

Massen im glühenden Zustand, solange sie noch genügend zähflüssig sind, unter plötzlicher Druckentlastung zum Auswurf, so entsteht Bimsstein.

Die Versuche lehrten ferner, daß die Wasseraufnahme von Silicaten entsprechend dem höheren Druck zunimmt.

Das gleiche Verhalten zeigten Silicatschmelzen gegen Kohlensäure; bei einem Druck von 33,5 Atmosphären nahm die Obsidianschmelze 0,16% CO_2 auf, bei einem Druck von 72 Atmosphären hatte sie 0,33% CO_2 absorbiert.

Interessant ist die Tatsache, daß die Silicate mehr Wasserdampf als Kohlensäure zu absorbieren vermögen.

Die unter Kohlensäuredruck hergestellten Gläser verhielten sich genau so wie die natürlichen Obsidiane, sie blähten sich beim Erhitzen in der Gebläselampe wie diese auf.

Um darüber Aufschluß zu erlangen, ob beim Zusammenkommen von Kochsalz mit geschmolzenen Silicaten Chlor aufgenommen wird, so daß chlorhaltige Silicate entstehen, wurde ein Gemisch von

3,285 g	Na_2CO_3
3,235 „	K_2CO_3
0,34 „	MgCO_3
0,59 „	CaCO_3
1,35 „	Fe_2O_3
1,62 „	Al_2O_3
8,06 „	SiO_2

mit 10% NaCl eingeschmolzen.

Die Schmelze wurde mit Wasser und verdünnter Salpetersäure ausgelaugt und dann ein Teil mit Soda aufgeschlossen; es ergab sich ein Chlorgehalt entsprechend von 0,52% NaCl . Ein gleiches Gemisch mit 11,6 SiO_2 an Stelle von 8,06, was in seiner Zusammensetzung dem Obsidian gleicht, mit 10% NaCl ergab bei gleicher Behandlung einen Chlorgehalt, der 0,86% NaCl entsprechen würde.

Die verschiedene chemische Zusammensetzung der Silicate machte keinen Unterschied in bezug auf die Wasseraufnahme.

Am 12/10. 1913 frisch gefallene Asche des Vulkans Stromboli, die auf einem umgedreht ausgespannten Regenschirm aufgefangen wurde, zeigte folgende Zusammensetzung:

47,77%	SiO_2
9,6 „	Al_2O_3
12,4 „	Fe_2O_3
11,01 „	CaO
15,4 „	MgO
1,12 „	K_2O
1,21 „	Na_2O
0,13 „	MnO_2
0,9 „	TiO_2
0 „	H_2O
99,44%	

Sie bestand aus kleinen, glänzenden, schwarz und rötlich gefärbten Blättchen.

Ende März 1898 am Gipfel des Vesuvs vom Verfasser gesammelte Asche von etwas feineren Körnchen von hellem, weniger glänzendem Aussehen, als die Asche vom Stromboli, enthielt:

47,75%	SiO_2
15,85 „	Al_2O_3
8,45 „	Fe_2O_3
5,42 „	FeO
8,68 „	CaO
3,55 „	HgO
0,4 „	Mn_2O_3
6,27 „	K_2O
2,36 „	Na_2O
0,79 „	H_2O
0,28 „	Cl
99,80%	

An dieser Stelle nchme ich Gelegenheit, ferner noch die Analysen einiger Gesteine mitzuteilen, die während des Aufenthaltes auf Lipari von uns gesammelt wurden.

Fumarolenzersetzungsprodukte von Bagno secco di Lipari:

Grauröliches Gestein:

67,64%	SiO_2
18,02 „	Al_2O_3
3,42 „	CaO
0,11 „	MgO
4,27 „	K_2O
1,33 „	Na_2O
4,05 „	hygroskopisches Wasser
1,25 „	chemisch gebundenes Wasser
100,1%	

Kompakte, fast weiße Masse:

66,23%	SiO_2
21,37 „	Al_2O_3
0,69 „	CaO
— „	MgO
0,07 „	K_2O
0,48 „	Na_2O
0,92 „	hygroskopisches Wasser
9,35 „	chemisch gebundenes Wasser
99,35%	

Leicht zerbröckelndes, völlig weißes Material:

51,84%	SiO_2
18,55 „	Al_2O_3
0,27 „	CaO
0,15 „	MgO
1,43 „	K_2O
2,00 „	Na_2O
3,00 „	hygroskopisches Wasser
25,65 „	Glühverlust
99,89%	

Die Analysen zeigen, wie durch die Fumarolentätigkeit die Laven nach und nach in die Tone übergehen.

