Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 10 (1865)

Heft: 4

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: 28.12.2025

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

Hieraus lassen sich nun alle zu bestimmenden Stücke leicht finden. Das Azimuth der Tangente GY 121° 43′ ist das Complement des Tangentenwinkels τ, folglich = dem Centriwinkel α, und der Tangentenwinkel ist 180 — 121° 43′ = 58° 17′. Die Tangentenlänge R tg ½ α ist = 807^m. 11; Die Bogenlänge = 955^m. 96. Um Bogenanfang (BA) und Bogenende (BE) zu finden, müssen erst die Seiten AT und GT berechnet werden. Nun ist $AG = \sqrt{\overline{AK}^2 + \overline{KG}^2}$ $= \sqrt{441{,}94^2 + 643{,}20^2} = 780{,}39$; ferner ist $\frac{GK}{AK} = \text{tg}\ \varphi$; $\varphi = 55°\ 30'\ 26''$ und Winkel $\psi = 180° - (\tau + \varphi) =$ $= 66°\ 12'\ 34''$.

Jetzt hat man

$$AT = AG\ \frac{\sin\ \psi}{\sin\ \tau} = 780{,}39\ \frac{\sin\ 66°\ 12'\ 34''}{\sin\ 58°\ 17'\ 00} = 839{,}45.$$

$$GT = AG\ \frac{\sin\ \varphi}{\sin\ \tau} = 780{,}39\ \frac{\sin\ 55°\ 30'\ 26''}{\sin\ 58°\ 17'\ 00} = 756{,}12.$$

folglich liegt BA von A vorwärts = 839,45 — 807,11 = 32^m. 34
und BE » G » = 807,11 — 756,12 = 50^m. 99

und nun kann mit der eigentlichen Absteckung begonnen werden.

Um nun noch im Bogen einige Zwischen- oder Controlpunkte P, P_1 . . zu bestimmen, könnte man aus der Gleichung des Kreises und der Polygonlinien allfällige Durchschnitte berechnen, am einfachsten aber ist folgendes Verfahren. Man berechne den Punkt P des Bogens, der mit B z. B. die gleiche Abszisse hat. Die Abszisse dieses Punktes mit BA als Anfangspunkt ist $\overline{AB_1} - \overline{A_{BA}} =$ 270,14 — 32,34 = 237,80 = R sin β; woraus sin $\beta = \frac{237{,}80}{450{,}00}$ und $\sphericalangle\ \beta = 31°\ 54$. Die zu gehörige Ordinate von P ist nun = R (1 — cos β) = 67,63, also der Abstand BP = 67,63 — 50,39 = 17,24 und der Winkel PBA, den diese Linie BP mit der Seite AB macht, ist gleich dem Azimuthe AB = 10° 34′ + 90° = 100° 34′ 00. Unter diesem Winkel mit AB ist nun von B aus die Länge 17,24 abzutragen und man hat den Punkt P, dem dann die Bogenlänge 250,54 von BA aus entspricht. Auf gleiche Weise kann z. B. P_{11} von E aus parallel der Abszissenaxe, also mit der gleichen Ordinate bestimmt werden. Dann ist EE_1 = 368^m 37 = R — R cos ε; cos $\varepsilon = \frac{450 - 368{,}37}{450}$ und dann die Abszisse von BA aus = R sin ε.

Bei solchen Berechnungen ist es übrigens zweckmässig, sich die Figur im Massstabe von 1/1000 bis 1/2000 aufzutragen und die berechneten Längen daraus zu kontrolliren, wodurch man sich wenigstens vor groben Rechnungsfehlern schützen kann. Die Mühe für Messung und Berechnung des Polygons wurde dadurch wieder aufgewogen, dass dasselbe für die folgende Katasteraufnahme eine vortreffliche Basis bildete. Trotzdem zur Winkelmessung nur ein kleiner vierzölliger Compensationstheodolith verwendet wurde, stimmte alles vortrefflich und die gemessene Bogenlänge ergab mit der berechneten die unbedeutende Differenz von 0,2 M. also kaum über 1/5000 der Länge, was namentlich dem Umstande zuzuschreiben ist, dass sämmtliche Längenmessungen nicht anders, als mit der Libelle auf der Latte ausgeführt wurden.

Chemisch-technische Mittheilungen.

Originalmittheilungen.

Ueber das gewässerte Zinnchlorid; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. — Das wasserfreie Zinnchlorid (liquor Libavii fumans) ist eine wasserhelle, ausserordentlich schwere Flüssigkeit. Das specifische Gewicht fand ich bei 15° C. = 2,234. An der Luft raucht bekanntlich das wasserfreie Zinnchlorid, indem es mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und stechende, die Lungen belästigende und beim Einathmen die Schleimhäute zur Absonderung reizende Nebel bildet. Das wasserfreie Zinnchlorid lässt sich leicht und vollständig verflüchtigen.

Das Zinnchlorid ist im Wasser löslich, verdampft man aber eine höchst concentrirte wässrige Lösung bei Luftzutritt zur Trockne, so verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen Zinnchlorid; je mehr aber die Concentration zunimmt, eine um so saurere Beschaffenheit nehmen die Dämpfe an; es findet also eine Zersetzung in ein saures und ein basisches Salz statt und glüht man den endlichen Rückstand von Zinnoxyd, so kann man durch Auskochen mit Wasser kein Chlor mehr nachweisen.

Beim Vermischen von wasserfreiem Zinnchlorid mit Wasser erwärmt sich die Flüssigkeit ausserordentlich stark, bei vorsichtigem Mischen tritt ein Zeitpunkt ein, wo eine wässrige heisse Lösung schwerer ist, als das wasserfreie Zinnchlorid, denn das Letztere schwimmt auf der heissen concentrirten wässrigen Lösung, oder richtiger ausgedrückt auf dem geschmolzenen Salze von dreifach gewässertem Zinnchlorid. Geschieht die Mischung von Zinnchlorid mit kaltem Wasser schnell, so ist die Erwärmung so gross, dass die Mischung ins Kochen kommt und sich reichlich Zinnchlorid verflüchtigt.

Bei diesem Vorgange des Mischens tritt gleichzeitig eine so ganz enorme Verdichtung ein, wie sie bis jetzt noch nie beim Mischen zweier Flüssigkeiten beobachtet wurde, es hängt dies mit der plötzlich erfolgenden Auf-

nahme von Krystallwasser zusammen, dass entwässerte Salze beim Hinzufügen der entsprechenden Menge Krystallisationswasser sich so erhitzen, dass das Wasser zum Kochen kommt, hat Herr Professor Böttcher durch einen interessanten Collegienversuch beim Kupfervitriol nachgewiesen (Böttchers Vorlesungen 1846, pag. 54). Ich führe zum gegenseitigen Vergleich die ermittelten spec. Gewichte der wässrigen Lösungen des Zinnchlorids und die daraus abgeleiteten Volumina an; sowie die hypothetischen berechneten Volumina, wie sie sich ergeben müssten, wenn keine Verdichtung statt fände, vorausgesetzt, dass das spec. Gewicht des Wassers = 1 und das spec. Gewicht des wasserfreien Zinnchlorids = 2,234; aus dem Vergleich dieser beiden Volumina ergibt sich die Grösse der eingetretenen Verdichtung nach dem Mischen von selbst.

Procente der Lösung an wasserfreiem Zinnchlorid.	Spec. Gewicht der wässrigen Lösungen bei 15° C.	Volumina der Lösungen. Das Volum des Wassers = 100.	Hypothetische berechnete Volumina.	Wirkliches Volumen nach dem Mischen, wenn das Volum vor dem Mischen = 100 angenommen wird.
0	1,000	100,00	100,00	100,00
10	1,082	92,42	94,48	97,82
20	1,174	85,18	88,95	95,76
30	1,279	78,19	83,43	93,72
40	1,404	71,22	77,90	91,42
50	1,556	64,26	72,38	88,78
60	1,743	57,37	66,86	85,81
70	1,973	50,68	61,33	82,63
80			55,81	
90			50,28	
100	2,234	44,76	44,76	100,00

Das wasserfreie Zinnchlorid hat die Formel $SnCl^2$ und mithin folgende Zusammensetzung

Sn	58,82	oder	45,34
Cl^2	70,92	»	54,66
	129,74		100,00

Mischt man 1 Aequivalent wasserfreies Zinnchlorid mit 1 Aequivalent Wasser 129,74 Gewichtstheile mit 9 Gewichtstheilen,

so scheidet sich unter starker Erhitzung $^1/_3$ des Zinnchlorids mit dem Wasser als feste Masse aus, welche schwerer ist als das wasserfreie Zinnchlorid und zu Boden fällt. $^2/_3$ des Zinnchlorids bleiben im wasserfreien Zustande. Die ausgeschiedne Masse ist also $SnCl^2 + 3\,HO$. Es ist somit erwiesen, dass selbst bei Gegenwart von überschüssigem Zinnchlorid sich nicht $SnCl^2 + HO$, auch nicht $SnCl^2 + 2\,HO$ bildet, welche Verbindungen überhaupt nicht existiren. Werden 1 Aeq. wasserfreies Zinnchlorid und

2 Aeq. Wasser gemischt, also 129,74 Gewichtstheile und 18 Gewichtstheile

so erhitzt sich das Gemisch sehr stark, aber die Wassermenge reicht nicht aus, alles Zinnchlorid zu lösen. Die Mischung wird trübe und erstarrt sehr bald noch heiss zu einer festen krystallinischen Masse, welche an der Luft raucht und $^1/_3$ Zinnchlorid in wasserfreiem Zustand enthält.

Beim Mischen von 1 Aeq. wasserfreien Zinnchlorids mit 3 Aeq. Wasser, also 129.74 Gewichtstheile und 27 Gewichtstheile, löste sich das Zinnchlorid ganz, das Gemisch erhitzte sich bis zum Sieden und aus der klaren Lösung setzten sich schon bei 60° Cels. Krystalle ab von $SnCl^2 + 3\,HO$*), nach kurzer Zeit erstarrte die ganze Masse. Die Masse zog mit ungemein grosser Begierde Wasser an und die Kanten der Krystalle zerschmolzen schon nach $^1/_2$stündigem Aufbewahren. Die zarten leicht zerfliesslichen Efflorescenzen, welche sich am Rande offner Gefässe bilden, in welchen wasserfreies Zinnchlorid aufbewahrt wird, oder welche sich an dem Rande des Trichters bilden beim Umfüllen von Zinnchlorid, ja selbst die Nebel, welche das Zinnchlorid verbreitet, sind nichts anderes, als dieses leicht zerfliessliche $SnCl^2 + 3\,HO$, gemengt mit etwas freiem Zinnchlorid.

Beim Mischen von 1 Aeq. wasserfreiem Zinnchlorid mit 4 Aeq. Wasser, also 129,74 Gewichtstheile und 36 Gewichtstheile konnte die klare Lösung bis 38° C. erkaltet werden, ehe sich anfingen, Krystalle auszuscheiden. Als ungefähr die Hälfte in bestimmt ausgebildeten weissen, undurchsichtigen, spitzen Krystallen sich ausgeschieden hatte, wurde die Mutterlauge abgegossen, welche letztere noch vollständig weiter krystallisirte, bis sie endlich zu einer festen Krystallmasse erstarrte. Die zuerst erhaltenen von der Mutterlauge abgegossenen Krystalle waren zusammengesetzt nach der Formel $SnCl^2 + 4\,HO$, denn 10 Gramme dieses Salzes erforderten 121 CC Normal-Lösung von kohlensaurem Natron bis zum Eintritt der Neutralität.

Es sind mir dessenungeachtet Zweifel aufgestiegen, ob die Annahme eines solchen Salzes $SnCl^2 + 4\,HO$ wirklich gerechtfertigt ist. Man kann nämlich wasserfreies Zinnchlorid mit jeder beliebigen Menge zwischen 3 und 5 Aequivalent Wasser mischen und erhält jedesmal Krystalle, resp. eine krystallinische Masse mit deutlich ausgesprochenen Krystallspitzen, deren Zinngehalt dem Zinngehalte der Lösung selbst entspricht. Diese Krystallisation schreitet voran, bis Alles zu einer Masse mit krystallinischem Bruch erstarrt ist.

Nach der Krystallform zu urtheilen, krystallisirt $SnCl^2 + 5\,HO$ und es ist sehr wahrscheinlich, dass während des Krystallisirens, wenn der weiche Krystall nur angedeutet aber noch nicht fertig gebildet ist, die eingeschlossene concentrirtere Mutterlauge zum gleichzeitigen Erstarren in der Krystallform veranlasst wird. Analoge Fälle dürften aus dem Grunde nur selten sein, weil in der Regel beim Krystallisationsprozess eine Mutterlauge von geringerer Concentration hinterbleibt, während im vorliegenden Falle die Mutterlauge concentrirter ist, als der sich bildende Krystall.

Es ist bekannt, dass noch 3 Theile Zinnchlorid mit 1 Theile Wasser zu einer farblosen, in der Wärme schmelzbaren Krystallmasse erstarren.

Lässt man eine wässrige Zinnchloridlösung von hinreichender hoher Concentration ruhig stehen, so scheiden sich aus der längst erkalteten Lösung oft erst nach einigen Tagen Krystalle aus, welche dem hemirhombischen

*) Krystalle von dieser Zusammensetzung hat auch Casselmann beobachtet. D. Red.

(monoklinischen) System angehören, und zwar ist hauptsächlich ausgebildet die Basis und zwei Hemipyramiden, an manchen Krystallen findet sich noch das Prisma erster Ordnung vor (Cohen).

Beim Eintritt der Krystallisation, welche nur sehr langsam fortschreitet, steigert sich die Temperatur der Lauge allmälig um einige Grade und das krystallisirte Salz nimmt einen kleineren Raum ein, als die Lauge vorher. Diese Krystalle sind ebenso wie die vorher beschriebenen Salze niemals ganz wasserhell, sondern haben eine dem Alabaster ähnliche durchscheinende weisse Farbe.

