicht oxydirten, wonach man gelinde erwärmt; die Lösung, worin sich das Gewebe befindet, welches in einem zur Annahme des Anilinschwarz geeigneten Zustande ist, bleibt roth, die andere aber wird sofort entfärbt.

Bisher umfasste das Färben der gemischten Gewebe zwei Operationen, wozu zuerst die Baumwolle gefärbt werden musste, und dann die Wolle (oder Seide). Dieses zweimalige Färben wird durch die beschriebene Vorbereitung der Gewebe vermieden, so dass sich beide Faserstoffe gleizeitig schwarz färben.

Nachdem die Waare mit (Lightfoot'schem) Anilinschwarz gefärbt worden ist, grundirt man sie zur Entwickelung der Farbe mit einer Lösung, welche besteht aus: 10 Pfd. Wasser, 8 Loth chlorsaurem Kali, 24 Loth krystallisirtem salzsaurem Anilin, 12 Loth Salmiak, 4 Loth Kupfervitriol. Dann trocknet man die Waare bei einer möglichst niedrigen Wärme und hängt sie zwei oder drei Nächte in einer feuchten Kammer auf, deren Temperatur 25 bis 27° C. beträgt; wenn sich die Farbe vollständig entwickelt hat, wird sie intensiv myrthengrün, fast schwarz. Geschönt wird die Waare entweder in Wasser, oder in einer schwachen Alkalilösung, am besten aber in einer schwachen kalten Lösung von neutralem chromsaurem Kali; wenn ein bräunliches Schwarz verlangt wird, so kann man die Waare nachher in einer schwachen heissen Lösung von Orseille oder Persio färben.

Sind die in oben angegebener Weise vorbereiteten Gewebe für den Druck bestimmt, so druckt man die Anilinschwarzfarbe auf, trocknet die Waare, entwickelt die Farbe in einer warmen feuchten Kammer, und schönt, wie vorher, in einem schwachen Alkali. Dann passirt man die Waare durch eine warme Auflösung von schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Natron, um das Weiss in den unbedruckten Stellen wieder herzustellen, ohne das Schwarz zu benachtheiligen; zu diesem Zweck kann man sie auch durch einen Schwefelungsapparat passiren. Nach dem Schwefeln muss man die Waare noch durch ein schwaches Alkali passiren.

(Aus den Chemical News, Aug. 1866, durch polyt. Journal.)

Methode zum Färben mit wasser-löslichem Anilinblau. — Ein Haupterforderniss beim Färben von Stoffen, sei es nun von Wolle, Seide, Baumwolle oder Leinen, ist, dass die Farbe nicht blos rein und glänzend, sondern auch vollkommen gleichartig auf die Faser aufgebracht werde. Die Stoffe sollen, wie man sich auszudrücken pflegt, egal gefärbt sein.

Beim Färben mit wasserlöslichen Anilinfarben, namentlich mit wasserlöslichem Anilinblau auf Wolle, bietet obiger Umstand nun eine Schwierigkeit, welche bis jetzt die Veranlassung war, dass das letztere das in Spiritus auflösliche Anilinblau noch nicht verdrängen konnte, weil in vielen Färbereien die Mehrausgabe für den Spiritus der Möglichkeit eines Misslingens beim Färben mit wasserlöslichem Blau vorgezogen wird.

Forscht man der Ursache obiger Schwierigkeit nach, so findet man, dass sie in der zu grossen Verwandtschaft der Wollfaser zu dem wasserlöslichen Blau liegt.

Ein Zusatz von in Spirisus gelöstem Blau zu einem Färbebade zeigt zunächst die Erscheinung, dass der Farbstoff, als in Wasser unlöslich, oder vielmehr sehr schwer löslich, in den kleinsten Atomen sich ausscheidet und in der Flotte suspendirt schwimmt, so dass diese Atome nur ganz langsam und blos bei längerem Kochen sich auflösen und nach und nach sich mit der Wolle vereinigen, wodurch die Egalität erzielt wird. Das wasserlösliche Blau dagegen fällt, da es vollständig in der sauren Flotte aufgelöst ist, sofort auf die Wolle; ein gleichförmiges Durchdringen der Wollpartikelchen mit der Farbstofflösung ist nicht möglich, da die Farbe auf ihrem Wege an den zunächst liegenden Theilen der Faser abgesetzt wird, ehe sie zu den weniger zugänglichen Partien gelangt. Die Folge ist Unegalität.

Wenn es nun eine Methode gäbe, welche den Farbstoff des wasserlöslichen Blaus, wie den des spirituslöslichen, langsam aufgehen liesse, so sollte man denken, dass ebenfalls eine Egalität erzielt werden müsste, und diese Schlussfolgerung hat sich auch bei untenstehender Behandlungsweise bestätigt.

Das wasserlösliche Blau zeigt in seiner chemischen Constitution das gleiche Verhältniss zum spirituslöslichen Blau, wie der Indigocarmin zum Indigo. Es ist ein anilinblauschwefelsaures Salz, wie der Indigocarmin ein indigoschwefelsaures Salz ist. Das neutrale anilinblauschwefelsaure Salz ist aber nicht rein blau gefärbt, sondern erhält diesen Farbeton erst, wenn durch Zusatz einer stärkeren Säure die Basis dieses Salzes weggenommen wurde und reine Anilinblau schwefelsäure sich abgeschieden hat, wie es stets beim Zusatz desselben zu den sauren Färbeflotten der Fall ist.

Die neutrale, nicht mit Säure versetzte Auflösung des wasserlöslichen Anilinblau hat nun die Eigenschaft, langsam und deshalb ganz egal auf die Wolle aufzugehen. Wolle, in solche Lösung getaucht, braucht längere Zeit, um sich mit demselben zu verbinden.

Da das neutrale Salz aber nicht blau ist, sondern einen lichtgrauen Ton besitzt, so ist natürlich dann auch die Wolle blos lichtgraublau gefärbt. Taucht man jedoch die so gefärbte Wolle nun in ein saures Bad, so zeigt sich dieselbe wie mit einem Zauberschlage auf ein Mal blau gefärbt, und zwar, weil das Auffärben des neutralen Salzes langsam geschah, ganz egal, und was die Dunkelheit des Tons betrifft, so ist derselbe entsprechend der Zeitdauer der Einwirkung der neutralen Flotte.

Will man nun diese Methode in der Praxis anwenden, so sind zwei Gefässe erforderlich. In dem einen ist eine ziemlich concentrirte neutrale Auflösung von wasserlöslichem Anilinblau befindlich.

Es ist gut, dieselbe immer stark zu erhalten, damit die Dauer der Einwirkung, um den gewünschten Ton zu erreichen, verkürzt wird.

Man löst zu diesem Behufe wenigstens 1 Pfd. auf ca. 500 Pfd. reinen warmen Wassers auf, rührt in das ganz säurefreie Wasser, das nicht kochend, sondern blos warm zu sein braucht, ein, und lässt nun die Wolle eintauchen. Bei einiger Uebung ist man bald im Klaren über den Zeitpunkt, bis zu welchem die Einwirkung stattzufinden hat; eine kleine Probe, in heisses saures Wasser getaucht, belehrt alsbald darüber. Ist derselbe erreicht, so lässt man die Wolle über der neutralen Flotte etwas abtropfen, um davon, da sie noch bedeutend Farbstoff enthält, nichts zu verlieren, und bringt sie dann in das Gefäss, welches kochende saure Flotte enthält. Ein kurzes Kochen, und die Arbeit des Färbens ist ohne irgend welche Mängel fertig.

Entspricht die Nüance des wasserlöslichen Blaus nicht dem gewünschten Muster, will man z. B. röthlich nüanciren, so lässt man die Einwirkung der ersten Flotte nicht bis zur verlangten Dunkelheit des Tons währen, sondern hält etwas lichter, und nüancirt in der zweiten sauren Flotte mit dem entsprechenden spirituösen Rothstichblau aus.

(Polyt. Journal, Bd. 182 S. 235.)

Die Anwendung des Borax als Waschmittel. — Die holländischen und belgischen Wäscherinnen, welche bekanntlich eine Wäsche von der trefflichsten Weisse liefern, wenden, anstatt Soda, raffinirten Borax als Waschpulver an, und zwar nehmen sie eine tüchtige Handvoll des gepulverten Salzes auf ungefähr 10 Gallons (45½ Liter) kochenden Wassers. Sie ersparen dadurch beinahe die Hälfte der Seife. In allen grösseren Waschanstalten befolgt man dasselbe Verfahren. Zum Waschen von Spitzen, von Batist, Mousslin etc. wird eine grössere Boraxmenge angewendet; zu Crinolinen, Unterröcken etc., welche gesteift werden müssen, ist eine starke Lösung des Salzes erforderlich. Der Borax verursacht den Geweben nicht den geringsten Nachtheil; er macht das härteste Wasser weich und sollte desshalb auf keinem Toilettentische fehlen.

Er dient auch zum Reinigen des Haares und ist ein vortreffliches Zahnpulver; in heissen Ländern wird er in Verbindung mit Weinsäure und zweifach-kohlensaurem Natron zur Bereitung eines kühlenden Getränkes angewendet. Bekanntlich lässt sich mit hartem Wasser ein guter Thee nicht bereiten; indessen kann man alles Wasser durch Boraxpulver (einen Theelöffel voll auf einen Kessel von gewöhnlicher Grösse), welches in ihm durch Kochen gelöst werden muss, weich machen und erspart auf diese Weise mindestens ein Fünftel an Thee.

(Druggist's Circular, d. Dingl.)

Beitrag zur Kenntniss des Luteolin. Von Dr. F. Rochleder. — Das von Chevreul entdeckte Luteolin ist von Moldenhauer in Bolley's Laboratorium, sowie später von Schützenberger und Paraf analysirt worden. Moldenhauer fand im Mittel von fünf Analysen $C_{62,78} H_{5,83} O_{33,39}$, was der Formel $C_{30} H_{14} O_{16}$ entspricht. Vergebens war Moldenhauer bemüht, durch die Darstellung und Analyse von Kali-, Baryt-, Kupfer- und Bleiverbindungen das Atomgewicht des Luteolin festzustellen. Das Luteolin liefert mit Basen keine Verbindungen von constanter Zusammensetzung.

Schützenberger und Paraf fanden bei einer Analyse von Luteolin, das bei 150° C. getrocknet war, $C_{62,54} H_{3,76}$, sie stellen für das Luteolin die Formel $C_{24} H_8 O_{10}$ auf, für eine Bleiverbindung geben sie die Formel $C_{24} H_8 O_{10}$, $2PbO$.

In ihrer Untersuchung über das Morin, Maclurin und Quercitrin bemerken Hlasiwetz und Pfaundler, dass die Zusammensetzung des Luteolin mit der des Paradatiscetin sehr nahe übereinstimmt, sie sagen:

»Das Luteolin scheint demnach wohl als isomer oder metamer mit unserer Substanz (Paradatiscetin = $C_{30} H_{10} O_{12}$) betrachtet werden zu können. Eine Identität beider liegt jedoch nicht vor, denn an einer Probe Luteolin, welche Herr Bolley uns zu überlassen so freundlich war, fanden wir die charakteristischen Farbenreactionen nicht, welche das Paradatiscetin kaum verwechseln lassen. Das Luteolin giebt mit Natriumamalgam in angesäuerter, alkoholischer Lösung die purpurrothe Färbung, welche das Morin und Quercetin auszeichnet, und diese geht durch Alkalien wie dort auch in Grün und weiterhin in Gelb über. — Beim Schmelzen mit Kalihydrat scheint sich keine Quercetinsäure zu bilden, dagegen entsteht eine krystallisirte Substanz mit der blaugrünen Eisenreaction der Protocatechusäure. Die kleine Menge, mit der wir den Versuch anstellen mussten, reichte nicht hin, auch die Gegenwart von Phloroglucin sicher zu erkennen, obwohl wir an seiner Bildung kaum zweifeln können.«

Das ist nun Alles, was man heut zu Tage über das Luteolin weiss. Ich habe daher Herrn Breuer veranlasst, Luteolin darzustellen und die Einwirkung von schmelzendem Kalihydrat auf das Luteolin zu untersuchen.

Wau wurde mit Wasser, dem der achte Theil von 50procentigem Alkohol zugesetzt war, ausgekocht, das Decoct siedend heiss abcolirt und das Decoct in einem offenen Kessel erhitzt, bis der Alkohol verjagt war.

Beim Erkalten schieden sich graue Flocken von unreinem Luteolin ab, die auf Filtern gesammelt wurden. Dieses unreine Luteolin wurde in der kleinsten erforderlichen Menge heissen Weingeistes gelöst, die Lösung in Wasser filtrirt und die trübe Flüssigkeit zum Sieden gebracht. Nach dem Erkalten wurde das abgeschiedene Luteolin wieder auf einem Filter gesammelt und nach der Vorschrift Moldenhauer's weiter gereinigt. Ich habe später gefunden, dass ein Gemisch von Wasser und Glycerin sich gut zum Krystallisiren des Luteolin eignet.

Herr Breuer hat das Luteolin mit Kalihydrat geschmolzen, die Schmelze in verdünnter Schwefelsäure

gelöst und diese Lösung mit erneuten Mengen von Aether ausgezogen.

Der Aether wurde abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst, mit Bleizuckerlösung gefällt, die vom Bleiniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und auf ein geringes Volum eingedampft, durch Bleizucker abermals gefällt, und die vom Bleiniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit abermals durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit.

Nach Eindampfen im Wasserbade und ruhigem Stehen in einem Exsiccator schieden sich Krystalle von Phloroglucin in reichlicher Menge ab, leicht erkennbar an ihrer Form, ihrem süssen Geschmacke und ihrer Eisenreaction.

0,4379 lufttrockene Substanz gaben, bei 110° C. in einem Strom von Kohlensäure getrocknet, 0,0986 Wasser ab oder 22,516 %; 0,1307 getrocknete Substanz gaben 0,2729 Kohlensäure und 0,0566 Wasser.

			Ber.	Gef.
C_{12}	=	72	57,14	56,95
H_6	=	6	4,76	4,81
O_6	=	48	38,10	38,24
		126	100,00	100,00

Die durch Bleizucker erhaltenen Fällungen wurden, in Wasser vertheilt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit zur Vertreibung des Schwefelwasserstoffes erwärmt und im Vacuo über Schwefelsäure eingedampft. Die auf diese Art erhaltene Masse von Krystallen wurde in Aether gelöst, worin eine kleine Menge eines schmierigen, violetten Nebenproductes ungelöst blieb, der Aether verjagt, der Rückstand in Wasser gelöst und die Lösung über Schwefelsäure im Vacuo zur Krystallisation gebracht. Die fast farblosen Krystalle, in wässeriger Lösung mit Eisenchlorid versetzt, gaben die blaugrüne Färbung der Protocatechusäure, die durch Sodalösung in Roth überging.

0,1044 lufttrockene Säure gaben, bei 105° C. im Kohlensäurestrom getrocknet, 0,0119 Wasser ab und lieferten bei der Analyse 0,1867 Kohlensäure und 0,0341 Wasser.

			Ber.	Gef.
C_{14}	=	84	54,54	54,67
H_6	=	6	3,90	4,09
O_8	=	64	41,56	41,24
		154	100,00	100,00

Wie die Entwickelung von Wasserstoffgas bei dem Schmelzen von Luteolin mit Kalihydrat beweist, ward die Spaltung in Protocatechusäure und Phloroglucin unter Aufnahme von Sauerstoff bewirkt. Nimmt man die von Moldenhauer berechnete Formel $C_{40}H_{14}O_{16}$ als den richtigen Ausdruck der Zusammensetzung des Luteolin an, so würde das folgende Schema den Vorgang ausdrücken:

$$C_{40}H_{14}O_{16} + 4HO + 4O = 2[C_{12}H_6O_6] + C_{14}H_6O_8 + C_2O_4.$$

Man kann nämlich das Luteolin ebensowohl als eine Phloroglucinverbindung, wie als eine Morinverbindung ansehen. In ersterem Falle wäre das Luteolin der neutrale Aether der Säure $= C_{16}H_6O_8$ und diese Säure zweibasisch.

$$2C_{12}H_6O_6 + C_{16}H_6O_8 - 4HO = C_{40}H_{14}O_{16},$$

im zweiten Falle wäre das Luteolin die Verbindung des Morin mit einer der Protocatechusäure homologen Säure:

$$\underbrace{C_{24}H_8O_{10}}_{\text{Morin}} + C_{16}H_8O_8 - 3HO = C_{40}H_{14}O_{16}.$$

Die Menge des Phloroglucin ist so bedeutend im Vergleich zur Ausbeute an Protocatechusäue, dass die Bildung von zwei Aequivalenten Phloroglucin gegen ein Aequivalent Protocatechusäure in der That stattzufinden scheint.

(Sitzungsberichte der Wiener Academie.)

Fabrikation chemischer Producte.

