

**Zeitschrift:** Schweizerische Polytechnische Zeitschrift  
**Band:** 8 (1863)  
**Heft:** 3

**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:** 18.02.2026

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

wollenmaschinen ohne jede Beimischung von Baumwolle verspiint.

Die Flachswolle ist etwas lichter als der rohe Flachs. Die einzelnen Zellen sind so fein wie die feinste Sea Island-Baumwolle und unter dem Mikroskope cylindrisch und glatt. Gebleicht ist sie so weiss wie die weiseste Baumwolle und von einem glasartigen Glanze, ähnlich der weissen Seide; was aber ihren Werth ungemein erhöht, ist ihre Länge; die einzelnen Flachszellen sind zwischen zwei und drei Wiener Zoll (60 bis 80 Millim.) und sie übertreffen daher die meisten Baumwollenarten an Länge.

Hr. Tetzner verspiint die Flachswolle und erzeugt

daraus Garne von Nr. 4 bis Nr. 8; welche gerade für den Massenverkehr sehr wichtig erscheinen, und setzt diese Nummern zu 60 und 75 fl. den Wiener Centner in Verkehr. Er spinnt auch feinere Nummern aus Flachswolle, aber da die Trennung der Flachszellen in fabrikmässigem Betrieb noch keine vollständige ist und daher noch Zellenbündel übrig bleiben, welche die mechanische Behandlung beim Trennen theilweise zerreisst, so kosten die höheren Nummern noch eine ungewöhnliche Nachhilfe des Arbeiters an der Spinnmaschine und sie kommen daher unverhältnismässig theurer.

(Durch P. CB.)

## Chemisch-technische Mittheilungen.

### Aus dem technischen Laboratorium des schweiz. Polytechnicums.

#### Chemisch-technische Untersuchungen über das amerikanische Petroleum \*).

(Zusammengestellt aus den eingelangten Bearbeitungen einer ausgeschriebenen Preisaufgabe \*\*).

Dies Schema der ausgeschriebenen Fragen war folgendes:

1. Finden wesentliche Unterschiede statt zwischen dem rohen pensylvanischen und canadischen Petroleum?
2. Wie gross ist die Menge rectifizirten Oeles, das nicht unter 120° C. siedet, daher nicht mehr sehr feuergefährlich ist, welches sich aus dem rohen Petroleum gewinnen lässt?
3. Wie verhalten sich die im Handel befindlichen Oele in Bezug auf ihre Feuergefährlichkeit?
4. Wie gross ist die Leuchtkraft des rectifizirten Steinöls, sowohl desjenigen das auf die oben sub 2

\*) Wir haben auf Seite 33 d. Jahrg. eine Zusammenstellung der Resultate von Mowbray, Sillimann, Pelonze & Cahours, Wiederhold, Vogel und Marx gegeben und glauben diese mit den nachfolgenden Untersuchungen wesentlich erweitert zu haben, indem darin theilweise ganz andere Seiten der Petroleum-Frage behandelt sind.

\*\*) Es sind auf die von einem Kaufmanne hier in Zürich ausgeschriebene Preisfrage, für deren Lösung Fr. 500 festgesetzt waren, zwei Arbeiten eingegangen, die im technischen Laboratorium des schweiz. Polytechnicums ausgeführt wurden; die eine von den Practicanten F. Bolley und Schwarzenbach gemeinsam, die andere von den HH. Arndt und Traun aus Hamburg gemeinsam. Wir werden sie mit B. und S. und mit A. und T. im Texte bezeichnen. Die der Erstgenannten erhielt nach dem Urtheil und Antrag einer dafür ernannten Commission von Dozenten der Anstalt den ersten, die der Herren A. und T. den zweiten Preis.

angegebene Weise erhalten wurde, als auch verschiedener anderer Steinölsorten, die aus wenigstens vier verschiedenen Detailhandlungen in Zürich bezogen wurden?

5. Wie gross ist die Menge von Paraffin, das sich aus den letzten Destillationsproducten und aus dem Rückstand der fractionirten Destillationen gewinnen lässt?
6. Welches ist die Menge und Leuchtkraft des aus rohem Petroleum gewinnbaren Gases, und wie hoch stellen sich die Kosten von 1000 C' engl. solchen Gases?

Namentlich die Frage 1 über die Unterschiede zwischen canadischem und pensylvanischem Steinöl nötigt zu einer Vorbemerkung, welche eine in den Bearbeitungen leicht erkennbare Lücke erklären und entschuldigen wird. Es zeigte sich erst nachdem die Aufgabe gestellt war, dass das rohe Petroleum überhaupt sehr schwer zu beziehen ist, da die deutschen und schweizerischen Eisenbahnverwaltungen es nicht zum Transport übernehmen. Es gelang jedoch durch besondere Bemühungen von verschiedenen Bezugsquellen ausreichende Menge pensylvanischen Oeles zu erhalten. Das canadische kommt wie es scheint nur im grossbritannischen, aber fast nicht im continentalen Handel vor. Eine grössere Quantität des letztern, die zugesagt war, traf nicht ein, und es konnte den Practicanten nur eine ziemlich kleine Menge desselben zur Verfügung gestellt werden.

Es zeigte sich nach beiden Beantwortungen der Preisaufgabe übereinstimmend

1. dass das canadische Oel etwas dickflüssiger ist als das pensylvanische.
2. dass es mehr braun, das pensylvanische mehr grünlich ist.

3. dass das spec. Gewicht des kanadischen Oeles etwas höher ist als das des pensylvanischen; ersteres hat nach B. u. Sch. ein spec. Gewicht

von . . . . . 0,832

eine kleine Partie eines anderen Musters nach

A. u. T. ein spec. Gewicht von . . . . . 0,858

letzteres nach B. u. Sch. ein spec. Gewicht von 0,816

» » A. u. T. » » » 0,8055

4. der Geruch des rohen kanadischen Oeles ist noch unangenehmer als der des pensylvanischen, erinnert an Schwefelwasserstoff, ohne dass eine deutliche Schwefelreaction wahrgenommen werden konnte.

Andere Unterschiede werden bei Beantwortung der übrigen Fragen sich herausstellen, sie sind aber, soweit sie sich innerhalb der Aufgabe bewegen, keineswegs sehr tiefgehende, und vielleicht nicht grösser als die, welche zwischen den pensylvanischen Oelen verschiedener Fundgruben stattfinden. Dass letztere keineswegs ganz untereinander übereinstimmen, wird sich im Nachfolgenden mehrmalen zeigen.

Die zweite Frage dreht sich um die **Zerlegung des rohen Oeles** in die **flüchtigen Bestandtheile** (Naphta), die zum Brennen untauglich sind, in die erst bei höherer Temperatur siedenden **Leuchtöle** und die dicklichen oder kohligen Destillationsrückstände.

Die Resultate, die B. u. Sch. erhielten, sind

300 CC rohes Oel aus Pensylvanien (von St. Gallen bezogen) wogen 245 Gramm. Sie wurden unter Einsenkung eines bis auf 400° C reichenden Thermometers durch den Tubulus der Retorte im Wasserbad auf 97° C längere Zeit erwärmt, dann in Kochsalzlösung auf 100° C, dann in Chlorcalciumlösung bis 120° C, dann im Luftbade bis 150° C und nun im Sandbade allmälig bis 400° C. Man suchte auf angegebene Art die angegebenen Temperaturen längere Zeit zu erhalten und fing die zwischen ihnen übergehenden Destillate, sowie was zwischen 150 und 200° C, 200 und 250° C, endlich zwischen 250 und 400° C überging, gesondert auf, die Destillate wurden gemessen und gewogen. Es gieng über

	vol. cc.	Gewicht Grm.
— 100° C	28,5	17,8
100 — 120° C	22,8	16,6
120 — 150° C	17,8	13,1
150 — 200° C	36,8	28,1
200 — 250° C	40,5	32,1
250 — 400° C	135,6	112,0
	282,0	219,7 Gr.
der Rückstand	. . .	21,0 »

der Rückstand betrug

Mit jedem dieser Destillate wurde nochmals eine fractionirte Destillation vorgenommen und die bei den angegebenen Temperaturen übergegangenen Flüssigkeiten vereinigt, ihr Volum und Gewicht bestimmt, daraus das spez. Gewicht berechnet und dies durch das Tausendgränfächchen kontrollirt. Weil es von Interesse war, nachzusuchen, ob etwa Benzol unter den Destillaten sich finde, wurde, was unter 81° C überging von dem gesondert was zwischen 81° C und 100° C überdestillirte.