Diese opaken, nicht ganz durchsichtigen Krystalle enthalten 33,6 % metallisches Zinn, entsprechen der Formel $Sn\,Cl^2 + 5\,HO$ und haben folgende Zusammensetzung:

Sn	58,82	oder	33,6
Cl^2	70,92		40,6
5 HO	45,00		25,8
	174,74		100,0

Mit der Zeit zerfliessen diese Krystalle, indem sie Feuchtigkeit anziehen, aber auch in hermetisch verschlossenen Gläsern zerfliessen kleinere Mengen bei längerem Aufbewahren in den Sommermonaten im eignen Krystallwasser, gleichwohl ist das fünffach gewässerte Zinnchlorid das beständigste Salz von allen Zinnchloridkrystallen.

Schmilzt man dieses fünffach gewässerte Zinnchlorid in der Wärme, so krystallisirt beim Erkalten dasselbe Salz wieder heraus, bis schliesslich das Ganze zu einer Masse mit krystallinischem Bruch erstarrt.

Specifische Gewichte der wässrigen Lösungen von hrystallirtem fünffach gewässertem Doppelt-Chlorzinn ($Sn\,Cl^2 + 5\,HO$ bei 15° C.).

Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.	Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.	Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.	Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.
0	1,0000	24	1,151	48	1,347	72	1,614
1	1,006	25	1,1581	49	1,357	73	1,627
2	1,012	26	1,165	50	1,3661	74	1,641
3	1,018	27	1,173	51	1,376	75	1,6543
4	1,024	28	1,180	52	1,386	76	1,669
5	1,0298	29	1,187	53	1,396	77	1,683
6	1,036	30	1,1947	54	1,406	78	1,698
7	1,042	31	1,202	55	1,4154	79	1,712
8	1,048	32	1,210	56	1,426	80	1,7271
9	1,053	33	1,218	57	1,437	81	1,743
10	1,0593	34	1,226	58	1,447	82	1,759
11	1,066	35	1,2338	59	1,458	83	1,775
12	1,072	36	1,242	60	1,4684	84	1,791
13	1,078	37	1,250	61	1,480	85	1,8067
14	1,084	38	1,259	62	1,491	86	1,824
15	1,0905	39	1,267	63	1,503	87	1,842
16	1,097	40	1,2755	64	1,514	88	1,859
17	1,104	41	1,284	65	1,5255	89	1,876
18	1,110	42	1,293	66	1,538	90	1,8939
19	1,117	43	1,302	67	1,550	91	1,913
20	1,1236	44	1,310	68	1,563	92	1,932
21	1,130	45	1,3193	69	1,575	93	1,950
22	1,137	46	1,329	70	1,5873	94	1,969
23	1,144	47	1,338	71	1,601	95	1,9881

Das Doppelt-Chlorzinn findet in der Färberei seine Verwendung, und da in den Laboratorien der Färber vielleicht häufiger das Aräometer nach Beaumé angewendet wird, so mag aus diesen Gründen auch eine Tabelle für diese Scala Platz finden.

Procentgehalte einer wässrigen Lösung von krystallisirtem fünffach gewässertem Doppelt-Chlorzinn, wie solche den Graden eines Aräometers nach Beaumé entsprechen.

Grade nach Beaumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Grade nach Beaumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Grade nach Beaumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Grade nach Beaumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.
0	1,00	19	23,61	38	48,38	57	73,82
1	1,20	20	24,90	39	49,69	58	75,18
2	2,40	21	26,20	40	51,00	59	76,54
3	3,60	22	27,50	41	52,33	60	77,90
4	4,80	23	28,80	42	53,66	61	79,23
5	6,00	24	30,10	43	54,99	62	80,56
6	7,20	25	31,40	44	56,32	63	81,89
7	8,40	26	32,70	45	57,65	64	83,22
8	9,60	27	34,00	46	58,98	65	84,55
9	10,80	28	35,30	47	60,31	66	85,88
10	12,00	29	36,60	48	61,64	67	87,21
11	13,29	30	37,90	49	62,97	68	88,54
12	14,58	31	39,21	50	64,30	69	89,87
13	15,87	32	40,52	51	65,66	70	91,20
14	17,16	33	41,83	52	67,02	71	92,53
15	18,45	34	43,14	53	68,38	72	93,86
16	19,74	35	44,45	54	69,74	73	95,19
17	21,03	36	45,76	55	71,10		
18	22,32	37	47,07	56	72,46		

Ueberlässt man eine minder concentrirte wässrige Lösung von Zinnchlorid längere Zeit der Ruhe, so bilden sich namentlich bei grosser Kälte grosse, ganz wasserhelle, vollkommen durchsichtige Krystalle*); diese wasserhellen durchsichtigen Krystalle gehören ebenfalls dem hemirhombischen (monoklinischen) System an und finden sich dieselben Flächen vor, wie bei dem fünffach gewässerten Salze, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Basis sehr klein, die Hemipyramiden und das Prisma vollständig vorherrschend sind. (Cohen.)

Diese Krystalle entsprechen nach meiner Untersuchung der Formel $Sn\,Cl^2 + 8\,Ho$, enthalten nur 29,16 Procent metallisches Zinn und haben folgende Zusamensetzung:

Sn	58,82	oder	29,16
Cl^2	70,92		35,15
8 HO	72,00		35,69
	201,74		100,00

Die Zerfliesslichkeit dieser Krystalle ist grösser als die des fünffach gewässerten Chlorzinns.

Es sind dies ohne Zweifel dieselben Krystalle, welche nach Lewy über Vitriolöl 3 Atom Wasser verlieren (Compt. rend. 21, 369, siehe Gmelin, Bd. III, S. 83). Es hat

*) Es macht L. Noellner auf Krystalle gewässerten Zinnchlorides in einem Briefe an Wöhler aufmerksam, welchen er die Formel $Sn\,Cl^2 + 9\,HO$ giebt. Er hält die Form derselben für recto-rhombisch. Vielleicht sind es aber doch die gleichen wie die oben beschriebenen.
D. Red.

dieses wasserhelle krystallisirte Zinnchlorid eine Zeit lang Handelswaare gebildet, wozu sich dieses achtfach gewässerte Zinnchlorid trotz seines verlockenden hellen und durchsichtigen Aeusseren wegen seiner Zerfliesslichkeit nicht eignet. Es besitzt dieses achtfach gewässerte krystallisirte Zinnchlorid für die technische Verwendung durchaus keinen Vorzug vor dem weit beständigeren ebenfalls durch Krystallisation gewonnenen fünffach gewässerten Zinchlorid*), wohl aber ist dieses letztere dem gewöhnlich im Handel vorkommenden amorphen Chlorzinn vorzuziehen, einestheils weil es durch Krystallisation gereinigt ist und eine constante chemische Zusammensetzung hat, anderntheils weil es frei ist von absichtlichen Beimengungen fremder Salze, welche nicht mit in die Krystallform übergehen würden, während dem amorphen Chlorzinn bei seinem Erstarren nach üblichem Gebrauche oft Kochsalz untergerührt wird. Manche Sorten des käuflichen Chlorzinns lösen sich nicht klar auf und hinterlassen anomales Zinnoxydhydrat; es ist dies der Fall, wenn bei der Bereitung als Oxydationsmittel die Salpetersäure angewendet wurde. Beim Eindampfen salpetersäurehaltiger Zinnlösungen bildet sich allemal anomales Zinnoxyd und zwar um so sicherer, je concentrirter die Lösung ist.

Eigenthümlich ist das Verhalten des wässrigen Zinnchlorids zu den meisten Metalloxyden, es verhält sich hier wie eine Säure. So löst das wässrige Zinnchlorid noch genau 1 Aequivalent Zinnoxydhydrat auf und bildet damit ein lösliches Zinnoxydchlorid, auch alle in Salzsäure löslichen Metalloxyde werden davon aufgenommen. Metallisches Zinn wird von dem wasserfreien Zinnchlorid nicht gelöst, wenn dasselbe nicht freies Chlorgas enthält, die wässrige Lösung des Zinnchlorids aber reducirt sich damit zu Zinnchlorür, ebenso wirken alle in Salzsäure löslichen Metalle.

Dass Zinnchlorid mit allen Chloriden der Alkalien und alkalischen Erden Doppelsalze bildet, ist bekannt; ein solches ist das Pinksalz ($Sn\,Cl^2 + NH^4Cl$), welches in der Färberei vielfach Anwendung findet.

Die Bestimmung des Zinngehaltes in den wässrigen Lösungen des Zinnchlorids kann man sehr gut auf alkalimetrischem Wege mit einer Normallösung von kohlensaurem Natron vornehmen. So lange Chlorzinn im Ueberschuss vorhanden ist, hat man nicht zu befürchten, dass der Niederschlag alkalihaltig werde und hierdurch ein Mehrverbrauch von der Normallösung stattfindet.

1 Aeq. $Sn\,Cl^2$ erfordert genau 2 Aeq. $NaO \cdot Co^2$ bis zum Eintritt der Neutralität, welche man in der heissen abgesetzten Lösung mit Lakmuspapier erkennt; es fällt hierbei Zinnoxyd nieder, während die Kohlensäure entweicht. Die Ausscheidung des Zinnoxyds beginnt natürlich erst, nachdem 1 Aeq. $NaO \cdot CO^2$ zugefügt wurde und sich neben $Na\,Cl$ lösliches Zinnoxydchlorid gebildet hat.

Die Bestimmung des Zinngehaltes geschieht übrigens ebenso leicht durch Reduction mit reinem metallischem Zink.

Aus einer neutralen concentrirten Lösung von Zinnchlorid ohne Zusatz von freier Säure wird zwar nur durch metallisches Zink eine schleimige Masse von Zinnoxydhydrat abgeschieden, aber bei hinreichend starker Ansäuerung und namentlich bei gehöriger Verdünnung der Lösung scheidet sich alles Zinn vollständig in glänzenden Mettallnadeln ab, gerade so wie aus den Lösungen des Zinnchlorürs.

Ich wiederhole zum Schluss, dass das Zinnchlorid 3 verschiedene krystallisirbare Verbindungen mit Wasser eingeht, nämlich

$$Sn\,Cl^2 + 3\,Ho$$
$$Sn\,Cl^2 + 5\,Ho$$
$$Sn\,Cl^2 + 8\,Ho$$

Die Constitution dieser letzteren beiden Salze wurde festgestellt, erstens durch Titriren mit einer Normallösung von $NaO \cdot CO^2$, zweitens durch das specifische Gewicht der Lösungen.

10 Gramme von $Sn\,Cl^2 + 5\,Ho$ erforderten 114,4 CC. Normallösung von $NaO \cdot CO^2$ und 10 Gramme von $Sn\,Cl^2 + 8\,HO$ erforderten 99,3 Cc. derselben Normallösung, wovon 1000 Cc. 53 Gramme wasserfreies $NaO \cdot CO^2$ enthielten.

Eine Lösung von 80 Gewichtstheilen $Sn\,Cl^2 + 5\,HO$ in 20 Gewichtstheilen Wasser zeigte das specifische Gewicht 1,727 bei 15° C. (entsprechend $\frac{100}{1,727} = 57,90$ Volumina); eine Lösung von 80 Gewichtstheilen $Sn\,Cl^2 + 8\,HO$ in 20 Gewichtstheilen Wasser hingegen das specifische Gewicht 1,580 (entsprechend $\frac{100}{1,580} = 63,29$ Volumina). Die specifischen Gewichte und die Volumina der Lösungen von wasserfreiem Zinnchlorid habe ich weiter oben angegeben; aus der graphischen Darstellung der Volumina ergiebt sich für den ersteren Fall ein Procentgehalt von 59,4, für den zweiten Fall ein Procentgehalt von 51,4; da aber statt 100 nur 80 Gewichtstheile des Salzes genommen worden waren, so berechnet sich hieraus weiter ein Gehalt von 74,25 und 64,25 Procent wasserfreies Zinnchlorid. In Wahrheit enthält auch $Sn\,Cl^2 + 5\,HO$ 74,2 Procent und $Sn\,Cl^2 + 8\,HO$ 64,3 Procent wasserfreies Zinnchlorid. Die Salze entsprechen also wirklich den gefundenen Formeln, wie sie die alkalimetrische Bestimmung ergab.

Ich habe diese Bestimmung durch das specifische Gewicht um so lieber hier anführen wollen, als es vielleicht nur selten der Fall sein dürfte, dass aus den specifischen Gewichten der Lösungen ein sicherer Rückschluss auf die Constitution zweier gelöster Salze gemacht wurde.

---

*) Dieses fünffach gewässerte, durch Krystallisation gewonnene Doppelt-Chlorzinn ist als Handelswaare in vorzüglicher Reinheit und Schönheit aus der chemischen Fabrik von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz zu beziehen. Der Unterzeichnete erhielt durch die Güte des Herrn Verfassers eine Probe davon, die sich durch Klarheit, Farblosigkeit, Abwesenheit freier Säure, vollkommene Löslichkeit dem Färber, gegenüber dem unsichern, wässrigen, oft übermässig sauern, nicht selten salpetersäurehaltigen, zuweilen mit Zinkchlorid verfälschten Präparate besonders empfiehlt. Bolley.

Chemische Scheidungs-, Erkennungs- und Bestimmungsmethoden.

Ueber die Abscheidung des Mangans bei analytischen Arbeiten. Von C. Rube. — Ist das Mangan in nur geringer Menge vorhanden, so wird bekanntlich durch Ammoniak alles Mangan mit Eisenoxyd und Thonerde zusammen ausgefällt, und bietet die Trennung genannter Körper keine weitere Schwierigkeiten, da durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron und Auslaugen die Thonerde entfernt und darauf durch essigsaures Natron Eisen von Mangan mit Leichtigkeit quantitativ getrennt werden kann. Schwierigkeiten stellen sich aber dann ein, wenn die Menge des abzuscheidenden Mangans einigermassen erheblich ist. Es tritt alsdann der Fall ein, dass nicht allein der Niederschlag, durch Ammoniak entstanden, Mangan enthält, sondern es wird die Arbeit namentlich dadurch umständlich, dass die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit abgedampft, und der Rückstand zur Verjagung der Ammoniaksalze geglüht werden muss, um in dem Rückstand, nachdem man ihn in Lösung gebracht, diese neutralisirt, endlich durch Einleiten von Chlor, das Mangan ausfällen und bestimmen zu können. So genau diese Bestimmungsart auch ist, hat die Erfahrung mir doch gezeigt, dass es Anfängern sehr häufig nicht gelingen will, das Mangan durch Chlor vollständig abzuscheiden, auch wenn die Lösung während des Durchleitens von Chlor erwärmt, und darauf mit Ammoniak versetzt und gekocht wird. Es tritt dann der Uebelstand ein, dass Mangan mit dem Kalke, ja mit der Magnesia noch zugleich ausgeschieden wird.

