

letzteren Falle blieb die Faser nach besonderer Versuchsanordnung direkt im stehenden Wassertropfen eingetaucht. Die erhaltene Festigkeit des nassen Zustandes rechnete ich dann in die Prozente der gleichzeitig bestimmten Trockenfestigkeit um und bezeichnete sie nun als „relative Naßfestigkeit“. Ich gelangte so schließlich im Ergebnis von zusammen vielleicht 10 000 Einzelbestimmungen zu den folgenden relativen Naßfestigkeiten der verschiedenen Faserarten, die vorläufig etwas allgemein auf die Trockenfestigkeit bei mittlerer Luftfeuchtigkeit bezogen worden sind.

Baumwolle	= 110—120 %	Kupferseide	= 50—60 %
Wolle	= 80—90 %	Viscoseseide	= 45—55 %
Seide	= 75—85 %	Nitroseide	= 30—40 %
Acetatseide	= 65—70 %		

Die hier festgelegten relativen Naßfestigkeiten, die von dem Durchmesser der Fasern bemerkenswerterweise ziemlich unabhängig zu sein scheinen, weichen von den aus den bisher bestimmten Werten zu berechnenden Naßfestigkeiten zum Teil nicht unerheblich ab. Sie sind bei ihrer etwas groben Abschätzung natürlich gleichfalls wieder mit einem gewissen Vorbehalt aufzunehmen und würden so vor allem einmal bei einer durchweg gleichzuhaltenden relativen Luftfeuchtigkeit nochmals nachzuprüfen sein. Hierzu habe ich leider noch keine Gelegenheit finden können.

Besonders erwähnenswert bei den gegebenen Werten ist es, daß die Baumwolle, die als pflanzliche Faser im nassen Zustande kürzer ist, dementsprechend nun eine erhöhte relative Naßfestigkeit aufweist. Umgekehrt sind die Wolle und die Seide als tierische Fasern im nassen Zustande länger, und damit ist ihre relative Naßfestigkeit jetzt eine geringere. Das letztere gilt auch für die vier untersuchten Kunstfasern, und es ist bei ihnen noch sehr bemerkenswert, daß die für sie bestimmten relativen Naßfestigkeiten in demselben Maße zurückgehen, wie ihre bereits besprochene Hygroskopie zunimmt.

Der Abfall der relativen Naßfestigkeit im Falle der Wolle und Seide scheint ohne Nachteil für ihre Verarbeitung in Spinnerei und Weberei zu sein, da die spezifische Festigkeit dieser Fasern eine sehr große ist. So verbleibt ihnen auch bei hohen Luftfeuchtigkeitsgraden noch immer eine genügende Festigkeit. Etwas anderes ist es aber mit dem mit dem Festigkeitsabfall verbundenen Längerwerden der Fasern. Dieses wird vor allem im Falle der Halbwolle und Halbseide unter Umständen zu etwas weniger glatten Geweben führen können, weil die Baumwolle mit der steigenden Luftfeuchtigkeit sich verkürzt und damit in einem ausgesprochenen Gegensatze zu der Wolle oder Seide steht. Demgemäß verändern sich die gegenseitigen Längenverhältnisse der Fasern späterhin nach ihrer Verarbeitung wieder, und zwar je nach dem Grade der sich dann einstellenden Luftfeuchtigkeit. Das mag bei den genannten Geweben schließlich gewisse in die Augen springende Verziehungen im Gefolge haben.

In besonders hohem Maße machen sich Störungen solcher Art bei den Kunstfasern geltend. Einerseits sinken diese Fasern mit ihrer an sich schon geminderten spezifischen Festigkeit bei hohen Luftfeuchtigkeitsgraden zum Teile jedenfalls doch wohl unter die für ihre Verarbeitung benötigte Festigkeit herab, und anderseits ist der mit der stärkeren Abnahme der Naßfestigkeit verbundene Längenzuwachs der Fasern ein viel größerer. So wurde für die Viscoseseide kürzlich von bestimmter Seite<sup>9)</sup> bei einem Ansteigen der relativen Luftfeuchtigkeit von 40 % auf 80 % ein dreifach größerer Längen-

