

# Zeitschrift für angewandte Chemie

I. Band, S. 413—416

Aufsatzteil

28. November 1916

## Die chemisch-pharmazeutische Industrie des feindlichen Auslandes während des Krieges.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. H. GROSSMANN, Berlin.

Seit Beginn des gewaltigen Völkerringens vor jetzt fast  $2\frac{1}{4}$  Jahren hat in den Kreisen der chemischen Industriellen aller Länder in der Fachpresse sowohl wie in der Tagespresse eine außerordentlich rege Diskussion über bestimmte Probleme der chemischen Industrie stattgefunden, wie sie in ähnlicher Lebhaftigkeit kaum jemals zuvor zu bemerken gewesen ist. Es handelte sich dabei der Hauptsache nach um die Frage der ausreichenden Beschaffung von 4 Klassen chemischer Verbindungen, nämlich von Explosivstoffen, künstlichen Düngemitteln, Farbstoffen und chemisch-pharmazeutischen Verbindungen. Bei dem überaus regen Bedarf an diesen Verbindungen, der seit dem August 1914 in allen Ländern einsetzte, und der sich nicht nur auf die unmittelbaren am Kriege beteiligten Mächte beschränkt hat, war es ohne weiteres klar, daß eine gewisse Knappheit an Material notwendigerweise entstehen mußte. Diese Knappheit führte dann in der Folge zu jenen vielfach geradezu unerhörten Preisseigerungen, die in manchen Ländern auch heute noch nicht ihren Höhepunkt erreicht haben. Man darf hier jedenfalls von einer allgemeinen Erscheinung sprechen, die sehr weite Kreise gezogen hat. Der Bericht des schweizerischen Handels- und Industrievereins für 1914, also eine neutrale Quelle, zeigt in voller Deutlichkeit, wie ganz plötzlich eine Erschütterung des gesamten Marktes erfolgte, die in einem derartigen Umfange vor dem Kriege einfach für unmöglich gehalten worden wäre. Als nun damals plötzlich die Grenzen geschlossen wurden, jede Transportmöglichkeit im Inneren und im Ausland aufhörte, und Angestellte wie Arbeiter scharenweise, in den am Krieg beteiligten wie in den neutralen Ländern, in gleicher Weise zu den Waffen eilen mußten, war natürlich mancher Betrieb viele Wochen hindurch vor die Frage gestellt, ob es ihm überhaupt möglich sein werde, die Fabrikation aufrecht zu erhalten, wo der Mangel an unentbehrlichen Rohstoffen, Ausfuhrverbote, erschwerte Absatzmöglichkeiten und die Unsicherheit des Geldmarktes von Tag zu Tag in stärkerem Maße ihre lähmende Wirkung äußerten. Wenn man auch in den kriegsführenden Ländern wie bei den Neutralen allmählich gelernt hat, sich den völlig veränderten Verhältnissen anzupassen, so hielt doch die glänzende Konjunktur, die einzelne neutrale Staaten und besonders die Schweiz auf dem Gebiet der pharmazeutisch-chemischen Industrie einige Monate hindurch erlebt haben, nicht an. In der Schweiz waren beispielsweise schon nach kurzer Zeit Brom- und Jodsalze, Wismut- und Quecksilberpräparate, Opium und die verschiedenen Alkaloide des Opiums, Chinin und andere pharmazeutische Chemikalien bald nicht mehr aufzutreiben. Auch die Rohstoffe zur Herstellung von Antipyrin, Phenacetin und Acetylsalicylsäure gingen bald aus, ohne daß es möglich gewesen wäre, Ersatz zu schaffen. Es dauerte daher auch nicht lange, daß sich der Bundesrat in der Schweiz entschloß, dem Beispiel der kriegsführenden Länder zu folgen und die Ausfuhr an wichtigen pharmazeutischen Produkten prinzipiell zu verbieten oder diese Produkte zu den bekannten Kompensationsforderungen gegen andere notwendige Rohstoffe und Fabrikate, auf welche die Schweiz angewiesen war, zu benutzen.

Ich habe diese Schilderung von dem Zustand der pharmazeutisch-chemischen Industrie der Schweiz aus dem Grunde hier etwas näher betrachtet, weil sie den Schlüssel zum Verständnis der Verhältnisse bietet, die im feindlichen Ausland eingetreten sind. Bevor ich aber zu einer Schilderung der einzelnen Länder übergehe, möchte ich noch einige prinzipielle Vorbemerkungen machen, die zum vollen Verständnis notwendig erscheinen. Durch die völlige Unterbindung des gesamten Verkehrs zwischen den feindlichen Ländern und die Erschwerungen im Verkehr mit den neutralen Ländern ist die per-