Ueber die Kohlenwasserstoffe des rohen Benzols sind von C. Schorlemmer einige Versuche mitgetheilt worden, die die wichtige Thatsache feststellen, dass der Siedepunkt (80—82° C.) des rohen Benzols keineswegs ein ausreichendes Merkmal für dessen Reinheit ist. Die ganze Theorie der Zusammensetzung des Rosanilins hängt mit diesem Factum zusammen. Die Versuche von Coupier, z. B. deren Controlle und Deutung von Rosenstiehl, gewinnen nur dann festen Boden, wenn von ganz reinem Benzol ausgegangen wird. Das Wesentlichste der Schorlemmer'schen Mittheilung ist nach dem Journ. f. pract. Chem. im Nachfolgenden enthalten.

Das rohe Benzol enthält nach C. Schorlemmer (Journ. Chem. Soc. [2] 4, 356, Septbr. 1866) stets, wiewohl in geringer Menge Kohlenwasserstoffe derselben Formel, wie sie der Vrf. früher in den leichten Oelen des Cannelkohlentheers gefunden hatte.

Der Vrf. schied aus einer reichen Menge rohen Benzols von 80—82° Kochpunkt zunächst einen Kohlenwasserstoff ab, welcher höchst wahrscheinlich mit Caventou's *Hexoylen* identisch ist. Es gelang diess in folgender Art: Man setzte Brom so lange zu, als noch Entfärbung eintrat, entfernte durch Destillation bei möglichst niedriger Temperatur das Benzol so weit es anging und zersetzte den Rückstand der Bromide durch Natrium. Die nun abdestillirten Kohlenwasserstoffe wurden von Neuem mit Brom behandelt und der Rest von rückständigem Benzol abdestillirt. Sobald diess erreicht war, stieg sofort der Siedepunkt auf 200° und bis 220° war Alles übergegangen.

Dieses Destillat (mit 64,3 % Bromgehalt) war ein Gemisch mehrerer Bromide, unter denen $C_6H_{10}Br_2$ den Hauptbestandtheil ausmachte. Durch Zusatz von mehr Brom bildeten sich unter Wärmeentwickelung nadelförmige Krystalle, die aus siedendem Alkohol oft mehrere Zoll lang krystallisiren, bei 112° C. schmelzen, bei 318° C. (corrigirt) ohne Zersetzung destilliren und aus $C_6H_{10}Br_4$ bestehen.

Diese mit Brom verbindbaren Kohlenwasserstoffe hängen dem Benzol so hartnäckig an, selbst wenn dieses durch concentrirte Schwefelsäure, ja selbst wenn es durch wiederholtes Gefrierenlassen und Abpressen gereinigt ist, dass man sie nur durch Brom entfernen kann.

Völlig reines Benzol siedet constant bei 81° C., liefert nahezu farbloses Nitrobenzol und löst sich in concentrirter Schwefelsäure kaum mit Färbung.

In den Oelen des Gastheers finden sich die Kohlenwasserstoffe der Acetylenreihe in geringerer Menge, als in denen der Cannelkohle, die bei niedriger Temperatur destillirt wurde.

Einfache Ueberführung von Nitrobenzol in Anilin. — Fügt man zu Nitrobenzol eine salzsaure Lösung von Zinnchlorür, so tritt (nach einer Beobachtung von Kekulé) nach einigen Augenblicken eine heftige Reaction ein, und das Nitrobenzol wird unter starker Erhitzung zu Anilin reducirt.

Ueber die Mittel, Copal und Bernstein löslich und zur Firnissfabrication tauglicher zu machen, hat Violette (Comptes rend. t. 63, p. 461) die folgenden sehr wichtigen Beobachtungen gemacht.

Die Harze, welche zu Firnissen benutzt werden, wie Copal und seine Verwandten, Karabé, sind im rohen Zustande unlöslich in Aether, Terpentinöl, Benzin, Petroleum und anderen Kohlenwasserstoffen, sowie in fetten Oelen.

Sie werden aber löslich in diesen Mitteln sowohl in der Kälte als in der Wärme, wenn man sie zuvor einer Destillation unterwirft. Dabei verlieren dieselben, wie der Vrf. schon 1862 fand, 25 % ihres Gewichts. Neuerdings hat sich derselbe abermals mit diesem Gegenstande beschäftigt und ist zu folgenden Resultaten gelangt.

1) Die oben erwähnten Harze verlieren beim Erhitzen auf 350—400° in verschlossenen Gefässen nichts an ihrem Gewichte, sind nach dem Abkühlen in den genannten Lösungsmitteln sowohl in der Kälte als in der Wärme löslich und bilden vorzügliche Firnisse.

2) Dieselben Harze lösen sich beim Erhitzen mit den erwähnten Lösungsmitteln in verschlossenen Gefässen auf 350—400° völlig darin auf und bilden gleichfalls sehr schöne Firnisse.

3) Der Calcutta Copal liefert auf dieselbe Art mit ⅓ Leinölfirniss und ⅔ Terpentinöl erhitzt, ohne Verlust an Substanz, einen fetten Firniss, der sich wegen seiner schönen schwachgelben Färbung und weil er ganz klar ist, zu den feinsten Anstrichen eignet.

Die Harze zeigen also unter dem doppelten Einflusse von Wärme und Druck eine neue interessante Eigenschaft. Der Druck stieg bei diesem Versuch bis 20 Atmosphären, ein Umstand, der bei Anwendung dieses Verfahrens im Grossen allerdings gewisse Schwierigkeiten darbieten wird.

Ueber den amerikanischen Tannin-Extract. — Der Tannin-Extract, welcher neuerdings von Amerika nach Europa importirt wird, ist aus der Rinde der weissen Hemlock- oder Schirlingstanne gewonnen, hat eine braune Farbe und syrupartige Consistenz. Sein Preis ist ½ Dollar = 1 fl. 15 kr. der Gallon. Anderthalb Gallons (circa 6 Liter) Tannin sollen, nach amerikanischen Angaben, einem Centner Eichenrinde in der Wirkung gleichkommen.

Dr. Nessler in Carlsruhe theilt über den Werth dieses Gerbmaterials das Nachfolgende mit: nach den Analysen enthält der Syrup 61,1 % Wasser, 14,3 % Gerbstoff und 24,6 % sonstige nicht flüchtige Stoffe. Gute Eichenrinde enthält 13,2, schlechtere Sorten 7,8 % Gerbstoff. Es ist demnach nur ein Unterschied von 1¹⁄₁₀ % Gerbstoff zwischen dem Tannin-Extract und guter Eichenrinde; an die Stelle der Holzfaser in letzterer ist in jenem Extract Wasser getreten. Bleibt auch in der Lohe stets eine gewisse Menge Gerbstoffs zurück, so dürfte doch für eine practische Anwendung das Tannin, dessen schon aufgelöster Gerbstoff vollständig von der Haut aufgenommen werden kann, in seinem Preis für gleiches Gewicht nicht viel über dem von guter Lohrinde stehen.

(Badische Gewerbezeitung.)

Ueber fossile Brennmaterialien.

Mit Abbildungen auf Taf. 4.

Trotz der für unser Blatt etwas grossen Ausdehnung einer neuerdings erschienenen Abhandlung von Prof. Fleck in Dresden dürfen wir uns doch nicht versagen, diese aufzunehmen, weil sie den Stoff in sehr eingehender Weise und unter neuen Gesichtspunkten betrachtet.

D. Red.

Die Frage nach den Ursachen des Backens und Sinterns der Steinkohlen hat in neuerer Zeit eine wissenschaftliche Erklärung in dem 2. Bande des bei R. Oldenbourg in München erschienenen Werkes »über die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas (ihre Natur, Lagerungsverhältnisse, Verbreitung, Geschichte, Statistik und technische Verwendung)« gefunden, deren ausführlichere Darlegung im Interesse aller Kohlenconsumenten und Producenten sein dürfte. Aus diesem Grunde versucht es der Verf. des in dem obgenannten Werke angedeuteten Abschnittes »über den chemischen und physikalischen Charakter der Stein- und Schwarzkohlen«, seine Ansichten über die Ursachen des Backens und Sinterns in Folgendem mitzutheilen:

Dass die physikalischen Eigenschaften der Kohlen mit dem Mengenverhältniss der in ihnen enthaltenen Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff in Einklang stehen, ist bereits von mehrern Chemikern, unter denen Richardson und Regnault voran stehen, zu beweisen versucht worden; doch scheiterten die Bemühungen dieser Autoren zuletzt an dem Mangel hinreichender analytischer Belege aus mehreren bekannten Kohlengebieten, und noch in seinem neuesten technisch-chemischen Werke spricht sich Knapp bei Erwähnung dieses Umstandes dahin aus, dass die Eigenschaften der Kohle, zu backen und zu sintern, mit deren chemischer Zusammensetzung nicht in Einklang zu bringen sei. Es musste daher dem Verf. dieses bei Ausarbeitung einer Monographie über dieses Thema vor Allem daran gelegen sein, sich zur Erlangung vielseitiger Anhaltepunkte aus allen deutschen Kohlendistricten Kohlenproben zur chemischen Untersuchung zu verschaffen, um auf Grund der erlangten Versuchswerthe Gesetzmässigkeiten in der angedeuteten Richtung aufstellen zu können. Zu dem Zwecke wurden aus den sächsischen, schlesischen und westphälischen Kohlendistricten, aus den Saalbecken, dem Inde- und Wormrevier, aus dem Saarbrücker Kohlenbecken, aus den Badener, Oberbayerischen, Böhmischen und Oberpfälzer Kohlendistricten die Hauptrepräsentanten der dasigen

Kohlensorten chemisch geprüft und die aus diesen Untersuchungen hervorgehenden Resultate mit den bereits vorliegenden und in vielen Abhandlungen zerstreut vertheilten anderer Analytiker zusammengestellt und nach diesen so erlangten Werthen eine wissenschaftliche Eintheilung der Kohlen in folgenden Gruppen:

I. Backkohlen,
II. Back- und Gaskohlen,
III. Gas- und Sandkohlen,
IV. Sinterkohlen und Anthracite

versucht, deren endliche Bestätigung die chemische Prüfung als das hauptsächlichste, der Verf. behauptet als das einzig zuverlässige Mittel zur Beurtheilung einer Kohlenqualität erkennen lässt.

Was zunächst die hier angenommene Eintheilung der fossilen Brennstoffe in vier Hauptsorten anbelangt, so sind dabei die Namen derselben als allen Betheiligten gleich verständlich und den physikalischen Character hervorhebend, allen andern mehr provinziellen Bezeichnungen, als da sind: Kalkkohlen, Schmiedekohle, Flammkohle, Kokeskohle u. s. w., vorgezogen worden, ohne jedoch damit einräumen zu wollen, dass da, wo die Namen Back-, Sinter- und Gaskohlen in einzelnen Districten Anwendung erfahren, die mit denselben belegten Kohlensorten denselben auch, im Vergleich zu deren physikalischem Character, vollständig verdienen; denn die isolirte Stellung, welche die meisten der Hauptkohlendistricte Deutschlands zu einander noch einnehmen, hat dem Practiker die Möglichkeit eines vollgiltigen Vergleichs der Kohlen verschiedener Becken noch im Ganzen zu wenig zu Theil werden lassen, als dass nicht z. B. Sinterkohlen da genannt werden, wo eigentlich der Name Gaskohle mehr am Platze wäre, und in dem einen Becken gewisse Kohlensorten mit dem Namen Backkohlen belegt werden, die in einem anderen, wirkliche Backkohlen liefernden, Sinterkohlen heissen müssten.

Die uns zur Beantwortung der angeregten Frage zunächst liegende Untersuchung erstreckt sich auf die Beurtheilung und Erklärung des Kohlenbildungsprozesses vom chemischen Standpunkte.

Die fossilen Brennstoffe (Torf, Braunkohlen, Melassenkohlen, Schwarzkohlen, Steinkohlen) sind Vermoderungsproducte von Vegetabilien, deren vorwaltend bei Luftabschluss und unter Wasser verlaufender, durch den Einfluss mittlerer Temperaturen unterstützter Zersetzungsprozess auf einer in und aus der organischen Pflanzensubstanz stattfindenden Entwickelung von Kohlensäure und Sumpfgas (Grubengas) beruht, welche, als Zersetzungsproducte auftretend, zum Theil von dem über den vermodernden Pflanzen stehenden oder denselben adhärirenden Wasser absorbirt werden (Kohlensäure), zum Theil aus der Flüssigkeit oder dem feuchten Fossil in gewisser Gleichmässigkeit entweichen (Sumpfgas, Grubengas) und, sich der Atmosphäre beimischend, mit derselben explosive Gasgemische (schlagende Wetter) bilden können. Die Quantitäten beider sich entwickelnden Gase sind einander äquivalent, und ihre in gleichen Zwischenräumen auftretenden Volumina von dem Verlaufe des Vermoderungsprozesses und den ihn befördernden Bedingungen, Temperatur und Feuchtigkeit, abhängig.

Der Vermoderungsrückstand, der fossile Brennstoff, besitzt eine den organischen Bestandtheilen des vermodernden Pflanzenstoffes der Art und Menge nach entsprechende Zusammensetzung. Die dem Fossil beigemengte Mineralsubstanz (Aschenbestandtheile) ist von den localen Verhältnissen, unter denen sich die vermodernde Pflanze befindet, ihrer Art und Menge nach abhängig, und steht zu dem Aschengehalte der ursprünglichen Pflanze und dem im Wasser unlöslichen Bestandtheil des letzteren nur dann in bestimmtem Verhältniss, wenn eine Infiltration durch kohlensäurehaltiges Wasser gelöster Stoffe, wie die des Bitterspaths in den Spaltungsräumen der Kohle von Grube Itzenblitz in Saarbrücken, oder mechanisch vertheilter Schlammmassen nicht stattgefunden hat.

Diese Thatsachen sind in dem oben erwähnten Werke über die Steinkohlen Deutschlands (Bd. 2 S. 215 bis 236) ausführlicher entwickelt worden und bilden die Grundlage, auf welcher fortbauend es möglich ist, aus der Zusammensetzung eines Fossils auf dessen Verwerthbarkeit in der Praxis bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Aus der chemischen Untersuchung verschiedener Holzsorten ergiebt sich nämlich, dass die Menge des in denselben enthaltenen Wasserstoffs grösser ist, als zu dessen Vereinigung mit dem in der organischen Pflanzensubstanz vorhandenen Sauerstoff und Stickstoff nothwendig erscheint, sofern man letztere beiden Körper in der Pflanze mit Wasserstoff zu Wasser und Ammoniak verbunden annehmen will oder bei der Zersetzung ersterer eine Bildung von Wasser und Ammoniak adoptirt, hervorgegangen aus der Wechselwirkung dieser drei Grundstoffe. Hiernach kann man, ohne deshalb dem wirklichen Sachverhalt vorzugreifen, den Wasserstoff in der organischen Pflanzensubstanz als zum Theil gebunden (d. h. durch den vorhandenen Sauerstoff und Stickstoff beanspruchbar) und zum Theil disponibel (d. h. zur Bildung von Kohlenwasserstoffverbindungen verwendbar) betrachten, so dass also z. B.

in der organischen Substanz von:	Kohlenstoff	disponibler Wasserstoff	nicht disponibler Wasserstoff	Sauersoff und Stickstoff
	Procent	Procent	Procent	Procent
Stroh	46,86	0,36	5,87	46,99
Wiesenheu	50,27	0,88	5,43	43,42
Weissbuchenholz .	48,50	0,51	5,66	45,33
Eichenholz	49,95	0,57	5,49	43,99
Birkenholz	49,38	0,71	5,54	44,37
Kiefernholz, altem .	50,19	0,67	5,46	43,68
„ jungem	50,89	0,95	5,35	42,81

enthalten sind, oder auf 1000 Pfd. Kohlenstoff in der organischen Pflanzenmasse sind vorhanden:

in	disponibler Wasserstoff	gebundener Wasserstoff
Stroh	5,55 Pfund	125,26 Pfund
Wiesenheu	11,70 „	107,80 „
Weissbuchenholz	10,40 „	117,65 „
Eichenholz	11,42 „	110,00 „
Birkenholz	15,13 „	108,80 „
Kiefernholz, altem	13,35 „	108,80 „
„ jungem	18,70 „	105,30 „

Letztere Berechnung ist aus folgender Formel abgeleitet:

Wenn C den Procentgehalt an Kohlenstoff
„ W „ „ „ disponiblem Wasserstoff
„ W_1 „ „ „ gebundenem Wasserstoff
„ S „ „ „ Sauerstoff und Stickstoff
} in der aschenfreien Substanz

einer Pflanze oder eines Fossils ausdrückt, so ist:

$$C\ \%\ \text{Kohlenstoff},\ (W + W_1)\ \%\ \text{Wasserstoff},\ S\ \%\ \text{Sauerstoff} = 100.$$

Der gebundene Wasserstoff W_1 berechnet sich aus der Annahme, dass 8 % Sauerstoff 1 % Wasserstoff binden, mithin ist $W_1 = 5/8$, und dieser Werth, von der Gasammtzahl des Wasserstoffgehaltes abgezogen, liefert als Differenz den disponiblen Wasserstoff = W.