Temperat.	Volum	Gewicht	spec. Gewicht	Vol.	Gewicht
cc.	Grm.	berechnet mit dem	%	%	
		aus I u. II Tausend-	gränfäch.		
— 81° C	10	6,704	0,67	0,67	3,33 2,75
81—100	15	10,523	0,701	0,702	5,00 4,30
100—120	19,4	13,835	0,714	0,715	6,46 5,65
120—150	23,3	17,035	0,731	0,731	7,77 6,95
150—200	28,5	21,620	0,758	0,757	9,50 8,83
200—250	47,5	37,290	0,785	0,788	15,83 15,23
250—350	90,0	72,720	0,808	0,809	30,00 29,70
350—400	45,6	39,000	0,855	0,858	15,13 15,89
Rückstand	. . .	21,000			6,00 8,60
	279,3	239,727			99,02 97,90

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass die zur Beleuchtung tauglichen Destillate, als die wir die zwischen 120 u. 350° C. übergehenden betrachten dürfen, 63,1 Volum % und 60,71 Gewichtsprozent betragen.

Das kanadische Oel wurde nur einmal destillirt und die bei verschiedenen Temperaturen übergehenden Oele gesondert aufgefangen.

Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Temperatur.	Volum	Gewicht	Volum	Gewicht	spec. Gew.
cc.	Grm.	%	cc.	%	Gew.
61—120° C	6	4,35	10	8,7	0,725
120—200	10	7,39	16,7	14,8	0,739
200—250	5	3,75	8,4	7,5	0,750
250—300	6,2	4,87	10,4	9,8	0,785
300	30,0	24,54	50,0	49,2	0,818
Rückstand	. . .	3,5			7,0
Summe	57,2		96,5		

Die Unterschiede in den Mengen und Eigenschaften der Destillationsprodukte des kanadischen und des pensylvanischen Oeles sind, wie wir sehen, nicht wesentlicher Art. Es sind bei Anlass dieser Versuche noch andere gelegentlich sich ergebende Beobachtungen über die Anfangstemperatur, bei der die rohen Oele sieden, und den Gehalt an Gasen in denselben und über den Paraffingehalt gemacht worden, welche weiter unten zu erwähnen sein werden.

Die Herren A. u. T. destillirten 255 cc rohes pensylvanisches Oel und fanden bei

—95° C	ein spec. Gewicht von 0,7155
120—150	» » » » 0,7244
150—200	» » » » 0,7513
200—250	» » » » 0,8111
250—300	» » » » 0,8437

Es wurde von den gleichen Herren 400 cc aus Hamburg und 400 cc aus Basel bezogenes pensylvanisches Steinöl der Destillation unterworfen, was über 120°, und bis das Destillat dicklich wurde überging betrug bei ersterem 190, beim zweiten 170 cc oder 47,5 und 42,5 Volumprocente, wie sich die Mengen bei nochmaliger Fractionirung verhalten, wurde nicht untersucht, deshalb lassen sich die Ergebnisse der einen Experimentatoren mit jenen der andern nicht vergleichen.

Die dritte Frage über die **Feuergefährlichkeit** der rohen und destillirten Oele wurde namentlich von den Practicanten B. u. Sch. in manchfach variirter Weise angegriffen und sie fanden im Wesentlichen Folgendes:

Zuerst muss in's Auge gefasst werden, dass das rohe Steinöl einen brennbaren gasförmigen Körper enthält. Das rohe pensylvanische Steinöl entwickelte schon bei  $32^{\circ}\text{C}$  (nach B. u. Sch.) Gasblasen, bei  $57^{\circ}$  kamen Dämpfe, die sich verdichteten. Nach den gleichen Verfassern zeigten sich im kanadischen Oele bei  $36^{\circ}$  Gasblasen und das Sieden begann bei  $60-61^{\circ}\text{C}$ .

Die Herren A. u. T. bemerkten am kanadischen Oele bei  $40^{\circ}\text{C}$  das Aufsteigen von Gasblasen, ohne dass Verdichtung in der Vorlage wahrgenommen werden konnte.

Der Unterschied der beiden Beobachtungen erklärt sich sehr leicht aus dem sehr raschen Steigen des eingesenkten Thermometers, wenn man nicht mit äusserster Sorgfalt und sehr allmälig erwärmt.

Die Herren B. u. Sch. bestimmten die Menge des in dem rohen pensylvanischen Steinöl befindlichen Gases. In ein mit Marke versehenes Fläschchen, das 200 cc enthält, wurden 150 cc Steinöl gebracht, der Kork genau bis an den Theilstrich geschoben, das Volum des in die Flasche hineinragenden Theils des Thermometers, ebenso der Inhalt der Gasentwickelungsrohre bestimmt und der Betrag des einen in Abzug, des andern in Zurechnung gebracht, so dann die Luft sammt dem Gas durch Erhitzen bis zum starken Kochen ausgetrieben und beide in einem Messzylinder über Wasser aufgefangen. Es betrug das Volum des Gemisches gemessen nach Vornahme der nothwendigen Correcturen 103 cc und nach Abzug der Luft 49 cc, was auf 100 Volumina des Oels 33,66 Volumprocente an absorbiert gewesenem Gase ausmacht. Das Gas liess sich leicht entzünden und brannte mit etwas russender Flamme ohne Explosion. Eine Wiederholung des Versuchs, jedoch nicht bis zum längern Sieden, sondern nur so lange, als sich bei niedrig gehaltener Temperatur Blasen entwickelten, fortgesetzt, wurde vorgenommen um zu ermitteln, ob nicht Dämpfe vorwiegend die Brennbarkeit bedingen, das Gas brannte aber auch diesmal ganz wie das erstmal.

Die gleichen beiden Practicanten B. u. Sch. machten eine Reihe von Versuchen über die Verdunstung der verschiedenen Oele.

Es wurden in gleichen Bechergläsern in einem durchschnittlich  $16^{\circ}\text{C}$  warmen mit Dampf geheizten Zimmer a rohes pensylvanisches Oel, b rectificirtes vom Anfangs-siedepunkt über  $120^{\circ}\text{C}$  offen hingestellt und die Gewichts-abnahmen so lange bestimmt, bis keine mehr stattfand, sie betrug

	bei a	bei b
nach 1 Woche	25,8 %	14,0 %
» 2 »	30,6 »	16,8 »
» 3 »	33,3 »	19,3 »
» 4 »	32,3 »	21,5 »
» 5 »	34,7 »	23,2 »
» 6 »	35,0 »	24,5 »
» 7 »		25,0 »

Ganz ähnliche Versuche wurden in einem Kellerraum von

durchschnittlich  $7^{\circ}\text{C}$  Temperatur vorgenommen. Es verlor das Oel

	a	b
nach 1 Tag	6,3 %	2,5 %
» 14 Tagen	20,7 »	15 » dann nur noch unmerkbar an Gewicht.

Endlich unterwarfen die gleichen Practicanten (B. u. Sch.) ihre Destillate einige Versuchen über Verdunstung.

Es war nach 75 Minuten in einer Temperatur von  $16^{\circ}\text{C}$  von dem Oele das

unter 100 übergang	100 %
zwischen 100-120 »	44,5 »
120-150 »	31,5 »
150-200 »	8,5 »
200-250 »	0,25 »
250-350 »	0,00 »

verdunstet.

Aus diesen Versuchsreihen, die insofern Bedeutung haben, als bei überhaupt brennbaren Körpern deren Verdunstungsbestreben in engem Zusammenhang steht mit deren Feuergefährlichkeit, geht hervor: 1. dass das rohe Oel viel gefährlicher ist als das rectificirte und 2. dass von dem über  $150^{\circ}\text{C}$  übergegangenen Destillat nur wenig in gewöhnlicher Temperatur verdunstet. Eine Ergänzung zu diesen Versuchen bildeten diejenigen über die Dampfspannung rohen Steinöls und anderer brennbarerer und sich verflüchtigender Flüssigkeiten, welche ebenfalls von den Herren B. u. Sch. vorgenommen wurden.

Es wurde absoluter Aether, Schwefelkohlenstoff, rohes pensylvanisches Steinöl, Weingeist von 0,832 spec. Gew. und frisch destillirtes Terpentinöl in fünf nebeneinander gestellte mit Quecksilber gefüllte Toricelli'sche Röhren eingeführt und die Tension ihrer Dämpfe an den verschiedenen Senkungen des Quecksilbers bei drei verschiedenen Temperaturen, in die der ganze Apparat gebracht wurde, gemessen.

	Temperatur	$20,5^{\circ}\text{C}$	$37,5^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C}$
Aether		415 mm	635 mm	—
Schwefelkohlenstoff		300 »	480 »	595
rohes Petroleum		55 »	100 »	120
Weingeist (0,832 sp. Gew.)	25 »	55 »	80	
Terpentinöl	15 »	25 »	35	

Hienach stellt sich das rohe Petroleum unter Aether und Schwefelkohlenstoff, jedoch über genannten Weingeist und frisches Terpentinöl hinsichtlich der Verdunstungsfähigkeit im leeren Raume und in gewissem Sinne wohl auch hinsichtlich seiner Feuergefährlichkeit.

Es wurde ferner von den Herren B. u. Sch. eine Versuchsreihe über Entzündlichkeit des Petroleums und seine Fähigkeit des Fortbrennens ohne Docht, bei verschiedenen Temperaturen angestellt.