Sehr leicht auszuführen und etwas weniger umständlich scheint mir folgende Abscheidung des Mangans zu sein, unter der Voraussetzung, dass das Mangan in grösserer Menge vorhanden ist.

Die salzsaure Lösung, welche resultirt, nachdem man die Kieselsäure von dem zu untersuchenden Körper abgeschieden hat, wird etwas eingedampft, wenn sehr viel freie Säure vorhanden, mit kohlensaurem Natron etwas neutralisirt, und die noch saure Lösung in eine Porcellanschale gebracht und zum Kochen erhitzt. Zu dieser kochenden Lösung setzt man frisch bereitetes und auf nassem Wege dargestelltes Quecksilberoxyd, welches man in einer Flasche in Wasser suspendirt, vorräthig hält. Man unterhält das Kochen der Flüssigkeit ein, bis ein und eine halbe Stunde, je nach der Menge des Mangans. Während dieser Zeit wird das Manganoxydul zu Mangansuperoxyd oxydirt, und mit dem Mangansuperoxyd, welches ausfällt, fällt zugleich alles Eisenoxyd und alle Thonerde aus, während Kalk und Magnesia in Lösung bleiben.

Man setzt so viel Quecksilberoxyd zu, bis selbst nach längerem Kochen der entstandene mehr oder weniger dunkel gefärbte Niederschlag noch immer die Farbe des Quecksilberoxyds erkennen lässt.

Durch einige Uebung gelangt man leicht dahin, dem Niederschlag anzusehen, ob genug Quecksilberoxyd zugesetzt ist. Der Niederschlag kocht ohne zu stossen, lässt sich leicht filtriren und auswaschen.

Zweckmässig ist es, den Niederschlag auf einem gewogenen Filter zu filtriren. Fast immer läuft das Filtrat trüb von dem Filter ab, es scheint diese Trübung von einem gebildeten basischen Quecksilbersalze herzurühren. Die Trübung verschwindet augenblicklich, sobald man die Lösung mit Salzsäure sauer macht. In diese saure Lösung leitet man nun Schwefelwasserstoff, wodurch Schwefelquecksilber ausgefällt wird. Nach dem Filtriren bestimmt man in der Lösung Kalk und Magnesia nach bekannter Art.

Der Niederschlag, welcher durch Kochen mit Quecksilberoxyd entstanden, wird auf einem gewogenen Filter filtrirt und nach dem Trocknen bei 100° wird ein Theil des Niederschlags vom Filter genommen, in Salzsäure gelöst und das Quecksilberoxyd durch Shhwefelwasserstoff ausgefällt. Nach dem Filtriren und Oxydiren bestimmt man Eisenoxyd, Manganoxydul und Thonerde, durch Ausfällen mit kohlensaurem Natron, und trennt schliesslich diese drei Körper durch Zusammenschmelzen mit Soda etc. nach bekannter Weise. Natürlich kann man das erhaltene Schwefelquecksilber immer wieder zu Quecksilberoxyd verarbeiten.

Als Beleg für das Mitgetheilte führe ich eine von mir nach obiger Weise gemachte Analyse eines Braunspathes von Freiberg an. Derselbe bestand aus

16,00	FeO,CO_2
68,61	MnO,CO_2
3,36	MgO,CO_2
11,22	CaO,CO_2
0,45	SiO_3 und unlöslicher Rückstand
99,64	

(Journ. f. pract Chemie.)

Empfindliche Reaction auf Blausäure. — C. D. Braun macht in der Zeitschrift für analytische Chemie III. 452. auf nachfolgendes Verhalten aufmerksam: Mischt man Lösungen von Pikrinsäure und Cyankalium, beide concentrirt und heiss, so nimmt, nach Hlasiwetz (Ann. d. Ch. u. Ph. 110, 289), die Flüssigkeit sofort eine intensiv blutrothe Farbe an, und erfüllt sich mit feinen dunklen Krystallen von isopurpursaurem Kali. Dies Verfahren liefert eine äusserst scharfe und feine Reaktion auf Blausäure und lösliche Cyanmetalle, da erstere aber durch Pikrinsäure nicht verändert wird, so muss sie vorher mit einem Alkali neutralisirt werden. Die Pikrinsäurelösung bereitet der Verf. durch Auflösen von 1 Thl. Säure in 250 Th. Wasser. Wird zu dieser eine mässig conc. Cyankaliumlösung gesetzt, so entsteht beim Kochen eine dunkelrothe Färbung der Flüssigkeit, die nach einige Minuten langem Stehen noch bedeutend stärker wird. Ist die Cyankaliumlösung sehr verdünnt, so setzt man nur so viel Pikrinsäure hinzu, dass die Flüssigkeit eben citrongelb gefärbt ist und erhitzt zum Kochen. In der Regel entsteht dann noch keine rothe Färbung, diese tritt aber nach einiger Zeit, besonders wenn man die Flüssigkeit einige Stunden an der Luft stehen lässt, in ihrer ganzen Schärfe und Schönheit ein. Der Verf. hat gefunden, dass diese Reaktion noch empfindlicher, als die Berlinerblaureaktion

ist, und der Liebig'schen Reaktion (Ueberführung in Sulfocyansäure) in Bezug auf Empfindlichkeit an die Seite gesetzt werden kann.

Ueber die Ausfällung der Phosphorsäure als phosphormolybdänsaures Ammoniumoxyd. Von R. Fresenius. — Der Verf. hat eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um die Umstände kennen zu lernen, welche bei der Ausfällung der Phosphorsäure mit molybdänsaurem Ammon zur Erzielung richtiger Resultate eingehalten werden müssen. Aus diesen Versuchen ergeben sich folgende Schlüsse:

1) Die Bestimmung der Phosphorsäure durch Fällung mit Molybdänlösung liefert an und für sich durchaus befriedigende Resultate.

2) Salpetersäure beeinträchtigt, selbst wenn sie in sehr grossem Ueberschuss vorhanden ist, die Genauigkeit des Resultates nicht.

3) Salzsäure verhindert, wenn sie in grösserer Menge anwesend ist, die Fällung ganz oder theilweise; erst wenn ihre Menge auf etwa 3 Procent (das Gewicht der ganzen Flüssigkeit = 100 gesetzt) gesunken ist, fangen die Resultate an, sich der Wahrheit zu nähern.

4) Bei gleichzeitiger Anwesenheit von viel Salpetersäure ist die Anwesenheit einer etwas grösseren Menge Salzsäure noch nachtheiliger, so dass alsdann schon 3,3 Proc. ClH das Auftreten des Niederschlags ganz verhindert.

5) Schwefelsäure, Eisenchlorid, Chloraluminium üben selbst in grösserer Menge keinen nachtheiligen Einfluss aus.

6) Bei Anwesenheit von viel Salmiak fallen die Resultate um ein Geringes zu niedrig aus.

7) Mit steigender Verdünnung durch Wasser bleibt das Resultat mehr und mehr hinter der Wahrheit zurück.

(Zeitschr. f. Chemie v. Hübner.)

Ueber die Nachweisung der Kieselsäure von Prof. C. Barfoed. Die zu untersuchende Substanz wird mit $1\frac{1}{2}-2$ mal so viel Kryolith oder reinem Flussspath und $4-6$ mal so viel starker Schwefelsäure in einem Platintiegel gelinde erwärmt. Es entwickelt sich dann Fluorkiesel, welches durch die Bildung von Kieselsäure in einem darübergehaltenen, im Oehr eines Platindraht's befindlichen Wassertropfens erkannt wird. Oder man stellt den Platintiegel mit dem obigen Gemisch offen in einen grössern bedeckten Platintiegel, der etwas Wasser enthält, und lässt 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Beim Oeffnen findet man den Rand des kleinen Tiegels mit einer nadel- oder warzenförmigen Absetzung von Kieselsäure bekleidet.

(Zeitschr. f. Chemie v. Hübner.)

Die Trennung der schwefelsauren Salze von freier Schwefelsäure durch Alkohol, welche man auf die Weise vorzunehmen pflegt, dass man die Flüssigkeit auf 50 — 100 C.C. concentrirt und dann das 5fache Volumen Alkohol von 95 p.C. zusetzt, ist nach A. Girard deswegen nicht allgemein zuverlässig, weil in dem dadurch entstehenden verdünnten Alkohol von 85 p.C. die meisten Sulfate etwas löslich sind. Sie gibt aber gute Resultate, wenn sehr viel freie Schwefelsäure neben wenig Sulfaten vorhanden ist.

Zur Bestimmung der Fehler, welche diese Methode geben kann, hat der Verf. 100 C.C. ziemlich concentrirter Lösungen der Sulfate von Kalk, Magnesia, Kali, Natron und Eisenoxydul mit je 500 C.C. Alkohol von 95 p.C. zusammengebracht, 24 Stunden damit stehen lassen, und das Filtrat im Wasserbad verdampft, angesäuert und mit salpetersaurem Baryt versetzt. Die Menge des erhaltenen schwefelsauren Baryts betrug bei

$\dot{C}a\ddot{S}$	$\dot{M}g\ddot{S}$	$\dot{K}\ddot{S}$	$\dot{N}a\ddot{S}$	$\dot{F}e\ddot{S}$
0,000 Grm.	0,046	0,030	0,172	0,105 Grm.

Vom schwefelsauren Kalk ist es schon bekannt, dass derselbe absolut unlöslich ist in alkoholhaltigem Wasser.

Die Löslichkeit der genannten Sulfate ist bei Gegenwart selbst einer schwachen Säure eine grössere. Als Mischungen obiger Art noch 10 p.C. Essigsäure zugesetzt wurden, betrugen die Barytniederschläge bei

$\dot{C}a\ddot{S}$	$\dot{M}g\ddot{S}$	$\dot{K}\ddot{S}$	$\dot{N}a\ddot{S}$	$\dot{F}e\ddot{S}$
0,006 Grm.	0,077	0,035	0,200	0,220 Grm.

Stärkere Säuren vermehren die Löslichkeit noch mehr. Als einer kalt gesättigten Gypslösung 10 p.Ct. Salzsäure oder Salpetersäure zugesetzt worden war, fiel zwar auf Zusatz des 5 fachen Vol. 95 proctg. Alkohols der grösste Theil des Gypses aus, es blieb aber doch so viel gelöst, dass der Verfasser bei Salzsäure 0,110 Grm. und bei Salpetersäure 0,130 Grm. schwefelsauren Baryt aus dem Filtrat erhielt.

Schwefelsaure Magnesia widersteht der Fällung noch besser, denn in einer mit 10 p.Ct. Salzsäure angesäuerten Lösung von schwefelsaurer Magnesia (10 Salz auf 100 Flüssigkeit) entstand durch Zusatz des 5fachen Vol. Alkohols gar kein wahrnehmbarer Niederschlag.

Bei weniger Säurezusatz war auch die Löslichkeit der Sulfate im Alkohol geringer. 100 C.C. einer mit 1 p.C. HCl oder NO_5 versetzten Lösung gaben bei

$\dot{C}a\ddot{S}$	$\dot{M}g\ddot{S}$
0,040	0,585 Grm. schwefels. Baryt.

Auch die Gegenwart eines Salzes, dessen Sulfat löslicher in Alkohol ist, z. B. Chlormagnesium, vermehrt die Löslichkeit des ursprünglichen Sulfats. So gaben 100 C.C. kalt gesättigter Gypslösung mit etwas festem Chlormagnesium versetzt im alkoholischen Filtrat einen Niederschlag von 0,012 Gr. schwefelsauren Baryt.

Eine genaue Trennung von Schwefelsäure und Sulfaten, namentlich in Flüssigkeiten wie Wein, Essig etc. erreicht man hienach nur, wenn man zur Trockne verdampft und den Rückstand mit absolutem Alkohol auszieht oder nach H. Rose die freie Schwefelsäure mit in Wasser aufgeschlämmtem kohlensaurem Baryt fällt, welcher auf die Sulfate nicht zersetzend wirkt.

(Compte-rendu d. Journ. f. pract. Chemie.)

Beleuchtung, Heizung, Zündrequisiten.

Ueber die Temperatur der Fabrikschornsteine. Einer Abhandlung über Fabrikschornsteine von Peter Carmichael (Civil Engineer and Architect's Journal, Mai 1865, S. 153) entnehmen wir Folgendes:

Nach Carmichael's Ansicht sind die meisten Fabrikschornsteine für die Leistung, die sie verrichten sollen, zu gross; nicht zu hoch, sondern zu weit, vorzüglich oben. Er will gefunden haben, dass bei gemeinschaftlichem Schornstein für mehrere Kessel der Zug um so besser wird, je mehr Kessel mit dem Schornstein verbunden werden. Man kann diess bei solchen Schornsteinen, die im Verhältniss zur Zahl der einmündenden Feuerungen oder zum Verbrauch des Brennmaterials sehr gross sind, oder auch bei neuen Schornsteinen, welche für eine grössere Zahl nur zum Theil im Betriebe stehender, zum Theil aber noch unvollendeter Feuerungen bestimmt sind, beobachten; der Rauch verlässt träge den Schornstein und wendet sich, statt aufzusteigen, langsam abwärts.