Um nun zu berechnen, wie viel disponibler und gebundener Wasserstoff auf 1000 Pfd. Kohlenstoff in der organischen Pflanzenmasse enthalten sind, bedient man sich der obigen Formel und erhält in den Gleichungen:

$$C : W = 1000 : x;\ x = \frac{W \cdot 1000}{C} = \text{disponiblem Wassserstoff},$$

$$C : W_1 = 1000 : y;\ y = \frac{W_1 \cdot 1000}{C} = \text{gebundenem Wasserstoff}.$$

In den fossilen Brennstoffen begegnen wir einer mit dem fortschreitenden Vermoderungsprozess stetig wachsenden Zunahme an disponiblem und Abnahme an gebundenem Wasserstoff, deren Mengenverhältnisse jedoch selbstverständlich abhängig sein müssen von der ursprünglichen Zusammensetzung der vermodernden Pflanze, so dass z. B. durch Vermoderung des Kiefernholzes sich eine Steinkohle bilden kann, welche 94,5 % Kohlenstoff, 4,85 % Wasserstoff und 0,65 % Sauerstoff enthält und in ihrer Zusammensetzung der Steinkohle vom Flötz Gyr in Centrumgrube (Revier Etschweiler) sehr nahe steht, während bei der Vermoderung des Weissbuchenholzes, den Austritt gleicher Mengen Sumpfgas und Kohlensäure vorausgesetzt, sich eine Steinkohle erzeugt, bestehend aus 82,5 % Kohlenstoff, 4,2 % Wasserstoff und 13,3 % Sauerstoff, welche in ihrer Zusammensetzung der Steinkohle des zweiten Flötzes vom Bürgerschacht bei Zwickau fast völlig gleich kommt.

Diese Vermoderungsproducte erzeugen sich aber unter allmäligem Austritt obiger Gase langsam und in der Weise, dass sich immer zunächst Braunkohlen oder Torf, ihrer Abstammung und Structur nach verschiedene Pflanzenreste, bilden, deren weiter greifender Zersetzungsprozess die Entstehung kohlenstoffreicherer und sauerstoffärmerer Fossilien, wie Molassenkohle, Wälderkohle es sind, bedingt, und mit dem Uebergang in eigentliche Steinkohle endigt. Wirken nun auf derartige Vermoderungsreste plutonische Einflüsse gleichzeitig ein, so entstehen aus ersteren Verkohlungsproducte, welche in zweifacher Form auftreten und einerseits anthracitische Kohlen bilden, andererseits zur Erzeugung bituminöser Schiefer Veranlassung geben können. Im Verlaufe der chemischen Untersuchung der Steinkohlen Deutschlands waren zwei Sorten Steinkohlen aus Berghaupten in Baden unter der Bezeichnung »Kohlen bester und geringer Qualität« eingeliefert worden, von denen die erstere eine grauschwarze, schieferige, leicht zerbrechliche Masse bildet, welche aus 80,92 % Kohlenstoff, 3,65 % Wasserstoff, 7,37 % Sauerstoff und 8,06 % Asche bestand und auf 1000 Pfd. Kohlenstoff 33,78 Pfd. disponiblen Wasserstoff, 1000 Pfd. Kohlenstoff 11,39 Pfd. gebundenen Wasserstoff enthielt, während die zweite geringere Qualität 10,02 % Kohlenstoff, 1,16 % Wasserstoff, 4,08 % Sauerstoff und 84,75 % Asche enthielt und auf 1000 Pfd. Kohlenstoff 68,03 Pfd. disponiblen Wasserstoff, 1000 Pfd. Kohlenstoff 43,86 Pfd. gebundenen Wasserstoff besass, von graphitähnlichem Fettglanze, sehr weich und leicht zerreiblich erschien und als ein bituminöser Talkstein zu betrachten ist, welcher in den oberen Schichten der Berghauptener Kohlenlager in grösseren Quantitäten auftritt und eine Veränderung der ursprünglichen, jedenfalls der Mulenkohle von Stockheim sehr ähnlichen, backenden Kohle durch plutonische Einflüsse voraussetzt, in Folge deren die Backkohle zur anthracitischen Sinterkohle umgewandelt und durch Verdichtung entweichender Theerdämpfe in den überlagernden Talksteinschichten ein bituminöser Schiefer gebildet wurde. Demnach sind die Anthracite und bituminösen Schiefer (Bogheadkohle), sowie jedenfalls ein grosser Theil der Sinterkohlen des Inde- und Wormreviers, die Anthracite von Südwales und Pennsylvanien als secundäre Umwandlungsproducte in der Fossilienbildung zu betrachten und von den eigentlichen Vermoderungsfossilien zu unterscheiden; gleichzeitig aber giebt uns das im Vorhergehenden entworfene kurze Bild über den Uebergang der Pflanzen in den fossilen Zustand genügend Zeugniss für die Mannigfaltigkeit der Braun- und Steinkohlen in ihrer Zusammensetzung und die durch letztere bedingten physikalischen Verschiedenheiten derselben. Eine Reihe zahlreicher Erörterungen über das Verhalten der Fossilien unter dem Einfluss höherer Temperaturen, nach welchem sich namentlich deren Eintheilung in Back- und Sinterkohlen bestimmt, liess in der Berechnung des disponiblen und gebundenen Wasserstoffs auf 1000 Gewichtstheile vorhandenen Kohlenstoffs ein Mittel erkennen, den physikalischen Character und zumal das angedeutete Verhalten der Kohlen, höherer Temperatur gegenüber, als von der chemischen Zusammensetzung abhängig zu betrachten und zu beurtheilen.

Die Eigenschaften der Kohlen, zu backen, und dichte, geflossene Kokes zu liefern, sind dadurch bedingt, dass auf 1000 Pfd. Kohlenstoff nicht weniger als 40 Pfd. disponibler Wasserstoff enthalten sind; wir dürfen demnach alle Kohlen, welche eine diesem Verhältniss entsprechende Zusammensetzung besitzen, als Back- oder Kokeskohlen im engeren Sinne betrachten, während alle Kohlen von geringerem Gehalte an disponiblem Wasserstoff den Sinterkohlen, den Sand- und Gaskohlen angehören. Da mit dem gebundenen, d. h. nicht disponiblen Wasserstoff auch der Sauerstoffgehalt ein grösserer ist, so steht zu erwarten, dass, sobald solche bei 100° C. getrocknete, sauerstoffreiche Kohlen schnell einer Zersetzungstemperatur, welche der des Wassers nahe liegt, ausgesetzt werden, sich die chemisch gebundenen Gase, Wasser- und Sauerstoff, in Form von gasförmigen Kohlenwasserstoff- und Kohlensauerstoffverbindungen entwickeln werden. Die Quantität der aus den Stein- und Braunkohlen zu erzielenden Gase wird daher, einen gleichen Aschengehalt und gleich hohe Zersetzungstemperaturen vorausgesetzt, dem nicht disponiblen, also gebundenen Wasserstoff proportional wachsen. Als Gaskohle im weitesten Sinne kann daher jede Kohle, welche minde-

stens 20 Pfd. gebundenen Wasserstoff auf 1000 Pfd. Kohlenstoff enthält, angesehen werden; der Werth einer solchen Gaskohle ist aber gleichzeitig abhängig von ihrem Gehalte an disponiblem Wasserstoff, durch dessen Anwesenheit die Leuchtkraft des Gases in Folge gelöster Kohlenwasserstoffdämpfe erhöht werden muss. Kohlen, welche einen Gehalt von wenigstens 20 Pfd. gebundenem und 40 Pfd. disponiblem Wasserstoff besitzen, sind daher als die besten Kohlensorten mit dem Namen Back- und Gaskohlen belegt worden. Gaskohlen ohne hervorragend backende Eigenschaften, d. h. mit weniger als 40 Pfd. disponiblem Wasserstoff, liefern bei ihrer Verkokung auch schwer backende, leicht zertrümmernde, sandige Kokes, und führen daher den Namen Sandkohlen, unter denen die Braunkohlen als Hauptrepräsentanten auftreten.

Tritt endlich der Gehalt an disponiblem Wasserstoff unter 40 und der an gebundenem unter 20 Pfd. zurück, dann verändern die in dieser Weise zusammengesetzten Kohlen bei der Verkokung ihr Volumen nur wenig, sie sinken im Kokesofen schwach zusammen, und geben bei wenig Gasausbeute auch lockere, gesinterte Kokes; sie heissen Sinterkohlen.

Die Anthracite stehen in Folge ihres geringsten Gasgehaltes überhaupt ausser aller Beziehung zu dem Verkokungs- oder Vergasungsprozesse und sind den Kokes selbst gleich zu rechnen. Von den bis jetzt bekannten bilden die Anthracite von Südwales den Uebergang zu den ersteren am nächsten stehenden Sinterkohlen.

Diese Betrachtungsweise lässt uns in dem Wasserstoffgehalt der Fossilien und dessen Verhältniss dem Kohlenstoffgehalt gegenüber einen Massstab zur Beurtheilung ihrer physikalischen Eigenschaften nach ihrer chemischen Zusammensetzung erkennen und gestattet nun die Eintheilung der Kohlen in folgende vier Hauptsorten:

Auf 1000 Pfd. Kohlenstoff:

I. über 40 Pfd. disponibler, unter 20 Pfd. gebundener Wasserstoff: Backkohlen.

II. über 40 Pfd. disponibler, über 20 Pfd. gebundener Wasserstoff: Back- und Gaskohlen.

III. unter 40 Pfd. disponibler, über 20 Pfd. gebundener Wasserstoff; Gas- und Sandkohlen.

IV. unter 40 Pfd. disponibler, unter 20 Pfd. gebundener Wasserstoff: Sinterkohlen; Anthracite.

Um für diese Ausdrucksweise ein klares Bild zu erlangen, wurde in dem 2. Bande des erwähnten Werkes über die Steinkohlen Deutschlands versucht, eine graphische Karte der chemischen Zusammensetzung der Brennmaterialien zu entwerfen, auf welcher durch verticale Linien der disponible, durch horizontale Linien der gebundene Wasserstoff ausgedrückt und mittels eines auf die Karte errichteten Axenkreuzes auf der Zahl 40 des disponiblen und 20 des gebundenen Wasserstoffs die Eintheilung der Brennmaterialien in die vier Hauptgruppen verdeutlicht werden sollte.

Die Bedeutung einer solchen graphischen Karte für die Praxis ergiebt sich, indem wir es versuchen, die bis jetzt untersuchten Steinkohlen Westphalens mit Hilfe derselben zu beurtheilen.

Auf Seite 282 jenes Werkes sind die Steinkohlen Westphalens ihrer Zusammensetzung nach verzeichnet, und es berechnet sich aus letzterer in denselben der disponible und gebundene Wasserstoff zu den Werthen, welche in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Tragen wir diese Werthe als Ordinaten eines rechtwinkligen Coordinatensystems in der Weise auf, dass die verticalen Linien den disponiblen, die horizontalen Linien den gebundenen Wasserstoff einer Kohlenqualität bezeichnen, so schneiden sich diese rechtwinklig auf einander errichteten Linien in einem Punkte, dessen Lage zu dem Axenkreuze den physikalischen Character des Fossils repräsentirt. Wir finden in der (auf Tafel 4) beigegebenen Tafel, dass die in dieser Weise aufgetragenen Punkte fast sämmtlich denjenigen Quadraten des Axenkreuzes angehören,

Steinkohlen	disponibler	gebundener
	Wasserstoff	
1) Zeche Sülzer und Neuack. Flötz Nötgersbank	45,87	11,20
2) „ Victoria Matthias. Flötz Anna	53,48	8,23
3) „ Kunstwerk. Flötz Sonnenschein	46,73	5,60
4) „ Hundsrücken. Flötz Hitzberg	38,61	5,21
5) „ Vereinigt Portinssiegen. Flötz Hagenscheidt	40,00	4,74
6) „ Eggelsberg. Flötz Stenmannsbank	46,30	7,87
7) „ Friedrich Wilhelm. Flötz Siebenhandbank	49,26	11,67
8) „ und Flötz Präsident	40,00	18,08
9) „ Franzisca Tiefbau. Hangendes Flötz	40,00	19,16
10) „ Louise Tiefbau. Flötz Nr. 8	44,05	20,70
11) „ Dorstfeld. Flötz Nr. 7	40,65	15,15
12) Flötz Friedrich (oberer Th.)	45,66	18,80
13) Zeche Vereinigt Hamburg. Flötz I	43,67	9,31
14) Esskohle. Flötz Caspar Friedrich	40,49	9,80
15) Esskohle. Zeche Margarethe	44,25	9,39
16) Zeche Vereinigt Westphalia. Flötz K	46,30	9,12
17) „ Krone	39,22	10,48
18) „ Zollverein	43,67	15,65
19) „ Johannes Erbstolle	43,86	4,42
20) „ Pluto	59,88	7,67
21) „ Schafberg. Flötz Alexander	44,05	6,86
22) „ Glücksburg. Flötz Flottwell	38,91	13,16
23) „ Franz	39,84	15,87
24) „ Launa bei Minden	43,67	14,60
Im Mittel	44,60	11,00

welche die unter dem Namen Backkohlen bezeichneten Kohlensorten einschliessen, die ihrer Lage nach mit der Abnahme des disponiblen Wasserstoffs an backenden Eigenschaften verlieren und folgende Reihenfolge einnehmen:

Nr. 20. Zeche Pluto,
» 2. » Victoria Matthias, Flötz Anna,
» 7. » Friedrich Wilhelm, Flötz Siebenhandbank,
» 16. » Vereinigt Westphalia, Flötz B,
» 6. » Engelsberg, Flötz Stemannsbank,
» 3. » Kunstwerk, Flötz Sonnenschein,
» 1. » Sülzer Neuack, Flötz Nötgersbank,
» 10. » Louise Tiefbau, Flötz 8,
» 12. » Vereinigt Dorstfeld, Flötz Friedrich,
» 15. » Margarethe, Flötz Hauptflötz,
» 21. » Schafberg, Flötz Alexander,
» 18. » Zollverein,
» 24. » Launa bei Minden,
» 13. » Vereinigt Hamburg, Flötz Nr. 1,
» 19. » Johannes Erbstolle,
» 11. » Dorstfeld, Flötz Nr. 7,

Nr. 9. Zeche Franzisca Tiefbau, Hangendes Flötz,
» 8. » Präsident, Flötz Präsident,
» 23. » Glücksburg, Flötz Franz,
» 14. Flötz Caspar Friedrich bei Kirchhörde,
» 5. Zeche Vereinigt Portinssiegen, Flötz Hagenscheidt,
» 22. » Glücksburg, Flötz Flottwell,
» 17. » Krone,
» 4. » Hundsrücken, Flötz Hitzberg.

Da nun die backenden Eigenschaften in dem Grade abnehmen, als der disponible Wasserstoff nach der Linie 40 zurücktritt, sich also die Kohlen in ihrer Lage der Grenze der Back- und Sinterkohlen nähern, so beginnt hier die Reihe der mageren Kohlen mit der Kohle Nr. 11 Zeche Dorstfeld, Flötz 7, und die Kohle Nr. 4, von Zeche Hundsrücken, Flötz Hitzberg, erscheint als die magerste, in ihrer Lage den Sinterkohlen angehörende. Die in dieser Reihenfolge verzeichneten mageren Kohlen gehören aber gleichzeitig den tieferen Flötzen an, von denen diejenigen von Zeche Glücksburg, Krone und Hundsrücken bereits zu den Sinterkohlen gehören. Als Back- und Gaskohlen, d. h. sauerstoffreiche Backkohlen, sind bis jetzt nur die von Zeche Louise Tiefbau, Flötz 8, befunden worden, denen die von Zeche Vereinigt Dorstfeld, Flötz Friedrich, am nächsten stehen. Gas- und Sandkohlen in dem Sinne der diese Bezeichnung einschliessenden chemischen Zusammensetzung, wie solche das Saarbecken in vorwaltendem Grade enthält, besitzt, wie es scheint, Westphalen nicht, sowie auch die Anzahl der Sinterkohlen, für welche das Inde- und Wormrevier als Hauptvertreter zu betrachten ist, eine nur geringe und nur in den tiefsten Flötzlagern vorkommende zu bezeichnen ist. Das Vorkommen von gut backenden Kohlen in dem westphälischen Kohlendistricte lässt letzteren aber auch als denjenigen erscheinen, in welchem der Kokesofenbetrieb sich wesentlich günstig gestalten muss. Obgleich sich die Backkohlen im Allgemeinen durch grössere Festigkeit als die Gas- und Sinterkohlen auszeichnen, und demnach das bei ihrer Förderung gewonnene Kohlenklein, wie es hauptsächlich die Anlage von Aufbereitungs- und Verkokungsanstalten beansprucht, der Qualität nach gering zu nennen ist, so bietet doch gerade die Leichtigkeit, mit welcher an dieser Kohlensorte der Verkokungsprozess verläuft, und die durch diesen Umstand bedingte Vereinfachung der Kokesofeneinrichtungen eine Reihe von Vortheilen, die bei den meisten übrigen Kohlen Deutschlands in deren Verwendung zum Verkokungsprozess nicht auftreten können. Der Verfasser behält sich vor, in einer späteren Abhandlung über die Bedingungen, welche sich an die Errichtung bestimmter Kokesofeneinrichtungen bei Beurtheilung der Kohlenqualitäten knüpfen, ausführlicher zu berichten, und glaubt hier im Allgemeinen nur folgende Sätze als aus dem Vorhergehenden sich ergebende Consequenzen aufstellen zu dürfen.