Zusammenfassung:

Obsidian läßt sich dadurch herstellen, daß man entsprechende Glassätze unter hohem Wasserdampfdruck einschmilzt. Bimsstein entsteht, wenn nach dem Einschmelzen plötzliche Druckentlastung und Abkühlung stattfinden.

Es existieren keine Eisenoxydsilicate. Das Eisenoxyd kann darum beim Bezeichnen der Silicate nicht als an Kieselsäure gebunden angesehen werden. Die Kieselsäure verhält sich dabei genau entsprechend der Kohlensäure.

Aus passend zusammengefalteter 0,02% iger starker Platinfolie lassen sich leicht ganz beliebig große leichte Platingefäße herstellen, die vollen Ersatz für die gebräuchlichen starkwandigen Tiegel und Schalen bieten, vorausgesetzt, daß man sie in passende Gefäße aus Porzellan, Quarzglas oder Magnesia dicht einsetzt. [A. 38.]

Stimmen des Auslandes
über die eigene und die deutsche Industrie.
Die Fabrikation der organischen Farbstoffe
durch die französische Industrie.

Von M. WAHL,
Professor an der Universität Nancy, Direktor der Poirier-Werke.
Öffentlicher Vortrag am 8. Mai 1915 in der Gesellschaft
zur Förderung der einheimischen Industrie.
(Abgedruckt im Bulletin des Sciences Pharmacologiques, Bd. 22,
Jahrg. 17, 334—351 [1915].)

(Eingeg. 6.3. 1916.)

„Man kann nicht leugnen, daß, wenn auch alle Industriezweige durch den Krieg behindert werden, so doch die Färberei und Druckerei ganz besonders betroffen sind. Der Grund dafür ist ganz einfach der: die Hauptmenge der für diese Industrie erforderlichen Farbstoffe stammt aus Deutschland. In dieser Lage befindet sich nicht allein

Frankreich, sondern auch England, Italien, Rußland, die Vereinigten Staaten, mit einem Wort diese Lage ist allgemein, weil nun einmal, unglücklicherweise, die Fabrikation der Farbstoffe heutzutage ein fast ausschließliches Monopol Deutschlands bildet.

Indessen wissen wir, daß die Deutschen nicht die Begründer dieser Industrie waren, da ja die ersten Anilinfarben in England und Frankreich entdeckt wurden. Diese neuen Fabrikationen haben sich dann bei uns sehr schnell und vorzüglich entwickelt, die Entwicklung war aber leider von zu kurzer Lebensdauer. Auf diesem Gebiet wie auf so vielen anderen hat unser Erfindergenie niemals versagt (?), denn wenn in Frankreich auf die Periode, welche die Gründung dieser Industrie umfaßt, zahlreiche und wichtige Entdeckungen entfallen, so hat sich unser Genie auch auf anderen ebenso bemerkenswerten Gebieten ununterbrochen tätig gezeigt, selbst in der dem Aufschwunge folgenden Zeit des Niederganges. Moralisch können wir gewissermaßen eitel sein auf diese Kontinuität unserer erfinderischen Tätigkeit, aber es ist bedauernswert, daß auf dem einzigen wirklich wichtigen Gebiete, auf dem Gebiete der Verwertung dieser Erfindung, welches allein einträglich ist, die Resultate weniger glänzend waren.

Welches sind nun die tieferen Ursachen, welche bei der Schaffung dieses Standes der Dinge mitgespielt haben?"