Carmichael hat bereits vor Jahren von Zeit zu Zeit Beobachtungen über die Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase in den Zügen und am unteren Ende des Schornsteins angestellt und dabei auch die Stärke des Zugs untersucht, weil diese beiden Elemente die Wirksamkeit eines Schornsteins in physikalischer und ökonomischer Hinsicht bedingen. Die Temperaturen wurden durch Einhängen von Metallen, welche einen verschiedenen Grad von Schmelzbarkeit haben, bestimmt, nämlich von Zink, welches bei 410° C. schmilzt, Blei (315° C.), Wismuth (260° C.) und Zinn (227° C). Die Metalle wurden in dünnen Stücken von 1 Zoll Länge und 1/4 Zoll Breite verwendet und durchbohrt, so dass ein Draht durchgezogen werden konnte, mittelst dessen sie in den Zügen hinter dem Register oder am untern Ende des Schornsteins aufgehängt wurden, und die Zeit, binnen welcher das Schmelzen eintrat, notirt. Aus diesen häufig wiederholten und unter den verschiedensten Umständen angestellten Beobachtungen ergab sich, dass die Temperatur hinter dem Register fast unverändert 315° C. beträgt. Zinn schmilzt sogleich, Wismuth binnen weniger als einer Minute, Blei aber nur, wenn das Feuer in gutem Stande ist, Zink niemals. Die Resultate waren unter allen Verhältnissen so übereinstimmend, dass 315° C. als die mittlere Temperatur der entweichenden Verbrennungsprodukte am untern Theile des Schornsteins angenommen werden kann. Welcher bedeutende Wärmeverlust entsteht hieraus für Kessel die mit 35 Pfund Dampfdruck arbeiten!

(Polyt. Journ. v. Dingl.)

Zur Geschichte des Petroleums. Von Prof. Draper*).— Vor vier Jahren war das Petroleum in Amerika so gut wie unbekannt, während es jetzt einen der wichtigsten Verbrauchs- und Exportartikel bildet. Seine jährliche Produktion erreicht im Werthe 1/4 des Durchschnittswerthes der Baumwollenernte (vor dem Kriege). Wenn man bedenkt, dass in Europa vielleicht ebenso reiche Petroleum-Vorkommnisse sich finden, welche nur einer ebenso energischen Inangriffnahme bedürfen, wie sie dieselbe in Nordamerika gefunden haben, so dürften die Notizen darüber jedenfalls einiger Aufmerksamkeit werth sein. Selbst die reichsten californischen Goldlager treten gegen die Gewinne aus den Petroleumquellen zurück. John Steele von Oil Creek Valley z. B. zieht aus seinen Petroleumquellen eine jährliche Nettorevenue von 150000 Pfd. Sterl. oder 1 Million Thlr.

Schon seit den ältesten Zeiten ist das Vorkommen von Petroleum in den verschiedensten Theilen der Welt bekannt, Herodot erwähnt eine solche Quelle in Zante, und Dioscorides berichtet, dass die Einwohner von Agrigent in Sicilien es gesammelt und auf Lampen gebrannt haben. In Baku in Georgien, in Rangoon in Birma wird es schon seit Jahrhunderten gewonnen. Sonstige Vorkommnisse sind Amiano (Parma), St. Zibio (Modena), Neufchatel (Schweiz), Clermont (Frankreich), Val die Noto (Sicilien), Tegernsee (Bayern), endlich Zante, Galizien, Walachei, Barbados u. s. w.

In Amiano gewinnt man das Petroleum seit etwa 200 Jahren, indem man einfache Schachte gräbt und das aussickernde Oel in Gefässen auffängt, die am Boden des Schachtes eingegraben sind. Es wurde im ungereinigten Zustande zur Strassenbeleuchtung in Parma und Genua benutzt.

Zu Baku dringen auf einer Strecke von geringer Ausdehnung (12 engl. Quadratmeilen) grosse Quantitäten von brennbaren Gasen und Petroleum zur Oberfläche. Dieselbe besteht aus einem porösen thonigen Sandsteine der Tertiärformation, der voll von fossilen Muscheln ist. Das in ganz ähnlicher roher Weise gesammelte Oel ist im Innern des fraglichen Districts hellgelb gefärbt, während es nach den Rändern zu immer dunkler wird und endlich in Asphalt übergeht. Die jährlich gewonnene Quantität wird auf ca. 800000 Thlr. Werth geschätzt. In einem grossen Theil von Persien bedient man sich desselben ausschliesslich zur Beleuchtung. Auch in Rangoon ist die Petroleumgewinnung sehr alt und sehr ausgedehnt. Es sollen 520 Quellen vorhanden sein, von denen jede im Durchschnitt 175 Fässer zu 950 Pfd. liefert. Man braucht das Oel zur Beleuchtung in Vorder- und Hinterindien, zur Conservirung der Bauhölzer und zu Heilzwecken. In Price's Candle Works zu Battersea werden grosse Massen davon zu Photogen und Paraffin verarbeitet.

In Nordamerika war das Petroleum den Seneca-Indianern bekannt, und die Tradition lautet dahin, dass einer ihrer Häuptlinge vom grossen Geist im Traume nach dem Fundorte gewiesen, wo er eine Flüssigkeit aus der Erde schwitzend finden werde, der für seinen Stamm ein heilender Balsam sein werde. Das Seneca-Oel findet sich noch heute in den Apotheken Nordamerikas und wird gegen Hautkrankheiten und Rheumatismus gebraucht.

Als die Weissen die den Indianern abgenommenen

*) Dieser Bericht enthält zwar Einiges, was wir in frühern Mittheilungen unsern Lesern vorführten, wir geben ihn jedoch ohne Zerstückelung, da er das vollständigste und klarste Bild von dem Petroleumvorkommen und Consum gibt, das uns bis jetzt vor Augen kam.

Ländereien in Pennsylvanien einnahmen, fanden sie daselbst noch flache Gruben, in welchen eine dünne Schicht Oel auf dem Wasser schwamm, welches man durch Ausbreiten wollener Decken und nachträgliches Ausringen derselben sammeln konnte. Erst im Jahr 1859 fing man indessen an, das Petroleum dort zu Leuchtzwecken zu benutzen. Der erste Petroleumbrunnen wurde durch Oberst Drake im Auftrage einer Gesellschaft zu New-Haven abgeteuft, und zwar zu Titusville in Crawford, Pennsylvanien. Es wurde Oel gefunden und ein ziemlicher Gewinn realisirt, der indessen durch spätere Unternehmungen weit übertoffen wurde.

Man hatte übrigens schon im Jahre 1819 bei einer Bohrung nach Salzsoole am Little-Muskingum-Flusse in Ohio eine Quelle gefunden, die unter starker Entwickelung von brennbarem Gase Petroleum lieferte, welches auch eine Zeit lang in Werkstätten zur Beleuchtung verwendet wurde. Die Sache gerieth unterdessen bald wieder in Vergessenheit, vor Allem wohl, weil man die Reinigung des Oels nicht verstand, welche zum guten Brennen durchaus nöthig ist.

Ohne die mannigfachen Erfahrungen, welche die in diesem Zwischenraum mächtig entwickelte Photogen-Industrie darbot, hätte auch jetzt das Petroleum keine so rasche Verbreitung gefunden.

Die Methode der Petroleumgewinnung ist etwa folgende. Das Land, auf welchem gebohrt werden soll, wird entweder gekauft oder gepachtet. In diesem Falle erhält der Eigenthümer die Hälfte des gewonnenen Oels. Hierauf wird die Dampfmaschine und das Bohrzeug aufgestellt. Das letztere besteht aus einem Schwengel von ca. 30 Zoll Hub zur Bewegung des Bohrers. Eine eiserne Röhre, 6 Linien im Lichten weit, mit 1 Zoll Wandstärke, wird durch einen Rammbär bis auf den festen Felsgrund getrieben, der etwa 60 Fuss unter der Oberfläche ansteht. Aus dieser Röhre wird die lockere Erde durch eine Art Löffel entfernt; dies ist ein hohles Rohr, 6 Fuss lang, mit einem Ventil am Boden, das sich nach oben öffnet, also die eingedrungene Erde zurück hält. Der Bohrmeissel für das festere Gestein ist ein solider Eisenstab, 8 Ctr. schwer und 30 Fuss lang. Er hängt an einem Seile von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Das zugeschärfte Meisselende ist $3\frac{1}{2}$ Zoll breit. Nachdem der Meissel etwa auf 5 bis 6 Fuss Tiefe vorgebohrt hat, wird das Bohrloch durch einen cylinderförmigen Nachbohrer von $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser erweitert und egalisirt. Von Zeit zu Zeit wird der Löffel eingeführt, um das Bohrmehl zu entfernen.

Die Gesteinslager, welche man durchbrechen muss, um zum Petroleum zu gelangen, sind in Oil Creek Valley nach der dortigen bergmännischen Bezeichnung folgende: 100 Fuss Schiefer, 30 Fuss Sandstein, 125 Fuss Seifenstein (?), 10 bis 25 Fuss Sandstein, dann ein zweiter Schiefer und Seifenstein, endlich in der Tiefe von 430 Fuss der dritte Sandstein, in welchem sich das Petroleum befindet. Manchmal findet es sich indessen schon in der zweiten Sandsteinschicht.

Nachdem man mit dem Bohrloch einige Fuss in die dritte Sandsteinschichte eingedrungen ist, wird das Bohrloch mit 2zölligen Gasrohren verrohrt, und wenn dann das Wasser nicht genügend hoch steigt, zum Auspumpen geschritten, um sich von der Gegenwart des gesuchten Oels zu überzeugen. Die Art, wie das Petroleum ausströmt, zeigt sich sehr abwechselnd. Bald muss man zum Pumpen seine Zuflucht nehmen, bald wird das Oel mit grosser Gewalt nach oben getrieben, so dass Tausende von Gallonen nutzlos wegfliessen, ja sogar das Bohrzeug mit weggerissen wird. Sehr oft mindert sich dann der Ausfluss sehr rasch und geht auf ein sehr mässiges Quantum zurück. Die gleichzeitig häufig auftretende Soole wird unbenutzt wegfliessen gelassen, obwohl man sie wahrscheinlich mit geringen Kosten, z. B. durch die gleichzeitig ausströmenden brennbaren Gase, einsieden und auf Salz verarbeiten könnte. Der Werth des Terrains im Oil Creek Valley ist natürlich ein ganz enormer. Man schätzt den ölführenden Streifen auf beiden Seiten des Flüsschens, von 2 engl. Meilen Breite und 20 Meilen Länge, auf 50 Millionen Pfd. Sterl. Farmen, die vor der Entdeckung auf 400 Pfd. Sterl. geschäzt wurden, sind jetzt für 120000 bis 200000 Pfd. Sterl. verkauft worden.

Die Kosten für das Abteufen eines Petroleum-Bohrlochs, incl. der Kosten für eine 10pferdestärkige Dampfmaschine, für Löhne, Röhren, Brennmaterial etc., betragen ca. 1200 Pfd. Sterl., also etwa 8000 Thlr., falls keine besondern Hindernisse, Brechen des Bohrzeugs etc., eintreten. Wenn, wie es oft genug vorkommt, kein Oel gefunden wird, so sind sie natürlich weggeworfen.

Der Gewinn, welcher an dem Oel gemacht wird, ist sehr gross. Das rohe Oel an den Quellen kostet das Barrel von 41 Gallonen (etwa 330 Pfd.) 1 Pfd. Sterl. 10 Sh. (ca. 10 Thlr.)*). In Newyork kostet das Barrel schon 3 Pfd. Sterl. mit der Fracht, und man kann daraus durch Raffination etwa für 4 Pfd. Sterl. verkäufliches Produkt gewinnen.

Um die Fracht zur Bahn, die noch einige Meilen vom Oeldistrict entfernt ist (und dort auch nicht hingeführt wird, schon wegen der immensen Terrainkosten), zu vermeiden, hat man vor, eine Röhrenleitung zu legen, durch welche man das Oel nach dem Bahnhofe fliessen lassen will. Damit wäre eine Ersparniss von 2 Thlr. per Barrel zu erreichen.

Die Ausfuhr des Oels steigt alljährlich. Antwerpen allein hat in den ersten 8 Monaten des Jahres 1864 135000 Barrels rohes und raffinirtes Oel eingeführt. In Newyork existirt eine eigene Petroleum-Börse mit 400 bis 500 Theilnehmern.

Der Gebrauch des Petroleums auf Seedampfschiffen zum Heizen der Dampfkessel ist vorgeschlagen worden, indessen bei den gegenwärtigen Preisverhältnissen gewiss zu theuer und nebenbei sehr gefährlich. Die Experimente damit sind daher nur wenig über die ersten Stadien vorgeschritten. Dagegen ist zu bemerken, dass einige Dampf-

*) Demnach ist der Preis ca. ebenso hoch als der des rohen Braunkohlentheers in der Provinz Sachsen. Letzterer liefert zwar weniger leichtes Photogen und Solaröl, dafür aber Paraffin in reicher Menge welches die Differenz jedenfalls deckt.

maschinen in den Petroleumgegenden mit dem aus den Bohrlöchern ausströmenden brennbaren Gase geheizt werden*) und dass einige Petroleumraffinerien sich des Rückstandes bei der Destillation als Heizmaterial bedienen.

Neben dem Vorkommen in Pennsylvanien kennt man auch in Westvirginien, dem Nordwesten von Newyork, Central-Kentucky, Michigan und Kanada Petroleumquellen. In Ohio und Virginien kommt das Petroleum in der Kohlenformation vor, und man muss oft verschiedene Kohlenflötze durchlaufen, um zu der Petroleumschichte zu gelangen, während in Pennsylvanien und Newyork ein solcher Zusammenhang durchaus nicht nachzuweisen ist. Die nächste Gesteinsgruppe unter der ölführenden Schicht, der sogenannte Hamilton oder schwarze Schiefer, wird von einigen Gelehrten als die Quelle des Petroleums bezeichnet. Er ist sehr reich an organischer Substanz und so mächtig, dass durch seine langsame Zersetzung wohl die Massen des Petroleums erzeugt sein können. Wie eigentlich das Petroleum gebildet, ist immer noch eine sehr zweifelhafte Frage. Im Allgemeinen nimmt man an, es sei durch eine «bituminöse Gährung», was wir am besten wohl durch «Vermoderung» übersetzen, entweder aus pflanzlichen oder aus thierischen Resten der Vorwelt entstanden.