sönliche Kenntnisnahme der auswärtigen Verhältnisse teils unmöglich gemacht, teils sehr stark behindert worden. Es bleibt also nur die Möglichkeit übrig, die wissenschaftliche technische, wirtschaftliche und politische Literatur und die Tagespresse eingehend zu verfolgen. Sie alle wissen aber gerade aus dem Weltkriege, daß diese Quellen nicht in allen Fällen als zuverlässig gelten können. Diese Erfahrung haben wir ja besonders in den ersten Kriegsmonaten recht reichlich machen können. Es kann daher nicht Wunder nehmen, daß bei dem plötzlich erwachten allgemeinen Interesse für chemische Fragen, das in allen Ländern zutage getreten ist, auch vielerlei unrichtige Dinge als wahr geschildert worden sind, die zwar für einen Fachmann niemals ernsthaft in Frage kommen könnten, die aber ihren Zweck, auf die kenntnisarme Masse einzuwirken, nicht verfehlt haben. Wir dürfen der deutschen Presse zum Glück nachsagen, daß sie auf diesem Gebiet wenigstens die unglaublichesten chemischen Märchenerzählungen im Interesse ihrer Leser mit Fragezeichen oder leise zweifelnden Bemerkungen versehen hat; was aber im Auslande gerade auf dem Gebiet der chemischen Industrie an Phantasie geleistet worden ist, grenzt fast an das Wunderbare. Ich meine deshalb, daß diesen chemischen Tartarenachrichten gegenüber, die manchmal auch aus dem Auslande ihren Weg nach Deutschland gefunden haben, allgemein ein gutes Teil Mißtrauen geboten ist. Anders steht es aber mit den ernst zu nehmenden Äußerungen von Gelehrten, Industriellen und Politikern. Allerdings ist die Zahl der fachkundigen Politiker, die auch von der Chemie, ihrer Technik und ihrer Wirtschaft etwas verstehen, in allen Ländern nicht sehr groß, und aus diesem Grunde bedürfen ihre Ausführungen auch meist eines erklärenden Kommentars. Das gilt aber auch von den Gelehrten und von den Industriellen Chemikern im feindlichen Auslande. Sie wissen, daß Professor A. Hesse und ich seit den ersten Monaten des Krieges derartige „Dokumente“, aus denen man noch lange nach Beendigung des Krieges viel wird lernen können, sammeln. Diese Dokumente müssen aber mit Verständnis gelesen werden. Man muß nicht nur die einzelnen Ausführungen an sich betrachten, sondern man muß sich darüber klar sein, wer die einzelnen Ausführungen gemacht hat, wo dieselben erfolgt sind, und welchen Zweck sie im gegebenen Falle zu erreichen beabsichtigen. Man kann dann natürlich auch noch im einzelnen Falle irren und manches in seiner Bedeutung über- oder unterschätzen. Man muß sich aber stets darüber klar sein, daß Engländer, Franzosen, Italiener und Russen eine andere Psyche besitzen als wir Deutschen. Daraus folgt aber, daß man jene Ausführungen nicht immer ganz wörtlich zu nehmen hat. Denken sie z. B. an Propagandareden, die zur Einführung neuer Verfahren gehalten werden. Die nimmt doch auch niemand ganz wörtlich, sondern man sieht sich den Redner an, fragt sich, welche Stellung er einnimmt, und bewertet dann seine Ausführungen auf Grund exakten Materials. Ein derartiges exaktes Material liegt nun auch in unserem Falle vor. Dieses Material sind die statistischen Nachweisungen über die Preise von Chemikalien vor und während des Krieges. Selbst wenn man aber nur die lückenhaft bekannte gewordenen Großhandelspreise für viele pharmazeutisch-chemische Produkte betrachtet, die im feindlichen Ausland bezahlt worden sind, so ergibt sich ohne weiteres, daß auf manchen Gebieten in der Tat lange Zeit hindurch wahre Notstände geherrscht haben und vielfach noch herrschen, und daß die Unterbindung der deutschen Ausfuhr zu höchst bedenklichen Störungen Veranlassung gegeben hat. Die Abhilfe dieser Mißstände scheint jedenfalls nach mehr als zweijähriger Kriegsdauer selbst chemisch hochentwickelten Ländern der feindlichen Mächte nur in recht unvollkommener Weise gelungen zu sein. Jedenfalls weisen die immer wiederholten Mahnufe der Chemiker, man möge mit Hilfe der Regierungen und der Industrie in den Ententeländern die Forschung auf dem Gebiete der organischen Chemie soweit als möglich fördern, darauf hin, daß bisher ein vollkommener Ersatz der deutschen Chemikalien und besonders der überaus wichtigen synthetischen pharmazeutischen Produkte nicht gelungen ist. Ob und inwieweit bei weiterer Kriegsdauer und einer Verfolgung des Wirt-

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung zu Leipzig, am Freitag, den 20. Oktober 1916, in der Sitzung der Fachgruppe für medizinisch-pharmazeutische Chemie.

schaftskrieges, den in Deutschland kein verständiger Mensch wünscht, über den Abschluß der militärischen Feindseligkeiten hinaus derartige Versuche Erfolg haben dürften, wage ich nicht zu entscheiden, denn das Prophezeichen hat sich im Weltkriege stets als eine sehr mißliche Sache erwiesen.

Ich wende mich nun zur Schilderung der einzelnen Länder, um im folgenden eine zusammenfassende knappe Darstellung der Bestrebungen zu geben, die sich in letzter Linie auf die eine Formel bringen lassen: „Los von der deutschen pharmazeutisch-chemischen Industrie!“ In dieser Gesinnung besteht bei unseren Gegnern völlige Einigkeit, wenn auch der Ton in den einzelnen Ausführungen große Unterschiede aufweist.

Ich beginne mit England, dessen chemisch-pharmazeutische Industrie ja seit vielen Jahren sehr entwickelt ist, wenn auch die Entwicklung im einzelnen ganz andere charakteristische Züge aufweist wie in der pharmazeutisch-chemischen Industrie in Deutschland. Wenn man aber die Verhältnisse richtig verstehen will, so muß man sich auch über den Zustand der Industrie vor dem Kriege klar sein. Wir besitzen nun über die englische pharmazeutisch-chemische Industrie eine recht interessante, wenn auch etwas schönfärberisch gehaltene Darstellung in dem wissenschaftlichen Sammelkatalog der englischen Gruppe auf der Turiner Weltausstellung im Jahre 1911. Außerdem hat fast zur gleichen Zeit der Engländer Keanne<sup>2)</sup> in der Hunter Memorial Lecture über die moderne Jatrochemie eine weit gründlichere, auch wissenschaftlichen Ansprüchen genügende Darstellung dieser Verhältnisse geliefert. In diesem Vortrag von Keanne findet man auch eine sehr interessante statistische Tabelle über die Einfuhr gewisser synthetischer Produkte nach England, worüber die englische Handelsstatistik keinerlei Aufschluß gibt. Nach dieser Statistik gelangten im Jahre 1910 durch die englischen Einfuhrhäuser für pharmazeutische Produkte folgende Mengen zum Verkauf:

	Gesamtwert in Pf. Sterl.
Antipyrin, Löwenmarke, etwa $\frac{1}{2}$ t zu 12/11 das engl. Pfund	723
Aspirin $\frac{1}{2}$ t zu 15/9 das engl. Pfund . . . . .	2 646
Phenacetin $\frac{8}{2}$ t zu 2/6 das engl. Pfund . . . . .	2 380
Antipyrin 6 - zu 6/6 das engl. Pfund . . . . .	4 368
Sulfonal 3 t zu 8/— das engl. Pfund . . . . .	2 688
Trional $\frac{8}{2}$ cwt. zu 17/9 das engl. Pfund . . . . .	885
Veronal $\frac{6}{2}$ cwt. zu 68/— das engl. Pfund . . . . .	2 475
	16 166