Es wurden Gläser mit gleichen geringen, fast nur den Boden bedeckenden Quantitäten rohen Petroleums, Aether, Weingeist von 0,832 sp. Gew., Terpentinöl und rectificirtem Petroleum gefüllt, mit Glasdeckeln und Wachs auf dem Glasrande verschlossen und einige Zeit stehen gelassen.

Bei  $4^{\circ}\text{C}$  waren nur rohes Petroleum und Aether in solchem Grade verdunstet, dass sich ihre Dämpfe entzünden

liessen (Aether mit stärkerer Flamme als Petroleum), Terpentinöl, Weingeist und rectificirtes Petroleum liessen sich selbst bei  $16^{\circ}\text{C}$  noch nicht entzünden, bei  $39^{\circ}\text{C}$  die beiden letztern, das Terpentinöl aber auch da noch nicht. Rohes Petroleum, das längere Zeit vorher offen dagestanden und viel an Gewicht durch Verdunstung verloren hatte, verhielt sich wie das rectificirte. Es wurde ein Trockenkasten (Luftbad), nachdem durch Filzverkleidung die Thüre dicht verschliessbar gemacht worden war, über einer Spirituslampe genau regulirbaren Temperaturen längere Zeit ausgesetzt. In denselben wurden die nachfolgend verzeichneten Oele in Gläsern gebracht und so lange belassen, bis sie 1. sich durch einen brennenden Spahn entzünden liessen und 2. ohne Docht fortbrannten. Es ergab sich Folgendes:

Anfangs- Dämpfe Das Oel  
siedpunkt entzünden brennt  
 $0^{\circ}\text{C}$  sich bei  $0^{\circ}\text{C}$  fortb.  $0^{\circ}\text{C}$

Kaufladen A Zürich	146	45	66
Direct aus Amerika bezogen	145	50	65
Kaufladen B Zürich	142	42	49
» C »	135	30	42
Selbstrectificirtes	132	31	41
Kaufladen D Zürich	128	30	40
Terpentinöl	137	35	44

Man darf als Resultate aller der Versuche über Verdunstung, Entzündbarkeit und Fortbrennen der Oele angeben, dass das rohe Petroleum viel gefährlicher ist als rectificirtes, dass es aber sich verschieden verhalten könne je nachdem es längere Zeit Gelegenheit zu Verdunstung gehabt, dass aber auch dieses in seiner Gefährlichkeit den Aether und Schwefelkohlenstoff nicht erreiche, daher beim Transport oder Lagern nicht strengern Vorschriften unterworfen werden sollte als diese beiden wichtigen Handelsartikel, dass endlich das rectificirte Steinöl hinsichtlich seiner Feuergefährlichkeit ungefähr auf gleiche Linie mit Weingeist und Terpentinöl gesetzt werden müsse.

Die vierte Frage über die Leuchtkraft des rectificirten Steinöls wurde im dunkeln mit geschwärzten Wänden versehenen photometrischen Zimmer mit einem Bunsen'schen Photometer nach der Construction von Wright vorgenommen. Als Einheit diente in den beiden Versuchsreihen der Frage eine Stearinkerze. Folgende Tabelle giebt die von B. u. Sch. gefundenen Resultate an, die mit einer Petroleumlampe, wie sie in Amerika dienen, und mit einer gewöhnlichen Schieferöllampe gewonnen wurden. (Siehe die Tabelle unten.)

Wenn für die Leuchtwerthberechnung folgende im Einzelverkauf gegenwärtig hier bestehende Preise zu Grunde gelegt werden,

1 Paket Stearinkerzen von 444 Grm. zu Fr. 1. 40 Ct.

1 Pfd. rectificirtes Petroleum A, B und C » — .60 »

1 »     »     »     D     » — .80 »

so kostet die gleiche Lichtmenge, welche von 2 Stearinkerzen hervorgebracht wird, pro Stunde mit Stearinkerzen 4,84 Cts.

» Petroleum A 1,33 im Durchschnitt beider Lampen

»     »     B 1,548 »     »     »     »

»     »     C 1,078 »     »     »     »

»     »     D 2,496 »     »     »     »

oder beim Preise von Fr. 1. 57 für 500 Gr. Stearinkerzen und »     »     »     » 0. 60 » 500 » Petroleum verhalten sich die Kosten des letztern Beleuchtungsmittels zum erstern bei gleicher Lichtmenge = 1 : 3,59 und bei D (Preis Fr. 0,80 pro 500 Grm.) ungefähr wie 1 : 2. Die Leuchtkraft von Stearin- und Talgkerzen ist, so darf man, ohne grossen Fehler zu begehen, annehmen, gleich gross. Der Preis für 500 Grm. Talgkerzen im Detail ist aber 80 Cts., wird daher die Zahl 3,59 mit  $\frac{80}{157}$  vermehrt, so erhält man in abgerundetem Ausdruck die Kosten der Petroleumbeleuchtung im Vergleich zu der mit Talgkerzen = 1 : 1,8.

In den Versuchen der Herren A. u. T. stellt sich das

Leuchtmittel.	Spec.-Gewicht.	Siedepunkt.	Amerikanische Lampe.		Schieferöllampe.		Lichtmengen bei gleichem Consum von 20 Grm. p. St.		Consum bei gleicher Lichtmenge.	
			Lichtmenge.	Consum pro Stunde.	Lichtmenge.	Consum pro Stunde.	Amerik. Lampe.	Schieferöllamp.	Amerik. Lampe.	Schieferöllamp.
Stearinkerze	—	—	1	9,3 Gr.	1	9,3 Gr.	2,15		9,3	
Laden A Zürich . . .	0,804	146 °C	3,1	18 Gr.	3	16 Gr.	3,4	3,7	5,80	5,40
Direct aus Nordamerika	0,802	145 »	3,7	21 »	2,8	16 »	3,5	3,5	5,70	5,71
Laden B Zürich . . .	0,800	142 »	3,4	17 »	3,4	18 »	4,0	3,8	5,00	5,30
» C » . . .	0,788	135 »	4,2	21 »	3,9	19 »	4,0	4,1	5,00	4,87
Selbstrectificirt . . .	0,791	132 »	4,2	20,5 »	3,4	17 »	4,1	4,0	5,01	5,00
Laden D Zürich . . .	0,787	128 »	5,5	22 »	3,8	14 »	5,0	5,4	4,00	3,70

Resultat noch mehr zu Gunsten des Petroleum; von ihrer Stearinkerze wurde stündlich 11,34 Gr. consumirt, während die verschiedenem Petroleumsorten bei einem stündlichen Consum von 14 Grm. mit der Schieferöllampe eine Helligkeit von 2,5 solcher Stearinkerzen lieferten. Mit Grundlegung obiger Preise für Stearin und Petroleum A, B, C kostet eine Lichtmenge gleich zwei ihrer Stearinkerzen stündlich 5,896 Cts.

mit Petroleum 1,344 »

das heisst, die Beleuchtungskosten von Petroleum zu Stearinsäure bei gleicher Helligkeit stellen sich wie 1 : 4,3 und bei gleicher Leuchtkraft für Stearinsäure und Talg aber einem Preise des letztern von  $\frac{80}{157}$  von dem des Stearin, verhalten sich die Beleuchtungskosten von Steinöl und Talg wie etwa 1 : 2,1 bis 1 : 2,2 bei gleicher Helligkeit.

In den Versuchen von Marx in Stuttgart stellen sich die Beleuchtungskosten mit zwei Stearinkerzen (5er) pro Stunde und unter Annahme der Zürcher Ladenpreise auf 5,17 Cts., mit Petroleum aber der gleiche Lichteffect auf 1,13 oder wie 1 : 4,4.

Wenn man alle bei solchen Versuchen vorkommenden Schwankungen (die bei Anwendung von Petroleum noch vergrössert werden, weil der Docht scharf abgeschnitten und genau gestellt sein muss, wenn der Lichteffect sein Maximum erreichen soll) in vollstem Maasse würdiget, und die Leuchtwerte, die in den drei Versuchsreihen sich zwischen 1 : 3,59

1 : 4,3

und 1 : 4,4

bewegen, zu einem Schluss von allgemeinerer Gültigkeit benützen will, so darf man wohl sagen, es verhalte sich der Leuchtwert dieser Materialien bei den oben angenommenen Preisen wie 1 : 4 und gegen Unschlitt = 1 : 2.