Es ist bekannt, dass organische Substanzen, die unter einer Schicht von Wasser oder sonst wie vor dem Zutritt der Luft geschützt sind, der freiwilligen Zersetzung unterliegen und das sogenannte Sumpfgas, $C_2 H_4$, liefern, welches man ja aus Sümpfen mit Pflanzenresten zuerst gewonnen hat. Solches Sumpfgas findet sich in den Kohlenflötzen und bildet die schlagenden Wetter. Auch das Gas der Petroleumquellen, das im Oel aufgelöste Gas, dürfte sich bei der Analyse als Sumpfgas herausstellen. Es wäre nicht unmöglich, dass sich auch Petroleumartige Oele noch heutzutage bei der Vermoderung bilden. Es deuten darauf die schillernden Häutchen hin, welche sich auf Sümpfen finden. Natürlich verflüchtigt sich hier das Petroleum in dem Maasse, als es entsteht. Freilich ist nicht zu leugnen, dass durch die trockene Destillation bei gelinder Rotgluth ganz dieselben Stoffe, Sumpfgas und im Photogen, Solaröl, Paraffin ganz genau dieselben Verbindungen, wie im Petroleum gefunden, entstehen. Es herrscht überhaupt zwischen dem Vermoderungs- und dem trocknen Destillationsprozess eine unverkennbare Analogie.

Was die Entstehung des Petroleums aus thierischen Resten anbelangt, so sind in Kanada im unteren silurischen Kalksteine die Höhlungen grosser Orthoceratiten mit Petroleum ausgefüllt gefunden worden, welches indessen durch seinen sehr unangenehmen Geruch fasst unbrauchbar gemacht wurde.

Was die Dauer der Quellen anbelangt, so haben die Reinahong-Quellen in Burmah seit Menschenaltern Petroleum geliefert und einige der amerikanischen Quellen seit vier Jahren der Wirkung kräftiger Dampfpumpen widerstanden. Für die Entstehung des Petroleums aus Kohlen durch Destillation derselben wird eine Beobachtung des Prof. Rogers angeführt. Das grosse Appalachische Kohlenfeld zeigt an seinen westlichen Grenzen, wo die Schichten sehr regelmässig und ungestört, meist horizontal verlaufen, eine Kohle, die sehr reich an flüchtigen bituminösen Substanzen (40 bis 50 Procent), während an der östlichen Grenze, wo die Flötze durch die Erhebung der Appalachenkette vielfach gebrochen, gehoben und verworfen sind, die Kohle nur 1 bis 12 Proc. beim Verkohlen verliert und einen wahren Anthracit darstellt. Hier ist die Einwirkung der Hitze der aufsteigenden Gesteine eine sehr beträchtliche gewesen und die flüchtigen Substanzen haben durch die gebildeten Spalten leichter entweichen können.

Nach Prof. Evans findet sich das Petroleum nicht zwischen den Absonderungsflächen der Flötze vertheilt, sondern meistens in den in die Flötze eingesenkten Höhlungen, wo es mehr vor dem Wegführen durch das Wasser geschützt war. Mit der stärkern Verwerfung und Störung der Gebirgsschichten steigt die Wahrscheinlichkeit erfolgreicher Bohrungen. Die Petroleumhöhlungen dehnen sich meistens nur wenig in horizontaler Richtung aus, so dass zwei neben einander angesetzte Bohrlöcher selten das Petroleum in gleicher Tiefe antreffen. Wenn der Bohrer das Oel erreicht, sinkt er oft plötzlich, indessen verschieden tief, und bleibt dann häufig, wie zwischen zwei gegen einander geneigten Felswänden, stecken.

Alle die mannigfaltigen Erscheinungnn bei dem Ausflusse des Petroleums erklären sich auf das leichteste durch die Annahme dieser Ansammlung in unterirdischen Höhlungen. Neben dem Petroleum ist Wasser und permanentes Gas darin vorhanden, welche sich in der Reihenfolge Gas, Petroleum, Wasser über einander lagern. Das Gas steht meist unter sehr starker Pressung, herrührend meistentheils von einem starken Wasserdrucke. Das Wasser, welches in höher gelegenen zerklüfteten Schichten eindringt und die Sprünge in denselben anfüllt, steht mit dem in den Höhlungen angesammelten Wasser in Verbindung. Eine solche Höhlung ist daher dem Windkessel einer Spritze zu vergleichen. Denken wir uns einen solchen Windkessel auf ein Drittel seiner Höhe mit Luft, auf ein zweites Drittel mit Petroleum, auf das letzte Drittel mit Wasser angefüllt, und in den drei verschiedenen Höhen mit Hähnen versehen, so wird beim Oeffnen des oberen Hahnes zuerst die Luft mit Heftigkeit ausströmen, dann wird das Petroleum folgen, und im Falle von Aussen genügender Wasserdruck vorhanden ist, in einem angesetzten Rohre bis auf eine entsprechende Höhe steigen, resp. bei einem kürzeren Rohre überfliessen. Oeffnet man dagegen den zweiten Hahn, so wird die comprimirte Luft das reine Petroleum mit grosser Heftigkeit heraustreiben. Oeffnet man endlich den dritten, untersten Hahn, so wird zuerst nur Wasser ausfliessen, resp. in einem angesetzten Rohre bis auf eine bestimmte Höhe steigen. Zieht man dann durch eine Pumpe das Wasser aus diesem Rohr heraus, so wird der Petroleumspiegel so weit sinken, dass er den dritten Hahn erreicht, und nun wird statt Wasser reines Petroleum erhalten werden. Setze man einfach statt des Wind-

*) Es sammelt sich das Gas in den Reservoirs für das Oel an und wird von dort durch eine Röhre nach den Feuerungen geleitet.

kessels eine der erwähnten schmalen und tiefen Höhlungen, statt der Hähne Bohrlöcher, welche dieselbe an verschiedenen Stellen treffen, so begreift man die Vorgänge, wie sie in Wirklichkeit existiren, auf das leichteste. Bei der einen Quelle zuerst eine Gasentwicklung von fast explosionsartiger Schnelligkeit, welcher später erst das Petroleum folgt, bei der andern gleich von Anfang ein starker Strom von reinem Petroleum, bei der dritten Anfangs nur reines Wasser, während man durch anhaltendes kräftiges Auspumpen desselben schliesslich doch Petroleum erhält.

Das Shattuk-Petroleum-Bohrloch musste 2 Wochen lang mit einer kräftigen Dampfpumpe ausgepumpt werden, bis endlich Petroleum, und zwar in reichlicher Menge, erhalten wurde. Gerade diese Verhältnisse machen das Bohren auf Petroleum und die Petroleumactien zu einem Gegenstande der wildesten Speculation.

Solche isolirte Höhlen werden natürlich in längerer oder kürzerer Zeit erschöpft. Es finden sich indessen auch Bohrlöcher, die wechselnde Mengen oft auf eine sehr lange Zeit liefern. Hier scheinen ganze Höhlensysteme vorzuliegen, welche durch mehr oder weniger enge Canäle mit einander in Verbindung stehen, und es kann dann vorkommen, dass eine Quelle, die scheinbar ganz versiegt ist, nach einiger Zeit, wenn sich aus benachbarten Höhlen wieder das Oel durchgedrängt hat, wieder eine oft sehr reichliche Menge von Oel liefert.

Manche Petroleumquellen sind vollkommen regelmässig intermittirend. Sobald man das Oel erreicht, treibt es das Gas an die Mündung des Bohrlochs. Die Schnelligkeit und Heftigkeit des Ausflusses steigert sich rasch und endlich wird das Oel vielleicht 40 bis 80 Fuss hoch als Fontaine in die Luft geschleudert. Allmälig lässt die Heftigkeit der Eruption nach und schliesslich sinkt oft der Oelspiegel wieder in das Bohrloch zurück. Dieses sogenannte »Athmen der Erde« wiederholt sich in regelmässigen Intervallen, oft drei Mal des Tages. Die Erscheinung hat die grösste Aehnlichkeit mit den von Bunsen beschriebenen und so geistreich erklärten Erscheinungen des Geysers auf Island, des Sprudels zu Nauheim u. s. w.

Der Wasserdampf, das Kohlensäuregas, das von Petroleum absorbirte Kohlenwasserstoffgas spielen in allen drei Fällen dieselbe Rolle, nämlich das Gewicht der im Aufsteigen begriffenen Flüssigkeitssäule durch die Zumischung von entwickeltem Gase wesentlich zu vermindern, und dadurch zu bewirken, dass eine verhältnissmässig vie längere Säule durch die herrschende Gasspannung gehoben wird. Während der Intervalle, wo der Gasdruck im Scheitelraume der Höhle momentan vermindert ist, dringt aus benachbarten Höhlungen durch den dort noch unverminderten Druck neues Petroleum in die angebohrte Höhlung hinein; das davon abdunstende Gas steigert den Druck aufs Neue und so erfolgt nach einer gewissen Zeit eine neue Eruption. Prof. Evans nimmt an, dass der Gasdruck und nicht der Wasserdruck allein (wie bei artesischen Brunnen) das Oel in die Höhe treibe. Wasser würde das Oel mit sich wieder an irgend einer Stelle zur Oberfläche führen. Eine schwache, auf dem Wasser schwimmende Oelschicht, wie sie sich in dortiger Gegend häufig findet, ist nach ihm keineswegs ein sicheres Indicium, dass grössere Oelhöhlen in der Nähe sind, indem das Petroleum aus weiter Ferne mitgeführt sein kann, während die Gegenwart brennbaren Gases ein viel versprechendes Anzeichen ist.

Das Petroleum ist aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen zusammengesetzt. Je nach den Fundpunkten zeigt es sich von sehr verschiedenem Aussehen, mit grünlichem Schimmer, rothbraun bis schwarz. Es enthält mehr oder weniger Paraffin und Asphalt aufgelöst und geht durch mannigfache Zwischenstufen in Erdwachs und Asphalt über, indem es seine flüchtigeren Antheile eingebüsst hat. Das beste amerikanische Oel ist das von Oil Creek, das von Mecca dagegen erstarrt bei gewöhnlicher Temperatur.

Anstatt des Aräometers allein, dessen man sich bedient, um das Freisein des Oels von allzu leicht flüchtigen, explosiven Oelen nachzuweisen, bestimmt man jetzt viel rationeller die Temperatur, bei welcher es sich entzünden lässt. Dasjenige, welches auf 40 bis 50° C. erhitzt werden muss, ehe es sich entzünden lässt, gilt für das beste Oel. Zur Beleuchtung geeignete Sorten Oel werden von einigen rohen Petroleums bis zu 90 Proc. geliefert, während andere Sorten nur ca. 30 Proc. ergeben. Die zuletzt übergehenden schweren Oele werden mit fetten Oelen gemischt und zum Schmieren benutzt. Das Paraffin sondert man aus dem letzten Antheile durch Abkühlung und Pressen aus. Im Durchschnitt wird 1 Pf. aus 4 Gallonen (ca. 32 Pfd.) rohen Petroleums erhalten, also etwa 3 Proc.

Die Raffination des Petroleums schliesst sich eng an die ähnlichen Prozesse bei der Photogenbereitung an, wie sie durch die Untersuchungen von Reichenbach, Selligue u. A. aufgefunden worden sind. James Young in Glasgow war der erste, welcher diese Industrie in England und Nordamerika einführte; er erwarb sich durch die Verarbeitung von Boghead-Cannelkohle in England und ähnlicher Materialien in Nordamerika mit Hilfe des ihm gesicherten Patentschutzes ein wahrhaft fürstliches Vermögen. Zur Zeit der Petroleum-Entdeckung in Nordamerika bestanden dort in Kentucky und Ohio mindestens 60 Fabriken, welche eine vorzügliche Cannelkohle verarbeiteten, Fabriken, welche natürlicher Weise die Concurrenz nicht ertragen konnten und vollständig eingegangen sind. Die bituminösen Kohlen wurden in eisernen Retorten bei möglichst gelinder Hitze destillirt. Um die Wärme der schlecht leitenden Kohle möglichst gleichmässig mitzutheilen, wendete man drehende Retorten an, bei denen nach und nach alle Theile mit den glühenden Retortenwänden in Berührung kamen. Nebenbei dass die Destillation dadurch sehr beschleunigt wurde und sich nur wenig permanentes Gas bildete, sparte man Brennmaterial und schonte die Retorten sehr, indem die andauernde schädliche Wirkung der Stichflamme auf einzelne Stellen wegfiel. Uebelstände waren einmal das schwierige Dichthalten und das Zerreiben des Destillationsmaterials, wodurch sich dem übergehenden Theer eine Menge Kohlenstaub beimischte, welcher die Destillation erschwerte.

Die weitere Reinigung des gewonnenen Theers fällt gänzlich mit der beim Petroleum angewendeten Methode

zusammen. Man rectificirt den Theer oder das Petroleum in eisernen Blasen oder liegenden Retorten, indem man die Temperatur zuletzt bis zu schwacher dunkler Rothgluth treibt, um auch den letzten Rest von Paraffin zu gewinnen. Es bleiben beim Petroleum ca. 10 Proc. eines sehr dichten Koke zurück, den man zum Feuern im Gemisch mit Anthracit benutzt.

Das übergehende Oel wird fractionirt aufgefangen (je nach dem spec. Gewicht gesondert) und dann in grossen ca. 12,000 Quart haltenden Gefässen mit ca. 5 bis 6 Proc. concentrirter Schwefelsäure gemischt und längere Zeit umgerührt. Nach einiger Zeit der Ruhe setzt sich die mit färbenden Theilen beladene Schwefelsäure als schwarze harzige Masse zu Boden. Das Oel wird abgezogen und mit Wasser gewaschen. Hierauf wird es in ähnlicher Weise mit ätzender Soda- oder Pottaschenlauge behandelt und schliesslich noch ein Mal rectificirt, wobei die letzte Fractionirung in leichte Erdölnaphta, in Beleuchtungs-Petroleum, in schwere Schmieröle und Paraffinmasse stattfindet. Die ganz farblosen Antheile werden theurer bezahlt als das schwach strohgelb gefärbte Oel, das für Beleuchtungszwecke gerade sehr geeignet ist.