Das sind bekanntlich alles deutsche Produkte, wie ja überhaupt diese wichtige Industrie seit der Mitte der 80er Jahre fast nur in Deutschland und der Schweiz, wie auch Keanne vollkommen anerkennt, zur Entwicklung gebracht worden sind. Er sagt in seinem Vortrag ausdrücklich, daß in England praktisch keine derartige Verbindung hergestellt werde, und er führt als die Gründe hierfür vor allem an: die Mängel der Alkoholgesetzgebung, die Benachteiligung der englischen Industrie durch das englische Patentgesetz, den mangelhaften Unterricht auf der Schule und den Hochschulen und die geringe Würdigung der chemischen Wissenschaft durch die Fabrikanten. Das sind alles Dinge, die man auch jetzt wieder in England bis zum Überdruß erörtert hat, ohne daß anscheinend ein wesentlicher Umschwung bisher eingetreten zu sein scheint. Die englischen Industriellen beschränkten sich vor dem Kriege im wesentlichen darauf, pharmazeutische Stapelprodukte aus der anorganischen und der organischen Chemie herzustellen und ferner auch die Herstellung von Spezialitäten zu bevorzugen, die in der großen englisch sprechenden Welt seit langen Jahren mit allen Mitteln einer großzügigen Reklame verbreitet worden sind. Dagegen hat man stets eine weit geringere Bereitwilligkeit gezeigt, wenn es sich um die Einführung von Produkten handelte, deren Lebensdauer mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als kürzer anzunehmen war. Man sieht also auch hier, wie Deutschlands Industrie das wagenutige Vorgehen mit einem vielfach recht großen Risiko übernahm, während man in England die vorsichtige und vielfach trotzdem recht einträgliche Beibehaltung des Althergebrachten bevorzugte, was ja auch sonst für große Teile der nach englischem Urteil mehr konservativ betriebenen englischen Industrie gilt.

Durch den Krieg sind aber diese Verhältnisse ganz plötzlich verändert worden, und man hat auch in England in weiteren Kreisen erkannt, daß ein solches Verhalten auf die Dauer große Gefahren in sich schließt. Ich übergehe hier die ganze pädagogisch-reformatorische Literatur, deren Bedeutung ich übrigens keineswegs unter-

schätzt wissen möchte, und möchte Ihre Aufmerksamkeit heute nur auf zwei beachtenswerte Stimmen lenken, die sich auf der letzten Hauptversammlung der Society of Chemical Industry im Juli dieses Jahres haben vernehmen lassen. Es handelt sich hier hauptsächlich um die beiden Vorträge von Francis H. Carr über die Herstellung synthetischer medizinischer Chemikalien unter dem Kriege und um den Vortrag von D. B. Dott über die Herstellung von Alkaloiden. In dem erstgenannten Vortrag wird auch wiederum darauf hingewiesen, daß zahlreiche wichtige Chemikalien vor dem Kriege in England nicht hergestellt worden sind. Hierzu gehören vor allem Antipyrin, Aspirin, Salicylsäure, Phenacetin, Chloralhydrat, Salol, Phenolphthalein, Saccharin, Veronal, Sulfonal, Trional, Eucaïn und Novocain. Der Wert der Gesamteinfuhr an diesen Produkten betrug dabei ungefähr eine Million Pf. Sterl. Als nun der Krieg ausbrach, schnellten die Preise plötzlich in geradezu Schwindel erregender Weise empor. Die Fabrikanten fürchteten sich aber anfangs davor, an die Fabrikation von synthetischen pharmazeutischen Produkten heranzugehen, da man auch in England trotz aller Großsprechereien in industriellen Kreisen nicht mit einer langen Kriegsdauer rechnete und unter diesen Umständen Bedenken trug, große Kapitalien in einer Industrie zu investieren, deren Fortbestehen nach Friedensschluß mindestens als zweifelhaft gelten muß. Je länger aber der Krieg dauerte, und je mehr auch die freihändlerische Regierung in das Fahrwasser der Schutzzöllner geriet, um so größer erschien die Möglichkeit einer dauernden Begründung der synthetisch pharmazeutischen Industrie in England. Die hohen Preise wirken natürlich dauernd in dieser Richtung fort, und wenn die Angaben von Carr richtig sind, so stehen heute ausreichende Mengen von organischen Antiseptica, Antipyretica, Schlafmittel, lokale Anästhesierungsmitte und Diuretica rein englischen Ursprungs den Ärzten zur Verfügung. Wie groß die Produktion im einzelnen ist, wissen wir natürlich nicht, und ebenso wenig kann man heute schon beurteilen, wie sich die Zukunft der synthetischen pharmazeutischen Industrie in England gestalten wird, denn das wird schließlich in letzter Linie auch von der weiteren Entwicklung der Farbenindustrie abhängen, die der pharmazeutischen Industrie in ihren Zwischenprodukten die notwendigen Rohmaterialien liefern muß. Aus dem Vortrag von Carr spricht aber auch deutlich die Furcht vor der deutschen Konkurrenz, zu deren Schutze natürlich die Behörden die erforderlichen Maßregeln ergreifen sollen. Carr fordert unbedingt während der nächsten 10 Jahre eine Form des Schutzes und betont, daß man während dieser Zeit in der pharmazeutischen chemischen Industrie eine vollkommene Organisation zur Entwicklung bringen und die Nachteile, die aus einer unzweckmäßigen Ausbildung und Erziehung stammen, beseitigen sollte. Ohne diesen Schutz würde nämlich alles, was jetzt in die Wege geleitet worden sei, überaus schnell und vollständig durch die fremde Konkurrenz vernichtet werden. Es kann nach Carr keinem Zweifel unterliegen, „daß eine nicht geschützte chemische pharmazeutische Industrie in England die Zielscheibe der deutschen schweren Artillerie werden würde, und daß sie noch größeren Schaden erleiden würde als die Industrie der Farbstoffe, des Glases, des Chlors usw. vor dem Krieg.“ Daß der englische Chemiker sich auch für hohe Preise für pharmazeutische Produkte, sofern sie nur englischen Ursprungs sind, begeistert, erwähne ich nebenbei, ebenso auch die Motivierung dieser Forderung, daß nämlich dadurch das große Publikum davon abgeschreckt werde, derartige Produkte in zu großen Mengen zu verbrauchen. Natürlich fehlt auch bei ihm nicht die Forderung einer Revision der Alkoholgesetzgebung, die sich auch D. B. Dott zu eigen macht. Aus dem Vortrag dieses Chemikers erwähne ich, daß die Preissteigerung beim salzsäuren Morphin 63%, beim schwefelsäuren Atropin dagegen 700% gegenüber der Zeit vor dem Kriege betragen hat, während die durchschnittliche Preissteigerung bei 8 wichtigen Alkaloiden sich auf nicht weniger als auf 237% belauft hat. Dott gibt auch offen zu, daß bisher kein synthetisches Alkaloid auf dem Markt gekommen ist, „da anscheinend gewisse Schwierigkeiten vorliegen, die sich durch die Kompliziertheit der Prozesse, die Ausgaben für Materialien und die geringen Ausbeuten erklären, welche man beim Arbeiten nach den veröffentlichten Methoden erhält“. Auch den Vorschlag, man solle in England mehr Medizinalpflanzen anbauen, beurteilt Dott sehr skeptisch, weil das englische Klima und der Boden für fast alle Alkalioide liefernde Pflanzen nicht sehr gut geeignet zu sein scheine. (Schluß folgt.)