Die in der fünften Frage aufgegebene **Paraffinbestimmung** ergab nach den Versuchen von B. u. Sch., dass nur wiederholte Destillationen, um so viel als möglich das Öl von der butterartigen Substanz zu trennen und bei diesem das Vermeiden einer zu hohen Temperatur, eine nennenswerthe Ausbeute liefere. Es wurden 2000 Gramm pensylvanisches Petroleum der Destillation in einer Glasretorte unterworfen, die ersten leichtern Destillate beseitigt, die dicklichern schweren, sowie das, was durch Weitertreiben der Destillation des in der Glasretorte gebliebenen in einer thöneren Retorte eingefüllten Rückstandes gewonnen wurde, dienten zu einer zweiten Rectification, bei welcher die Temperatur nicht über 230 °C getrieben wurde. Der dunkle Retortenrückstand wurde im Dampfstrichter filtrirt, um sein verheilte suspendirte Kohletheilchen zu entfernen, dann bedeckt an einen kühlen Ort gestellt. Das bald sich ausscheidende Paraffin wurde durch Filtration durch möglichst lockeres Papier getrennt und durch Pressen zwischen Fliesspapier vom anhängenden Öl vorläufig gereinigt. Das Filtrat wurde wieder einer sorgfältigen Rectification unterworfen, durch Erkalten das Paraffin abscheiden gelassen, filtrirt und so verfahren, wie das erste Mal. Das so gewonnene, gelb-weißliche und beinahe trocken sich anführende Paraffin wog 16,5 Grm. = 0,825 %. Es wurde mit englischer

Schwefelsäure ganz kurze Zeit erwärmt und geschüttelt, dann in eine grössere Menge kaltes Wasser gegossen, abgewaschen und getrocknet. Das so gereinigte Product enthielt nur noch wenige mechanisch beigemengte Kohletheilchen, die, um grösseren Verlust zu vermeiden, durch Auflösen in Aether, Filtriren und Abdunsten des Aethers beseitigt wurden, wodurch ein ganz weisses Präparat vom Schmelzpunkt 45 °C erhalten wurde, dessen Gewicht 0,7 % von der angewandten Oelmenge betrug. Die bei dieser Arbeit erhaltenen Leichtöle wurden rectifizirt und was bei einer Temperatur von ungefähr 80 – 85 °C übergieng, besonders aufgefangen und mit Salpetersäure behandelt, um zu prüfen, ob sie Benzol enthalten. Es wurde eine dicklichölige dunkelweingelbe Nitroverbindung, die unter Wasser sank, gewonnen, deren Geruch aber mehr ätherisch zimmtartig, als dem Bittermandelöl ähnlich war und aus welcher mit Eisenähnlichen und Essigsäure auch nicht eine Spur von Anilin gewonnen werden konnte.

Zur Beantwortung der Frage 6, nach der **Menge und Leuchtkraft** des aus rohem Steinöl gewinnbaren Leucht-gases wurde von beiden Gruppen von Bearbeitern die Versuchsgasretorte des Laboratoriums angewendet. Sie wurde so hergerichtet, dass das Steinöl in dünnem regulirbarem Strahl aus einem hohen engen Gefässe, das immer nahezu voll erhalten wurde, um den nöthigen Druck zu behalten, mittelst eines schmiedeisernen, in dem obern Theile der Retortenwölbung der ganzen Länge nach eingeführten Rohres, das von 2 zu 2 Zoll eine kleine Durchbohrung hatte, möglichst fein vertheilt eingeführt werden konnte.

Die Oeltropfen fielen auf Backsteinstückchen, mit welchen die  $\square$  förmige Retorte bis zu 2 Zoll Höhe gefüllt war. Nachdem die Retorte und deren Füllung in Rothglühhitze versetzt waren, wurde von einer abgewogenen Menge Steinöl langsam zulaufen gelassen und die Destillation begonnen. Das Gas wurde durch mehrere Wasch- und Condensationsapparate, zum Theil Woulff'sche Flaschen, mit Kohlestücken, die mit Aetznatron zu Kohlensäureaufnahme befeuchtet waren, gefüllt, zum Theil Einrichtungen dem Liebig'schen Kühlrohr entsprechend hindurch in eine kleine Gasuhr und aus dieser in einen grossen Kochbrenner geleitet und verbrannt.

In den Versuchen von B. u. Sch., die über 4 Stunden fortgesetzt wurden, waren 2100 Gramm Steinöl gebraucht und daraus 66 ' Cub. (engl.) Gas gewonnen worden. Das beträgt pro Pfd. von 500 Grm. 15,7 ' cub. Gas.

Die Herren A. u. T. gewannen aus 750 Grm. 24,2 ' cub. Gas, also aus 1 Pfd. 16,1 ' cub.

Diese Resultate stimmen also mit wünschenswerther Genauigkeit zusammen und das Mittel wäre 15,9. Man darf also sagen, dass aus 1 Zentner des pensylvanischen Oeles 1590 englische Cubikfusse Gas gewonnen werden können. Im grösseren Betrieb wird diese Ziffer noch überstiegen werden können.

Es zeigte sich bei den Gasbereitungsversuchen, dass keine Kohlensäure von dem Natron aufgenommen wurde, ein Resultat, das zwar erwartet werden konnte, da das

Petroleum sich als sauerstofffrei erwies, indem Natriumstücke sich darin ganz gut erhielten.

Neben dem Gase wurde in den Versuchen von B. u. Sch. 170 Gramm, das ist 8,1 % Theer erhalten, ausserdem zeigten sich die Kohlenstücke in den Condensationsflaschen mit vielen kleinen weissen krystallinischen Theilchen von Naphtalin besetzt.

Es wurde von B. u. Sch. das specifische Gewicht des gewonnenen Gases durch den von Schilling nach Bunsens bei der Gasanalyse eingehaltenen Verfahren construirten, den technischen Bedürfnissen angepassten Apparat mittelst Messung der Ausströmungsgeschwindigkeit bestimmt.

In den bei einer Temperatur von  $14^{\circ}\text{C}$  ausgeführten Versuchen brauchte die Luft 167 Secunden, das gleiche Volum Holzgas 138 » Petroleumgas 136 » letzteres Resultat als Mittel von 6 Versuchen.

Die Rechnung nach dem Satze ausgeführt, dass sich die Dichtigkeiten wie die Quadrate der Ausströmungszeiten verhalten, ergab für atmosphärische Luft 1

Holzgas	0,683
Petroleumgas	0,663.

Das letztere hat daher ein spec. Gewicht, das dasjenige des gewöhnlichen Steinkohlengases übersteigt. Bekanntlich hat das Holzgas seines nicht unbeträchtlichen Kohlenoxydgehaltes wegen ein höheres spec. Gewicht, wenn daher die Bestimmung des letztern häufig als annähernde Werthbestimmung gebraucht wird, so ist das im vorliegenden Falle nicht maassgebend.

Die Zusammensetzung des aus dem Petroleum gewonnenen Gases wurde von den Verfassern der beiden Arbeiten ermittelt. Man hatte sich überzeugt, dass Kohlensäure und Kohlenoxyd in unbestimmbarer Menge vorhanden sind, indem die gemessenen Gasvolumina weder durch Berührung mit Aetznatron, noch mit Kupferchlorür sich verminderten. Die schweren Kohlenwasserstoffe wurden durch Absorption in einem Gemisch von wasserfreier Schwefelsäure und wasserhaltender, womit Kokeskugeln befeuchtet waren, die in das über Quecksilber aufgefangene, in einer Eu diometerröhre stehende Gasgemisch eingeführt wurden, bestimmt. Nach Entfernung der Schwefelsäure und ihrer Dämpfe wurde nach Zuleitung von Sauerstoff und Entzündung mittelst des electrischen Funkens und Einführen von Aetznatron zu Absorption und Messung der gebildeten Kohlensäure, die ein gleich grosses Volum wie das vorhandene Sumpfgas eingenommen hatte, dies letztere, bestimmt und nach Abzug desselben von dem Volum, welches das Gemisch nach Entfernung der schweren Kohlenwasserstoffe einnahm, der Rest als Wasserstoff angenommen. Alle diese Messungen und Berechnungen wurden unter Anwendung der üblichen Correcturen, deren Beschreibung hier unterlassen werden kann, vorgenommen. Kathetometer und Fernrohr wurden jedoch nicht angewandt. Die Resultate der beiden Gruppen von Experimentatoren stimmen, wie die nachfolgende Tabelle zeigen wird, so nahe überein, als zu erwarten ist mit Berücksichtigung des Umstandes, dass die vorkommenden Abweichungen zum Theil

auf Verdichtung von Kohlenwasserstoffen durch längeres Stehen, und nur zum Theil auf Beobachtungsunzuverlässigkeit geschrieben werden können.

Es wurde gefunden

	A. u. T.	B. u. Sch.	B. u. Sch.
	I.	II.	
schwere Kohlenwasserstoffe	31,6	31,5	33,4
leichter Kohlenwasserstoff	45,7	42,9	40,0
Wasserstoff	32,7	25,6	26,6
	100,0	100,0	100,0

Es geht aus dieser Untersuchung, die übrigens nicht in den Kreis der Aufgaben gelegt war, aufs unzweideutigste hervor, dass das Petroleumgas wegen seines sehr hohen Gehaltes an schweren Kohlenwasserstoffen ein für Beleuchtungszwecke ganz vorzügliches sein müsse.