Eine passende Fastage für Petroleum ist ein lange gefühltes Bedürfniss. Das Rangoon-Petroleum wird in thönernen Gefässen versendet, die in der Nähe in ganz ungeheurer Quantität angefertigt werden. Gewöhnliche, für andere Flüssigkeiten vollständig dicht erscheinende Fässer lassen besonders das leichte Petroleum mit grösster Schnelligkeit durch, so dass nach ca. 2 Monaten nichts mehr zurück bleibt. Auf dem Transport von den Quellen nach Newyork finden durchschnittlich 10 Proc. Verlust statt. Frühere Sendungen über den Ocean, die in möglichst dichten Fässern erfolgten, verunglückten gänzlich, indem die Fässer in Europa fast leer ankamen. Jetzt wendet man eiserne, inwendig mit Zinkblech verkleidete, fest verschraubte Kästen oder eisenblecherne Cylinder an, will auch die Fässer durch Tränken mit einer concentrirten Pottaschenlösung und einem äusseren Anstrich mit Oelfirniss dicht gemacht haben.

Welchen gewaltigen socialen Einfluss eine einzige solche neue Industrie haben kann, ersieht man unter Anderm auch daraus, dass der Wallfischfang, mit welchem sich besonders die Küstenstädte der Neu-England-Staaten beschäftigten, durch das Petroleum den Todesstoss erhalten hat und dass der sonst in Amerika viel angewendete Gasäther (ein Gemisch von Terpentinöl und Spiritus) ganz verdrängt worden ist. Auch der Oelhandel und die Photogenfabriken Europas empfinden es sehr, dass z. B. im Jahre 1863 28 Millionen Gallonen (à 4 Quart) Petroleum nach Europa exportirt worden sind. Mit der Ausfuhr von Petroleum ist auch ein starker Export der bekannten amerikanischen Petroleumlampen verbunden gewesen. Eine einzige Firma hat eine Lampen-Bestellung für 20,000 Pfd. Sterl. aus Russland erhalten.

Die Eigenschaft des Petroleums, Fette aufzulösen, macht es sehr geeignet zu vielen Reinigungsprozessen für Stoffe. Man soll es sogar zu Seifen zusetzen (?).

Endlich rechnet man darauf, das ausströmende Gas eines Tages zur Beleuchtung der Städte auffangen und verwenden zu können.

(Im Auszuge aus dem Quaterly Journal of Science durch Breslauer Gewerbeblatt.)

Metalle und Metallurgie.

Manganlegirungen. — Dr. O. E. Prieger in Bonn stellt seit einiger Zeit Legirungen von Mangan mit Eisen und Kupfer im Grossen dar. Zur Darstellung von Eisen-Manganlegirungen, sogenanntem Ferromangan, werden gepulvertes Manganoxyd mit Holzkohlenpulver, dessen Menge dem Sauerstoffe des ersteren entspricht, und bestimmte Mengen metallischen Eisens, wie granulirtes Gusseisen, Bohr-, Dreh- und Feilspäne von Schmiedeeisen und Stahl etc., in Graphittiegeln, die 30 bis 50 Pfd. fassen, unter einer Decke von Kohlenpulver, Flussspath, Kochsalz etc. mehrere Stunden der Weissgluth ausgesetzt. Nach dem Erkalten findet sich am Tiegelboden eine homogene Eisen-Manganlegirung, die kaum bemerkenswerthe Mengen von fremden Stoffen enthält. Als die wichtigsten dieser Legirungen werden zwei hervorgehoben, deren eine aus 2 Aeq. Mangan und 1 Aeq. Eisen und deren andere aus 4 Aeq. Mangan und 1 Aeq. Eisen besteht, entsprechend resp. 66,3 und 79,7 Proc. Mangan. Beide sind härter als der härteste Stahl, nehmen eine ausgezeichnete Politur an, schmelzen bei Rothgluth, eignen sich gut zum Giessen, oxydiren sich an der Luft gar nicht und selbst in Wasser nur oberflächlich; ihre Farbe liegt zwischen der des Stahls und der des Silbers. Die Darstellung von Kupfer-Manganlegirungen (Cupromangan) unterscheidet sich von der obigen nur dadurch, dass metallisches Kupfer anstatt Eisen dem Mangan und der Kohle zugesetzt wird. Die Cupromangane ähneln der Bronze, sind aber viel härter und fester; ihre Legirungen mit Zinn sind leicht schmelzbar, sehr fest, leicht zu bearbeiten und an Farbe und Glanz feinem Silber ähnlich. In Bezug auf Ferromangan wird hervorgehoben, dass dasselbe ein einfaches Mittel bietet, bestimmte Mengen Mangan zu Eisen und Stahl zuzusetzen, und sollen die Resultate bei einem Zusatze von $1/10$ bis 5 Proc. sehr günstig gewesen sein.

(Deutsche Industrie-Zeitung, 1865 Nr. 19.)

Die elektrometallische Bronzirung von Oudry in Auteuil bei Paris ist von der kaiserl. Stadterweiterungs-Commission in Wien eingeführt worden. B. Kölbl, welcher deswegen nach Paris geschickt worden war, bemerkt in der Zeitschrift des nieder-österreich. Gewerbevereins, dass diese Bronzirung die jetzt üblichen an Dauerhaftigkeit weit übertreffen dürfte; Candelaber, welche vor 3 Jahren bronzirt worden waren, hatten zwar das Feuer der frisch aufgetragenen Bronze verloren, besassen aber noch immer warmen metallischen Schimmer; an der Bronzirungsfarbe selbst war keine Spur von Verwitterung wahrzunehmen. Wir schliessen hieran einige Mittheilungen, die Dr. E. Hornig schon vor längerer Zeit über die von Oudry verwendeten Materialien gemacht

hat. Es sind dies 1) eine Flüssigkeit, sogenanntes Huile électrométallique (à 3, 2,3 und 1,95 Fr. per Liter), in der Hauptsache eine Lösung von Damarharz in Benzin; den verschiedenen Nummern scheint ein verschiedener Harzgehalt zu entsprechen. 2) Mennige. 3) Ein rothbraunes Präparat, Minium brun van Dyk (0,95 und 0,80 Fr. per Kilogramm), ein dem Blutstein nahe stehender, aber noch Eisenoxydul enthaltender Stoff. 4) Cuivre galvanisé pulvérisé (40 und 50 Fr. per Kilogr.). Oudry bemerkt, dass dieses Pulver aus galvanisch gefälltem Kupfer dargestellt sei, und leitet daraus die bedeutende Haltbarkeit der Anstriche ab. Hornig glaubt die Beständigkeit vielmehr daraus ableiten zu müssen, dass Oudry die auch an anderen Orten schon gemachten Wahrnehmungen über die grössere Beständigkeit der mit ungefärbten Metallpulvern und ohne Anwendung von Leinöl oder daraus dargestelltem Firniss erhaltenen Bronzeanstriche zur Grundlage seines Verfahrens nahm. 5) Eine Flüssigkeit, Préparation au noir liquide pour le bronze Florentin, 2 Fr. per Liter, ist die ammoniakalische Lösung eines Kupferoxydsalzes, mit Russ versetzt. Eine solche Lösung erzeugt auf Zink und Eisen leichte Kupferniederschläge, giebt auf metallischem Kupfer den Anstoss zur Oxydation und verändert demnach die Farben von Kupfer und kupferhaltenden Legirungen. Die Benutzung dieser Reaction auf eine durch Anstrich erhaltene Kupferbronzirung betrachtet Hornig als den originellsten Theil des Oudry'schen Verfahrens. 6) Eine Flüssigkeit, Préparation au vert liquide, pour le bronze antique, 5 Fr. per Liter, eine dunkelgelbliche Flüssigkeit mit grünem Satz (kohlensaurem Kupferoxyd), in welcher der Geruch Holzgeist erkennen lässt. Der grüne Satz wird durch Aufschütteln in der Flüssigkeit vertheilt, mit einem Pinsel aufgetragen, hierauf an jenen Stellen, welche nicht damit bedeckt sein sollen, mit einem Leinenlappen abgewischt. Die zurückbleibende Schicht trocknet schnell. 7) Eine Salbe, Pâte électro-métallique brune et olive, 15 Fr. per Kilogr., in der Hauptsache eine Pomade aus weichem Wachs und Terpentinöl, welche mit den Farbstoffen versetzt ist, die zu den Anstrichen verwendet werden. Oudry's Verfahren umfasst nun folgende Operationen: 1) Grundiren mit einem Miniumgrunde, 2) Ueberziehen dieses Anstriches mit einem Anstrich aus Eisenminium, 3) Auftragen einer Lage von Kupferbronze, die mit elektrometallischem Oele zu einem dünnen Brei angemacht ist, 4) Auftragen einer zweiten Schicht von Kupferbronze, die mit dem Oele zu einem dicken Brei angemacht ist, 5) eine Bronzirung, welche entweder mit grüner Farbe oder mit der erwähnten ammoniakalischen Kupferlösung ausgeführt wird, 6) das Bürsten mit einer Wachspaste und 7) das Auftragen von Bronze. Nach jeder der vier ersten Operationen muss wenigstens 24 Stunden gewartet werden, damit der Anstrich die gehörige Beständigkeit erhält. Die Kosten seines Anstrichs veranschlagt Oudry auf 6 bis 8 Fr. per Quadratmeter für einfache Arbeiten.

(Durch deutsche Industrie-Zeitung.)

Stahl zu ätzen. — Ch. Weintraub in Offenbach hat die Erfindung gemacht, Eisen oder Stahl mit Borsäure zu ätzen, indem auf der glatt polirten Oberfläche die gewünschten Zeichnungen mit einer starken Lösung von Borsäure gemacht werden, worauf der Gegenstand von Stahl erhitzt wird und hierdurch die Einwirkung der Borsäure stattfindet. Je nach der Höhe der Temperatur kann die Aetzung stärker oder schwächer bewirkt werden.

(Deutsche illustrirte Gewerbezeitung.)

Verfahren, Schmiedeeisen zu verzinken. — Die zu verzinkenden Schmiedeeisentheile, Nägel, Schrauben, Blechplatten u. dergl., müssen zunächst von Schmutz, Rost oder Hammerschlag gereinigt werden, und geschieht dies, indem man sie in einem Bad von verdünnter Schwefelsäure abbeizt. Zeigt ihre Oberfläche reines Eisen, so taucht man die Theile in ein schwaches Kalkmilchbad, um die daran hängende Säure zu neutralisiren. Durch sorgfältiges Abwaschen in reinem Wasser und Abtrocknen mittels Sägespäne hat man dann das Eisenwerk gegen Rost zu schützen. Die fernere Behandlung der Eisentheile besteht darin, dass man dieselben in ein Bad von concentrirter Chlorzinklösung eintaucht, und zwar muss diese Flüssigkeit in ein entsprechend grosses Gefäss von Zinkblech geschüttet werden. Sobald die Eisentheile die Wandungen resp. den Boden des Zinkgefässes berühren und von der Clorzinklösung gänzlich bedeckt sind, tritt ein galvanischer Prozess ein, der sich durch Aufsteigen kleiner Bläschen in der Flüssigkeit alsbald bemerklich macht, und dabei entsteht auf der Oberfläche des Eisens ein galvanischer Niederschlag von reinem Zink, welcher für die weitere Manipulation ausreichend stark ist, wenn der Prozess 12 bis 15 Minuten lang vor sich ging. Die so auf nassem Wege galvanisirten Eisentheile werden aus der Flüssigkeit genommen, auf einer heissen Platte getrocknet und, nachdem dies geschehen, alsbald in geschmolzenes Zink eingetaucht. Hat das Eisenzeug die Temperatur des Zinks angenommen, so ist die Verzinkung vor sich gegangen, und hat man jenes nunmehr heraus zu nehmen und (vielleicht durch Abklopfen oder durch Abwischen mittels eines in Salzsäure getränkten Lappens) im heissen Zustande von unegal anhängendem Zink zu befreien. Damit ist denn der ganze Process des Verzinkens beendet. Die Chlorzinklösung erhält man, indem man Zinkblechabfälle (Schnitzel) in Salzsäure, welche in irdene Töpfe gefüllt wurde, allmälig einlegt. Anfangs veranlasst die Auflösung ein heftiges Aufbrausen, wesshalb man nur wenig Zink zugeben darf; bleibt schliesslich Zink unaufgelöst in Säure zurück, so ist die Lösung als gesättigt oder concentrirt anzusehen. Das Gefäss von Zinkblech zum ersten Galvanisiren der Eisentheile muss in seiner Form und Grösse den darin zu behandelnden Objecten entsprechend sein, ebenso die Schmelzpfanne für das Zink. Kann man zur Schmelzung des Zinks der Form und Grösse der Eisentheile wegen einen gewöhnlichen Schmelztiegel nicht gebrauchen, so muss ein Schmelzkessel oder eine Pfanne von Gusseisen aushelfen. Vor Allem ist eine sorgfältige

Reinigung der Eisenobjecte, wie oben beschrieben, unerlässliche Bedingung für das Gelingen einer guten Verzinkung. (Monatsbl. d. Gewerbever. f. d. Königr. Hannover.)

Ueber das Hochätzen von Zink und das Vergolden der hochgeätzten Stellen, von Böttger. In einem früheren Aufsatze empfahl der Verf. zum Hochätzen des Zinks eine eigenthümlich bereitete Kupfersalzsolution, welche, als Schreibtinte benutzt, auf blank gescheuerte Zinkbleche tief schwarze (aus sogen. amorphen Messing bestehende) Schriftzüge erzeugt, die nach erfolgter Trocknung in Folge ihres elektronegativen Verhaltens zum Zink beim Einlegen in höchst verdünnte Salpetersäure der Einwirkung dieser Säure sich der Art widerstandsfähig erwiesen, dass der Verf. keinen Anstand nahm, jene Kupfersalzsolution zum Hochätzen des Zinks für künstlerische und industrielle Zwecke zu empfehlen. Fortgesetzte Versuche, um solche Schriftzüge in einem wo möglich noch stärkeren Relief hervortreten zu lassen, überzeugten ihn indess bald, dass mit Kupfersalzsolutionen dies schwerlich jemals werde zu erreichen sein, indem selbst bei nur kurz andauernder Einwirkung auf solche Zinkplatten ein Unterfressen der (wie es scheint etwas porösen) Schriftzüge fast unvermeidlich ist. Es lag nun die Vermuthung nahe, dass ein Salz, im Falle dessen metallische Grundlage einen noch mehr ausgeprägten elektronegativen Charakter als eine Kupferlegirung besitze, sich auch, falls bei seiner Zersetzung dieselbe nur in hinreichend markirter Farbe und fest genug dem Zink adhärirend sich abscheide, als noch geeigneter zu dem in Rede stehenden Zweck erweisen werde. Platin- und Palladiumsalze schienen hier zu dem erwünschten Ziele zu führen. In der That hat sich eine verdünnte Lösung von Platinchlorid am besten hiezu bewährt.