Die gesamte Flüssigkeit war bei a und b = 250 ccm, bei c = 100 ccm.

Die Mischungen wurden gut umgerührt und nach mehrstündigem Stehen filtriert, der Niederschlag mit Wasser gut ausgewaschen und der Stickstoff darin bestimmt. Für jede Bestimmung war 166,6 mg N verwendet. Bei je 2, gut untereinander übereinstimmenden Analysen wurden wieder gefunden.

		Verlust	Verlust auf 100 Teile des verwendeten N bezogen
nach Verfahren a)	163,6 mg	3,0 mg	1,7 %
b)	165,5 "	1,1 "	0,6 "
c)	157,0 "	11,6 "	6,8 "

Bei Versuch b enthielt die Flüssigkeit 2 g NaOH in 250 ccm und bei c die gleiche Menge von NaOH in 100 ccm. Durch die stärkere Konzentration entstanden kleine Verluste an N, trotzdem die Flüssigkeit nicht erwärmt war. Die Verlustziffern sind andere, wenn neben NaOH auch Ammoniak zugegen ist. Bei nachstehenden Versuchen sind stets genommen: 25 ccm der Lösung von Dicyandiamid, 10 ccm Silbernitratlösung, wechselnde Mengen von Ammoniak und Natronlauge. Die gesamte Flüssigkeit nach der Fällung betrug 200—220 ccm. Das Auswaschen des Niederschlages auf dem Filter wurde so lange fortgesetzt, bis das Filtrat mindestens 400 ccm betrug und in 10 bis 20 ccm des Filtrates durch Nessler's Reagens keine Spur von Ammoniak mehr nachweisbar war.

Nr.	Verwendete Menge von		Gefunden N mg	Verlust an N mg	Verlust bezogen auf 100 Teile des verwendeten N %
	Ammoniak ccm	Natronlauge ccm			
1.	10	10	136,9	29,7	17,8
2.	10	20	151,8	14,8	8,8
3.	10	30	157,3	9,3	5,5
4.	10	50	165,0	1,6	0,9
	10	50	163,0	3,6	2,1
	10	50	157,8	8,8	5,2
5.	10	60	160,0	6,0	3,6
	10	60	156,4	10,2	6,1
6.	10	75	127,0	39,6	23,7
7.	30	50	74,5	92,1	55,2

Hier nach waren die Verluste am geringsten, wenn in 200—220 ccm der Flüssigkeit 1 g  $\text{NH}_3$  und 5 g NaOH vorhanden waren. Ein größerer Gehalt an Ammoniak (Vers. 7) bedingte große Verluste an Stickstoff, weil Ammoniak unter diesen Verhältnissen einen Teil des Dicyandiamidsilbers in Lösung hält. Die Verwendung einer geringeren Menge von Ammoniak dürfte (bei Analysen von Kalkstickstoff) nicht empfehlenswert sein, weil anderenfalls die Gefahr vorliegt, daß eine unvollständige Scheidung des Dicyandiamids vom Cyanamid erfolgt. Die Menge der Natronlauge kann innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Die Verluste waren bei Versuch 3 nicht wesentlich verschieden von denjenigen des Versuchs 5, aber durchschnittlich am niedrigsten bei Versuch 4.

Die Untersuchung des Kalkstickstoffs auf den Gehalt an Dicyandiamid kann in folgender Weise geschehen: 10 g Kalkstickstoff werden in eine gut verschließbare Flasche gebracht, mit 100 ccm 94%igem Alkohol übergossen und entweder eine halbe Stunde lang im Rotierapparat geschüttelt, oder man läßt die Mischung unter häufigem Umschütteln 2 Stunden lang stehen. Dann wird filtriert. Vom Filtrat benutzt man 20 ccm zur Bestimmung der gesamten Menge der in Alkohol löslichen Stickstoffverbindungen. Andere 50 ccm werden mit 180 ccm Wasser verdünnt, 10 ccm der 10%igen Silberlösung und 10 ccm von 10%igem Ammoniak hinzugesetzt. Das ganze Volumen der Flüssigkeit beträgt 250 ccm. Man röhrt gut um und bringt die im wesentlichen aus freiem Cyanamid (und nicht oder nur zum sehr geringen Teil aus Calciumcyanamid) herstammende Silberverbindung auf ein Filter, ohne zunächst den Niederschlag auszuwaschen.