Die Leuchtkraft des Petroleumgases wurde von B. u. Sch. bei stündlichem Konsum von 6' Cub. = 36 — 38 der Stearinkerzen gefunden, von welchen ständig 9,3 Gr. Material verzehrt wird. Dies beträgt auf 4' Cub. 24 — 25,3 Stearinkerzen. Nach A. u. Tr. entspricht die Leuchtkraft bei stündlichem Consum von 4' cub. 24 ihrer Stearinkerzen, die ständig 11,34 Gr. verzehrten. Auch diese Resultate stimmen nahe genug. Es möchte jedoch nicht von hinlänglich practischem Werthe sein, aus diesen Ergebnissen direct zu berechnen, wie sich die Beleuchtungskosten bei gleicher Lichtstärke mit Stearinäsurekerzen und Petroleumgas zu einander verhalten, dagegen gewährt wohl nachfolgende Betrachtung einen richtigern Einblick in den Werth des Petroleumgases.

Gewöhnliches Steinkohlengas hat bei 4' Cub. stündlichen Consum mit dem Flachbrenner verbranzt jedenfalls nur eine Leuchtkraft von etwa 12 Stearinkerzen, die durchschnittlich 10 Gr. pr. St. verbrennen, und es ist gewiss eine ganz und gar zu rechtfertigende Annahme, dass das Petroleumgas die doppelte Leuchtkraft von der gewöhnlichen Steinkohlengases habe. Hat man ja die Leuchtkraft des Schieferölgases als dreifach grösser als die des gewöhnlichen des Steinkohlengases angenommen. Zu viel ist damit jedenfalls nicht gesagt, wohl eher zu wenig, und zwar deshalb, weil bei den vorliegenden Versuchen lange nicht genug ausprobirt ist, welches die günstigsten Bedingungen, Druck, Brennerweite zu seiner Verbrennung sind, und es sich gewiss weit besser einstellen wird, sobald diese einmal gefunden sein werden. Wenn wir anderseits oben fanden, dass sich 1590' cub. engl. Leuchtgas aus 1 Zentner rohem pensylvanischem Petroleum herstellen lasse, und zugleich annahmen, dass (was gewiss hinlänglich hoch gegriffen ist) 1 Zentner Steinkohlen 500' Cub. engl. gereinigtes Leuchtgas liefern, so haben wir mehr als die dreifache Ausbeute, genau 3,18 mal so viel Gas aus dem Petroleum als aus der Steinkohle, und zwar ein Gas von doppelter Leuchtkraft, also 6,36 mal so grosse Lichtmenge.

Es wären daher, nach dieser vielleicht eher etwas zu Ungunsten des Petroleum ausgeführten Rechnung 1 Zentner dieses letztern das techaische Aequivalent für 6,36 Zentner Gaskohle. Besser aber gestaltet sich die Calculation ganz gewiss dadurch, dass die Leuchtkraft des Petroleumgases

cher etwas grösser, als wir thaten, angenommen werden kann, dass dagegen die Ausbeute an gereinigtem Gas aus Steinkohle sich geringer ergeben wird, und vor Allem ist zu beachten, dass die Apparate zur Hervorbringung gleicher Lichtmengen bei Anwendung von Petroleum weit compendiöser können hergestellt werden, die Gasretorte, die Condensatoren und vor Allem die Gashalter und Leitungsrohren lassen sich in beträchtlich kleineren Dimensionen machen. Reiniger fallen ganz weg, es ergeben sich also bedeutend geringere Anlagekosten. Der Betrieb wird dadurch erleichtert, dass kein Reinigungsmaterial zu beschaffen und in Anwendung zu bringen ist. Es ist endlich noch anzuführen, dass die zulässige Verminderung der zur Zersetzung nötigen Hitze nicht gering anzuschlagen ist, so dass sie der Kostenreduktion, die bei Steinkohlengasfabrikation aus der Kokesgewinnung erwächst, bei einer Calculation wenn auch mit viel minder bedeutender Ziffer gegenüber gestellt werden kann. Es scheint uns danach im Ganzen, dass das Petroleum für kleine Privatanstalten, angenommen es sei einmal zu stetigen Preisverhältnissen gelangt und die Zufuhr sicher und massenhaft genug, ein der Beachtung wertes Vergasungsmaterial sei. Eine Frage von grosser Wichtigkeit bliebe noch zu untersuchen: ob nicht eine Mengung dieses, seines grossen Gehaltes an schweren Kohlenwasserstoffen wegen leicht russenden Gases, mit sog. Wassergas (Wasserdampf durch glühende Kohlen zersetzt) grössere Vortheile brächte. Grössere Erwartungen auf dem Gebiete einer Concurrenz mit Steinkohlen wollen wir indessen einstweilen, wie die Sachen stehen, nicht aussprechen; unbedingt nimmt aber das Petroleum als flüssiges Beleuchtungsmittel einen Rang ein, der ihm schwerlich bald streitig gemacht werden wird.

Bolley.

#### Ueber die neuern Entdeckungen hinsichtlich künstlicher Darstellung natürlich vorkommender organisch-chemischer Verbindungen.

Weinsäure und Aepfelsäure aus Bernsteinsäure stellten dar W. Perkin und F. Duppia auf folgende Weise: Man erhitzt gleiche Volumen Succinylchlorid und Brom, in einer starken Glasmöhre eingeschmolzen, mehrere Stunden lang bis 130°, öffnet die erkaltete Röhre mit grosser Vorsicht, damit der stürmisch entweichende Bromwasserstoff nicht den Inhalt herausschleudere und behandelt die ölige Flüssigkeit, in welcher der Hauptbestandtheil Bibromsuccinylchlorid ist, zuerst mit dem 3fachen Volum Wasser. Hierbei scheidet sich schon eine ziemliche Quantität von Bibrombernsteinsäure krystallisiert aus und diese wäscht man auf einem Filter mit Wasser aus, löst sie in nicht zu concentrirtem kohlensauren Natron auf und trennt diese Lösung durch Filtration von einer geringen Beimengung einer ölartigen Substanz. Die Lösung des bibrombernsteinsauren Natrons versetzt man mit Salpetersäure und die hierbei ausgeschiedene Säure wäscht man mit kaltem Wasser aus.

Die im Vacuo über Schwefelsäure getrocknete Bibrombernsteinsäure entspricht der Formel  $C_8(H_4Br_2)O_8$ .

Sie löst sich leicht in Alkohol und noch leichter in

Aether, schwer in kaltem, besser in heissem Wasser. Aus letzterem scheidet sie sich in opaken Prismen aus, welche in schwacher Hitze decrepitiren, in stärkerer Bromwasserstoff entwickeln.

Das Silbersalz, durch doppelte Zersetzung von Silbernitrat mit einem der vorher genannten Salze bereitet, ist in Wasser fast unlöslich und besteht, über Schwefelsäure im Vacuo getrocknet aus  $C_8H_2Br_2Ag_2O_8$ .

Wird dieses Salz so lange im Wasser gekocht, bis sich keine Kohlensäure mehr entwickelt, so hat sich Bromsilber ausgeschieden und die Lösung enthält dann außer ein wenig Silber Weinsäure und eine andere syrupartige Säure, welche die Verf. für Brenztraubensäure ansprechen. Um die Weinsäure zu erhalten, wird das Filtrat vom Bromsilber mit ein wenig Salzsäure vom Silber befreit und zum Syrup eingedampft, über Schwefelsäure stehen gelassen. Es scheiden sich dann grosse Krystalle der Weinsäure aus, welche man durch Waschen mit kaltem Alkohol von der anhängenden syrupdicken Lösung der Pyrotraubensäure befreit.

Gebromte Bernsteinsäure und deren Umwandlung in Aepfelsäure und Weinsäure. — Gleichzeitig mit Perkin und Duppia ist es A. Kekulé gelungen, aus der Bibrombernsteinsäure die Weinsäure, aus der Monobrombernsteinsäure die Aepfelsäure darzustellen. Der Verf. war mit Perkin und Duppia's Versuchen schon bekannt und giebt daher von seinen Resultaten nichts als die Darstellung und Analyse der Bibrombernsteinsäure und über die daraus gewonnene Weinsäure die bemerkenswerthe Notiz, dass sie die Ebene des polarisierten Lichts nicht ablenke. Darnach müsste sie entweder die inactive Weinsäure Pasteur's oder Traubensäure sein.

Die Darstellung der Bibrombernsteinsäure bewerkstelligte der Verf. auf viel einfacherem Wege als die beiden andern Forscher. Er erhitzte 12 Th. Bernsteinsäure, 33 Th. Brom und 12 Th. Wasser in zugeschmolzener Röhre auf 150 — 180°, löste die entstandene graue Krystallmasse in kochendem Wasser, entfärbte mit Thierkohle und erhielt beim Erkalten grosse farblose Krystalle  $C_8H_4Br_2O_8$ .

Das Silbersalz zerlegt sich so leicht, dass es nicht rein erhalten werden kann und als Zersetzungsproduct tritt Weinsäure auf. Um diese nachzuweisen, wurde das Filtrat vom Bromsilber mit Schwefelwasserstoff gefällt, eingedampft, mit Ammoniak neutralisiert und durch Chlorbaryum zersetzt. Das Barytsalz versetzte man mit Schwefelsäure und das Filtrat dampfte man zur Krystallisation.