Die Antwort auf diese Frage sucht der Vortragende zunächst zu geben durch eine geschichtliche Darstellung der Anfänge der Farbenchemie und Farbenindustrie, wo bei er allerdings recht einseitig vorgeht, da es ihm vor allem darauf ankommt, die Bedeutung und die Verdienste der französischen Forscher an der Entwicklung dieser Industrie herauszustreichen. Nur A. W. Hofmann wird in der Reihe der Deutschen einigermaßen gewürdigt, und es heißt von ihm, daß er seine Stellung aufgab „zum Unglück für die englische Industrie“. Dann wird aber schon der Grund, aus welchem die deutschen Chemiker (Caro, Martius, Witt) England den Rücken kehrten, fälschlicherweise nur in der Anhänglichkeit an den inzwischen nach Deutschland berufenen Hofmann gesucht, während nach eigener Aussage Witts der Grund mehr in der Verständnislosigkeit der Fabrikanten den wissenschaftlichen Bestrebungen dieser Chemiker gegenüber zu suchen war. Der Begründer der Azofarbenindustrie, Peter Griess, wird überhaupt nicht genannt, dagegen wird Rousins Verdienst um die Azofarbenindustrie in das hellste Licht gerückt, als des Erstschließers des weiten Forschungsgebietes. Der Vortrag fährt dann fort:

„Es genügte, die Reaktion auf die Sulfonsäurederivate der Naphthylamine, der Naphthole, der Amidonaphthole, der Dioxy-naphthaline zu verallgemeinern, um ganze Reihen neuer Farbstoffe zu erhalten. Als die gründliche Kenntnis der unzähligen Isomeriefälle dank der Kekulé'schen Formel verständlich wurde, mußte eine systematische Darstellung und Untersuchung der zahlreichen durch die Theorie vorhergesagten Verbindungen vorgenommen werden. Um mit dieser so fruchtbaren Arbeit zu einem günstigen Ergebnis zu gelangen, war es erforderlich, sich der Mitwirkung eines großen Chemikerstabes zu vergewissern, welcher durch Spezialstudien mit organisch-chemischen Untersuchungen vertraut war. Während aber bei uns ein solches Personal unauffindbar war, konnten die deutschen Universitäten solche Chemiker ohne Mühe liefern. Diese, in den Laboratorien der Farbstofffabriken beschäftigten Chemiker, vollbrachten dann allein auf dem Gebiet der Naphthalinderivate eine wahrlich gigantische Arbeit. Fasst man tatsächlich dieser, die intermedialen Grundstoffe der Azofarbstofffabrikation bildenden Produkte wurden von Deutschen entdeckt oder untersucht oder in Gebrauch genommen. Auf diese Weise fand sich die bei uns entstandene Azofarbstoffindustrie von der wissenschaftlichen Witwirkung entblößt und dies gerade in einem Augenblick, wo diese Mitwirkung unentbehrlicher denn je war. Es steht fest, daß seit diesem Zeitpunkt die deutschen Fabriken ihre Vorwärtsbewegung begonnen haben, welche

methodisch, unaufhaltsam und, man kann sagen, siegreich war.

Um uns von der Lage der Industrie in jenem Zeitpunkt Rechenschaft zu geben, wird es genügen, uns den Bericht von Lauth über die Ausstellung 1878 zu vergegenwärtigen: „Es war uns unmöglich, sagt er, sichere Dokumente betreffs Höhe des Geschäftsumsatzes in der uns angehenden Industrie zu sammeln; wir glauben indessen von der Wahrheit nicht allzusehr entfernt zu sein, wenn wir behaupten, daß Deutschland für 50—60 Mill. Frs. Farbstoffe erzeugt, wovon 30 Mill. auf die Alizarinfabrikation entfallen (wovon $\frac{3}{4}$ exportiert wird), daß England für 11 Mill. produziert, die Schweiz für 7 Mill. und Frankreich für 4—5 Mill. Der Anteil Frankreichs an diesen Zahlen ist unglücklicherweise sehr minimal. Wir können nicht oft genug wiederholen, wie schmerhaft es für unser Land ist, welches soviel an Entdeckungen beigetragen hat, die in der Farbstoffindustrie Verwendung fanden, welches beinahe die ganze für die Alizarin-Darstellung erforderliche Anthracenmenge und einen großen Teil des von der Farbstoffindustrie benötigten Anilins liefert, durch das Patentgesetz und allzu streng behördliche Maßnahmen verurteilt zu sehen zu einem Zustand, der mit seiner industriellen Wirksamkeit so wenig harmoniert¹⁾.

Und nun befinden wir uns seit 37 Jahren Deutschland gegenüber in einer Lage offensichtlicher Rückständigkeit. Diese Lage hat sich übrigens nur verschlimmert, und obwohl sie erst seit dem Kriege allgemein bekannt zu sein scheint, so reicht ihr Ursprung weit zurück. Und wenn seit dieser Zeit die in England und Frankreich gemachten Fortschritte gering waren, so waren dagegen die der deutschen Firmen von schwindelnder Größe.