Vom unverdünnten Filtrat vermischt man 200 ccm mit 50 ccm einer 10%igen Natronlauge, wodurch sich Dicyandiamidsilber ausscheidet. Nun werden beide Silberverbindungen (jede für sich getrennt) mit Wasser ausgewaschen, bis in 10—20 ccm des Filtrates durch Nessler's Reagens keine Spur einer Färbung mehr eintritt. Die Niederschläge dienen zur Bestimmung des Stickstoffs. Ermittelt wurde der in Alkohol lösliche Anteil des Kalkstickstoffs in 2 g Substanz, der Gehalt an Cyanamid in 5 g, an Dicyandiamid in 4 g Sub-

stanz. Den weder als Cyanamid, noch als Dicyandiamid vorhandenen Stickstoff können wir als in Form von Harnstoff vorhanden annehmen.

Mit der oben erwähnten Lösung von Dicyandiamid habe ich zur Kontrolle schließlich noch einige Analysen ausgeführt, indem ich zusammen brachte: 25 ccm der Lösung von Dicyandiamid, 50 ccm Alkohol, 10 ccm Silbernitratlösung, 10 ccm von 10%igem Ammoniak und so viel Wasser, daß die Gesamtflüssigkeit 250 ccm betrug. Hier von wurden 200 ccm mit 50 ccm einer 10%igen Lösung von NaOH versetzt, der entstehende Niederschlag ausgewaschen und der Stickstoff darin bestimmt. Zwei genau untereinander übereinstimmende Analysen ergaben folgendes:

Bei der Analyse sind verwendet an Stickstoff in Form von Dicyandiamid . . . . .	0,1333 g
Gefunden . . . . .	0,1284 g
Verlust . . . . .	0,0049 g

Von 100 Teilen des bei der Analyse verwendeten Stickstoffs in Verlust geraten 3,7%.

Ein Verlust bis zu 5% der ursprünglichen Menge scheint unvermeidlich zu sein, und ist es gleichgültig, ob man nach Carlo die ammoniakhaltige Flüssigkeit eindunstet oder das Eindunsten umgeht, aber genau nach vorstehend angegebener Vorschrift arbeitet. Das Ausziehen des Kalkstickstoffs mit Alkohol hat vor dem Carlo'schen Verfahren den Vorzug, daß beim Fällen des Cyanamids Verluste an Dicyandiamid fast vollständig vermieden werden. [A. 155.]

## Die chemisch-pharmazeutische Industrie des feindlichen Auslandes während des Krieges.

Von Prof. Dr. H. Grossmann, Berlin.

(Schluß von S. 414.)

Einige Ausführungen über die pharmazeutisch-chemische Industrie befinden sich auch in einem weiteren sehr wichtigen Bericht von C. A. Hill und T. D. Morson über die Herstellung von chemischen Präparaten und ihre Beziehung zur englischen chemischen Industrie im allgemeinen. Ich erwähne aus diesem Vortrag, den ich ebenfalls der allgemeinen Beachtung dringend empfehlen möchte, nur einige Bemerkungen der beiden Vortragenden über den gegenwärtigen Zustand. Es heißt in dem Abschnitt über die „Gegenwart“ nämlich wörtlich: „Wenn man die gegenwärtige Lage betrachtet, so sollte man die Tatsache nicht überschauen, daß ein solcher Krieg von einer Ausdehnung wie der Weltkrieg zu einem Mangel an Chemikalien geführt haben würde, selbst wenn Deutschland dabei neutral geblieben wäre. Obwohl die Gegenwart vom Standpunkt jener Möglichkeit, die deutschen Zufuhren abzuschneiden, als günstig erscheint, ist andererseits infolge des Arbeiter- und Rohstoffmangels die Jetztzeit so ungünstig wie möglich zur Begründung irgend einer neuen Industrie. Es hat fast zwei Jahre gedauert, bevor die Herstellung von Verbindungen der Salicylsäure in England einen derartigen Umfang und eine Ausbildung erfahren hat, daß man diese Industrie als sicher begründet ansehen kann. Man kann aber jetzt, wo England mit den Verbindungen der Salicylsäure und der Acetilsalicylsäure versorgt ist, hoffen, daß diese Industrie niemals mehr ein deutsches Monopol sein werde<sup>3)</sup>.

Wir dürfen also zusammenfassend sagen, daß Englands pharmazeutisch-chemische und medizinische Literatur und Fachpresse leider sehr häufig in gehässigen Ausfällen gegen Deutschland und seine Industrie vorgegangen ist, während man sich anscheinend kein Gefühl für die Unrechtmäßigkeit der Patentverletzungen mehr hat bewahren können. In der rein wissenschaftlichen und chemischen Literatur sind jedoch auch andere Stimmen zu Worte gekommen. Jedenfalls hat man auf dem Gebiet der pharmazeutisch-chemischen Industrie eine eifrige Tätigkeit entfaltet, die im Kriege selbst nicht als gänzlich erfolglos bezeichnet werden

<sup>3)</sup> Den nach englischer Anschauung überaus erfolgreichen Kampf gegen die deutschen „Monopole“ versinnbildlicht auch eine reklametechnisch höchst geschickt gemachte „Landkarte“ der Firma Burroughs Wellcome & Co., die im Anzeigenteil auf S. 31 der Nummer des „Chemist and Druggist“ vom 30./9. 1916 abgebildet ist. Hier nach stellt diese Firma jetzt bereits größere Mengen folgender Chemikalien dar: Atropin, Pilocarpin, photographische Chemikalien, Glycerophosphate, Eserin, Homatropin, salicylsäure Salze, Aspirin, Kharsivan, Hexamin, Phenacetin und Benzaminsalze.

darf. Die Entwicklung der Industrie im Frieden läßt sich allerdings bisher noch nicht klar übersehen.