Die Monobrombernsteinsäure bildet sich, wenn eine viel grössere Menge Wasser vorhanden ist, als bei der Darstellung der Bibrombernsteinsäure, gleichgültig, ob Brom und Bernsteinsäure in denselben oder andern Verhältnissen genommen werden. Beim Öffnen der Röhre entweicht außer Bromwasserstoff auch Kohlensäure und der Inhalt besteht aus einer gelben Flüssigkeit mit wenigen braunen Krystallwarzen. Diese sind die Monobrombernsteinsäure und die Flüssigkeit enthält ebenfalls diese Säure gelöst. Von Bibrombernsteinsäure bildet sich bei diesem Process nichts.

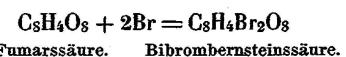
Die reine Monobrombernsteinsäure bildet kleine farblose Krystalle, die selbst in kaltem Wasser sich reichlich

lösen und weit schwieriger anschliessen, als die von zweifach gebromter Säure. Sie bestehen aus  $C_8H_4BrO_8$ .

Das unlösliche Silbersalz derselben zerlegt sich sehr leicht, schon in der Kälte und um daraus Aepfelsäure zu gewinnen, verfährt man am besten folgendermaassen. Es wird Silberoxyd in die Lösung der Säure eingetragen und gekocht, vom Bromsilber abfiltrirt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt und eingedampft. Die krystallinisch erstarrte Masse löst man in Wasser, neutralisiert sie mit Barytwasser und dampft ab. Es scheidet sich äpfelsaurer Baryt  $C_8H_4Ba_2O_{10}$  als amorphes Pulver aus und dieses kann man in Ammoniaksalz umwandeln, um damit die geeigneten Reactionen, Reduction von Goldchlorid, Fällung mit Bleizucker etc. vorzunehmen.

Durch die angeführten Thatsachen ist es unbezweifelt dargethan, dass Bernsteinsäure, Aepfelsäure und Weinsäure in naher Beziehung zu einander stehen.

**Bernsteinsäure aus Fumarsäure und Maleinsäure.** — Wenn man Fumarsäure mit Wasser und Brom im Wasserbad erwärmt so wird das Brom aufgenommen und nach dem Erkalten erhält man Krystalle der Bibrombernsteinsäure. Dieser Uebergang veranschaulicht sich einfach so:



Es addirt sich hier also das Brom zu den Elementen der Fumarsäure, was bei den organischen Säuren bisher ohne Beispiel ist, und das Product ist identisch mit dem Substitutionsproduct eines andern Körpers — wofür ebenfalls noch kein Beispiel existirt.

Die Identität dieser Bibrombernsteinsäure mit der aus Bernsteinsäure dargestellten zeigt sich besonders in der gleichen Zersetzung ihres Silbersalzes, welches, wie jenes inactive Weinsäure liefert.

Wenn Fumarsäurelösung mit Natriumamalgam vermischt oder mit concentrirter Jodwasserstoffsäure erhitzt wird, so verwandelt sich dieselbe in kurzer Zeit in Bernsteinsäure:  $C_8H_4O_8 + 2H = C_8H_8O_8$ . Diese Reaction ist bis jetzt eben so isolirt, wie die oben erwähnte der Assimilation des Broms. Doch scheint sie nicht unerhört zu sein, sondern nur wenig beobachtet, weil wenig versucht, denn der Verf. hat an der Itaconsäure dasselbe Verhalten gefunden.

Ebenso wandelt Natriumamalgam die Maleinsäure direct in Bernsteinsäure, aber Jodwasserstoffsäure ändert sie zuerst in Fumarsäure um. Noch leichter bewerkstelligt sich die letztere Verwandlung durch einmaliges Aufkochen der Maleinsäure in concentrirter Bromwasserstoffsäure.

Es hat ferner M. Simpson die Entdeckung gemacht, dass Aethylencyanid ( $C_2H_4Cy_2$ ) sowohl durch Salzsäure als Salpetersäure in Bernsteinsäure und die entsprechenden Ammoniumsalze dieser Säuren umgewandelt werden können.

Buttersäure wird nach Phipson erhalten aus citronensaurem Natron, das mit starkem Ueberschuss von kohlenensaurem Natron und ungekochtem faulem Rindfleisch einige Wochen lang der Gährung überlassen wird.

**Mannitbildung aus Zucker.** — Die Verwandlung der Aepfelsäure, Fumarsäure und Maleinsäure und Bernsteinsäure vermittelst Natriumamalgam ist eine solche Nach-

ahmung des Gährungsprocesses mittelst Käse, dass Ed. Linnemann versucht hat, auch die Umwandlung des Zuckers in Mannit statt durch Gährung, wie Berthelot beobachtete, durch Natriumamalgam zu bewerkstelligen. Das Resultat des Versuchs war in der That das erwartete. Der Verf. modifizierte Rohrzuckerlösung durch Schwefelsäure, entfernte die Säure und versetzte die concentrirte Flüssigkeit allmälich mit kleinen Stücken Natriumamalgam. Besser noch ist es, die Lösung zuvor etwas alkalisch zu machen. Bei der Wirkung des Amalgams tritt starke Erwärmung ein, so dass künstlich abgekühlt werden mag. Sobald die Einwirkung aufhört, die Lösung mit Schwefelsäure schwach angesäuert und mit Kreide neutralisiert ist, wird die Hauptmenge des Sulfats auskrystallisiert, der Rest durch Alkohol gefällt und das Filtrat zum Syrup eingedampft. Dann scheidet sich nach einiger Zeit reiner Mannit von  $165 - 166^\circ$  Schmelzpunkt und der normalen Zusammensetzung  $C_{12}H_{24}O_{12}$  aus.

#### Chemische Technologie der Nahrungsmittel.

**Ueber den Weinklärapparat von P. Vollmar in Bingen, von Louis Meyer.** Um Weine, welche durch mechanische Beimischungen von fremden Stoffen trübe geworden oder noch nie klar waren, zu reinigen, bediente man sich seither des Verfahrens der Schönung. Man mischte solche trübe Weine mit einer Auflösung von Hausenblase oder Gelatine oder auch mit Milch und anderen Stoffen, welche sich im Fasse bei ruhiger Lagerung nach und nach niederschlagen und alle Unreinigkeiten mit sich auf den Boden ziehen. Abgesehen davon, dass dieses Verfahren oft wiederholt angewendet werden muss, um den Wein vollkommen klar zu erhalten, hat es noch den Ubelstand, dass der Wein nach der Mischung mit der »Schönung« oft Wochen lang liegen muss, bis der Prozess beendet ist. Dieser Zeitverlust ist für den Verkäufer in den meisten Fällen sehr misslich. Oft muss er den günstigen Zeitpunkt für den Verkauf vorüber gehen lassen oder unter dem Preise losschlagen.

Hr. P. Vollmar in Kempten bei Bingen hat, um diesem Ubelstande zu begegnen, einen Klärapparat construit, und, unterstützt durch  $1\frac{1}{2}$  Jahre des Experimentirens im Grossen, zu solcher Vollkommenheit gebracht, dass es für die Weinproducenten und Händler von Interesse sein wird, Näheres über denselben zu erfahren.

Der Apparat ist ein im Grossen ausgeführtes Filter, durch das mittelst einer Saug- und Druckpumpe der trübe Wein durchgetrieben oder gesaugt wird und in welchem die mechanisch beigemischten fremden Stoffe zurück bleiben. Das Filter besteht aus einem Bottich von Holz, welcher durch drei Böden in drei Theile getrennt und durch einen Deckel geschlossen wird. Der unterste Boden ist fest und solid. Die beiden anderen Böden sind zum Herausnehmen eingerichtet und durchlöchert. Der Raum zwischen den beiden letzteren nimmt die Filtrirmsse auf und es kann diese Masse durch mehr oder weniger Zusammenschrauben der beiden Böden je nach Bedürfniss mehr oder

weniger dicht zusammen gepresst werden. An der äusseren Seite des Bottichs ist die Saug- und Druckpumpe in der Art angebracht, dass vermittelst Röhrenwerks und Hähne der Raum zwischen dem untersten festen Boden des Bottichs und dem untersten durchlöcherten Boden — auf welchem die Filtrirmasse gepresst liegt — nach Belieben mit dem Saug- oder mit dem Druckrohr der Pumpe in Verbindung gebracht werden kann. Stellt man diese Verbindung durch Oeffnen des einen und Schliessen des anderen Hahnes mit dem Saugrohr her und füllt den leeren Raum über der Filtermasse mit Wein, so wird durch die Thätigkeit der Pumpe der Wein durch die Filtrirmasse durchgesaugt. Reversirt man die Hähne und bringt man das Saugrohr der Pumpe mit einem Fasse voll Wein vermittelst eines anzuschraubenden Schlauches in Verbindung, so wird der Wein durch die Filtermasse durchgedrückt.