Durch den hohen Gehalt an disponiblem Wasserstoff und die mit demselben zunehmende Eigenschaft, unter Einwirkung hoher Temperaturen im Verkokungsprozess aufgetrieben zu werden und dadurch einen porösen Verkokungsrückstand zu liefern, ist es erforderlich, dass Backkohlen in dicken, durch ihr eigenes Gewicht drückenden Lagen zur Verkokung gelangen. Es ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit der Anlage von Kokesöfen von mehr hoher als flacher Form und verhältnissmässig geringer Sohlenfläche bei entsprechender Gewölbhöhe.

Die während des Verkokungsprozesses auftretenden Gase und Dämpfe werden bei Backkohlen reicher an Kohlenwasserstoffverbindungen sein und daher bei ihrer Verbrennung höhere Wärmeeffecte bedingen, als die bei der Verkokung von Gas- und Sandkohlen auftretenden sauerstoffreicheren Verkokungsgase. Hieraus folgt, dass unter Erzielung dichter Kokesmassen gleiche Volumen aus mit Backkohlen gefüllten Kokesöfen entweichender Dämpfe einer vielseitigeren Ausnutzung fähig sind, als aus Gas- und Sandkohlen entweichender Dämpfe und Gase.

Wie schon erwähnt, ist es unter den deutschen Kohlenbecken vorzüglich das westphälische, welches sich durch einen grossen Reichthum an Kohlen mit vorwaltend backenden Eigenschaften auszeichnet; ihm am nächsten schein, das böhmische und schlesische Kohlenrevier zu stehen, in welchen beiden Districten bis jetzt die pilsener Kohlenlager in Böhmen und die Kohlen der Segengottesgrube, die Graf Hochberggrube und Fuchsgrube in Niederschlesien als die backendsten zu betrachten sind. Hieran reihen sich die Kohlen von Mährisch Rassitz und die Schaumburger Wälderkohle, welche letztere, ihren etwas hohen Aschengehalt abgerechnet, zu den besten Backkohlen zu rechnen sind, indem in ihnen der Gehalt an disponiblem und gebundenem Wasserstoff so hoch erscheint, dass sie sich bereits in ihrer Lage auf der graphischen Karte an der Grenze der Backkohlen und Back- und Gaskohlen befinden. (Steinkohlen Deutschlands, Bd. II.)

Die Aufgabe nun folgender Untersuchungen auf dem hier angebahnten Gebiete wird darin bestehen, den physikalischen Character der übrigen deutschen Kohlenlager nach dem hier besprochenen Massstabe, wie es über das westphälische Becken bereits geschehen, specieller in das Auge zu fassen, um hierdurch dem grösseren Publikum Gelegenheit zu geben, sich ebenso, wie es über die Industrie- oder Bodenerzeugnisse einzelner Districte Deutschlands schon längst möglich geworden, auch über die Qualität der wichtigsten Brennmaterialien, der Steinkohlen, ein klares Bild zu verschaffen.

In der Verfolgung der dem Verf. gestellten Aufgabe, für die Beurtheilung der Steinkohlen allgemeine und leicht anwendbare Principien zu gewinnen, wendet er sich dem für Deutschland nicht minder wichtigen Saarbecken zu, welches in seinem Kohlenreichthum dem westphälischen Kohlenrevier kaum nachstehen dürfte und in seinen Abbauverhältnissen noch im Anfang der bauwürdigen Flötze steht, deren Ausdehnung, Zahl und Mächtigkeit zwar vollständig noch nicht genügend abgeschätzt werden kann, deren Gesammtmächtigkeit man aber zu 3000 Zoll über $6^2/_3$ Quadratmeilen verbreitet annehmen kann, wodurch man 576 Millionen Quadratlachter zu 8000 Centnern oder nahe an 5 Milliarden Centner erhält; das ist aber Stoff zu der gegenwärtigen Production von ungefähr 50 Millionen Centnern auf 100000 Jahre.

Ist die Mächtigkeit von 3000 Zoll einerseits nicht überall vorhanden oder für den Bergbau erreichbar, als dessen

äusserste Grenze man bei dem heutigen Stande der Technik 500 Lachter annimmt, so vermehrt andererseits die wellenförmige Lagerung den Flötzinhalt; ferner ist die Stärke von 3000 Zoll sehr niedrig gegriffen, zumal man wohl später manches Flötz bauen wird, welches jetzt die Gewinnung nicht lohnt. Mache man aber beliebige Abzüge, so bleibt immerhin ein erstaunlicher Reichthum, mit dessen Hebung erst ein geringer Anfang gemacht ist. Grosse Felder stehen noch unberührt, und kaum dürfte es in einem andern Kohlendistricte vorkommen, dass man in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts am Knotenpunkte dreier Eisenbahnen einen Stollenbetrieb auf bisher völlig unverritzten Flötzen beginnen kann.

Die Kohlen des Saarbeckens treten ihrem physikalischen Character und der denselben bedingenden chemischen Zusammensetzung nach so gekennzeichnet auf, dass gerade in den aus letzteren sich ergebenden Eigenschaften eine Bestätigung der der Betrachtungsweise des Verf. zu Grunde gelegten Gesetzmässigkeiten zu erkennen ist. Ein der Saarkohle einerseits nachtheiliger, andererseits derselben zu statten kommender Umstand ist ihr grosser Reichthum an flüchtigen Grundstoffen. Der Kohlenstoff beträgt nur bei wenig Flötzen über 80 % der aschenfreien Kohlensubstanz, während er bei den meisten westphälischen Kohlen 90 % näher steht und kaum unter 80 % sinkt. Die Differenz wird durch einen sehr beträchtlichen Sauerstoffgehalt ausgeglichen, welcher andererseits oft das Verhältniss des disponiblen Wasserstoffs zu dem gebundenen ein gleiches sein lässt; ja in einzelnen Fällen beobachtete der Verf., dass die Menge des letzteren den ersteren übertrifft.

Die practischen Folgen dieses Verhältnisses sind:

1) lebhaftes Russen der Saarkohle,
2) geringes Ausbringen an Kokes,
3) geringer Heizeffect, dagegen
4) hohes Ausbringen an Leuchtgas,
5) vorzügliche Brauchbarkeit für Flammfeuerungen.

Die Festigkeit der Saarbrücker Flötze hat vor denen des Inde- und Wormreviers und den tieferen Flötzen des Ruhrbeckens den Vortheil, dass die Kohlen verhältnissmässig viel stückreicher fallen, in Folge dessen sich vortheilhafter transportiren lassen und den belgischen und Aachener Kohlen, trotz eines höheren Aschengehaltes, Concurrenz zu machen im Stande sind

Die Saarkohlen sind dem einigermassen Geübten auf den ersten Blick kenntlich. Abgesehen von dem Reichthum an grossen, scharfkantigen Stücken, welche besonders von den mageren Flötzen schon durch ihre Grösse und Absonderung auffallen, giebt das Vorkommen von Bitterspath, welcher in höchst feinen Blättchen die senkrechten Klüfte der Kohlen erfüllt und bei Trennung der Stücke abfällt, den Kohlen ein eigenthümlich gescheckstes Ansehen. Sie kennzeichnen mit ihren weissen Streifen auf schwarzem Grunde ihre preussische Angehörigkeit.

Ein anderes Merkmal der Saarkohle ist das reichliche Vorkommen von Faserkohle (Russkohle), welche die Backfähigkeit der Kohlen bei deren Verkokung in erhöhtem Grade beeinträchtigt. Ihrer Textur nach ist die Saarkohle eine ausgezeichnete Schieferkohle, mit einzelnen Pechkohlenstücken durchsetzt, und durch ihren höchst geringen Schwefelkiesgehalt liefert sie zum Hohofenbetrieb ausgezeichnet qualificirte, schwefelfreie Kokes.

Zum Unterschied von den Lagerungsverhältnissen der Ruhrkohlen sind im Saarbecken die hangenden Flötze magere, die liegenden fette Kohlen; doch tritt die Menge der letzteren den ersteren gegenüber zurück, so dass im Ganzen nur wenige Flötze eigentliche Backkohlen enthalten.

Es ergiebt sich dies zunächst aus folgender Tabelle,

Steinkohlen	disponibler Wasserstoff	gebundener Wasserstoff
Gerhardgrube.		
1) Beustflötz	35,59	26,04
2) Heinrichflötz	43,48	23,64
Heinitzgrube.		
3) Blücherflötz	44,44	18,48
5) Asterflötz	43,67	20,96
7) Gneisenauflötz	29,15	17,99
8) Nostizflötz	33,90	26,46
9) Augustflötz	40,65	21,93
Dudweiler Grube.		
10) Natzmerflötz	48,54	13,55
11) Beierflötz	52,08	13,11
v. d. Heydtgrube.		
12) Heinrichflötz	19,05	34,97
13) Beustflötz	47,62	17,54
14) Carlflötz	17,67	32,36
15) 54. Flötz im Ostfelde	19,01	36,50
Redengrube.		
16) 1. Flötz, 30 Zoll mächtig	15,43	30,12
17) 2. Flötz, 86 Zoll mächtig	28,41	25,13
18) Jakobflötz	27,55	26,32
19) 4. Flötz, 65 Zoll mächtig	26,60	27,40
20) Landsweilerflötz, Nebenback 2	16,78	35,09
21) Heiligenwalderflötz, Hauptback	25,58	27,25
22) Nebenback	22,27	32,68
23) Halbe Saarkohle	30,58	30,86
24) 84 Zoll Flötz	33,70	27,78
25) Landsweiler Nebenback Nr. 3	28,65	30,12
26) Landsweilerflötz	23,37	31,55
27) 9. Flötz, 54 Zoll mächtig	20,41	30,30
28) 16. Flötz Kallenberg	30,96	25,77
29) Flötz Kallenberg, ½ Saarstollen	41,15	25,19
30) Leopoldflötz	19,49	31,65
31) Landsweiler Nebenback Nr. 1	31,65	29,94
32) Alexanderflötz	29,24	23,81
33) Grubenwalderflötze	20,45	51,04
34) 15. Flötz, 45 Zoll mächtig	28,82	20,66
35) ½ Saarsohle	40,49	25,00
36) Landsweiler Hauptback	23,04	35,09
37) 17. Flötz Jakob	23,67	37,31
38) 18. Flötz Sophie	22,99	31,65
39) 19. Flötz, 36 Zoll mächtig	31,15	27,70
Grube Geislautern.		
40) Flötz Alvensleben	22,83	2,05
41) Flötz Emil	28,90	30,03
42) Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Schwalbach	26,53	34,72
43) Grube Kronprinz bei Delsburg	31,06	23,53
Grube Itzenplitz.		
44) Flötz Ernst	31,85	27,70
45) Flötz Sophie	26,04	34,36
46) Tagesstreckensohle	32,00	24,57
47) Flötz Jakob	23,26	26,53
48) Flötz Friedrich	17,24	32,89
49) Flötz Wilhelm	31,06	21,19

welche das Verhältniss des disponiblen und gebundenen Wasserstoffes auf 100 Kohlenstoff in den bis jetzt untersuchten Kohlensorten Saarbrückens angiebt.

Durch Auftragen der hierbei aufgestellten Zahlenwerthe auf die graphische Karte erlangte der Verfasser zunächst folgende Eintheilung für die Saarkohlen:

I. Backkohlen:	II. Back- und Gaskohlen:
Dudweiler Grube: Beierflötz Nr. 11.	**Heinitzgrube:** Asterflötz Nr. 5.
Natzmerflötz Nr. 10.	**Gerhardgrube:** Heinrichflötz Nr. 2.
v. d. Heydtgrube: Beustflötz Nr. 13.	**Heinitzgrube:** Augustflötz Nr. 9.
Heinitzgrube: Blücherflötz Nr. 3.	**Flötz Kallenberg:** ½ Saarsohle Nr. 29
	15. Flötz: ½ Saarsohle Nr. 35.

Letztere zwei Kohlensorten bilden den Uebergang zu den Gaskohlen im engeren Sinne, welchen alle anderen bis jetzt untersuchten Saarkohlen angehören. Diese selbst lassen sich in Bezug auf ihren Gehalt an disponiblem Wasserstoff, sofern derselbe die Zahl 30 übertrifft oder nicht, in zwei Unterabtheilungen bringen, von welchen die erste mit mehr als 30 disponiblem Wasserstoff noch zur Kokesfabrikation im Appolt'schen Ofen geeignet erscheint. Hierzu sind zu zählen:

Gerhardgrube: Beustflötz Nr. 1.
Landsweiler Flötz: 17. Hauptback Nr. 37.
Grube Itzenplitz: Flötz Sophie, Tagesstreckensohle Nr. 46.
Heinitzgrube: Nostizflötz Nr. 8.
Heiligenwalder Flötz: 84, Nr. 24.
Grube Itzenplitz; Flötz Ernst Nr. 44.
Landsweiler Flötz: Nr. 39.
Grube Kronprinz bei Delsburg: Nr. 43.
Landsweiler Flötz: 10. Flötz Kallenberg Nr. 28.
Landsweiler Nebenback: 1, Nr. 31.
Grubenwalder Flötze: Nr. 33.

Alle anderen Kohlensorten würden auch in den bestconstruirten Kokesöfen nur sehr lockere und daher für den Transport in keiner Weise geeignete Kokes liefern. Dieser Umstand und das verhältnissmässig geringe Vorkommen backender Kohlen im Saarbecken überhaupt liess in letzterem das Verkohlungswesen in der Einrichtung der Kokesöfen geeigneter Construction zu einem Grade der Vollkommenheit gelangen, welcher bis jetzt nur durch die unter noch ungünstigeren Verhältnissen in Bezug auf die Kohlenqualität arbeitenden Verkokungsanstalten des Lüttich-Aachener-Beckens übertroffen wurde. Saarbrücken hat sich durch letzteren, mit seiner Grube Dudweiler an der Spitze, zu der bedeutendsten und wichtigsten Versuchsstation im Verkokungswesen herangebildet.

Charakteristisch für die Kohlen des Saarbeckens ist ihre grosse Veränderlichkeit durch längeres Lagern, welche Eigenschaft hauptsächlich in dem hohen Gehalt an gebundenem, d. h. durch Sauerstoff bindbarem und als chemisch gebundenes Wasser anzunehmendem Wasserstoff ihren Grund haben dürfte. Letzterer bedingt eine fortschreitende Vermoderung, als deren Product die häufig auftretenden schlagenden Wetter in den Saarbrückener Gruben sich herausstellen, wie andererseits der schnelle Uebergang dieser Kohlen in eine gasarme Sinterkohle während des Lagerns hiermit Hand in Hand geht.

Derartige gasreiche Kohlen treten aber ihren Verkokungsprozess schon bei verhältnissmässig niedriger Temperatur an und liefern zumal im Anfang desselben eine reichliche Gasentwickelung, welche, schnell abbrechend, die Sinterung der Kokes bedeutend erschwert. Durch diesen Umstand bedingen die Saarkohlen Kokesöfen mit grosser Heizfläche und niedrigem Gewölbe, deren Wandungen zumal gegen Ende der Charge stark erwärmt werden müssen. Daher finden die von François construirten und von Haldy für die Saarkohlen verbesserten Kokesöfen, sowie die von Smet und Fabry errichteten und endlich auch die Appolt'schen Oefen, welche sämmtlich diesen Ansprüchen in grösserem oder geringerem Grade genügen, practische Verwerthung.

Auf den de Wendel'schen Werken in Saarbrücken waren Anfang 1865 im Betriebe:

180 Kokesöfen nach François mit zu 48 Centner Ladung und 48stündiger Charge,
20 Kokesöfen nach Smet mit zu 30 Centner Ladung und 24stündiger Charge,
5 Kokesöfen nach Appolt mit je 18 Kannen à 28 Centner Ladung bei 24stündiger Charge.

Wie schon oben angedeutet, nimmt die Menge gasförmiger Zersetzungsproducte mit der Quantität der in einem Brennmaterial verdichteten Gase, Wasserstoff und Sauerstoff, zu, vorausgesetzt, dass die Verkohlungstemperatur in allen Theilen des Gasmaterials gleich hoch ist, um die Bildung einfachster Gasverbindungen, wie Kohlenoxydgas und Sumpfgas es sind, zu bedingen. Chemisch verdichtet nennt man obige Gase, weil deren Quantität in dem bei 105° C. getrockneten, also von hygroskopischem Wasser völlig befreiten Gasmaterial bestimmt wurde, und im Allgemeinen beobachtet man bei gasreichen Kohlen, sobald in denselben die Menge des gebundenen Wasserstoffs sie als Gas- oder Sandkohlen in engerem Sinne erscheinen lässt, dass in dem aus ihnen erzeugten Leuchtgas der Gehalt an Kohlenoxydgas und Wasserstoff, dem Sumpfgas gegenüber, in den Vordergrund tritt, während bei den Backkohlen oder bei Back- und Gaskohlen mit deren Zunahme an disponiblem Wasserstoff die Menge des Sumpfgases, dem Kohlenoxyd und Wasserstoff gegenüber, vorwaltet. Die Leuchtkraft eines Gases steht in directem Verhältniss zu dessen specifischem Gewicht und dessen Verbrennungswärme, welche beide Werthe wiederum von dessen chemischer Zusammensetzung abhängig erscheinen.