In Frankreich liegen die Verhältnisse in der pharmazeutisch-chemischen Industrie naturgemäß weit ungünstiger, was besonders für die Herstellung von synthetischen Produkten gilt. Sie wissen, daß es auch in Frankreich neben der hemmungslosen Chauvinisten, die in dem Hasse gegen Deutschland tatsächlich bei nahe den Verstand verloren zu haben scheinen, doch auch sachlich urteilende Männer gibt, die sich in jenem Wust von Schlagworten ihre geistige Unabhängigkeit bewahrt haben. Ich verweise hier besonders auf den auch in unserer Vereinszeitschrift veröffentlichten Vortrag von Fourneau, der bei aller Abneigung gegen Deutschland im Kriege doch nicht umhin kann, die wissenschaftlichen und technischen Leistungen Deutschlands auf dem Gebiet der organischen Arzneimittel rückhaltlos zuzugeben. Fourneau hat sich niemals der Tatsache verschlossen, daß die Deutschen die Begründer der Industrie chemisch einheitlicher synthetischer Heilmittel waren, was ihnen von vornherein eine bevorzugte Stellung brachte. Wie andere objektiver urteilende Gelehrte hat auch Fourneau die Rückständigkeit der französischen Industrie in scharfen Worten gegeißelt, wozu im heutigen Frankreich sicherlich ein größerer Mut gehört als zu den Schmähiraden eines Gauchier, der es für seine vornehmste Pflicht erklärt hat, dauernd den Haß gegen alles Deutsche zu predigen, und der in seinen Schmähungen schließlich doch, wenn auch widerwillig, den Leistungen Deutschlands Gerechtigkeit widerfahren lassen muß, wenn er seine medizinischen Kollegen in Frankreich heftig dafür tadeln, daß sie stets die deutschen synthetischen Produkte pharmazeutischen Spezialitäten zweifelhafter Natur aus französischen Fabriken vorgezogen haben. Wie groß allerdings der Einfluß von Männern wie Fourneau, Le Chatelier, Haller, Victor Cambon und anderen veranschlagt werden kann, möchte ich dahingestellt sein lassen. Immerhin wissen Sie auch aus den Diskussionen über die pharmazeutischen Marken in Frankreich, daß einsichtige Juristen wie Bogalet den umstürzlerischen Gebaren jener Leute entgegengetreten sind, die sich nicht nur gegen die deutschen Marken gewandt haben, sondern die auch den ganzen Markenschutz an sich vernichten wollen. Ich möchte auf diese Frage aber hier nicht näher eingehen, da gegenwärtig auch im französischen Parlament noch nicht abgeschlossene Beratungen hierüber gepflogen werden, deren Ergebnis wir abwarten müssen. Immerhin halte ich die Ansicht eines hervorragenden deutschen Patentanwaltes, daß für die Zeit nach dem Kriege das gesamte Gebiet des Urheberrechts besonders für die chemisch-pharmazeutische Industrie von ausschlaggebender Bedeutung sein werde, für vollkommen berechtigt. Man hat, wie aus der Tagespresse bekannt geworden ist, in Frankreich zahllose Studien gesellschaften gegründet, die sich mit der Abstellung von Mißständen auf technischem und industriellem Gebiete beschäftigen sollen. Auch ein besonderes Komitee für die chemisch-pharmazeutische Industrie, in welchem zahlreiche Reden gehalten worden sind, ist wenige Monate nach Kriegsausbruch gegründet worden. Da die Verhältnisse in Frankreich aber, was die Versorgung mit Rohstoffen und mit Zwischenprodukten anbetrifft, noch weit ungünstiger liegen als in England, so glaube ich, scheint doch dafür gesorgt zu sein, daß ungeachtet aller Komitees und ungeachtet der Leistungen einzelner französischer Forscher, die man nicht unterschätzen sollte, die Bäume auch hier nicht in den Himmel wachsen.

Noch mehr gilt das natürlich von unserem einstigen Bundesgenossen, von Italien, das auch in bezug auf die Versorgung mit Rohstoffen sich in einer weit ungünstigeren Lage befindet als England und selbst Frankreich. Wir besitzen über die Verhältnisse in der pharmazeutisch-chemischen Industrie Italiens eine überraschend aufrichtige Darstellung von Giovanni d'Alfonso, die am 3. September 1915 in der Mailänder Handelszeitung *Il Sole* veröffentlicht worden ist. D'Alfonso hebt wohl nicht mit Unrecht hervor, daß alle Nationen vom Kriege unvorbereitet überrascht wurden, und daß infolge der Unmöglichkeit, sich aus Deutschland die erforderlichen chemisch-pharmazeutischen Verbindungen zu beschaffen, die Preise nach dem Eintritt Italiens in den Weltkrieg eine schier unglaubliche Höhe erreicht haben. In einer umfangreichen Tabelle, deren eingehendere Erörterung natürlich hier nicht möglich ist, hat d'Alfonso angegeben, wie sich die Preissteigerung vom Mai 1915 bis zum August 1915 allein in Italien bemerkbar gemacht hat. Schon in dieser Zeit belaufen sich die Preissteigerungen gegen die Zeit vor dem Kriege für viele Erzeugnisse auf 500, ja auf 1000 und sogar auf 1200%.