In beiden Fällen lässt der Wein die mechanisch beigemischten unreinen Theile in der Filtermasse zurück und er ist geschönt. Damit der Druck der Pumpe nicht zu stark werde, so dass er den Apparat zerstören könnte, ist ein Sicherheitsmechanismus angebracht, durch welchen, wenn der Druck eine gewisse Grenze erreicht hat, das Saugrohr mit dem Druckrohr in Verbindung gesetzt wird. Die Pumpe wirkt alsdann nicht mehr wieder, als bis der Druck im Bottich nachgelassen hat. Weiter ist noch eine Hahnvorrichtung angebracht, durch welche die Pumpe von dem Bottich ganz abgesperrt werden kann. Auf diese Weise ist es ermöglicht, die Pumpe als Transporteur zum Füllen der Weine aus einem Fasse in ein anderes zu benutzen, indem man die Fässer vermittelst Schläuche mit der Pumpe in Verbindung setzt.

Die zwischen den beiden durchlöcherten Böden befindliche Filtrirmasse besteht für Weine aus fein zerteilten, gut gereinigten Schwämmen oder aus eigenthümlich bereiteteter Papiermasse. (Für andere Flüssigkeiten dürften andere poröse — vielleicht billigere — Substanzen ausreichen. Papier- oder Schwammmasse ist zum Klären der Weine durch vielfache Experimente am geeignetsten gefunden worden.)

Die Vortheile, welche der beschriebene Apparat bietet, sind folgende:

1) Trüber Wein wird, durch denselben geklärt, gleich ganz hell und wird hell bleiben, wenn er ausgegoren hat. (Ist der Wein noch nicht völlig vergohren, so ist er durch keine Schönung dauernd hell zu machen.)

2) Der Klärungsprozess bedarf nur der zum Durchtreiben des Weines nöthigen Zeit. Die Leistungsfähigkeit richtet sich nach der Grösse der Filterfläche — resp. dem Durchmesser des Bottichs — und der mehr oder weniger grossen Trübung des Weines. Durchschnittlich kann man annehmen, dass mit einem Apparat von 2 bis 4 Fuss Bottichdurchmesser per Tag 1200 bis 3600 Liter oder 1 bis 3 Stück Wein geklärt werden können.

3) Kranke, zähe Weine, oder solche, welche durch ein anderes Schönungsverfahren verdorben sind, können klar gemacht werden, und verlieren allen Beigeschmack, der seine Ursache in der Trübe hat.

4) Rohe Weine, kaum vergohren, werden, wenn sie durch den Apparat durchgesaugt werden, milder und älter von Gesckmack, weil sie durch das Saugen einen Theil ihrer freien Kohlensäure verlieren.

5) Die Weine verlieren nichts an werthvollem Gehalt und können deshalb die feinsten Weine durch den Apparat geklärt werden.

6) Bei Weinmischungen durch den Apparat wird die sonst leicht entstehende Trübung vermieden, sowie auch der »getrennte Geschmack«, indem die Mischung inniger geschieht.

7) Durch den Apparat können rothe Weine geklärt werden, ohne Verlust von Farbe.

8) Die Preise der Apparate sind mässig und betragen, so viel dem Verf. bekannt, von 60 Thlr. bis 100 Thlr.

Der Apparat hat bereits Eingang in über hundert der bedeutendsten Weinhandlungen gefunden und verdient die Berücksichtigung derartiger Geschäftsleute. Aher nicht allein für Klärung von Weinen, sondern auch für Bier ist der Apparat anwendbar, und ebenso dürfte er in chemischen Fabriken mancher Art gute Dienste leisten.

Hr. Vollmar hat Patente für seinen Apparat in den Zollvereinsstaaten, in Oesterreich, Frankreich, Belgien etc.  
(Mitth. für d. Gewerbeverein des Herzogth. Nassau.)

**Prüfung und Erkennung des Runkelrüben-Spiritus von Cabasse.** — Macht man eine Mischung aus 3 Gewichtsth. des Runkelrüben-Spiritus mit 1 Thl. Schwefelsäure, so entsteht sogleich eine rosenrote Färbung. Diese hält sich Monate lang. Mit Weingeist, der längere Zeit auf Fässern gestanden hat, entsteht in demselben Falle eine bernsteingelbe Farbe. Eine Mischung aus 1 Thl. Runkelrüben-Spiritus und 3 Thl. Weingeist gab mit Schwefelsäure eine Rosafärbung, welche nur gegen eine hinter die Flasche gehaltene Papierfläche erkennbar war. Bei einer Mischung aus gleichen Theilen trat die Rosafärbung markirt hervor. Diese Färbung ist wahrscheinlich der Einwirkung der Säure auf das Fermentol im Runkelrüben-Spiritus zuzuschreiben.

#### Neue Untersuchungen des Pflanzenleims von Ritthausen.

1. Ueber dessen Zusammensetzung. Die Elementaranalyse des Pflanzenleims (ausgeführt unter Anwendung von O-Gas) hat folgende Resultate ergeben.

Es ergibt sich als procentische Zusammensetzung aus 2 Analysen

	Im Mittel.	Nach Abrechnung d. Asche.
	%	%
C	52,19	52,6
H	6,97	7,0
N	18,02	18,06
S	0,85	0,85
O	21,41	21,49
Asche	0,26	—
	100,00	100,00

Günsberg erhielt bei der Analyse verschiedener Produkte die Zahlen:

C = 52,56	52,68
H = 6,77	6,88
N = 17,45	17,78

Die Uebereinstimmung zwischen den C- und H-Bestimmungen in ersten und Günsberg's Analysen ist befriedigend, nur bei den für N gefundenen Zahlen zeigen sich grössere Differenzen. G. fand 17,45 — 17,78 und 17,87 % N.; da sich einige dieser Bestimmungen den meinigen (17,91, 18,09, 18,13 %) sehr nähern, so scheint es unzweifelhaft, dass einige der von ihm untersuchten Präparate noch nicht völlig rein, oder auch in Folge des Kochens mit Wasser ein wenig zersetzt waren.

Aller von Ritthausen dargestellte Leim enthält Schwefel.

2. Ueber dessen Darstellung. Die Form dieser Substanz, in welcher sie dem thierischen Leim oder der Gelatine des Handels täuschend ähnlich erscheint, gewinnt man am besten, wenn man gesättigte alkoholische Lösung in flachen Gefässen, über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet; während des Trocknens löst sich die dünne Platte in Folge starker Zusammenziehung von selbst von der Unterlage los. Die Masse ist in nicht zu dicker Schicht klar und durchsichtig, etwas gelblich oder auch schmutziggelb gefärbt und sehr spröde.

3. Reactionen der wässrigen, essigsauren, alkoholischen Lösung und der Lösung in Kali. In kaltem Wasser lösen sich nur sehr geringe Mengen Pflanzenleim auf; doch giebt Gerbsäur noch eine immerhin bemerkenswerthe Fällung von weissen Flocken.

Basisch-essigsaurer Bleioxyd, Quecksilberchlorid, schwefelsaures Zinkoxyd, salpetersaures Silberoxyd verursachen nur sehr schwache Trübung; in heißer gesättigter Leimlösung wird nur durch schwefelsaures Zinkoxyd eine stärkere Trübung hervorgebracht. Salpetersaures Quecksilberoxyd trübt sehr stark und scheidet nach einiger Ruhe unter Klärung der Flüssigkeit, weisse Flocken ab.

Die violblaue Färbung, welche beim Kochen von essigsaurer Leimlösung nach Zusatz von wenig Kupfersulfat und Kali sich bildet, ist bei kalt gesättigter Lösung in Wasser kaum wahrnehmbar, deutlich hervortretend bei heiß gesättigter Solution.

Schwefelsaures Eisenoxyd mit Ammon vermischte bis zur blutrothen Färbung giebt zu Leimflüssigkeit hinzugefügt beim Kochen die für thierischen Leim bezeichnende Reaction, d. h. einen orangefarbenen bis bräunlichen Niederschlag, welcher sich zu einer etwas elastischen Masse zusammensetzt.

Die Lösung in Kali giebt mit den meisten Metallsalzen käsigflockige Niederschläge: Quecksilberchlorid fällt weiß, salpetersaures Quecksilberoxyd weiß, flockig zusammenballend; ähnlich fallen Bleiessig, Zinkvitriol, salpetersaures Silber; Platinchlorid, Kupfersulfat, Eisenchlorid geben farbige Niederschläge (gelb — blau — gelbbräunlich); wässrige und alkoholische Jodlösung fallen nicht, scheiden aber bräunliche Flocken ab, wenn noch wenig Jodkalium zugefügt wird.

Kohlensäure oder lösliche kohlensaure Salze, essigsaurer

Blei, Alaun, Ferrocyanikalium, Kalksalze etc., trüben die Lösung, die sich indess unter Abscheidung unveränderten Leims nach einiger Zeit völlig klärt.