Es gibt ganze Gebiete, wie das Alizarin und, im allgemeinen die Anthracenderivate, gewisse Naphthalinderivate, die indigoiden Farbstoffe, welche von letzteren im wahren Sinn des Wortes monopolisiert wurden.

Die von den Deutschen erreichten Resultate kommen in den Zahlen ihrer Farbstoffausfuhr zum Ausdruck.

Deutsche Ausfuhr (in Tonnen). Anilinfarbstoffe und Teerfarbstoffe mit Ausnahme von Alizarinfarbstoffen und vom Indigo.

Land	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Belgien . . .	1 487	1 258	1 666	1 684	1 960	2 145
Bulgarien . . .	83	89	116	143	172	183
Dänemark . . .	182	183	199	199	207	224
Frankreich . . .	1 035	1 126	1 233	1 167	1 120	1 229
Norwegen . . .	157	193	190	194	206	262
Groß-Britannien	9 048	7 848	8 969	10 009	9 906	11 054
Italien . . .	3 286	3 398	3 653	3 638	3 715	3 879
Holland . . .	1 003	932	1 043	1 122	1 035	1 358
Österreich - Ungarn . . .	2 981	3 805	4 732	4 978	5 187	5 781
Portugal . . .	305	299	390	448	424	430
Rumänien . . .	93	105	123	157	177	189
Europäisches						
Rußland . . .	1 269	953	861	1 080	1 075	1 265
Finnland . . .	189	249	185	224	213	222
Schweden . . .	601	645	595	775	772	946
Schweiz . . .	680	602	615	678	675	754
Serbien . . .	54	51	50	81	78	85
Spanien . . .	380	450	496	494	629	730
	22 833	22 186	25 116	27 071	27 551	30 736

1) Immer wieder kommen in diesen Vorträgen über die Rückständigkeit der chemischen Industrie in Frankreich und England diese Klagen über mangelndes Verständnis der Behörden. Zweifellos sind aber gerade in Frankreich oft genug Versuche gemacht, die Industrie durch behördliche Maßnahmen zu fördern, es fragt sich allerdings, ob die getroffenen Maßnahmen schließlich so ausfielen, daß sie eine wirkliche Förderung bedeutet haben. Wie schon früher gesagt (vgl. die Bemerkungen zu dem früheren Vortrage von Dupont S. 35) liegt das an dem unglücklichen Regime in Frankreich, das so oft zu verhängnisvollen „Gelegenheitsgesetzen“ geführt hat, die oft schließlich zum Schaden des Industriezweiges ausfielen, den sie momentan fördern sollten. Ein warnendes Beispiel. (Der Übersetzer.)

Land	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Übertrag:	22 833	22 186	25 116	27 071	27 551	30 736
Europ. Türkei.	110	76	117	127	127	406
Asiat. Türkei .	172	215	258	268	293	
Ägypten . . .	63	73	84	101	148	226
Brit. Indien . .	2 038	2 283	2 326	2 876	2 612	3 558
China	3 475	2 161	2 770	3 256	3 825	3 727
Japan	2 649	2 059	3 069	2 532	3 322	3 715
Argentinien . .	136	138	173	169	160	169
Brasilien . . .	402	352	377	418	539	689
Canada	227	182	253	337	328	417
Chile	52	—	—	—	—	76
Mexiko. . . .	414	262	396	481	421	423
Peru	33	—	—	—	—	
Ver. Staaten .	10 672	8 562	12 139	11 688	12 271	14 592
Australien . .	65	90	235	99	108	99
Holl. Indien. .	—	54	81	192	197	210
	43 341	39 869	47 394	49 615	51 902	59 043

Man kann die ganzen Kapitalaktien und Obligationen auf 300 Mill. Frs. schätzen, außer bedeutenden Reserven.

Frankreich führt jährlich 1200—1300 t Farbstoffe ein, und zwar die Hauptmenge aus Deutschland und den Rest aus der Schweiz²⁾.