Nach diesen Grundsätzen gehören die Kohlen Saarbrückens zu den eigentlichen gasreichen Kohlen, wie sie das Zwickauer Kohlenbecken in fast gleicher Qualität, bei geringerem Aschengehalte, besitzt, so dass sich z. B. die Gasausbeute der Kohlen von

	Grube Heinitz in Saarbrücken		Bürgerschacht in Zwickau		Stakheim
verhält =	1000	:	955	:	945.

Insofern aber die Qualität eines Leuchtgases wesentlich von dessen Gehalt an diffundirten Theerdämpfen: Benzin, Amylen, Propylen, Butylen etc. abhängig ist, diese aber mit dem Gehalt an disponiblem Wasserstoff in der Kohle der Menge nach zunehmen, ist man berechtigt, diejenigen Steinkohlen als die besten Gaskohlen zu betrachten, welche nicht blos in Folge ihres hohen Gehalts an gebundenem Wasserstoff viel Leuchtgas, sondern auch, bedingt durch viel disponiblen Wasserstoff, ein gutes Leuchtgas liefern. Gaskohlen sind daher alle Kohlen,

welche mehr als 20 gebundenen Wasserstoff auf 1000 Kohlenstoff enthalten. Ihre Qualität nimmt zu mit ihren backenden Eigenschaften, die selbst wieder von dem disponiblen Wasserstoff abhängig sind. Kohlen, welche daher mehr als 20 gebundenen und mehr als 40 disponiblen Wasserstoff besitzen und auf der graphischen Kohlenkarte rechts von der Verticallinie 20 stehen und über der Horizontallinie 40 sich befinden, heissen Back- und Gaskohlen und sind als die besten aller Kohlensorten zu betrachten. Für die Gastechniker sind daher alle rechts von der Verticallinie 20 liegenden Kohlen von Interesse, deren Werth für die Gasbeleuchtung mit ihrem Gehalt an disponiblem Wasserstoff wächst.

In den Kohlenrevieren des westlichen Deutschlands treten ausser den bis jetzt näher betrachteten Kohlensorten: Backkohlen, Back- und Gaskohlen, Gas- und Sandkohlen, auch Sinterkohlen in vorwaltendem Grade auf, mit deren Förderung sich hauptsächlich jene Steinkohlengruben beschäftigen, welche, in der Richtung von Aachen nach Pas de Calais, Belgien, einen Theil des nordöstlichen Frankreichs durchziehen und für Deutschland unter dem Namen der Kohlenlager des Inde- und Wormreviers von Bedeutung sind.

Die oberen Flötze dieses mehrfach unterbrochenen Kohlengebietes enthalten vorwaltend Fettkohlen, d. h. Kohlen mit backenden Eigenschaften, welche in ihrer Zusammensetzung den westphälischen Steinkohlen sehr nahe stehen, während die tieferen Flötze hauptsächlich die den Anthraciten am nächsten stehenden Sinterkohlen einschliessen.

Das Inde-Bassin oder die Eschweiler Mulde wird gegen Westen durch eine grosse Verwerfung, Münstergewand, begrenzt, die in der Nähe der Inde durchsetzt. Von den bis jetzt bekannten, über einander liegenden 46 Flötzen des Inde-Bassins werden die oberen 34 die inneren oder Binnenwerke genannt, deren Kohlen zum grössten Theil der Backkohle (Fettkohle) angehören, welche bei geringer Festigkeit sich durch starken Glanz auszeichnen.

Die unteren 12 Flötze führen den Namen der Aussenwerke und enthalten zum grössten Theile Sinterkohlen. Das Wormrevier liegt in demjenigen Gebirgstheile, welcher die südwestliche Fortsetzung der Eschweiler Mulde enthält, in welcher, der höheren Lage wegen, selbst die Flötzgruppe der Aussenwerke nicht vorhanden ist. Die Kohlenflötze dieses Reviers bilden eine grosse, gegen Nordost hin einsinkende Mulde, welche aber durch enge, spitze Sättel vielfach in besondere Mulden getheilt ist und sich dadurch wesentlich von der abgerundeten Mulde unterscheidet. Die ganze Wormmulde liefert nur magere Kohle, welche sich als Sinterkohle durch geringen Gasgehalt den Anthraciten nähert und wohl zum Theil als anthracitische Kohle betrachtet werden kann. Sie ist fester als die Kohle des Inde-Reviers und liefert daher mehr Stückkohle, weniger Klein.

Der Gehalt der Kohlen der Eschweiler Mulde an Blei und Zink, der sich an den Kokesofenthüren und in den Hohöfengichten als Anflug zu erkennen giebt, ist seiner Quantität nach noch nicht genügend ermittelt, und bei dahin gehenden Untersuchungen bis jetzt nur constatirt, dass die Schieferthone einen noch grösseren Gehalt an diesen Metallen besitzen, als die Kohlen, in welchen dieser Gehalt vielleicht nur in den kleinen Schiefermittelchen sich vorfindet.

Es sind aus dem Inde- und Wormrevier bis jetzt 17 Sorten Kohle untersucht worden, die in ihrem Gehalt an disponiblem Wasserstoff zwar vielfach verschieden sind, aber sich sämmtlich durch höchst geringen Sauerstoffgehalt auszeichnen und aus diesem Grunde, wie aus der betreffenden Karte auf Taf. 4 zu erkennen, eine ganz bestimmte Lage auf der chemischen Kohlenkarte einnehmen.

Auf 1000 Kohlenstoff sind enthalten:

in den Kohlen von	disponibler Wasserstoff	gebundener Wasserstoff
Centrumsgrube.		
1) Flötz Gyr	47,85	1,81
2) „ „	42,37	3,47
3) „ Fornegel	47,62	3,28
4) „ Hartekohl	30,40	5,88
5) „ Schlemmeriche	37,17	6,99
6) „ Grosskohl	38,31	10,45
7) „ Kirschbaum	29,79	11,63
8) „ Hopp	31,55	12,15
Jamesgrube.		
9) Flötz Grosskohl	42,55	5,22
10) „ Grossathwerk	38,91	3,78
Grube Kircheich.		
11) Flötz Grossathwerk	30,03	10,00
Neulangenberggrube.		
12) Flötz Furth	40,16	5,81
Athgrube.		
13) Flötz Grosslangenberg	38,91	5,68
Grube Langenberg.		
14) Flötz Hochlangenberg	35,71	8,44
Grube Anna.		
15) Flötz Nr. 7	22,37	16,26
16) „ Nr. 10	30,77	10,94
17) „ Nr. 12	32,68	12,71

Nur in sechs der bis jetzt untersuchten Kohlensorten des Inde- und Wormreviers übersteigt der gebundene Wasserstoff die Zahl 10, und von diesen ist keine eine Backkohle zu nennen, Alle diejenigen Kohlensorten, welche mehr als 40 disponiblen Wasserstoff besitzen und zu den Backkohlen gehören, wie die Kohle von Flötz Gyr, Fornegel, Grosskohl und Furth, zeichnen sich durch sehr geringen Gehalt an gebundenem Wasserstoff, also durch einen geringen Sauerstoffgehalt aus.

Während man unter den westphälischen Kohlen auch die mit grösserem Sauerstoffgehalt noch als Backkohlen bester Qualität findet, scheint hier das Auftreten derartiger Kohlen gänzlich zu mangeln. Dass dies eine Eigenschaft des ganzen Kohlenbeckens selbst ist und nicht vereinzelt im Inde- und Wormrevier auftritt, beweisen die Resultate der Untersuchungen belgischer und französischer Kohlen der Becken in den Departements du Nord und Pas de Calais, von Mons, Charleroi, Namur und Lüttich.

Auf 1000 Kohlenstoff sind enthalten:

in den Kohlen von	disponibler Wasserstoff	gebundener Wasserstoff
Mons	53,93	10,57
„	53,89	14,71
„	43,10	8,75
„	47,64	15,29
„	48,84	16,52
Pas de Calais	48,93	8,43
„ „	43,51	7,01
Valencienne	55,11	10,08
„	36,71	3,74
Charleroi	46,29	7,81
„	34,58	5,53
„	40,41	7,42

Mit Ausnahme der Steinkohlen von Mons, welche nach Marilly's Untersuchungen den westphälischen Backkohlen angehören, findet man, dass der gebundene Wasserstoff die Zahl 10 kaum übersteigt, und dass man es daher auch hier mit sauerstoffarmen Kohlen zu thun hat, von denen einzelne, deren disponibler Wasserstoff unter 40 liegt, den Sinterkohlen im engsten Sinne angehören.

Letztere, die Sinterkohlen, welche man in den Becken des Inde- und Wormreviers und im Lütticher Becken vorwaltend vertreten findet, besitzen bei starkem Glanze und oft krystallinischem Gefüge eine grosse Zerreiblichkeit, und liefern in Folge dessen viel Grubenklein, dessen Aufbereitung und Verwerthung sich um so schwieriger gestaltet, als die Verkokungsfähigkeit der Sinterkohlen eine sehr geringe erscheint. In neuerer Zeit wird dasselbe daher zu Briquets verwerthet, über deren Darstellungsweise Dr. Oppler's Broschüre »über die Fabrikation künstlicher Brennstoffe« (Berlin 1864, Verlag von J. Springer), sowie der II. Band der »Steinkohlen Deutschlands« S. 401 ausführliche Mittheilungen enthält.

Insofern es die Aufgabe der Briquetfabrikation ist das Kohlenklein von geringem Aschengehalte durch heisse Pressung in Stückkohlen von thunlichster Festigkeit zu formen, hat es dieser Industriezweig mit einer praktisch um so schwieriger zu lösenden Aufgabe zu thun, je weniger das Kohlenklein von geringster Backfähigkeit, wie das der Sinterkohlen es ist, sich durch Einwirkung des Asphaltes als Bindemittel unter Einfluss hoher Temperaturen zu einem gleichartigen Ganzen vereinigt.

In wie weit in dieser Beziehung der verschiedene Grad der Weichheit des Asphaltes, die Art und Abstammung desselben, der Grad seiner Erhitzung bei der Destillation der Theeröle von Einfluss sei, und in wie weit die Vermischung des abzudestillirenden Theeres mit einem Antheil Sinterkohlenklein, behufs der innigeren Vereinigung des letzteren mit dem Asphalt zu einem der Stückkohle möglichst ähnlichen Bindemittel, vielleicht von Vortheil erscheint, darüber müssen praktische Versuche entscheiden. Aus allen bis jetzt über diesen Industriezweig vorliegenden Thatsachen und Erfahrungen geht zur Genüge hervor, dass nicht jedes Bindemittel sich zur Herstellung tauglicher Briquets eignet, dass vielmehr die Qualität desselben von den physikalischen Eigenschaften des Kohlenkleins und dessen chemischer Zusammensetzung abhängig ist.

Das Steinkohlengebirge Niederschlesiens im Bergamtsbezirke Waldenburg bildet einen langen Gebirgszug, welcher an der böhmischen Grenze bei Liebau beginnt, bei Landshut einige schwache Flötze einschliesst, aber in seiner grössten Ergiebigkeit bei Schwarzwaldau, Gottesberg und Waldenburg, wo bis 60 Flötze über einander liegen, mit einer Gesammtmächtigkeit von beinahe 150 Fuss auftritt. Die Zahl und Stärke der Flötze nimmt südöstlich von Waldenburg schnell wieder ab, so dass dieselben erst in der Grafschaft Glatz wieder mächtiger und in grösserer Zahl auftreten. Die Fläche des gesammten niederschlesischen Steinkohlengebietes kann, soweit die bisherigen Aufschlüsse reichen, zu 5 Quadratmeilen angenommen werden. Mit diesem Kohlengebiete stehen die im nördlichen Böhmen in der Gegend von Nachod und Schatzlar befindlichen Kohlenlager im Zusammenhang, welchen sich die am Fusse der Sudeten befindlichen Kohlengebiete, wie die bis gegen die Westgrenze Böhmens an dem Fusse des Böhmerwaldes sich verzweigenden Kohlenlager anzuschliessen scheinen. Der Reichthum an Steinkohlen in den Kohlenfeldern des Rakonitzer und Pilsener Kreises ist im eigentlichen Sinne des Wortes ein unerschöpflicher zu nennen, und es scheint die Annahme, dass der vierte Theil Böhmens abbauwürdige Kohlenflötze einschliesst, nicht ganz übertrieben zu sein. Das Steinkohlengebirge Oberschlesiens, welches sich in südwestlicher und östlicher Richtung fortsetzt, tritt in einigen Inseln, welche aus jüngeren Gebirgsbildungen hervorragen, auf und erstreckt sich in seiner grössten Mächtigkeit von Gleiwitz nach der russisch-polnischen und österreichisch-krakauischen Grenze, mit 4 bis $4^1/_2$ Meilen Länge und einem Flächenraume von 8 bis 9 Quadratmeilen. Ein zweiter Steinkohlenzug erstreckt sich südlich von Gleiwitz über Nicolai, mit wenig, aber sehr regelmässig gelagerten Steinkohlenflötzen, welche österreichischerseits in Mährisch-Ostrau zum Abbau gelangen. Eine dritte Steinkohlenpartie liegt zwischen Rybnik und Loslau mit ziemlich einer Quadratmeile Flächenraum Ausserdem werden noch bei Kostowagra, südöstlich bei Chelm und Petrzkowitz an der oberen Oder nahe der österreichischen Grenze, Kohlen gegraben. Zwischen diesen Steinkohlenpartien liegt ein Flächenraum von ungefähr 70 Quadratmeilen, in welchem das Vorhandensein des Steinkohlengebirges kaum zu bezweiflen ist.

Hiernach tritt uns im Osten Deutschlands das Steinkohlengebirge in zwei Hauptbecken entgegen, von denen wir

I. ein östliches Becken, einschliessend die Steinkohlenlager Oberschlesiens und Mährens,

II. ein westliches Becken, einschliessend die Steinkohlengebiete Niederschlesiens und Böhmens,

annehmen können, welchen letzteren dann auch die Steinkohlenlager Sachsens und der Oberpfalz (Stockheim) beizuzählen sein würden.

1. Oestliches Becken. Ueber die Steinkohlen Oberschlesiens liegen eine grosse Anzahl von Hrn. Lehrer Grundmann in Tarnowitz angestellter Untersuchungen in ihren Resultaten vor, von deren Benutzung der Verf. aus Gründen, welche in dem Werke »Steinkohlen Deutschlands« (Bd. 2 S. 244) ausführlicher entwickelt wurden,

vorläufig absehen muss, um sich statt derer einer allerdings nur geringen Anzahl von Prof. Heintz gebotener Analysen zu bedienen, welchen zufolge die Zusammensetzung der oberschlesischen Kohlen den oben auf S. 1610 aufgeführten Zahlenwerthen entspricht.

In diesen Kohlensorten finden wir diejenige Kohlenqualität, welche als die wasserstoffreichste, mit dem Namen Back- und Gaskohle belegt, schon im Vorhergehenden in den Vordergrund gestellt wurde, vorwaltend vertreten.

Als solche Back- und Gaskohlen, d. h. Kohlen mit hohem Wasserstoffgehalt, sowohl in disponibler als gebundener Form und daher durch gutes Backvermögen und grossen Gasreichthum ausgezeichnet, erscheinen zumal: die Kohlen Nr. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14; Backkohlen mit geringerem gebundenem Wasserstoff enthält Nr. 13, während die Kohlen Nr. 1, 2, 3, 7, 12 zu den Gaskohlen mit schwach backenden Eigenschaften gehören. (Man s. die graphische Karte auf Taf. 4.)

Nummer		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler Wasserstoff	gebundener Wasserstoff
	Eugenienglückgrube.		
1	Carolinenflötz	34,67	32,68
	Morgenrothgrube.		
2	Morgenrothflötz	37,66	27,03
	Königsgrube.		
3	Heintzmannflötz	35,66	31,71
4	Gerhardtflötz	40,84	20,38
	Louisengrube.		
5	Oberflötz	44,68	26,57
6	Unterflötz	41,01	34,11
	Faustagrube.		
7	Faustaflötz	37,65	21,61
8	Claraflötz	42,26	22,69
	Hoymgrube.		
9	Hoymflötz	39,34	20,73
	Leogrube.		
10	Leoflötz	41.83	20,69
	Königin Louisengrube.		
11	Pochhammerflötz	42,05	22,39
12	Heinitzflötz	35,85	29,72
13	Redenflötz	47,08	16,12
	Leopoldgrube.		
14	Leopoldflötz	43,87	22,14

In keinem der bis jetzt besprochenen Kohlenbecken ist die Back- und Gaskohle in so grosser Zahl und Güte vertreten, wie in dem oberschlesischen Gebiete, welches, unter gleichzeitiger Berücksichtigung des geringen Aschengehaltes der Kohlen, die für den Gasfabrikanten vorzüglichsten Kohlensorten zu enthalten scheint, die nur noch von einzelnen böhmischen Kohlen übertroffen werden. Auch diejenigen Steinkohlen, welche durch einen geringeren Gehalt an disponiblem Wasserstoff in die Reihe der Gaskohlen gestellt sind, liegen der Grenze der Backkohlen so nahe, dass ihrer Verkokungsfähigkeit im Appolt'schen Ofen nichts im Wege stehen kann.