Löst man zu dem Ende ein Gewichtstheil trockenes Platinchlorid und 1 Gewichtstheil fein gepulvertes arabisches Gummi in 12 Gewichtstheilen destillirten Wassers auf, so erhält man eine Flüssigkeit, mit welcher sich mittels eines gewöhnlichen Gänsekiels die schärfsten und feinsten Schriftzüge auf Zinkblech, das zuvor mit Salzsäure und feinem Sand gehörig blank gescheuert und hierauf sorgfältig abgetrocknet worden war, auftragen lassen. Die Schriftzüge treten augenblicklich in sammetschwarzer unverwischbarer Farbe auf dem Zinkbleche (in Folge der Bildung von fein zertheiltem Platin, sogenanntem Platinschwarz) hervor. Uebergiesst man dieselben ohne Zeitverlust (d. h. ehe sie trocken geworden) mit Wasser und legt ein so beschriebenes Zinkblech wenige Augenblicke in eine Auflösung von Kaliumgoldcyanür, so dass sich dasselbe vollständig, jedoch nur mit einer ganz dünnen Schicht metallischen Goldes bekleiden kann, und hierauf unverweilt in höchst verdünnte Salpetersäure (1 Th. Säure von 1,2 specifischem Gewicht mit 16 Th. Wasser vermischt), so sieht man in kurzer Zeit, besonders wenn man das in der Säure liegende Blech fortwährend mit einem kleinen Pinsel überfährt, die auf der unbeschriebenen Zinkfläche abgelagerte dünne Goldschicht sich abblättern, während das auf dem stark elektronegativen Platinschwarz sitzende Gold fest darauf haften bleibt. Dadurch nun, dass die ursprünglichen aus Platinschwarz bestehenden Schriftzüge noch mit einer dünnen Goldschicht überkleidet sind, erweisen sich dieselben ausserordentlich widerstandsfähig gegen Säuren, so dass man durch ein länger andauerndes Verweilen solcher Bleche in der vorhin genannten verdünnten Säure, unter gleichzeitiger Behandlung, resp. Ueberfahrung derselben mit einem weichen Pinsel, es in seiner Gewalt hat, die in Goldschrift erscheinenden Schriftzüge in ziemlich stark erhabener Manier darauf hervortreten zu lassen. Jahresb. d. physik. Vereins zu Frankfurt a. M., 1863—64.

Farben und Färberei.

Ueber das Anilinschwarz. Nach Schneider. — Die Entdeckung des Anilinschwarz verdankt man John Lightfoot zu Accrington. Das Verfahren dieses Chemikers wurde in Frankreich im Januar 1863 patentirt und seine Ausbeutung dem Hause J. J. Müller und Comp. in Basel im April desselben Jahres übertragen.

Um das Anilinschwarz auf Baumwolle zu erhalten, bedruckt Lightfoot das Gewebe mit einem Gemisch von chlorwasserstoffsaurem Anilin, chlorsaurem Kali, Kupferchlorid, Salmiak, Essigsäure und Stärkekleister, hängt die Stücke in den Oxydationskammern auf und wäscht sie hernach in einem schwach alkalischen Wasser.

Beim Aufdrucken dieses Gemisches existirt die schwarze Farbe noch nicht, aber dieselbe entwickelt sich nach und nach auf dem Gewebe selbst, in der Oxydationskammer, unter dem oxydirenden Einfluss sowohl des chlorsauren Kalis als des Kupferchlorids.

Die neue Farbe kam sofort in England, in der Schweiz, in Deutschland und Frankreich in Gebrauch, wurde aber im Elsass bald fast vollständig aufgegeben, wegen der mit ihrer Anwendung verbundenen grossen Uebelstände. Diese Farbe greift nämlich die Rakeln und Walzen an, schwächt die Faser des Gewebes bedeutend und hält sich bei der gewöhnlichen Temperatur nicht sehr lange. Man vermeidet allerdings das Angreifen der Rakeln und Walzen, wenn man das Kupfersalz, anstatt es der Farbe beizugeben direct auf das Gewebe aufträgt. Diese Abänderung, welche in Lightfoot's Patent angegeben ist und deren Vortheile mehrere Elsasser Druckereien anerkannt haben, besteht darin, das Gewebe mit der Auflösung eines Kupferoxydsalzes zu grundiren und dann auf die Stücke ein Gemisch von chlorsaurem Kali und Anilinsalz zu drucken. Dieses Grundiren ist aber nicht nur kostspielig, sondern beschränkt auch die Anzahl der Farben, welche man dem so erhaltenen Schwarz beigesellen kann, abgesehen von den Uebelständen, womit jede vorbereitende Behandlung der zu druckenden Gewebe verbunden ist.

Es war daher natürlich, dass gegen das Ende von 1863 eine neue Erzeugungsweise des Anilinschwarz, welche von den meisten Mängeln des Lightfoot'schen Verfahrens

frei zu sein schien, sehr günstige Aufnahme fand. Cordillot ersetzte in der Mischung des englischen Chemikers das Kupferchlorid durch das Ferridcyanammonium, wodurch einerseits die Schwächung des Gewebes beträchtlich vermindert und andererseits das Angreifen der Rakeln und Walzen vermieden wurde; aber leider wurden diese Vortheile nur auf Kosten neuer Uebelstände erlangt, welche fast eben so gross waren, wie diejenigen, welche man zu vermeiden suchte. Cordillot's Farbe ist beträchtlich theurer, hält sich nur kurze Zeit und erfordert zu ihrer Oxydation eine Temperatur, welche in den gewöhnlichen Trockenräumen der Zeugdruckereien in der Regel schwer zu erzielen ist. Ueberdies ist es nach dieser Methode schwierig, ein schönes Schwarz hervorzubringen, und die Farbe löst sich beim Appretiren und Waschen der Stücke oft stellenweise ab.

Nun erschien das Verfahren von Lauth, welches allgemein als das praktischste von allen bisher vorgeschlagenen betrachtet wird, und, obgleich es noch zahlreiche Uebelstände darbietet (z. B. die Schwierigkeit, dieses Schwarz mit den Mordants, den Dampffarben und den Catechufarben zu drucken), jetzt mit grossem Vortheil für gewisse Druckartikel angewendet wird. Dieses Verfahren beruht auf dem glücklichen Gedanken, mit dem Anilinsalz und chlorsauren Kali auf dem Zeug eine Kupferverbindung zu drucken, welche unauflöslich ist, daher die Rakeln und Walzen nicht angreift, aber später auf dem Gewebe löslich wird. Diese Verbindung ist das Schwefelkupfer, welches man in den Druckereien auf folgende Weise darstellt: man löst in der Kälte Schwefelblumen in Aetznatron auf, giesst die erhaltene Flüssigkeit in eine auf 75° C. erwärmte Auflösung von Kupfervitriol und sammelt das gefällte Schwefelkupfer auf einem Filter.

Das indirecte Oxydationsvermögen des Schwefelkupfers lässt sich, ausser zur Erzeugung von Anilinschwarz, auch mit Vortheil für andere Fabrikationsartikel benutzen, z. B. zum Oxydiren des Catechu.

Lauth's Druckfarbe hält sich ziemlich lange; ihre Oxydation erfolgt auf den Zeugen sehr leicht; sie widersteht der Einwirkung der Luft sehr gut und greift weder die Rakeln noch die Walzen an.

(Bulletin de la soc. industr. de Mulhouse, v. pol. Centralbl.)

Ueber die Carminsäure. Von C. Schaller. — Zur Reindarstellung der Carminsäure wurde der wässerige Auszug der Cochenille mit essigsaurem Blei und etwas Essigsäure ausgefällt, der ausgewaschene Niederschlag mit Schwefelsäure zersetzt, die vom schwefelsauren Blei abfiltrirte Lösung nochmals mit essigsaurem Blei behandelt und das Bleisalz wieder mit Schwefelsäure zersetzt. Die Fällung wurde hierauf noch ein drittes Mal wiederholt, dann das Bleisalz mit Schwefelwasserstoff zerlegt, die abfiltrirte Lösung zur Trockne verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgezogen. Beim Concentriren der Lösung schieden sich warzige Krystalle ab, die, unter dem Mikroskop betrachtet, sich mit einer gelben, durchsichtigen, in hexagonalen Tafeln krystallisirten Substanz verunreinigt zeigten. Diese gelben Krystalle waren in kaltem Wasser unlöslich und konnten deshalb leicht von der Carminsäure getrennt werden, aber da sie sich nur in geringer Menge gebildet hatten und an der Luft sich rasch zersetzten und schwarz wurden, konnten sie nicht analysirt werden.

Die mit kaltem Wasser von diesen Krystallen getrennte Carminsäure wurde im Wasserbade zur Trockne gebracht und aus absolutem Alkohol oder Aether umkrystallisirt. Sie ist in Alkohol sehr leicht, im Aether wenig löslich und krystallisirt aus Aether in warzigen Gruppen, die einer runzeligen Haut ähnlich sehen. Die Analyse der so gereinigten Carminsäure ergab die Formel $C_9H_{10}O_6$, welche in der Mitte zwischen den beiden von Schützenberger aufgestellten Formeln $C_9H_8O_5$ und $C_9H_8O_7$ steht und sich von der ersteren nur um H_2O unterscheidet.

Aus der Zusammensetzung der carminsauren Salze folgt, dass die Säure zweibasisch ist; sie bildet neutrale und saure Salze.

Das Natronsalz wurde durch Zusatz von alkoholischem Natron zu der Lösung der Carminsäure in absolutem Alkohol als Niederschlag erhalten, der, nach dem Waschen mit absolutem Alkohol, aus Wasser in Warzen, wie die Carminsäure, krystallisirte.

Der Verf. hat den Natrongehalt in diesem Salze durch Erhitzen mit reiner, geglühter Kieselsäure bestimmt und empfiehlt diese Methode zur Bestimmung der festen Alkalien als eine sehr genaue und leicht ausführbare.

(A. d. Bullet. de la soc. chim., Dec. 1864., d. Zeitschr. f. Chemie.)

Auflösungs- und Anwendungsweise der Anilinfarben für die Färberei von Wolle. — Fuchsin (Anilinroth) wird in reinem kochenden Wasser gelöst. Anilingrün löst man, indem man es mit Wasser und etwas Schwefelsäure anrührt und dann in kochendes Wasser bringt. Parme (Blauviolett) löst sich unter Erwärmung in 90 procentigem Spiritus, ebenso Violett, Rothviolett und Blau. Silbergrau löst man in 96 procentigem Spiritus unter Hinzufügung von Schwefelsäure. Was die verschiedenen Beizen und Bindungsmittel betrifft, so gebraucht man dieselben nicht bei Fuchsin, Hoffmann's Violett und Silbergrau. Bei Anilingrün wird Gallussäure als Beize bei wollenen Stoffen mit dem besten Erfolg angewendet. Man färbt Wolle wie Seide bei einer Temperatur von 40 bis 50° R. Anilinviolett und Anilinblau werden in 96procentigem Spiritus, am besten Rübensprit, aufgelöst; auf 1 Pfd. Anilinviolett nehme man 15 Quart, auf 1 Pfd. Anilinblau 25 Quart 96procentigen Spiritus. Der Farbstoff wird in kleinen Quantitäten in einer porcellanenen Reibschale mit der angegebenen Menge von erwärmtem Spiritus angerieben. Die erhaltene Farbstofflösung wird in steinerne Kruken gefüllt und über Nacht in eine 60° warme Flotte gehangen. Am andern Morgen wird filtrirt; die Filtrirrückstände werden bei neuen Lösungen wieder angewendet.

Färbebad für Anilinviolett. Das Bad, auf 60 bis 70° R. erhitzt, wird mit 1/4 bis 1/2 Pfd. festem doppel-

ten Chlorzinn ausgetrieben. Es setzt sich auf der Oberfläche ein schmutziger Schlamm, der sorgfältig abgenommen wird. Nachdem das Bad geklärt ist, gibt man per 10 Pfd. Wolle ¾ Pfd. schwefelsaure Thonerde, ½ Pfd. halbraffinirten Weinstein, ¼ Pfd. festes doppeltes Chlorzinn, ¼ bis ½ Pfd. Schwefelsäure und ein wenig des aufgelösten und filtrirten Farbstoffs hinzu und lässt nochmals austreiben. Sobald der Kessel nochmals abgeschäumt ist, geht man, nachdem man vorher das Bad mit kaltem Wasser auf 55 bis 60° abgekühlt hat, mit der zu färbenden Post Garn ein, erhitzt bei fortwährendem Umrühren bis zum Kochen, lässt 10 bis 15 Minuten lang kochen, bis die Waare sich egalisirt hat, und gibt dann nach Bedürfniss Farbstoff hinzu. Eine Hauptsache ist, mit wenig Farbstoff erst einen egalen Grund herzustellen. Nüanciren kann man einmal durch Veränderung der Temperatur des Bades; je heisser, um so blauer die Farbe; auch setzt man Kleinigkeiten von Schwefelsäure hinzu, um zu bläuen, oder durch Zusatz von verschiedenen Sorten des Anilinviolett, Rothviolett, Blauviolett, Parme, Hoffmanns's Violett und selbst Fuchsin. Nachdem die gewünschte Farbe erreicht ist, nimmt man das Garn heraus und spült es tüchtig in fliessendem Wasser aus. Die Waare färbt auf diese Weise sehr wenig ab; will man aber das Abfärben ganz vermeiden, so nehme man sie durch ein lauwarmes Bad von weissem Kalkthon und spüle damit nochmals ganz gut aus. Das Färben des Anilinblau und Parme ist dasselbe wie beim Anilinviolett. Der Sud per 100 Pfd. Garn ist ¾ Pfd. Weinsteinpräparat, ½ Pfd. schwefelsaure Thonerde, ⅓ Pfd. festes doppeltes Chlorzinn und ¾ bis 1 Pfd. engl. Schwefelsäure. Längeres Kochen der Waare ist bei Blau, um es grünstichig zu machen, Hauptsache, da die Wolle das Roth, welches in dem Blau sich befinden könnte, nicht annimmt. (Chemisch-techn. Repertorium von Dr. Jacobsen.)