Dies ist der gegenwärtige Stand der Anilinfarbenindustrie, und so sieht die furchtbare Organisation aus, mit der wir den Kampf aufnehmen sollen und zwar in einem Moment, wo sie sich im Zustande des höchsten Gedeihens befindet. Ehe wir aber die Möglichkeit eines derartigen Kampfes prüfen, wollen wir diese Organisation etwas näher untersuchen und uns bemühen, die Gründe ihres Erfolges aufzufinden. Die Gründe sind zweierlei:

1. Gründe wissenschaftlicher Art;
2. Gründe kaufmännischer Natur.

1. Gründ e wissenschaftlicher Art. Es gab eine Zeit, wo derjenige, der sich dem speziellen Studium der Chemie widmen wollte, sich bei unseren großen Pariser Chemikern (Thénard, Gay-Lussac, Dumas, Wurtz) einzuführen versuchte.

Es gab damals keine Laboratorien für den praktischen Unterricht im eigentlichen Sinn des Wortes: es kamen nur diejenigen, welche sich mit wissenschaftlichen Untersuchungen befassen wollten. Lange Zeit erwog man bei uns nicht, daß die Chemie einen Beruf bedeute. Auf den Universitäten wurde Chemie in Rücksicht auf das Examen unterrichtet und nicht unter Berücksichtigung ihrer praktischen Verwertung. Die angewandte Chemie bildete einen Teil des Hochschulunterrichts, wo die für diesen Wissenschaftsweig bestimmte Zeit ziemlich beschränkt sein mußte, und wo die dem Studium der organischen Chemie geopferte Zeit noch viel beschränkter war. Übrigens muß man zugeben, daß die organische Chemie, nach ihrer Glanzperiode zur Zeit von Dumas, Laurent, Gerhard, zu einer gewissen Zeit unter einer Art Verruf und Mißkredit zu leiden hatte, und zwar aus mancherlei Gründen. Zum Glück konnte sie sich davon befreien, und wenn wir nichtsdestoweniger in dem Jahrzehnt 1870—1880 wichtige Abhandlungen über die Farbstoffe von Fachleuten wie Rosenstiehl, Grimaux, Lauth, Girard und de Laire, Prudhomme, Noeling (!) finden können, so war doch die französische wissenschaftliche Arbeit in der organischen Chemie sehr schwach.

Ganz allgemein kann man sagen, daß unser chemischer Unterricht sehr rückständig war; hat man doch im Mittelschulunterricht immer noch die Äquivalentbezeichnung vom Jahre 1889 angewandt. Der Einfluß des chemischen Unterrichts auf die Entwicklung der Industrie wurde in beachtenswerter Weise in dem Berichte von Haller über die Ausstellung von 1900 hervorgehoben; ich kann nichts besseres tun, als darauf hinzuweisen.

Ganz anders war es im Auslande und ganz besonders in Deutschland und in

²⁾ 1913 betrug die Einfuhr aus der Schweiz 140 t im Wert von 902 000 Fr.

der Schweiz. Seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat Liebig, die große Rolle, welche die Chemie in der Entwicklung der Industrie spielen sollte, voraussehend, den praktischen Unterricht an den Universitäten organisiert. Man kam dorthin, um Chemie zu studieren, wie man Medizin studierte, d. h. zu dem Zweck, die Chemie als einen Lebensberuf zu wählen. Von der gleichen Vorstellung gingen die Schweizer aus, als sie das eidgenössische Polytechnikum in Zürich im Jahre 1855 eröffneten. Man lehrte dort überall die neuen Lehren, die Atomtheorie, die Konstitutionsformeln usw., dank welchen das Dunkel, in welches die Isomerie der organischen Verbindungen eingehüllt war, schnell aufgeklärt werden konnte. Die Studenten, frühzeitig in diese neuen Vorstellungen eingeweiht und befähigt, sie bei Forschungsarbeiten anzuwenden, fanden mit Leichtigkeit in Farbstoffbetrieben Stellungen, um deren wertvolle Mitarbeiter zu werden. Und so bildete sich ein Zusammenhang zwischen den Universitäten und den wissenschaftlichen Betriebslaboratorien, dessen Ergebnisse mächtig zur Größe der deutschen Industrie beigetragen haben. Durch die Natur der Dinge wurde das Betriebslaboratorium sehr bald ein unentbehrlicher Organismus, welcher dem Betriebe eine immer größere Lebenskraft und wachsende Erfolge lieferte. Und so haben sich in den deutschen und schweizerischen Betrieben wissenschaftliche Organisationen aller ersten Ranges entwickelt, welche über Auskunfts- und Arbeitsmittel von höchster Vollkommenheit verfügen, und an deren Spitze sich bedeutende Männer befanden, z. B. Bernthsen und Bohn in der Bad. Anilin- und Soda-fabrik, Schmidt bei Bayer, Sandmeyer bei Geigy usw. Durch ihre zusammenhängenden Arbeiten, durch ihre Veröffentlichungen und durch die von ihnen gegründeten Bibliotheken sammelten diese Laboratorien eine Summe von Kenntnissen von unschätzbarem Wert.