Letztere nähern sich in dieser ihrer Zusammensetzung einzelnen Kohlensorten Mährens, deren chemische Zusammensetzung sich aus folgender Tabelle ergiebt:

Nummer		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler Wasserstoff	gebundener Wasserstoff
	Kohlen von Ostrau. Steinkohlenzeche bei Jaklowitz.		
15	Adolphflötz	38,17	22,27
16	5. Flötz	44,05	14,03
17	9. Flötz	38,17	13,40
18	10. Flötz	29,15	16,58
19	11. Flötz	50,00	13,50
	Steinkohlenzeche Tiefbau.		
20	Neues Flötz, Oberbank	42,55	15,22
21	Neues Flötz, Mittelbank	49,02	10,78
22	Eduardflötz	34,48	21,41
23	Moritzflötz, Oberbank	33,34	20,12
	Steinkohlenzeche von Carolinenschacht.		
24	1. hangendes Flötz	40,80	19,50
25	2. „ „	27,80	18,60
26	3. „ „	25,70	23,00
27	4. „ „	32,00	27,20
	Steinkohlenzeche zu Karwin.		
28	Hilfsschacht, 60. Flötz	28,17	24,10
29	33. Flötz	43,86	17,12
	Kohlen von Rossitz. Gegentrumgrube.		
30	Mittelbank des Hauptflötzes	44,84	12,87
31	Sohlenkohle des Hauptflötzes	38,76	14,86
	Segengottesgrube.		
32	Mittelbank des Hauptflötzes	41,49	8,19

Die mährischen Kohlenflötze enthalten sowohl Gaskohlen als auch Backkohlen und Sinterkohlen von wechselnder Reinheit. Praktischen Werth für die dortigen Verhältnisse hat blos die Eintheilung in backende und nicht backende Kohlen, weil sich darnach die einzelnen Grubenmanipulationen, wie sie über Mährisch-Ostrau in dem verdienstvollen Werke über das mährisch-schlesische Steinkohlengebirge von Wilhelm Jewinsky beschrieben sind, richten, und Gruben mit backenden Kohlen eine ausgedehntere Aufbereitung und Verkokung einführen können, während solche mit Gaskohlen und Sinterkohlen (mageren Kohlen) auf eine einfache Sortirung nach der Korngrösse angewiesen sind. Die backende Kohle von Rossitz hat, wie die oberschlesische Backkohle, ein fettes, glänzendes Ansehen, würfligen Bruch, und brennt mit kurzer Flamme; Schwefelkies ist nur sehr wenig eingesprengt; die magere Kohle ist mattglänzend, hat einen stengeligen Bruch, ist leichter als die erstere und enthält oft reichlich Schwefelkies.

Von den Kohlen des Ostrauer-Reviers gehören die des Grubenreviers Jaklowitz vom 5. und 11. Flötz (Nr. 16 und 19 der graphischen Karte) den eigentlichen Backkohlen an und werden von denen des Adolphflötzes (Nr. 15), welche an der Grenze der Backkohlen und Gaskohlen stehen, im Gasgehalt übertroffen. Auf Zeche Tiefbau gehören Ober- und Mittelbank des neuen Flötzes (Nr. 20 und 21) den Backkohlen, die Kohlen des Eduardflötzes und Moritzflötzes (Nr. 22 und 23) den Gaskohlen ohne backende Eigenschaften an. Bei der Verkokung liefert das neue Flötz dichte feste, die beiden letzten Flötze kleinstengelige und nur bei vorzüglicher Ofenconstruction (ähnlich den Saarkohlen) feste Kokes.

Die Kohlen der Gegentrumgrube und Segengottesgrube von Mährisch-Rossitz (Nr. 30—32) gehören, mit Ausnahme der Solenkohle vom Hauptflötz der Gegentrumgrube (Nr. 31), welche an der Grenze der Back- und Sinterkohle liegt, den guten Backkohlen an; die Kohlen der Gegentrumgrube sind halb hart und schwach glänzend, die der Segengottesgrube weich mulmig, von geringerem Glanze, und dadurch der Kohle von Stockheim in der bayerischen Oberpfalz, mit welcher sie auch in der Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit besitzen, nahe verwandt.

II. Westliches Becken. Die Steinkohlen Niederschlesiens, wie sie in einer reichen Anzahl abbauwürdiger Flötze auftreten, von denen der hangende Flötzzug die grösste Anzahl, der liegendere die geringere umschliesst, enthalten, mit Ausnahme anthracitischer Kohlen, fast alle Kohlengattungen, von welchen, soweit dieselben bis jetzt untersucht sind, die Hauptzahl zu den Backkohlen gehört, welche denen von Mons in Frankreich (die früher besprochen wurden) in ihrer mittleren Zusammensetzung sehr nahe stehen.

Nummer		Auf 1000 Kohlenstoff disponibler Wasserstoff	Auf 1000 Kohlenstoff gebundener Wasserstoff
	Segengottesgrube.		
33	8. Flötz	48,07	15,55
	Davidgrube.		
34	Hauptflötz	40,00	17,57
	Comb. Graf Hochberggrube.		
35	2. Flötz	54,05	25,32
	Fuchsgrube.		
36	Bradeschacht	57,47	20,66
37	2. Flötz	31,35	25,64
38	5. Flötz	35,84	19,08
39	8. Flötz	41,66	12,92
40	10. Flötz	46,51	12,94
	Glückhilfgrube.		
41	2. Flötz	48,54	14,64
	Neue Heinrichgrube.		
42	2. Flötz	48,78	12,86
	Heydtschacht.		
43	4. Flötz	50,51	14,77
44	6. Flötz	36,90	16,56
45	7. Flötz	32,79	22,99
	Wrangelschacht.		
46	Friederikenflötz	27,27	29,85

Die beste aller Backkohlen dieses Beckens, welche zugleich eine vorzügliche Gaskohle liefert, ist die Kohle vom Bradeschacht der Fuchsgrube, an welche sich die Kohle der Graf Hochberggrube (Nr. 35) anschliesst, die in ihrer Zusammensetzung mit der Blattelkohle der Pankrazzeche bei Pilsen (Nr. 50) grosse Aehnlichkeit besitzt. Diesen folgen die Kohlen der Fuchsgrube, welche mit Ausnahme des 2. und 5. Flötzes (Nr. 37 und 38) zu den Backkohlen zählen. Die Kohlen des von der Heydtschachtes scheinen, wie die der später zu besprechenden Zwickauer Kohlenflötze, mit zunehmender Flötztiefe an backenden Eigenschaften zu verlieren; denn während die Kohle des 4. Flötzes (Nr. 43) zu den besten Backkohlen gehört, nähert sich die des 6. Flötzes (Nr. 44) der Sinterkohle, und die des 7. Flötzes (Nr. 45) ist eine sauerstoffreiche Gaskohle. Das Friederikenflötz des Wragelschachtes enthält eine Gaskohle, welcher die Pechkohle des tiefen Planitzer Flötzes im Zwickauer Becken nahe steht und die sich, wie diese, zur Verkokung nicht eignet. Auch in diesem Becken fehlen noch eingehendere chemische Untersuchungen und die Bestätigung einzelner bis jetzt aus analytischen Tabellen abgeleiteter Angaben.

Ueber die Qualität der Steinkohlen Böhmens, welche in ihrem Abbau, der Hauptsache nach, der neuesten Zeit angehören, fehlen noch eingehende Untersuchungen, deren Resultate uns in den Stand setzen könnten, eingehend über den Werth derselben für die grosse Praxis zu berichten. Die Steinkohlenformation tritt in Böhmen nur mit ihrer oberen, productiven Etage auf und ist in verschiedenen grösseren und kleineren Becken vertheilt, deren Vorkommen sich vorzugsweise auf das westliche Centralböhmen und das nordöstliche Ende des Landes beschränkt, während dieselben in dem nordwestlichen Böhmen durch weiche Braunkohlenablagerungen ersetzt werden. Die südliche Hälfte und der östliche Theil des Landes scheint die kohlenführenden Schichten, mit Ausnahme der Gegend von Budweis und Piseck, fast gänzlich zu entbehren. In dem productiven Steinkohlengebirge am Rande des böhmischen Silurbeckens sind in der Richtung von Osten nach Westen folgende Steinkohlenablagerungen zu unterscheiden:

1) die Ablagerungen von Kralup-Brandeisl, Kladno und Rakonitz;
2) die Specialmulden von Bras, Radnitz und Nürschau;
3) die Pilsener Mulde nebst den Specialmulden von Plas, Manetin und Merklin.

In denselben begegnen wir hauptsächlich denjenigen Kohlensorten, welche, durch hohen Gasgehalt ausgezeichnet, den drei Quadranten: den Backkohlen, Back- und Gaskohlen, Gas- und Sandkohlen unserer graphischen Karte angehören und in folgenden Zahlenwerthen einen vorläufigen Ausdruck finden:

Nummer		Auf 1000 Kohlenstoff disponibler Wasserstoff	Auf 1000 Kohlenstoff gebundener Wasserstoff
	Muldenzeche in Littitz bei Pilsen.		
47	Hangendes Flötz	44,44	15,41
48	Unterflötz	48,07	17,04
49	Schwarzkohle von Grube Plattnitz	37,74	30,96
50	Blattelkohle v. Pankrazzeche bei Pilsen	52,36	26,74
	Thinafeldschacht bei Kladno.		
51	6^{0m} Flötz, hangende Bank	41,15	25,91
52	6^{0m} Flötz, Mittelbank	35,84	24,21
	Michaelsschacht bei Brandeisl.		
53	Gute Qualität	44,05	18,55
	St. Adalbertzeche in Rakonitz.		
54	1. Flötzabtheilung	27,93	24,16
	Barbarazeche bei Lubna bei Rakonitz.		
55	Mittelbank	26,88	39,37
56	Zwischenmittel der Mittelbank und Sohlenkohle	30,21	31,95
57	Hauptmann Beyers's Kohlenwerk bei Lottausch	21,74	39,68

Unter den hier verzeichneten Kohlen tritt die durch ihren hohen Gasgehalt ausgezeichnete Blattelkohle der Pankrazzeche in Nürschau bei Pilsen (Nr. 50) in den

Vordergrund. Diese der schottischen Bogheadkohle in ihrer Zusammensetzung ähnliche Kohle gehört, wie letztere, der Sigillarienzone an, in der man dieselbe als eine Anhäufung von bituminösen Stoffen zu betrachten hat, die bei Zersetzung jener saftreichen Bäume sich meist im Liegenden des Kohlenflötzes abgeschieden haben. Die Blattelkohle hat einen blätterig muscheligen Bruch und matten Glanz bei braunschwarzer Farbe und ist sehr leicht entzündlich, mit stark russender Flamme brennend; sie liefert, da die imprägnirten Theeröle schnell entweichen, sandige Kokes und ist daher als eine mit bituminösen Stoffen imprägnirte Sandkohle den bituminösen Schiefern beizuzählen.

In dieselbe Kategorie der Steinkohlen gehört die in neuerer Zeit von Hofmann beschriebene und untersuchte Glanzkohle von Bentheim in Hannover. Dieselbe ergab bei der Analyse: 84,1 Proc. C, 8,6 Proc. ($W+W_1$), 6,5 Proc. S, 0,8 Proc. Asche, und enthält auf 1000 Kohlenstoff 92,6 disponiblen und 9,6 gebundenen Wasserstoff, ein Verhältniss, welches keinem der bis jetzt untersuchten Fossilien zukommt und diese Glanzkohle mehr als eine Asphaltmasse erscheinen lässt, welche dem bei der Darstellung der Wylans'chen Patentkohle verwendeten Asphalt in der Zusammensetzung nahe steht. Letzterer ergab bei der Untersuchung: 73,56 Proc. C, 8,08 Proc. ($W+W_1$), 17,79 Proc. S, 0,57 Proc. Asche und enthält auf 1000 Kohlenstoff 79,1 disponiblen und 30,1 gebundenen Wasserstoff, mithin fast gleichen Wasserstoffgehalt, nur mehr Sauerstoff.

Die Blattelkohle tritt als eine für sich bestehende Bank von 6 bis 12 Zoll Mächtigkeit in der Schwarzkohle ausgeschieden auf oder durchzieht leztere in dünnen Schichten.

Die übrigen Kohlensorten des Pilsener Beckens gehören den leicht verkokenden, wasserstofffreien Backkohlen an und stehen der Grenze der Back- und Gaskohlen sehr nahe, wohingegen die Kohlen des Rakonitzer Beckens zu den Gaskohlen zählen und sich in ihrer Zusammensetzung den Saarkohlen fast gleich stellen, daher auch, wie diese, nur in sehr gut construirten Kokesöfen dichte Kokes zu liefern im Stande sind.

Die Steinkohlen des Zwickau-Chemnitzer Beckens sind der Hauptsache nach Gaskohlen, von denen einzelne Sorten sich wieder durch backende Eigenschaften gleichzeitig charakterisiren. Mit Ausnahme der Russkohle (Faserkohle), welche sich den anthracitischen Kohlen nähert und nur durch einen höheren Gehalt an gebundenem Wasserstoff von letzteren sich unterscheidet, kann man die Zwickauer Kohlen zu den besten deutschen Kohlen rechnen, indem ihr durchgängig geringer Aschengehalt sie zu allen technischen Verwerthungsweisen, zu denen Steinkohle überhaupt verwendet werden kann, geeignet erscheinen lässt. In der äusseren Structur besitzen dieselben entweder muscheligen oder schiefrig-blättrigen Bruch; erstere sind vorwaltend Pechkohlen und gehören den tiefer liegenden Flötzen, welche sämmtlich wenig disponiblen Wasserstoff und daher geringe backende Eigenschaften besitzen, an; letztere, die Lehe-und Zechkohlenflötze, liegen über denselben und liefern der Hauptsache nach gute Backkohlen.

Die Steinkohlen des Plauenschen Grundes bei Dresden sind in der Hauptsache Schieferkohlen, bisweilen auch Blätterkohlen, mehr oder weniger mit feinen Schieferthonschichten durchzogen, wodurch die beiden Sorten bestimmt werden, in welche der Bergmann wie die Consumenten die Kohle abtheilen, nämlich weiche und harte Schieferkohle, von denen die erstere, die mildere, reinere, zum Verkoken brauchbar erscheint und in Ermangelung besserer Gaskohle zur Leuchtgasbereitung Verwendung findet, die letztere, aschenreiche und feste, hauptsächlich zu grösseren Flammenfeuerungen anwendbar erscheint.

Da nach einem allgemeinen Erfahrungssatze, welcher jedoch mehrere örtliche Ausnahmen findet, die Kohlen des Plauenschen Grundes mit der Tiefe an Mächtigkeit und Güte zunehmen, so ist schon desshalb und abgesehen von anderen speciellen Veranlassungen die Qualität derselben und namentlich die Frequenz der einzelnen Sorten auf einzelnen Gruben sehr verschieden.

Ein tieferes Eingehen in die Steinkohlenqualitäten des Königreichs Sachsen unter Anwendung der graphischen Darstellung behält sich der Verf. für eine spätere Arbeit vor, nachdem durch zahlreiche, zuverlässige analytische Resultate hinreichendes Material geboten sein wird.