In essigsaurer Lösung bewirken die meisten der genannten Metallsalze Abscheidung unveränderten Leims; nach Zufügung der Salzlösung erscheint sie milchig trübe, klärt sich aber nach längrem Stehen, indem sich der Leim klar und firnissartig absetzt. Quecksilberchlorid trübt gar nicht, fällt aber nach Zusatz von KO weisse käsig Flocken. Eisenchlorid oder schwefelsaures Eisenoxyd, mit etwas Ammon vermischte, geben beim Kochen mit der Lösung die oben bezeichneten Niederschläge. Salpetersaures Quecksilberoxyd gibt sofort starke Fällung in weissen käsignen Flocken.

Bei alkoholischer Lösung, die nur wenig Alkohol enthielt, beobachtete ich Trübung nur durch Sublimat und Eisenchlorid, Fällung durch salpetersaures Quecksilberoxydul.

#### Literatur.

Die Nähmaschine, ihr Bau und ihre Benutzung. — Von Dr. Rud. Herzberg, Civil-Ingenieur. Berlin, Verlag von Jul. Springer. 1863. — Die Literatur der Nähmaschine ist nicht arm; grössere Abhandlungen sowohl, wie eine Menge kurzer, freilich meistens sehr oberflächlicher Aufsätze und Beschreibungen finden sich in technischen Zeitschriften vor. Allein bis jetzt fehlte es gänzlich an einer die so wichtig gewordene Nähmaschine in umfassender Weise behandelnden Schrift und es ist schon aus diesem Grunde die Absicht des Verfassers, welcher diesem Mangel durch das vorliegende Buch abzuheften bestrebt ist, eine lobenswerthe zu nennen. Fasst man aber den Inhalt, die Auffassungsweise und Behandlung, wie solche in demselben zu Tage treten, etwas näher in's Auge, so verdienen dieselben die vollste Anerkennung. Die Bildung der Naht, die Mechanismen der Nähmaschine und endlich die verschiedenen Systeme der Nähmaschine selbst (in welche drei Hauptabschnitte das Buch zerfällt) sind mit einer Vollständigkeit, Gründlichkeit und Sachkenntniß behandelt, welche allen Anforderungen entsprechen dürften. Sowohl technisch gebildete Fachmänner, als auch Nähmaschinen-Fabrikanten, welche keine besondere technische Ausbildung erhalten haben, ferner die in Nähmaschinen-Fabriken beschäftigten Arbeiter und solche Industrielle, welche in ihren Etablissements Nähmaschinen verwenden, — werden in diesem Buche mannigfaltige Belehrung finden.

Kr.

Handbuch der Eisengiesserei und der Metallgiesserei. — Zwei Bände mit zusammen 39 Taf. Von Dr. Carl Hartmann. Weimar, Verlag von B. F. Voigt. 1863. Preis Thlr. 4. 15 gr. Dieses Werk, dessen erste Auflage im Jahr 1840 erschien, liegt nunmehr in vierter Auflage vor, ein Umstand, der wesentlich zu dessen Empfehlung

dient. In dieser neuen Auflage sind die sämmtlichen Abschnitte wesentlich vermehrt, durch Aufnahme neuerer Erfahrungen und Einrichtungen bereichert und dem Handbuch der Eisengiesserei ein ganz neuer Abschnitt über die weitere Bearbeitung und Vollendung der Gussstücke beigegeben worden. Indem wir nachstehend das Inhaltsverzeichniß der beiden Bände anschliessen, wünschen wir diesem praktischen und mit der bekannten Sachkenntniß des Herrn Verfassers durchgeführten Werke die wohlverdiente günstige Aufnahme und heben anerkennend hervor, dass die fleißig und sauber gezeichneten Abbildungen durchweg nach guten Vorbildern ausgeführt sind.

**Das Handbuch der Eisengiesserei** enthält:  
 1) Erzeugung und Eigenschaften des Roheisens. Giessen des Roheisens aus dem Hochofen. Einrichtungen der Eisengiessereien und Umschmelzen des Roheisens im Allgemeinen. Umschmelzen in Tiegeln, in Kugelöfen und in Flammöfen. Feinen des Roheisens in Flammöfen als Vorbereitung desselben zum Giessereibetriebe. 2) Anfertigung der Gussmodelle. Allgemeine Eigenschaften der Gussmodelle; Formsand; Masse; Lehm. Apparate zur Formerei und Giesserei. 3) Sandguss; Massaguss, Lehmguss und Schalenguss. 4) Vollendung und weitere Bearbeitung der Gussstücke.

**Handbuch der Metallgiesserei:** 1) Messing-, Gelb- und Rothgiesserei. 2) Bronzegiesserei. 3) Zinkgiesserei. 4) Bleigiesserei. 5) Zinngiesserei. 6) Silber- und Goldgiesserei. Anhang: Galvanoplastik. Kr.

Bei B. F. Voigt in Weimar ist ferner erschienen:  
**Hoppe's Bürsten- und Pinselfabrikant** auf dem Standpunkte jetziger Vervollkommenung oder gründliche Anweisung zur Verfertigung aller für den persönlichen Gebrauch, für das Haus, sowie für die verschiedenen wirthschaftlichen, gewerblichen und technischen Zwecke bestimmten Bürsten und aller bis jetzt bekannt gewordenen Arten von Pinseln, unter genauer Angabe aller hiezu nötigen Materialien, Werkzeuge, Geräthschaften, Maschinen, Handwerkvortheile und Verschönerungskünste. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von C. J. Marner. 1863. Preis Thlr. 1. 3 gr.

**Der Bessemerprocess zur einfachsten und billigsten Erzeugung von Gussstahl direct aus den reinern Roheisenarten Deutschlands; ein Beitrag zur Verwerthung seiner Bodenreichthümer.** von Ernst Wagenheim, Berg- und Hütteningenieur. Nebst einer Foliotafel enthaltend 11 Abbildungen. Weimar 1863. B. F. Voigt. Es ist verdienstlich und wohl vielen Eisenhüttenbeamten sehr erwünscht, dass eine Zusammenstellung der wichtigsten Referate über den Process Bessemers, worüber man so viel Widersprechendes vernimmt, von dem Verfasser veranstaltet wurde. Wir glauben gerne, dass bei der Auswahl der Berichte, die sich zerstreut in der technischen Litteratur finden, sorgfältig verfahren wurde, und dass die Begeisterung des

Verfassers für die Erfindung Bessemers sich auf Beobachtung und richtige Erwägung gründet. Vielleicht wäre dem Leser des Büchleins weit besser gedient gewesen, wenn darin systematisch das Rohmaterial, der Apparat, die Theorie des Processes, die Ausbeute, Qualität des Productes u. s. w. und was die Practicer darüber sagen, nebeneinander gestellt worden wäre, anstatt eine Reihe einzelner Abhandlungen, jede mit anderer Anordnung. By.

**Chemisch-technisches Repertorium,** herausgegeben von Dr. E. Jakobson. Jahrg. 1862 zweites Halbjahr. Berlin, bei Rudolf Gärtnér (Amelang'sche Sortimentsbuchhandlung). Indem wir auf das kurze Referat, das sich im vorigen Jahrgang S. 176 über die erste Hälfte des Repertoiums findet, verweisen, bestätigen wir unsren Ausspruch, dass Gedrängtheit, gute Anordnung und Wohlfeilheit vortheilhafte Charaktere des Unternehmens seien. By.

**Cadby Ponting, I. Photographische Schwierigkeiten und die Kunst, sie zu überwinden und II. Augenblickliche Lichtbilder und die Kunst, sie zu erzeugen, und mit einem Anhang über Photozinkografie.** Ins Deutsche übertragen von Paul Grimm. Weimar 1863, bei B. F. Voigt; enthält viel Neues und für den praktischen Photographen Beachtenswerthes. By.

**Die Brenn- oder Feuerungs-Materialien des Pflanzen- und Mineralreichs,** nämlich Holz, Holzkohlen, Torf, Torkohlen, Braun- und Steinkohlen, Kokes, Kohlensteine und brennbaren Gasen etc. von Dr. C. Hartmann, mit Atlas von 15 Tafeln. 3. Auflage. Weimar 1863. B. F. Voigt.

Dieses Werk ist etwas ausführlicher als die Schrift des gleichen Verfassers, die er (Leipzig, H. Forstner'sche Buchhandlung) ebenfalls in diesem Jahre herausgab. Es geht das Ausspinnen des Themas aber doch vielleicht etwas zu weit, wenn z. B. der ganze Process des Erdbohrens in diesem Buche behandelt wird. Die Parthie, welche von den Braunkohlen und Steinkohlen handelt, ist mehr für den Bergmann berechnet, als den Consumenten. Im theoretischen Theile liegt noch zu viel Altes beim Neuen. Reichhaltig ist das Buch unbedingt zu nennen. By.

**Empfehlenswerth für den chemischen Technologen und Studirenden der technischen Chemie sind:**  
**Leitfaden für die qualitative chemische Analyse** von Dr. C. F. Rammelsberg, vierte Auflage, und  
**Leitfaden für die quantitative chemische Analyse, besonders der Mineralien und Hüttenprodukte,** von Dr. C. F. Rammelsberg;  
 beide im Verlag von C. G. Lüderitz (A. Charisius), Berlin. By.