Dank dieser wissenschaftlichen Organisation sind die Fabrikationen verbessert worden, die Nebenprodukte haben eine Verwendung gefunden, die Fabrikationsrückstände sind verwertet und neue Produkte fortlaufend auf den Markt gebracht worden. Die Summe dieser Anstrengungen kam in einer immer größeren Vervollkommenung der Fabrikationsverfahren, einer zunehmenden Verkaufspreiserniedrigung und (in der Folge) in der gewaltigen Beschlagnahme des Weltmarktes zum Ausdruck.

2. Gründ e kaufmännischer Art. Neben den mit Forschungen beschäftigten Chemikern, deren Anzahl in gewissen Betrieben 150 oder 200 übersteigt, haben sich diese Fabriken mit einer großen Menge von fachkundigen Beamten versehen, deren Aufgabe darin besteht, die Färber zu besuchen, welche Schwierigkeit haben oder die Erzeugnisse der Firma zu erproben wünschen. Es sind dies zugleich Reisende und Chemiker, denn viele unter ihnen haben Universitäten oder technische Schulen besucht. Dieser Beamte eilt auf den geringsten Ruf herbei; er spart weder Zeit noch Mühe, er ist bei der Arbeit, im Betriebe zugegen, er leitet ihn und greift überall selbst ein. Dieser Eifer und die Liebenswürdigkeit lassen eine Schuld der Dankbarkeit entstehen, die der Färber bezahlt, indem er ein Kunde der Firma wird. Da es aber vorkommen kann, daß diese einfachen Gründe ungenügend sind, so muß man zwingendere Beweismittel finden. Während der paar Tage, die der Aufsichtsbeamte im Betriebe verbrachte, hat er sich Beziehungen geschaffen, eine Freundschaft mit dem Personal angeknüpft, wertvolle Auskünfte über die Konkurrenz gesammelt, und so ist es ihm leicht geworden, dem Werkführer vor Augen zu führen, welche besonderen Vorteile ihm dadurch erwachsen, daß er künftig ein Kunde der von ihm repräsentierten Firma wird. Es sind dies Überzeugungsmittel, gegen welche sich das reinste Gewissen mit einem Stahlpanzer schützen müßte.

Andererseits sind die deutschen Firmen imstande, eine große Mannigfaltigkeit von Produkten anzubieten, der Kunde kann mit allem versehen werden, was er braucht; es ist dies zu gleicher Zeit ein Vorteil sowohl für den Kunden, wie für die Firma, da letztere sich erlauben kann, auf gewisse überall erhältliche Waren Preisermäßigungen zu machen,

um sich an anderen Produkten, deren alleinige Produzentin die Firma ist, zu entschädigen.

Endlich besitzt jede Firma eine Handelsabteilung, deren Verzweigungen durch Filialen und Agenturen weit verbreitet sind; dank diesem Nachrichtendienst ist man über alles laufend unterrichtet, über Geschäfte, die im Gange sind, über die Bedingungen der Konkurrenz, über Geschäfte, die abgeschlossen werden könnten usw. Fügt man noch die Sorge hinzu, um die Kundschaft zu befriedigen, sich ihren Forderungen und Launen zu beugen — vorausgesetzt, daß man davon Profit ziehen kann — die Geschicklichkeit und Reichhaltigkeit der Reklame unter den verschiedensten Formen, so wird man begreifen, daß all diese auf das gleiche Ziel gerichteten Anstrengungen zu dem von uns festgestellten Ergebnis führen mußten. Ich will bemerken, daß neben diesen Hauptursachen als weitere Ursache des Erfolges der Geist der Disziplin, die Achtung vor dem Reglement und der Rangordnung, wovon die Deutschen und auch die Schweizer durchdrungen sind, in Betracht kommt.