### Preissteigerung in % der Friedenspreise.

Name	Preis vor August 1914	Preiserhöhung in %				
		Mai 1915	Juni 1915	Juli 1915	August 1915	
Acetylsalicylsäure . . . . .	8,00	200	500	950	1200	
Benzoesäure . . . . .	4,—	100	300	340	400	
Borsäure . . . . .	0,90	20	30	30	35	
Citronensäure . . . . .	5,50	20	40	75	100	
Carbolsäure . . . . .	2,00	200	900	900	1200	
Salicylsäure . . . . .	4,50	100	300	600	1100	
Wasserstoffsperoxyd . . . . .	0,70	15	70	70	100	
Antipyrin . . . . .	60,00	20	40	60	150	
Aspirin . . . . .	60,00	30	50	75	150	
Perubalsam . . . . .	18,00	50	150	300	300	
Benzonaphthol . . . . .	7,00	100	200	300	900	
Basischsalpetersaures Wismut- oxyd, Magisterium Bismuti . .	25,00	25	70	100	140	
Bromkalium . . . . .	5,00	100	190	600	800	
Coffein . . . . .	48,00	25	70	150	200	
Calciumglycerophosphat . . . .	12,00	25	25	50	60	
Kamillentee . . . . .	1,60	25	25	90	90	
Chininbisulfat und -sulfat . . .	54,00	35	35	50	90	
Chloralhydrat . . . . .	6,00	50	200	200	250	
Chloroform . . . . .	3,50	50	90	100	150	
Salzsäures Cocain . . . . .	300,00	50	150	170	200	
Kodein, Alkaloid des Opiums .	700,00	50	100	100	100	
Cremer tartarus pulverisiert .	2,60	30	60	100	130	
Dermatol . . . . .	50,00	20	30	50	100	
Dionin (Alkaloid des Opiums) .	1300,00	20	25	50	60	
Helmitol . . . . .	80,00	20	30	50	75	
Heroin . . . . .	1300,00	20	25	50	60	
Spritzextrakt Hydrastis Canad.	70,00		10	20	20	
Phenacetin . . . . .	15,00	100	300	400	600	
Formalin . . . . .	1,20	100	150	180	180	
Glycerin . . . . .	2,50	50	70	80	80	
Guajacol, flüssig . . . . .	18,00	50	70	120	170	
Guajacol, kohlensaures . . . .	25,00	50	70	120	170	
Hydrochinon . . . . .	8,00	100	200	300	500	
Jod . . . . .	40,00	20	30	40	60	
Jodoform . . . . .	46,00	20	30	40	50	
Jodkaliun . . . . .	36,00	20	30	40	50	
Lycopodium . . . . .	6,00	50	20	120	200	
Lithiumcarbonat . . . . .	2,50		200	200	200	
Methylsalicylat . . . . .	7,00	50	200	500	600	
Salzsäures Morphium . . . .	0,00	50	75	90	100	
Naphthalin . . . . .	0,35	20	70	100	220	
$\beta$ -Naphthol . . . . .	6,00	50	100	100	250	
Lebertran . . . . .	1,10	50	140	280	300	
Ricinusöl . . . . .	1,10	100	100	100	80	
Terpentinöl . . . . .	1,20	50	50	50	50	
Opium . . . . .	40,00	50	50	50	50	
Essigsäures Bleioxyd . . . .	1,00	50	80	80	120	
Pyramidon . . . . .	240,00	20	50	75	75	
Kaliumchlorat . . . . .	1,20	50	255	300	300	
Guajacolsulfosaures Kalium .	18,00	50	70	120	150	
Rhabarber . . . . .	4,00	30	30	30	30	
Resorcin . . . . .	7,00	100	200	500	600	
Salol . . . . .	7,00	100	200	400	700	
Santonin . . . . .	310,00	25	50	75	75	
Sennesblätter . . . . .	1,10	50	125	125	125	
Natriumbenzoat . . . . .	5,00	100	200	280	300	
Natriunsalicylat . . . . .	5,50	100	300	520	800	
Styrax . . . . .	2,50	100	100	100	150	
Sublimat . . . . .	6,00	50	90	130	150	
Theobromin . . . . .	60,00	50	100	100	150	
Thymol . . . . .	22,00	100	230	230	250	
Guajacolcarbonsaures Natrium	129,00	10	10	25	25	
Graue Salbe . . . . .	6,00	25	40	75	90	
Urotropin (Schering) . . . .	90,00	25	40	50	75	
Veronal . . . . .	240,00	25	50	50	75	
Zinkoxyd . . . . .	1,20	50	90	280	280	
Zincum sulfocarbolicum . . . .	2,50	100	380	380	500	
Xeroform (Wismutpräparat) .	65,00	25	50	60	100	

Wiederverkaufspreise für Chemikalien in Genua.					
Ware	1915				
	19. Juni	30. August	30. Oktober	1. Dezbr.	
Weinsäure . . . . .	475	750—760	755—760	725—760	
Citronensäure, krystallisiert . . . . .	700	975—1000	870—875	770—775	
Borsäure . . . . .	95	105—107	108—110	108—110	
Carbolsäure . . . . .	65—70	90—92	90—92	90—92	
Terpentin . . . . .	122	120—122	—	—	
Doppelkohlensäures					
Natrium . . . . .	29	27—28	27—28	27—28	
Borax raff. in engl. Krystallen . . . . .	73—75	76—77	76—77	76—77	
Kohlensaures Ammoniak . . . . .	51—52	58—60	80—85	80—85	
Kohlensaure Magnesia . . . . .	—	120—130	120—130	120—130	
Solvaysoda . . . . .	20—25	23,50—25	30—32	50—60	
Wachs . . . . .	330—350	330—350	—	—	
Chlorsaures Kalium . . . . .	350	375	395—400	395—400	
Chlorkalk . . . . .	26—28	33—35	36—38	55—60	
Kolophonium . . . . .	38—39	36—37	—	—	
Dextrin . . . . .	100—102	100—102	100—102	100—102	
Glycerin, raffiniert . . . . .	305	340—350	420	420	
Glycerin, roh . . . . .	270	300—305	325	—	
Gummi arabicum . . . . .	110—120	145—150	—	—	
Cyankalium . . . . .	—	350—360	500	500	
Campher, raffiniert . . . . .	800—820	760—780	—	—	
Leim . . . . .	85—89	82—85	—	—	
Weinstein, krystallisiert . . . . .	410—420	560—570	570—580	570—580	
Natriumthiosulfat . . . . .	28,50—30	35—38	70—80	70—80	
Chininsulfat . . . . .	60—64	60—64	—	—	
Kaustische Soda . . . . .	60—65	100—105	90—92	90—92	
Krystallisierte Soda . . . . .	14—14,50	14—14,50	14—14,50	22—25	
Vaseline . . . . .	145	135—140	160	160	
Milchzucker, krystallisiert . . . . .	180	180	Steigende Fortgesetztes Marktrichtung.	Steigen des Marktes, Angebote seitens, und schwer zu erhalten.	

Auch für die Zukunft erscheinen die Aussichten der pharmazeutisch-chemischen Industrie Italiens, die in den letzten Jahrzehnten vor dem Kriege immerhin gewisse Fortschritte gemacht hat (ich erinnere besonders an die Firma Carlo Erba in Mailand), nicht so glänzend wie heute manche patriotisch begeisterte, wenn auch reichlich kenntnisarme Schriftsteller in Italien vorzutäuschen suchen.