Die bisher über die Eintheilung der fossilen Brennstoffe und deren Hauptunterscheidungsmerkmale gebotenen Mittheilungen hatten den Zweck, in kurzen Umrissen die charakteristischen, auf wissenschaftlichen Grundlagen fussenden Eigenschaften der wichtigsten deutschen Kohlensorten zu entwickeln und sie einem neuen Massstabe zu unterbreiten, durch dessen Annahme die Beurtheilung der Fossilien ebenso erleichtert wie gesichert erscheint. Die bei Aufstellung dieses Massstabes adoptirte Eintheilung der letzteren in die vier Hauptabtheilungen schliesst für den ersten Blick eine gewisse Willkürlichkeit nicht aus, gewinnt aber an Festigkeit, sobald uns mit derselben gleichzeitig ein Mittel an die Hand gegeben wird, auch über den Entstehungsprozess der Fossilien mögliche Anhaltspunkte zu erlangen. In Bezug auf letzteren wurde schon in der Einleitung dieser Abhandlung die jetzt wohl allgemein giltige Annahme aufgestellt, dass die fossilen Brennstoffe (Torf, Braunkohle, Molassenkohle, Schwarzkohle, Steinkohle) Vermoderungsproducte von Vegetabilien seien, deren vorwaltend bei Luftabschluss und unter Wasser verlaufender, sowie durch den Einfluss mittlerer Temperaturen unterstützter Zersetzungsprozess auf einer in und aus der organischen Pflanzensubstanz stattfindenden Entwickelung von Kohlensäure und Sumpfgas (Grubengas) beruhe, welche, als Zersetzungsproducte auftretend, zum Theil von dem die vermodernden Pflanzen umgebenden Wasser absorbirt werden (Kohlensäure), zum Theil aus letzterem oder dem feuchten Fossil in gewisser Gleichmässigkeit entweichen (Sumpfgas, Grubengas) und dann, sich der Atmosphäre beimischend, mit derselben explosive Gasgemische, schlagende Wetter, bilden können. (Steinkohlen Deutschlands, Bd. 2 S. 218.) In dem 1. Bande, »Steinkohlen Deutschlands etc.« sagt Prof. Geinitz über den Bildungsprozess der Fossilien: »Wir können mit Fug und Recht die Lager von Steinkohlen, wie die meisten Anhäufungen den anderen Schwarz- und Braunkohle als die Torfmoore der Vorwelt bezeichnen. Nur die Materialien,

aus welchen dieselben erzeugt sind und die Zeiten, in die ihre Entstehung fällt, waren sehr verschieden . . . . . Die Umwandlung des Vegetabils in kohlige Substanz oder Kohle beruht auf einer allmäligen Concentrirung des in der Pflanzensubstanz ursprünglich vorhandenen Kohlenstoffs. Der Anhäufung von Kohlenstoff ist die Vermoderung am günstigsten, und diesem Prozesse sind die Pflanzenstoffe der verschiedensten Kohlenlager bei ihrer Bildung vorzugsweise unterworfen gewesen.«

Vergleichen wir die Zusammensetzung des Holzes mit derjenigen einzelner Fossilien, so ist es in der That die relativ schnelle Zunahme des Kohlenstoffs in den letzteren, welche schon bei oberflächlicher Betrachtung der chemisch-analytischen Resultate zunächst in die Augen fällt. Die aschenfreie Substanz folgender Brennmaterialien ist folgendermassen zusammengesetzt:

	Proc. C	Proc. (W + W₁)	Proc. S
Kiefernholz . .	50,9	6,3	42,8
Torf	55,2	5,9	38,8
Braunkohle . .	65,6	5,3	29,0
Mollassenkohle . .	70,9	5,5	23,4
Steinkohle. . .	82,1	4,3	13,6

Versuchen wir es, durch einfache Vergleichung der Bestandtheile des Holzes mit denen der Fossilien und dieser unter einander ein Bild über die Veränderung zu entwerfen, welche mit der Holzmasse bei dem Uebergang in Braunkohle oder Steinkohle vorgegangen, so finden wir zunächst, dass nicht nur durch den Austritt von Wasserstoff und Sauerstoff in Form von Wasser aus der Zellensubstanz der Pflanze ein relativ grösserer Kohlenstoffgehalt hervorgehen konnte, sondern dass auch der Kohlenstoff durch den Einfluss der entweichenden Gase in den Zersetzungsprozess der Pflanze mit hinein gerissen werden musste, sollten sich Substanzen von der Zusammensetzung der Fossilien erzeugen können, und hieraus lässt sich erwarten, dass bei dem Vermoderungsprozess ebenso bestimmte, messbare und durch die chemische Formel ausdrückbare Werthe aufstellbar sein müssen, wie sie für die Erklärung und Berechnung des Prozesses der vollkommenen Verbrennung bereits existiren. Mit dem Namen Verbrennung im engeren Sinne bezeichnet der Chemiker bekanntlich den unter wahrnehmbarer Licht- und Wärmeentwickelung verlaufenden Zersetzungsprozess organischer Substanzen unter dem Einflusse des Sauerstoffs. Verwesung ist der bei nicht wahrnehmbarer Licht- und Wärmeentwickelung weit langsamer verlaufende Verbrennungsprozess. Endproducte der vollständigsten Verbrennung oder Verwesung organischer Körper sind Kohlensäure und Wasser. Es unterzieht sich dieser Ausdruck mit Leichtigkeit jeder Berechnung, und unter Uebergehung aller bei einer unvollständig verlaufenden Verbrennung einschlagenden Verkohlungserscheinungen vermögen wir im Voraus die Kohlensäuremenge und das Wasserquantum zu bestimmen, welche bei Verbrennung des Holzes, oder der Fossilien, der chemischen Zusammensetzung der letzteren entsprechend, erzeugt werden mussten.

Die Vermoderung ist der Verlauf eines vorwaltend bei Luftabschluss und unter Wassereinfluss stattfindenden Spaltungsprozesses vegetabilisch-organischer Stoffe, bei welchem Sumpfgas und Kohlensäure als Zersetzungsproducte, fossile Brennstoffe, Kohlen, als Vermoderungsreste auftreten. Bei dem gleichzeitigen Austritt gleicher Atome Kohlensäure und Sumpfgas aus der vermodernden Pflanze beträgt deren Quantität nach der Formel:

$$2\,C + 2\,H + 2\,O = \underset{\text{Sumpfgas}}{(CH_2)} + \underset{\text{Kohlensäure}}{(CO_2)}$$

2 Atome Kohlenstoff = 12 Gewichtsth. Kohlenstoff,
2 Atome Wasserstoff = 2 Gewichtsth. Wasserstoff,
2 Atome Sauerstoff = 16 Gewichtsth. Sauerstoff,
liefern
1 Atom Sumpfgas = 8 Gewichtsth. Sumpfgas und
1 Atom Kohlensäure = 22 Gewichtsth. Kohlensäure.

Hieraus geht zunächst hervor, dass in dem Grade, in welchem aus 100 Gewichtstheilen organischer Pflanzensubstanz Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältniss von 12 : 2 : 16 dem Gewichte nach austreten, die Entstehung von 8 Gewichtstheilen Sumpfgas und 22 Gewichtstheilen Kohlensäure bedingt ist, und der Vermoderungs-, d. i. der Fossilienbildungsprozess an den Pflanzen vorschreitet. Wir besitzen sonach in diesen Formeln und Zahlenwerthen einen Massstab zur Beurtheilung des Vermoderungsprozesses in seinem successiven Verlaufe.

Die chemische Analyse der Brennmaterialien, deren praktische Ausführung in dem 2. Bande des Werkes »über die Steinkohlen Deutschlands« eine ausführliche Besprechung erfahren hat, liefert als Resultat die procentische Zusammensetzung der ersteren nach ihrem Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Aschenbestandtheilen. Letztere, die Aschenbestandtheile, bleiben bei der Betrachtung der organischen Substanz unberücksichtigt, und unter Hinweglassung derselben sind sämmtliche vorhandene Analysen auf den Procentgehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff allein umgerechnet worden. Aus dieser Umrechnung ergeben sich nun die in obiger Tabelle verzeichneten Procentzahlen von den genannten Elementen, bei deren Zusammenstellung die Sauerstoff- und Stickstoffmenge vereinigt angeführt worden. Zu der Zusammenlegung des Stickstoff- und Sauerstoffgehalts (= S) berechtigen die chemischen Beziehungen dieser beiden Elemente dem Wasserstoff gegenüber; Stickstoff bildet mit Wasserstoff Ammoniak, Sauerstoff verbrennt den Wasserstoff zu Wasser. Die Stickstoffmenge der Pflanzensubstanzen und der Fossilien ist eine verhältnissmässig geringe und ändert das Resultat der Berechnung des disponiblen Wasserstoffs nur um eine wenig massgebende Zahlengrösse.

Nach den vorliegenden Analysen von Hofmeister, Heintz, Zinken, Hofmann und Andern beträgt der Stickstoffgehalt im Stroh 0,54 %, im Heu 2,16 %, im Torf 0,73 bis 2,16 %, in der Braunkohle 1,16 bis 2,00 %, in der sächsischen Steinkohle 0,11 bis 0,50 %, in der oberschlesischen Steinkohle Königin Louisengrube 2,49 %, in der westphälischen Steinkohle 0,8 bis 1,7 %, in der Aschweiler Steinkohle 1,20 %, in der Saarbrücker Steinkohle 0,60 %.

Obgleich nun 1 % Stickstoff 0,21 % Wasserstoff und 1 % Sauerstoff nur 0,125 % Wasserstoff chemisch bindet, so ist doch der Rechnungsfehler bei der Annahme gleicher Wasserstoffmengen für beide Elemente, gegenüber dem geringen Stickstoffgehalt, ohne hervorragenden Einfluss auf das Resultat: Zum Beispiel: In 100 Theilen der aschenfreien Kohlensubstanz von Centrumgrube, Flötz Grosskohl, im Eschweiler Revier sind nach Heintz enthalten: 87,17 % Kohlenstoff; 4,24 % Wasserstoff; 7,29 % Sauerstoff; 1,23 % Stickstoff.

Bei der Annahme, dass Sauerstoff und Stickstoff gleiche Mengen Wasserstoff beanspruchen, berechnet sich auf 1000 Pfd. Kohlenstoff in der Kohle 36,42 Pfd. disponibler, 12,21 Pfd. gebundener Wasserstoff, wohingegen unter Einführung des Stickstoffs und Sauerstoffs nach ihren äquivalenten Werthen sich 35,10 Pfd. disponibler und 13,53 Pfd. gebundener Wasserstoff ergeben.

In dem vorliegenden Beispiele ist aber eine sauerstoffarme und verhältnissmässig stickstoffreiche Sinterkohle des Eschweiler Beckens gegeben, in welcher die Stickstoffmenge $^1/_6$ des Sauerstoffgehalts beträgt; ein solcher Sauerstoffmangel und verhältnissmässig hoher Stickstoffgehalt ist aber den wenigsten Fossilien eigen, aus welchem Grunde die in der Berechnung eingeführte Gleichberechtigung des Stickstoff- und Sauerstoffgehalts dem Wasserstoff gegenüber für die Beurtheilung der Brennmaterialien ohne hervorragenden Einfluss zu erkennen ist.

Es erübrigt daher nur noch zu untersuchen, in welcher Weise die Vermoderung einer Pflanzensubstanz von gegebener Zusammensetzung vorschreitet mit dem Austritt gleicher Atome Kohlensäure und Sumpfgas in dem Gewichtsverhältniss von

22 Kohlensäure zu 8 Sumpfgas
= $3^2/_3$ » zu $1^1/_3$ »

aus der organischen Masse der Pflanzen.

Die organische Substanz des Kiefernholzes besteht aus 50 % Kohlenstoff, 6,3 % Wasserstoff, 42,5 % Sauerstoff und in derselben sind auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 18,6 Gewichtstheile disponibler, 105,1 gebundener Wasserstoff enthalten.

Die Analyse des Weissbuchenholzes hat ferner dessen Zusammensetzung nach Abzug der Asche ergeben zu 48,50 % Kohlenstoff 6,17 % Wasserstoff, 45,33 % Sauerstoff, wonach darin auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 10,3 Gewichtstheile disponibler und 116,9 gebundener Wasserstoff enthalten sind.

Durch den successiven Austritt von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Form von Kohlensäure und Sumpfgas und in dem Gewichtsverhältniss von $3^2/_3$ zu $1^1/_3$ der letzteren gestalten sich die Vermoderungsproducte von folgender procentischer Zusammensetzung:

Nummer	Proc. C	Proc. W + W₁	Proc. S	Auf 1000 Kohlenstoff Wasserstoff: disponibler	Auf 1000 Kohlenstoff Wasserstoff: gebundener	Vermoderungsproducte aus
1	50,90	6,30	42,80	18,6	105,1	Kiefernholz.
2	51,47	6,28	42,24	19,5	102,5	
3	52,11	6,26	41,62	20,3	99,8	
4	52,82	6,25	40,93	21,5	96,8	
5	53,62	6,22	40,15	22,4	93,6	Torf.
6	54,53	6,20	39,27	23,7	90,0	
7	55,57	6,17	38,25	25,0	86,0	
8	56,77	6,14	37,09	26,5	81,6	
9	58,16	6,10	35,73	28,0	76,8	
10	59,82	6,05	34,12	29,8	71,3	
11	61,80	6,00	32,20	32,1	64,9	Braunkohlen.
12	64,22	5,93	29,84	34,3	58,0	
13	67,25	5,85	26,90	37,0	50,0	
14	71,14	5,74	23,11	40,0	40,7	Molassenkohle.
15	76,33	5,60	18,06	43,8	29,5	Oberschlesische Steinkohlen
16	83,60	5,40	11,00	47,9	16,7	Westphälische Steinkohlen
17	94,50	5,10	0,40	53,4	0,53	Backkohlen des Inde- und Wormreviers.
1	48,50	6,17	45,33	10,3	116,9	Weissbuchenholz.
2	48,94	6,15	44,91	10,9	114,7	
3	49,44	6,11	44,45	11,2	112,4	
4	50,00	6,08	43,92	11,8	109,8	
5	50,62	6,05	43,33	12,5	106,7	
6	51,33	6,00	42,67	13,0	103,9	
7	52,14	5,96	41,90	13,7	100,5	
8	52,97	5,91	41,12	14,5	96,8	
9	54,16	5,83	40,01	15,4	92,3	Torf.
10	55,45	5,76	38,79	16,6	87,4	
11	57,02	5,68	37,32	17,8	81,8	
12	58,90	5,56	35,54	18,9	75,4	
13	61,25	5,42	33,33	20,5	68,0	Braunkohlen.
14	64,28	5,26	30,46	22,6	59,2	
15	68,33	5,00	26,67	24,4	48 8	
16	74,00	4,68	21,32	27,2	36,2	Steinkohlen von Saarbrücken und Zwickau.
17	82,50	4,20	13,30	30,7	20,2	
18	96,66	3,33	—	34,5	—	Sinterkohlen des Inde- und Wormreviers.

Zur Erklärung der Entstehung dieser beiden Tabellen möge zunächst folgendes Beispiel dienen:

Unter der bei Erläuterung des Vermoderungsprozesses gegebenen Voraussetzung, dass sich im Verlaufe desselben Sumpfgas und Kohlensäure im Verhältniss von 11 : 4 oder $3^2/_3$: $1^1/_3$ dem Gewichte nach entbinden, entsteht durch Abzug von $3^2/_3$ % Kohlensäure und $1^1/_3$ % Sumpfgas oder von 2 % Kohlenstoff, 0,33 % Wasserstoff und 2,66 % Sauerstoff aus 50,9 % Kohlenstoff, 6,30 % Wasserstoff, 42,48 % Sauerstoff, d. i. aus der organischen Substanz des Kiefernholzes, das erste Vermoderungsproduct, zusammengesetzt aus 50,0 — 2,0 % Kohlenstoff, 6,30 — 0,33 % Wasserstoff und 42,80 — 2,66 % Sauerstoff, welches in 100 Gewichtstheilen seiner Substanz enthält: 51,47 % C, 6,28 % (W + W¹) und 42,24 % S; dieser Zusammensetzung entspricht aber auf 1000 Kohlenstoff ein Gehalt von 19,5 disponiblem und 102,5 gebundenem Wasserstoff.

Im fortschreitenden Verlaufe des Vermoderungsprozesses muss demnach der Kohlenstoff und zugleich der disponible Wasserstoff zunehmen, wie der gebundene Wasserstoff, also der Sauerstoffgehalt sich vermindern, so dass, nachdem 9 Mal 3,66 % Kohlensäure und 9 Mal 1,33 % Sumpfgas, also 18,0 % Kohlenstoff, 3,06 Wasserstoff und 24,00 % Sauerstoff ausgetreten, sich ein Fossil von der Zusammensetzung 59,82 % C, 6,05 % (W + W¹), 34,12 % S erzeugen musste, in welchem auf 1000 Kohlenstoff 29,8 % disponibler und 71,3 % gebundener Wasserstoff enthalten sind, und dem der Torf von Vulcaire fast völlig

gleich zusammengesetzt ist. Die aschenfreie Substanz dieser Torfsorte besteht nach Regnault aus 60,40 % C, 5,96 % (W+W¹), 33,64 % S, und enthält auf 1000 Kohlenstoff 29,14 disponiblen und 69,53 gebundenen Wasserstoff.

Der Austritt von 15 Mal 3²/₃ % Kohlensäure und 15 Mal 1¹/₃ % Sumpfgas oder von 30 % Kohlenstoff, 5 % Wasserstoff und 40 % Sauerstoff bedingt die Bildung eines Fossils von der Zusammensetzung: 83,60 % C, 5,40 % (W+W¹), 11,0 % S, mit 47,9 disponiblem und 16 % gebundenem Wasserstoff auf 1000 Kohlenstoff.

In demselben begegnen wir einer Steinkohle, welche ihrer Zusammensetzung nach der Kohle des Redenflötzes von Königin Louisengrube in Oberschlesien (Heintz) nahezu gleich kommt; denn die aschenfreie Substanz der letzteren besteht aus: 84,03 % C, 5,13 % (W+W¹) 10,84 % S, und enthält 47,08 disponiblen und 16,12 gebundenen Wasserstoff auf 1000 Kohlenstoff.