Wir kennen jetzt die Ursachen, welche einerseits die Entwicklung der Farbstoffindustrie in Frankreich aufgehalten und andererseits ihre Entwicklung in Deutschland und in der Schweiz begünstigt haben.

Sind diese Ursachen jetzt noch bei uns anzutreffen? Man muß die Frage verneinend beantworten; denn zurzeit ist der Unterricht der Chemie weit verbreitet in Universitäten und angegliederten Schulen, und die organische Chemie ist in Frankreich ebenso glänzend vertreten wie anderswo. Die Farbstoffindustrie bildet sogar den Gegenstand des Spezialunterrichts in Paris, Nancy und Lyon, und es wäre leicht, heutzutage einen Kreis von Fachleuten zu vereinigen. Schwieriger wird zweifellos die Herbeischaffung von Technikern sein, welche die Farbstoffindustrie beherrschen; aber das Ausland, beispielsweise die Schweiz wird sie uns sicherlich zur Verfügung stellen, sobald sich ein Bedarf fühlbar machen wird³). Nach Erledigung der Personalfrage bleibt noch die der Kapitalien und der Ausgangsprodukte. Ich glaube nicht, daß die Kapitalien versagen werden, wenn es sich um Unternehmungen kleineren Umfangs handelt. Handelt es sich aber um eine Unternehmung, welche mit den deutschen Werken vergleichbar wäre und für die 50—100 Millionen Frs. erforderlich wären, so wäre eine solche Summe vielleicht schwerer aufzutreiben, insbesondere wenn man überlegt, daß die Gewinne in den ersten Jahren zweifellos ausbleiben werden. Die Engländer, welche eine Gesellschaft mit 50 Millionen gegründet haben, versicherten sich der finanziellen Mitwirkung des Staates. Nehmen wir für einen Augenblick an, die Kapitalfrage sei geregelt, so bleibt noch die der Ausgangsprodukte. Während langer Zeit stammte der Teer ausschließlich von den Gaswerken; zurzeit liegt die Hauptquelle in der Fabrikation von Koks in den Kohlenbergwerken selbst, in besonderen Öfen.

Die Erzeugung der Ausgangsprodukte ist also direkt verknüpft mit der Fabrikation des metallurgischen Kokses. Die Kokserzeugung betrug im Jahre 1908: Deutschland 21 175 000 t, Vereinigte Staaten 23 618 000 t, England 18 834 000 t, Frankreich 1 955 000 t.

Zu dem durch den Koks gelieferten Teer ist noch der Teer der Gaswerke hinzuzufügen, dessen Menge schwer zu bestimmen ist. Wie dem auch sei, ist es anzunehmen, daß die französische Benzolgewinnung 10 000 t, gegen 100 000 in Deutschland und 80 000 t in England, beträgt. Die französische Erzeugung reicht für den gegenwärtigen Bedarf⁴)

³) Wie immer wenn man in Frankreich sich nicht selbst helfen kann: der Hilferuf nach dem anderen, der helfen soll — wie die Hoffnung auf die Hilfe der russischen Dampfwalze. Unsere schweizerischen Kollegen scheinen eine allseitig beliebt werdende Ausfuhrware zu sein, denn auch in Amerika hofft man auf die Schweizer beim Ausbau der Industrie zwecks Bekämpfung der deutschen Industrie. Immerhin scheinen auch die Schweizer nicht alle Hoffnungen erfüllen zu können oder zu wollen, wenn die Angew. Chem. 29, III, 102 [1916] gebrachte Zeitungsnotiz sich als richtig erweist. Der Übersetzer.

⁴) Unter Berücksichtigung des Bedarfs für Automobile, das Flugwesen usw., der unaufhörlich wächst, sowie des Bedarfs der Farbereien und der Entfettungsanlagen.

nicht aus, und man führt Benzol ein aus Belgien, Deutschland und England. Anthracen und Naphthalin wird bei uns in großen Mengen erzeugt. Allein die Werke von Lens erzeugten im Jahre 1907 1776 t Naphthalin und 1444 t Rohanthracen.