Was endlich Rußland anbetrifft, wo die intelligenten Bevölkerungsklassen mit wenigen Ausnahmen zurzeit als die am meisten erbitterten Feinde Deutschlands gelten müssen, und wo die Möglichkeit für eine spätere umfangreiche Entwicklung der chemischen und der pharmazeutischen Industrie in viel höherem Maße als in Italien gegeben scheint, so haben sich im Kriege selbst auch hier große Mißstände bemerkbar gemacht. Wir haben zwar mehrfach gehört, daß die russischen wissenschaftlichen Institute sich eifrig mit der Herstellung von manchen Chemikalien und pharmazeutischen Verbindungen beschäftigt haben, daß man aus den Algen am Weißen Meer Gold gewinnen will, daß man angeblich große Salpeterlager in Turkestan entdeckt hat, aber es fragt sich doch sehr, ob alle diese vielfach recht phantastisch zurecht gestützten Angaben als zuverlässig angesehen werden können. Es sei fern von uns, die Leistungsfähigkeit des riesigen und zukunftsreichen russischen Reiches zu unterschätzen, aber ich zweifle doch stark an der Wahrheit jener Nachrichten von der überaus großen Leistungsfähigkeit der geschwächten russischen pharmazeutisch-chemischen Industrie im Kriege selbst. Es sei mir ge-

stattet, hier nur zwei etwas skeptischer klingende Äußerungen von besonders gut unterrichteten Gelehrten wiederzugeben, die ganz anders lauten. Einem Aufsatze des Leiters des medizinischen Institutes der Universität Petersburg, des Chemikers Prof. A. S. Ginsberg, „über die Aussichten für die Zukunft der russischen pharmazeutisch-chemischen Industrie“ entnehme ich die Angabe, daß die vielen Reden von der deutschen Unterjochung in Rußland nicht ganz ernst zu nehmen seien, und daß es besonders einer Reihe von Reformen bedürfe, wenn man die pharmazeutisch-chemische Industrie Rußlands auf eigene Füße stellen wolle. Man dürfe nicht außer acht lassen, daß Rußland gezwungen sei, aus dem Auslande halbfertige Fabrikate und Rohstoffe zu beziehen, wobei die Zollbehandlung durchaus nicht den Interessen der russischen Industrie entspreche, indem z. B. oft ein höherer Zoll für eine fertige Ware verlangt werde als für das Rohprodukt, aus dem es gewonnen würde. Eine große Rolle spielt nach Ginsberg aber auch in Rußland der Mangel an gut ausgebildeten Spezialisten, vor allem an Chemikern und Pharmazeuten, weshalb auch hier Reformen gefordert werden. Ein weiterer Hinderungsgrund für die Entwicklung der russischen Industrie liegt ferner in dem Umstand, daß sie mit nationalen Einschränkungen zusammenhängt, die das Auftreten einer Initiative bereits in den Anfängen unmöglich macht. Alle Einschränkungen auf diesem Gebiet müßten aber als unzweckmäßig aufgehoben werden, wenn nicht alles Phantasiegebilde bleiben soll.

Der hervorragende Nationalökonom Tugan-Baranowski hat ferner in einem Aufsatz über den Krieg und die bevorstehenden Handelsverträge das russische Schutzzollsystem stark kritisiert und geradezu die Rückständigkeit der russischen chemischen Industrie in Verbindung mit diesem falschen System gebracht, wobei er ausdrücklich hervorhebt, daß die chemische Industrie Rußlands, die durch Unterbindung der ausländischen Zufuhr außerstande war, die nötigen Produktionsmittel zu beziehen, im Kriege nicht aufgeblüht sei, sondern vielmehr in einen außerordentlich gedrückten Zustand geraten sei. Die russischen Preise für pharmazeutisch-chemische Produkte übersteigen ja bekanntlich auch alles bisher Dagewesene und gestatten den Verbündeten des Zarenreiches, vor allem England und Japan, aber auch den Vereinigten Staaten von Nordamerika, die Erzielung außerordentlich großer Gewinne, die man unter dem Zwange der Verhältnisse, wenn auch vielfach mit recht deutlichen Äußerungen des Unwillens hat ertragen müssen.

Betrachten wir nunmehr zusammenfassend diese Entwicklung, so werden wir uns sagen müssen, daß unsere Feinde in dem lang andauernden Kriege zweifellos mancherlei gelernt haben, und daß daher nach Beendigung des Krieges unsere Ausfuhr von chemisch-pharmazeutischen Produkten auf die Dauer von diesen Fortschritten nicht unbeeinflußt bleiben wird. Es ist notwendig, sich das ganz klar zu machen und danach seine Maßnahmen einzurichten. Daß die notwendigen Abwehrmaßnahmen getroffen werden, liegt ja nicht nur im Interesse der deutschen pharmazeutisch-chemischen Industrie, ihrer Chemiker und aller ihrer Angestellten und Arbeiter, sondern auch im Interesse der gesamten deutschen Volkswirtschaft, die sich in dem Sturme des Weltkrieges unter dem Schutze der deutschen Waffen so wunderbar gehalten hat. Wir alle wissen es, und auch das neutrale und feindliche Ausland ist sich darüber klar, daß die Leistungen der deutschen chemischen Industrie im Weltkriege ganz gewaltige gewesen sind. Wenn wir aber auf der anderen Seite auch die Leistungen unserer Gegner richtig würdigen und selbst unermüdlich weiterschaffen, so bewahren wir uns dadurch auch zu unserem eigenen Vorteil vor der Selbstüberhebung, vor der Deutschlands größter Staatsmann, der Fürst Bismarck, in einer Rede an die Lehrer der höheren Schulen Preußens am 8. April 1895 mit Recht in den folgenden Worten gewarnt hat: „Die Selbstüberhöhung tötet den Erfolg im Keim, und von der halten wir uns fern.“ Was unsere Gegner in dieser Hinsicht tun mögen, kann uns gleichgültig sein. Wir aber wollen dieses wahre und stolze Wort nicht nur auf den Lippen tragen, sondern auch stets in die Tat umsetzen.