Tragen wir nun die aus der procentischen Zusammensetzung gewonnenen Resultate nach letztem Verhältniss auf die zweite graphische Karte auf Taf. 4 auf, und bezeichnen wir den Punkt, welcher die Zusammensetzung des Kiefernholzes bezeichnet, mit 1, und die sich aus demselben bildenden Vermoderungsproducte in ihrer successiven Entstehung mit fortlaufenden Zahlen, so resultirt eine gerade Linie, welche sich durch die Quadranten der Gas- und Sandkohlen, Back- und Gaskohlen und Backkohlen hindurch bewegt, um in dem Punkte 17 zu enden, welcher ein Fossil andeutet, das der sauerstoffärmsten Backkohle des Inde- und Wormreviers der Zusammensetzung nach entspricht. In gleicher Weise wurden die Vermoderungsproducte des Weissbuchenholzes bestimmt und durch deren Uebertragung auf die zweite graphische Karte eine gerade Linie erhalten, welche sich nur durch die beiden unteren Quadranten der Sand-, Gas- und Sinterkohlen bewegt, und andeutet, dass durch die Vermoderung des Buchenholzes nur wasserstoffarme Fossilien entstehen können.

Vergleichen wir die Lage der diese Linien bestimmenden Punkte mit den bisher gewonnenen graphischen Darstellungen der wichtigsten deutschen Kohlenbecken, so finden wir Aehnlichkeit und Beziehungen heraus, welche uns zu dem allgemeinen Schluss berechtigen, dass die Fossilien durch den in angegebener Weise angedeuteten Vermoderungsprozess organischer Pflanzenmassen entstanden sein müssen, welche letzteren in ihrer Zusammensetzung derjenigen unserer heutigen Holzarten um so näher gestanden haben, je mehr die chemische Zusammensetzung ihrer Vermoderungsproducte sich gleicht.

Die auf der zweiten graphischen Karte gegebenen zwei Linien gestatten aber noch einen annäherndern Schluss auf die Dauer des Verlaufes der Vermoderung. Wir sehen, wie bei gleichmässigem Austritt gleicher Atome Kohlensäure und Sumpfgas die Punkte auf den Linien weiter aus einander rücken, so dass während im Beginne der Vermoderung die einzelnen Producte schnell auf einander folgen, deren Entstehung mit der zunehmenden Zersetzung sich verlangsamt.

In demselben Zeitraume, in welchem bei Beginn der Vermoderung des Kiefernholzes 14²/₃ Kohlensäure und 5¹/₃ Sumpfgas austreten, sich also vier neue Vermoderungsproducte erzeugen, geht unter Austritt von 3²/₃ Kohlensäure und 1¹/₃ Sumpfgas das Fossil Nr. 14 in dasjenige Nr. 15, die Molassenkohle in Steinkohle über. Der Vermoderungsprozess des Weissbuchenholzes liefert bis zum Punkte 13 zwölf Fossilien, deren Entstehungsprozess denselben Zeitraum zu erfordern scheint, welcher zur Erzeugung der den Punkten 13 bis 18 auf derselben Linie entsprechenden fünf Kohlenarten nothwendig wäre. Aus der vergleichsweisen Entfernungszunahme der Punkte auf beiden Linien sind wir ferner berechtigt, zu schliessen, dass der Vermoderungsprozess sich verlangsamt, je weniger disponiblen Wasserstoff die organische Pflanzensubstanz ursprünglich enthielt; im Ganzen genommen ist daher der Uebergang der Gaskohlen in Sinterkohlen ein langsamerer, als der der Gas- und Sandkohlen in Backkohlen; die Sinterkohle muss folglich älter als die Backkohle, die Backkohle älter als die Back- und Gaskohlen sein.

Die hier und im Vorhergehenden entwickelten Ansichten entbehren zwar, weil völlig neu, noch der praktischen Bewährung, bieten aber dem Praktiker schon jetzt den Schlüssel zur Beantwortung einer Reihe der wichtigsten Fragen auf dem Gebiete der Brennmaterialienkunde und machen letztere selbst erst zu einem wissenschaftlich begründeten Lehrzweige, wie sie andererseits den chemisch-analytischen Resultaten der Steinkohlenuntersuchungen einen gebührenden Werth sichern. Es ist die im Vorhergehenden angebahnte Betrachtungsweise jedoch mit allen jenen Arbeiten in Parallele zu ziehen, durch welche auf einem noch wenig bekannten und wenig geordneten Gebiete von grössern Dimensionen eine wissenschaftliche Eintheilung nach allgemeinen Gesichtspunkten zu erzielen versucht wird. Jede Landkarte erscheint erst nach mehrfacher Bearbeitung und nach vielfältigen Revisionen werthvoll; möge auch diese graphische Darstellung auf dem Gebiete der Brennmaterialienkunde, zum ersten Male den Praktikern in die Hand gegeben, der eingeschlichenen Fehler durch rege Betheiligung sachkundiger Fachmänner an den analytischen Arbeiten der Chemiker sich recht bald entledigt und in wünschenswerther Weise durch letztere vervollständigt sehen.

(Polyt. Journal, Bd. 181 S. 267.)

Literatur.

Der Locomotivführer und die Locomotive Von Obermaschinenmeister Kretschmer. In 2. Auflage neu bearbeitet von J. Klövekorn, Ingenieur und Werkführer der Mecklenburg. Eisenbahn. Berlin 1866. Theob. Grieben. — Der Zweck des Buches ist, den Locomotivführerlehrlingen zu einer gründlicheren Kenntniss derjenigen Maschine, deren Bedienung ihr Beruf geworden, zu verhelfen, als der practische Dienst allein diess zu thun im Stande ist, und sie dadurch zu einer einsichtsvolleren Führung derselben zu befähigen. Diese Absicht dürfte in

der That durch diese gründliche, aus der Feder eines mit reicher Erfahrung begabten und fortwährend in dem wichtigen Dienste der Eisenbahnen lebenden Mannes hervorgegangenen Schrift vollständig erreicht werden. —

Kr.

Die Ursachen der Dampfkesselexplosionen. Von Emil Blum, Civ.-Ingenieur. Chemnitz 1866. Ed. Focke. — Wenn es auch unmöglich ist, in Kürze Erklärungen für die bei Explosionen von Dampfkesseln auftretenden mannigfachen Erscheinungen und deren verschiedenartige Ursachen zu geben, so lässt sich doch eine Reihe von Gesichtspunkten aufstellen, von deren einem oder anderm jeder bezügliche Fall betrachtet werden kann, und dieses hat der Verf. in dem sehr empfehlenswerthen Schriftchen in möglichst erschöpfender Weise gethan. — Kr.

Der Streichgarnspinner. Ein Handbuch für Angestellte dieses Faches etc. Herausgegeben von J. D. Fischer. Chemnitz 1867. Ed. Focke. — Der durch mehrere Schriften über Baumwollspinnerei bekannte Autor bietet in diesem Werke kein Lehr- oder Handbuch über Streichgarnspinnerei, wohl aber eine bündige Zusammenstellung des Arbeitsganges und Beschreibungen der in diesem Gebiete angewendeten Maschinen, sowie der nöthigen Berechnungen beim Spinnprozesse. Es ist ein recht practischer Leitfaden für Spinnereibesitzer und Spinnmeister. Kr.

Schlegel's Vollständige Mühlenbaukunst. Practisches Lehrbuch für Mühlenbauer und Müller. Fünfte Aufl., gänzlich umgearbeitet und vermehrt von Dr. Alex. Lachmann. Leipzig und Heidelberg 1866. Winter'sche Verlagshandlung. — Wohl hat die gegenwärtige neue Auflage dieses bekannten Werkes eine Umarbeitung und Vergrösserung erfahren und manche der neuern Zeit angehörende Producte sind derselben einverleibt worden, so dass dieselbe gegenüber den früheren Auflagen immerhin eine Verbesserung aufweisen mag. Der Bearbeiter hat eine Menge anderer Schriften benutzt, namentlich auch den 2. Band von Prof. Rühlmann's Maschinenlehre, diese treffliche Fundgrube für Nachweise über die Entwickelung des Mühlwesens, und so auf rein kompilatorische Weise und gar nicht immer die beste Wahl treffend das neue Buch zusammengebracht. Dessenungeachtet enthält das Werk so viel Gutes und Brauchbares, dass dasselbe ebenso gut, wie die frühern Auflagen, seine Abnehmer finden wird. Kr.

Practische Anleitung zum Traciren der Eisenbahnen. Von Joseph Stummer, Ritter von Traunfels. Weimar 1867. B. F. Voigt. — Der Umstand, dass nach der Ansicht des Hrn. Verfassers eine wirklich practische, den jetzigen Anforderungen entsprechende Methode des Detailtraciren's in keinem der wenigen bis jetzt erschienenen Werke über das »Traciren« gefunden wird, hat dem Verf. Veranlassung zur gründlichen Bearbeitung dieser wichtigen Partie gegeben. Er hat dieselbe so durchgeführt, wie es für die practischen Ingenieure passt, und ruft das Zeugniss der letztern gegen den Vorwurf einer handwerksmässigen Auffassung an. — In einem Anhange werden die Practiker einige oft sehr willkommene Winke über das Rectificiren der Instrumente, sowie Tabellen zum Gebrauche im Felde und zu den verschiedenen Kostenberechnungen etc. finden.

Kr.

Linir-Kunst. — Ein Handbuch für Linirer und Buchbinder etc. Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage von C. Fleischhauer, Besitzer einer Liniranstalt und Kontobücherfabrik. Weimar 1867. Verlag von B. F. Voigt. Der Verf. hat sich bemüht, alle von ihm in seiner Praxis gemachten Erfahrungen auf das Genaueste zu beschreiben und somit Demjenigen, der sich mit diesem Geschäfte vertraut machen will, die vollständigste Anleitung dazu zu geben. Die beigegebenen guten Abbildungen beziehen sich nicht nur auf sämmtliche beim Liniren etc. gebräuchlichen Maschinen und Apparate, sondern enthalten auch Anweisungen und Formulare zur Ausführung aller vorkommenden Lineaturen. Kr.

System der technisch-malerischen Perspektive. Von Professor Franz Filscher. Prag, Verlag von Fr. Tampsky. — Mit der erschienenen 2. und 3. Lieferung ist dieses Werk, dessen Erscheinen wir schon in Band X, Seite 147, begrüsst, nunmehr zum Abschlusse gebracht. Wir hatten uns vorgenommen, dasselbe nach seiner Vollendung etwas einlässlicher zu besprechen, als es damals geschehen ist. Allein wir sind zu der Ueberzeugung gekommen, dass eine derartige Besprechung den uns zu Gebote stehenden Raum weit überschreiten, und dieselbe überhaupt weit eher in einer wissenschaftlichen Zeitschrift die ihr gebührende Stelle finden würde. Der geehrte Herr Verfasser möge uns somit freundlich entschuldigen, wenn wir ihn bitten, den guten Willen für die That zu nehmen und sich mit der Erklärung begnügen, dass wir sein Werk, sowohl was theoretische Begründung, als praktische Anwendbarkeit betrifft, für das Beste halten, was auf diesem Gebiete erschienen. Allerdings gründet sich dasselbe auf die Prinzipien der neueren Geometrie, allein auch ohne mit der letzteren näher bekannt zu sein, wird sich Jeder, dessen Anschauungskraft für räumliche Gebilde einigermassen ausgebildet ist, mit Leichtigkeit dieses neuen, mit seltener Klarheit und Präzision durchgeführten Systems bemächtigen. Möge diese Arbeit die wohlverdiente Anerkennung und Benutzung in reichem Masse finden. Kr.

Anleitung zum Linearzeichnen, v. G. Delabar. — Von diesem auf Seite 96, Band XI, besprochenen Lehrmittel liegt die erste Abtheilung des zweiten Theiles vor uns, die Elemente der darstellenden Geometrie enthaltend. Die zierlich ausgeführten 16 Tafeln geben die nöthigen Beispiele über die rechtwinklige Projektion von Punkt, gerader Linie, krummer Linie und begrenzter Ebene. Dann die Darstellung der unbegrenzten Ebene, der krummen Flächen, der einfachen Körper, der Polyeder in schiefen Stellungen und deren Entwickelung, der drei elementaren runden Körper und der gewundenen Körper. Was wir schon über das erste Heft gesagt, könnten wir hier nur wiederholen. Kr.

Lehrbuch der Geometrie für Handwerker-Fortbildungsschulen. Von Aeg. Müller, Dirigent der Handwerker-Fortbildungsschule in Gladbach, Weimar 1867. Verlag von B. F. Voigt. — Der Verfasser, seit langer Zeit an der Führung von Handwerker-Fortbildungsschulen bethätigt und somit mit reicher Erfahrung auf diesem Gebiete ausgestattet, beabsichtigt, durch Herausgabe einer Reihenfolge von Lehrbüchern die Frage zur Lösung zu bringen, wie in solchen Schulen gelehrt werden soll. Das vorliegende Buch bildet das erste Bändchen jener Sammlung und bezweckt, den anstrebenden Handwerker mit denjenigen geometrischen Berechnungen vertraut zu machen, welche in seinem praktischen Leben vorkommen können. Die ganze Haltung dieses Lehrbuches ist der Fassungskraft derjenigen, für die es bestimmt ist, angepasst und die darin vorkommenden Sätze durch eine Menge praktischer und gut gewählter Beispiele zum Verständniss gebracht. Kr.

Kunst und Wissenschaft in Gewerbe und Industrie. Von Dr. K. Th. Richter. Wien 1867, A. Pichlers Wittwe und Sohn. — Dieses vortreffliche, mit ebensoviel Geist als warmem Interesse für die gewerbliche und industrielle Bewegung und Entwickelung der verschiedenen Nationen geschriebene Buch, das jeder Gebildete mit grosser Befriedigung lesen wird, zerfällt in die drei Abschnitte: die Geschichte, die Erhaltung und Erziehung, das Recht der Kunst und Wissenschaft in Gewerbe und Industrie. Der erste Abschnitt behandelt die Individualperiode im Alterthum, die Communalperiode und deren Untergang im Mittelalter, die Universalperiode in der Neuzeit. Der zweite bespricht die Gewerbe-Vereine, die Gewerbschulen und die Kunstgewerbschulen. Im dritten endlich werden die Rechtsverhältnisse besprochen; die Privilegien, die europäische Gesetzgebung für Erfindungen, Muster und Marken und den Schluss bildet eine Kritik des letzteren.

Von demselben Herrn Verfasser erschien ferner:

Ueber die Entwicklung des Arbeiterstandes, — ein im Niederösterreich. Gewerbe-Verein gehaltener, sehr lesenswerther Vortrag. Kr.

Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. 1867. Essen, G. D. Bädecker. — Hat schon der vorige erste Jahrgang dieses Kalenders sich einer günstigen Aufnahme zu erfreuen gehabt, so dürfte es mit diesem neuen Jahrgang in erhöhtem Grade der Fall sein. Nicht nur sind die meisten Abschnitte vergrössert und verbessert, sondern es ist auch das metrische Masssystem in ausgedehnterer Weise berücksichtigt worden. Durch Anwendung eines kleinern Druckes hat trotz des reichen Inhaltes das Ganze an Volumen nicht zugenommen und bildet ein vortreffliches Hülfs- und Notizenbuch, das bequem in der Tasche getragen werden kann. Kr.

Patentliste. — Seit Anfang dieses Jahres erscheint als Beilage des »Arbeitgeber« ein neues Blatt, betitelt »Patentliste«. Dasselbe hat sich die Aufgabe gestellt, sämmtliche in Deutschland und Oestreich genommenen Patente namentlich zu veröffentlichen mit genauer Angabe von Dauer und Datum der Patente und Name und Wohnort des Erfinders, so dass jeder Interessent in der Lage ist, sich direct mit den Erfindern in Verbindung zu setzen. Für Erfinder selbst hat diese Liste ein ebenso grosses Interesse, wie für alle Industrielle, indem sie daraus leicht ersehen können, was bis jetzt in der Branche geschehen ist, in welcher sie arbeiten. Durch directe Verbindung mit den einzelnen Regierungen sind die Herausgeber in den Stand gesetzt, die Patente auf das rascheste und sicherste anzuzeigen. Ein gleiches Unternehmen existir bis jetzt nur in England. Dasselbe wird von der Regierung selbst besorgt. Bei uns haben es Privatleute mit Aufopferung vieler Kosten gethan. Dies mag als ein characteristisches Kennzeichen des Unterschiedes zwischen beiden Ländern gelten und als ein Zeichen mehr, dass Deutschland daran ist, seinen ihm gebührenden Platz in der Industrie mit Erfolg zu behaupten. Nicht einmal das stolze Frankreich hat ein ähnliches Unternehmen aufzuweisen. Im Interesse deutscher Industrie und deutschen Gewerbfleisses sei dieses neue Blatt der Gebrüder Wirth bestens empfohlen.