Wenn man übrigens bedenkt, daß die Schweiz, wo gar keine Ausgangsprodukte erzeugt werden, sich dennoch eine wichtige Stelle in der Farbstofferzeugung erwerben konnte, so kann man daraus schließen, daß der Mangel an Rohstoffen kein bedenkliches Hindernis darstellt; letzteres ist übrigens bei uns gar nicht der Fall. (Schluß folgt.)

Über die Verwendung von Chlorgas zur Sterilisation von Wasser und Abwasser.

Von Dr. L. Zamkow, Berlin-Charlottenburg.

(Eingeg. 80/8. 1916.)

Chlorgas ist zu Sterilisationszwecken in Europa bis vor kurzem nur in Laboratorien versuchsweise benutzt worden. Dagegen wurde in den letzten 2 Jahren in den Vereinigten Staaten das Chlorgasverfahren bei verschiedenen Zentralwasserversorgungsanlagen eingeführt, und es wurden damit durchweg gute Erfahrungen gemacht. Auch solche amerikanische Wasserversorgungsanlagen, die bisher ihr Wasser mit Chlorkalk desinfizierten, haben diesen Stoff durch flüssiges (kondensiertes) Chlor ersetzt.

Die Gründe, weshalb man in Amerika dem Chlorgasverfahren den Vorzug gibt, sind verschiedener Art. Aus der spärlichen Literatur, die dieses Verfahren behandelt, ist zu ersehen, daß die Amerikaner beim Chlorgasverfahren besonders die Handlichkeit der Apparate und die Unveränderlichkeit, Reinheit und Beständigkeit des Chlorgases mit Recht schätzen.

Ferner erfordert das Chlorkalkverfahren stets die Lagerung größerer Mengen Chlorkalk, und die Gerüche des sich allmählich zersetzen Materials geben oft Anlaß zu Beanstandungen. Das Chlorgas dagegen wird in Stahlflaschen mit ca. 45 kg Inhalt in komprimiertem Zustand geliefert. Da der Inhalt einer solchen Stahlflasche ausreicht, um die Riesenzahl von 200 000 cbm Wasser zu sterilisieren, ist ersichtlich, daß für allergrößte Wasserwerke das Vorräthalten weniger solcher Stahlflaschen genügt. Die gesamte zum Mischen und Auflösen des Chlorkalkes erforderliche Apparatur, die erheblichen Raum, eingehende Bedienung und Arbeitskraft beansprucht, entfällt vollkommen beim Chlorgasverfahren. Als besonderer Vorteil muß dabei die immer gleichbleibende Wirksamkeit des Chlorgases im Vergleich mit dem Chlorkalk hervorgehoben werden. Es ist ja bekannt, daß der Chlorkalk durch Lagerung allmählich an Chlorgehalt verliert und dann an Wirksamkeit abnimmt, während Chlorgas unbegrenzte Zeit aufbewahrt werden kann, ohne daß es auch nur Spuren von seiner Konzentration einbüßt.

Chlorgas erstmalig zum Zwecke von Wassersterilisation angewendet zu haben, ist das Verdienst Dr. D a r n h a l l s in Washington. Seinen ersten Versuch machte er im Jahre 1910 mit einem Apparat, in dem etwa 2 cbm Wasser ständig desinfiziert werden konnten. Eine Abhandlung darüber wurde im „Journal of the American Public Health Association“ und später im „Municipal Journal“ zugleich mit den Versuchsergebnissen veröffentlicht.

Sämtliche amerikanische Fachkreise brachten diesem neuen Chlorgasverfahren großes Interesse entgegen. Auch das Kriegsdepartement der Vereinigten Staaten schenkte ihm seine Aufmerksamkeit und äußerte sich nach sorgfältiger Prüfung der Versuchsergebnisse von Dr. D a r n h a l l und der in Betracht kommenden Umstände in folgender Weise zu dem Verfahren: 1. Die Methode ist ebenso wirksam wie die mit Ozon und Hypochlorit, bei der Ausführung aber noch zuverlässiger; 2. die Bau- und Betriebskosten der Chlorgasdesinfektionsanlage sind sehr gering.

Die erfolgreichen Versuche von Dr. D a r n h a l l und die gute Empfehlung des Kriegsdepartements haben ihre Wirkung nicht verfehlt. In Wilmington wurde von Dr. Orsste in die erste Anlage im Jahre 1912 erbaut. Die Resultate