Ueber eine dem Alizarin isomere Verbindung aus Naphtalin. — Bekanntlich war die Bildung von Phtalsäure aus Alizarin (Purpurin) und Salpetersäure ein hauptsächlicher Grund für die Einreihung der Krapppigmente in die Phtalreihe. Man bemühte sich vielfach den Körper $C_{20}H_6O_6$ künstlich mit Naphtalin oder dessen Derivaten darzustellen; es wurden Preise für Erreichung dieses Zieles ausgeschrieben und man hielt es sogar für schon erreicht, was sich aber bald als Täuschung erwies (Roussins Roth). Die Hoffnung ist durch nachfolgende Beobachtung von Martius und Gries wieder etwas in die Ferne gerückt, da ein zwar wie Alizarin zusammengesetzter, ihm aber in seinen Eigenschaften sehr wenig ähnlicher Körper erhalten wurde.

Wird der Dinitronaphtylalkohol, den die Verf. bei einer andern Gelegenheit ausführlich beschreiben wollen, mit Zinn und Salzsäure reducirt, so entsteht eine in schönen Prismen krystallisirende Verbindung $C_{20}H_8NO_4,HCl2SnCl$. Die darin anzunehmende Base $C_{20}H_8NO_4$ ist sehr veränderlich und konnte desshalb in freiem Zustande nicht erhalten werden. Zersetzt man die Zinnverbindung in wässeriger Lösung mit Schwefelwasserstoff und übersättigt das Filtrat mit Kalilauge bei Luftabschluss, so entsteht kein Niederschlag, hat die Luft aber freien Zutritt, so wird Sauerstoff absorbirt und es beginnt die Ausscheidung einer gelben krystallinischen Base $C_{20}H_8N_2O_2$, die mit Säuren sehr beständige, durch Farbenpracht und Krystallisationsfähigkeit gleich ausgezeichnete Salze bildet. Die Base selbst lässt sich aus kaltem Alkohol umkrystallisiren, erhitzt man aber mit Alkohol oder Wasser zum Sieden, so tritt Spaltung nach der Gleichung

$$C_{20}H_8N_2O_2+2HO=C_{20}H_7NO_4+NH_3$$

ein. Der neue Körper $C_{10}H_7NO_2$ krystallisirt in schönen gelbrothen Nadeln, ist indifferenter Natur, wird durch kochende Salzsäure aber sofort nach der Gleichung

$$C_{20}H_7NO_4+2HO=C_{20}H_6O_6+NH_3$$

zersetzt und so eine mit dem Alizarin gleich zusammengesetzte Verbindung erhalten. Sie krystallisirt in gelben, in Wasser sehr schwer, in Alkohol leichter, in Aether sehr leicht löslichen Nadeln oder Blättchen, ist wie das Alizarin beim vorsichtigen Erhitzen sublimirbar und wird, wie dieses, durch Salpetersäure zu Phtalsäure und Oxalsäure oxydirt. In Ammoniak ist sie in gelbrother Farbe löslich, in dieser Lösung aber entsteht durch Chlorbarium kein Niederschlag, wodurch sie sich sofort von Alizarin auf's Bestimmteste unterscheidet. Mit Thonerde gebeizte Baumwolle wird durch diese Verbindung nicht gefärbt, Wolle und Seide dagegen gelb. Mit Basen bildet sie eine Reihe, zum Theil schön krystallisirter Salze.

(Annal. d. Chemie u. Pharm.)

Ueber die Farbstoffe des Elsässer Krapps ist eine neuere Untersuchung von Schützenberger und Schiffert erschienen, deren Hauptinhalt wir in Nachfolgendem wiedergeben. Nach den Verfassern ist der Körper, den man mit Purpurin bezeichnet, eine nicht einfache organische Verbindung, nicht ein «Individuum», sondern besteht aus verschiedenen Körpern. Es geht aus der Untersuchung zweierlei hervor, das uns interessant zu sein scheint: 1) dass das Purpurin wesentlich ein höher oxydirter Körper ist als das Alizarin, und 2) dass es wie Alizarin in die Reihe, die C_{20} enthält, gestellt werden muss. Wir machen unsere Leser darauf aufmerksam, dass wir früher schon (vrgl. Jahrg. 1864 d. Zeitschr. S. 18), wenn auch von ganz verschiedenen Gesichtspunkten ausgehend, beide Anschauungen als die plausibelsten aussprachen. Die besten Analysen des Alizarin ergaben einen etwas höhern Wasserstoff als der Formel $C_{20}H_6O_6$ entspricht, wir sprachen uns desshalb dafür aus, dass das Alizarin wohl $C_{20}H_7O_6$ oder $C_{40}H_{13}O_6$ sein möchte, das Purpurin $C_{20}H_6O_6$ (der Sauerstoffüberschuss, den wir in einigen Analysen des unkrystallisirten Purpurins des Handels erhielten, war nicht gross genug, um eine Formel, die mehr Sauerstoffatome als Wasserstoffatome enthielte, zu rechtfertigen). Purpurin und Alizarin verhielten sich immerhin nach beiden Anschauungen wie das höhere Oxydationsproduct zum niedrigern. Dass dem Purpurin C_{20} zukommen, ist ebenfalls ein gemeinsames Resultat.

Die Resultate der genannten Untersuchung sind folgende:

Um die wenig wahrscheinliche Formel des Purpurins $C_{18}H_6O_6$ zu controlliren, haben die Verf. das von Schaff und Lauth nach E. Kopp's Methode im Grossen bereitete Purpurin näher untersucht und gefunden, dass dieses aus 4 verschiedenen Farbstoffen besteht, die sich durch Behandeln mit Benzol und Alkohol isoliren lassen. Die Hauptmasse bilden das Purpurin, für welches die Analyse die Formel $C_{40}H_{12}O_{14}$ (= Oxyalizarin, wenn die Formel des Alizarins $C_{10}H_6O_6$ verdoppelt wird) ergab und das Pseudopurpurin $C_{40}H_{12}O_{18}$ (= Trioxyalizarin). Das Purpurin ist in kochendem Alkohol leicht löslich und bildet lebhaft roth gefärbte, in Ammoniak mit prachtvoll purpurrother Farbe lösliche Krystalle, das in heissem Alkohol beinahe ganz unlösliche Pseudopurpurin krystallisirt in kleinen ziegelrothen Nadeln und geht, wie es scheint, beim Erhitzen mit Alkohol auf 200° in Purpurin über. Neben diesen beiden Farbstoffen erhielten die Verf. in geringer Menge noch einen orangerothen Farbstoff $C_{40}H_{16}O_{18}$ (Purpurinhydrat $C_{40}H_{12}O_{14}+4HO$), der in Alkohol leicht, in Benzol wenig löslich ist, bei 145° Wasser abgiebt, bei 150° schmilzt und dessen ammoniakalische Lösung tief roth mit einem Stich in's Orange ist, und ausserdem in noch geringerer Menge ein in Benzol leicht lösliches, wahrscheinlich mit dem Alizarin isomerisches gelbes Pigment.

(Bull. de la soc. indust. de Mulhouse.)

Neuere technische Literatur.

System der technisch-malerischen Perspektive. Für technische Lehranstalten, Kunstakademien und zum Selbstunterrichte. Von Professor Franz Tilscher. Prag 1865. Verlag von Friedrich Tempsky. — Von diesem Lehrbuch ist die erste Abtheilung erschienen, welche die Darlegung der allgemeinen Prinzipien der Construktion centraler Bilder von Raumobjekten enthält. Die zweite Abtheilung soll gewissermassen die Vorbereitung für die eigentliche Praxis der Perspektive enthalten, indem darin besondere Modifikationen der projektivischen Distanzenmethode einer näheren Erwägung unterzogen sind. In der dritten Abtheilung endlich werden die Prinzipien und Arten der Anwendung der Centralprojektion zur Construktion perspektivischer Bilder entwickelt, hiebei der Sehprozess näher beleuchtet, seine Beziehungen zum centralen Projiziren abgeleitet, daraus das Wechselverhältniss zwischen den konstruktiven und optischen Gesetzen festgestellt und hiedurch die Anwendung der gesammten perspektivischen Gesetze für den perspektivischen Entwurf und die malerische Vollendung einer Perspektive vorbereitet.

Der, durch seine «Lehre der geometrischen Beleuchtungskonstruktionen» rühmlich bekannte Verfasser bestrebt sich in diesem neuen durchaus selbstständig aufgebauten System der technisch-malerischen Perspektive das kostbare, seit Jahrhunderten vorhanden gewesene Material, dessen mangelhafte Verbindung in seiner Ungleichheit bedingt war, in einen festen Verband zu bringen, hiedurch die vorhandenen Missverständnisse und Widersprüche zu lösen, die wahre Erkenntniss der perspektivischen Gesetze und ihrer Anwendungen zu erleichtern, die richtige Erkenntniss von perspektivischen Bildern zu fördern, der Wissenschaft die Objektivität der Behandlung zu wahren und die Möglichkeit einer besondern Verwerthung der jeweiligen Fortschritte der Physik und insbesondere der Geometrie zu sichern.

Diese kurze Andeutung möge als Beitrag dienen, die Aufmerksamkeit auf diese interessante Arbeit zu lenken. Wir werden nicht ermangeln, nach Erscheinen des vollständigen Werkes eine ausführlichere Besprechung desselben zu bringen. Kr.

Die Konstruktion der Locomotiv-Essen. Praktische Untersuchungen über die Wirkungen des Blasrohrs. Von Obermaschinenmeister A. Prüsmann. Wiesbaden 1864. C. W. Kreidels Verlag. Der Verfasser hat in diesem Buche eine Reihe von Versuchen und daraus sich ergebende Schlüsse über die zweckmässigen Formen und Dimensionen der Esse und des Blasrohrs bei Locomotiven zusammengestellt und nicht unterlassen, die Uebereinstimmung der Resultate mit den Zeuner'schen und den französischen, oder die Abweichungen davon hervorzuheben. Auch ist derselbe bemüht gewesen, die schwachen Seiten seiner Versuche und die daraus gezogenen Folgerungen klar darzulegen. Immerhin erhalten die in dem Buche gegebenen Nachweise ein reiches und um so schätzenswertheres Material als die aus den Versuchen abgeleiteten allgemeinen Konstruktionsregeln dem Locomotivbau bereits vielfach zu Gute gekommen sind und sich in der Praxis bewährt haben. Wir dürfen daher das Buch bestens empfehlen. Kr.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation von Dr. C. Scheibler und Dr. K. Stammer. Jahrgang IV. 1864, mit 59 Holzschnitten und einer lithographirten Tafel. Breslau bei Ed. Trewendt 1864.

Wir haben auf Seite 175 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift, des dritten Bandes der Jahresberichte von Scheibler und Stammer Erwähnung gethan. Die Eintheilung des 4. Bandes stimmt mit der des dritten überein. Der neue Bericht ist wie die vorigen sehr reichhaltig, mit Sorgfalt und tüchtiger Kritik redigirt und gewährt auch für Techniker die ausserhalb des Zuckergewerbes stehen, sehr viel höchst Beachtenswerthes, so z. B. Allgemeine landwirthschaftliche Lehren über Bodenkunde, die Bodenerschöpfung, Düngeranalysen, Fütterung, Feuerungsanlagen, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Pumpen, Ziegelfabrikation, analytisch chemische Methoden zur Untersuchung einschlägiger Materialien, Branntweinbrennerei, Beleuchtung u. s. w. Derselbe wird in der Hand jedes Technologen und Technikers ein höchst schätzbares Hülfsmittel sein. By.

Die fabrikmässige Darstellung chemischer Produkte von Dr. Gräger, 2 Bände, mit Atlas und 11 Foliotafeln, Weimar bei B. F. Voigt 1865, ist eine Zusammenstellung der auch in den grössern Handbüchern angeführten Methoden zur Darstellung chemischer Produkte, wie Dumas, Schubart, Payen, Knapp u. A. Es fehlt manches Neue und Wichtige, Fehlerhaftes haben wir auch da und dort gefunden z. B. Schwefelsaures Eisenoxyd : $Fe_2 O_3$, SO_3 Aeq = 80,0. Zusammensetzung 50,0 Eisenoxyd und 50,0 Schwefelsäure. Da ist nicht weniger falsch als 1. die Formel, 2. das Aequivalent und 3. die prozentische Zusammensetzung, und Keines passt zum Andern!

Der nicht zu grosse Umfang, die elementare Darstellungsweise und der niedrige Preis mögen indess dem Buche einen gewissen Leserkreis sichern. By.

Neues Lehrbuch der Lakirkunst von H. Creuzberg. 7. Auflage mit 24 Abbildungen. Weimar bei B. F. Voigt. Solche Bücher setzen Leser und Benutzer voraus die meist nicht wissenschaftliche Bildung haben, und das vorliegende trifft den, bei solchem Werke passenden Ton. Es ist gute Anordnung darin und eine ziemlich bedeutende Zahl von Vorschriften gegeben. By.

Handbuch der electromagnetischen Telegraphie nach dem Morsee'schen System von Cl. Pfeiffer. Mit einem Atlas von 16 Tafeln. Weimar, B. F. Voigt. Das Buch erreicht zwar weder in Ausstattung noch wissenschaftlicher Haltung das bekannte Handbuch von Schellen. Es gibt aber auf engerem Raum ein recht klares Bild der Telegraphie nach dem jetzt fast überall gebräuchlichen Systeme von Morsee, die Abbildungen sind deutlich und vollständig. By.