zuwachs als im Falle der natürlichen Seide gefunden. Gleichzeitig damit wurde festgestellt, daß die Kunstseiden als ein elastisch verhältnismäßig trüges Material anzusprechen sind und in ihrer Faserlänge nur ziemlich langsam der veränderten Luftfeuchtigkeit sich anpassen. Damit war unter anderm eine Erklärung für das sogenannte „Baldern“ der kunstseidenen Gewebe gefunden, das auf einer Art unregelmäßig auftretender und ungewollter Kreppeffekte beruht. Es wird, ähnlich wie bei dem eben besprochenen Falle der Halbwolle und Halbseide, durch das Vorhandensein einzelner zu straff gespannter Fäden hervorgerufen, nur scheinen jetzt die Ungleichmäßigkeiten der Faserspannung auf den verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt oder die noch unausgeglichenen Längenverhältnisse der einzelnen Fasern zurückzuführen zu sein, welche bei ihnen im Augenblicke des Verwebens vorhanden waren. Demgemäß würde gerade auch die Aufrechterhaltung einer stets gleichbleibenden und nicht zu hohen relativen Luftfeuchtigkeit, wie sie nach meinem Verfahren zu erreichen sein würde, für viele Textilbetriebe eine erhöhte Wichtigkeit besitzen, und besonders dann für die Kunstseide erzeugenden und verarbeitenden Werke.

Zum Schlusse möchte ich nun noch zum Ausdruck bringen, daß meine vorgetragenen Untersuchungen, zu deren Durchführung mir lediglich die Beihilfe einer Assistentin zur Verfügung stand, in groben Umrissen das Ergebnis meiner Tätigkeit an dem mir vor vier Jahren in M.-Gladbach unterstellt und vorwiegend aus Mitteln der Industrie unterhalten gewesenen Deutschen Forschungsinstitute für die Textilindustrie darstellen. Das Institut ist im vergangenen Jahre der Not der Zeit zum Opfer gefallen. Damit sind die Untersuchungen jäh abgebrochen worden, und es ist heute keine Aussicht vorhanden, daß ich sie wieder aufzunehmen vermag.

Bereits für die Abschließung der vorgetragenen Untersuchungen waren mir bei dem Zusammenbruch des Institutes seitens des damals maßgebend gewesenen engen Kreises bei dessen Verkennung des Wertes oder des Wesens der exakten Forschung große Schwierigkeiten bereitet worden. In der Textilindustrie spielt eben vielfach noch der reine Praktiker, der Meister, der hier auch bei nicht sehr ausreichender Weiterbildung noch in eine Stellung einzurücken vermag, die an sich einen geschulten Wissenschaftler erfordert, die ausschlaggebende Rolle des Sachverständigen. Er spielt diese Rolle sogar in Forschungsfragen, für die ihm das Maß der Einwertung oder des Erreichbaren abgeht, und ihm muß der Akademiker dann unterliegen. Wenn ich meine Arbeiten am Institute gleichwohl noch zu einem gewissen befriedigenden Abschluß habe bringen können, so ist mir dies nur durch das Eingreifen und auch die finanzielle Unterstützung einzelner einsichtiger Herren aus M.-Gladbacher Industriekreisen, und besonders noch durch die Beihilfe unseres verehrten Vorsitzenden der Fachgruppe, Herrn Geheimrat L e h n e, ermöglicht worden. Für die so betätigten Beihilfe spreche ich Herrn Geheimrat L e h n e auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aus.

[A. 149.]

## Neue Entwicklungstendenzen in der chemischen Industrie Italiens.

Vorgetragen auf der Nürnberger Hauptversammlung in der Fachgruppe für Unterrichtsfragen und Wirtschaftschemie

von Prof. Dr. H. GROSSMANN.

(Eingeg. 1/10. 1925.)

Die Produktions- und Absatzverhältnisse auf dem Chemikalienmarkt der Welt haben zweifellos seit dem

<sup>9)</sup> A. Oppé, Melliands Textilberichte 6, 185 [1925].

Jahre 1914 ganz außerordentliche Veränderungen erfahren. Leider haben sich diese Veränderungen für die deutsche chemische Industrie im ganzen recht ungünstig ausgewirkt. Das hängt vor allem mit der Tatsache zusammen, daß sich seit dem Weltkriege in fast allen Ländern das Bestreben gezeigt hat, ohne Rücksicht auf die mehr oder weniger günstigen Voraussetzungen nach Möglichkeit fast alle chemischen Produkte, die bisher aus dem Auslande bezogen zu werden pflegten, in eigenen Anlagen herzustellen.

Die Tendenz zur Autarkie, die schon in der Kriegszeit vielfach zu bemerken war, hat zweifellos in den wirtschaftlich so überaus schwierigen Krisenjahren nach Beendigung des Krieges noch weiter an Boden gewonnen. Heute ist sie nicht nur im Verhältnis der verschiedenen Länder zu Deutschland deutlich erkennbar, sondern sie beeinflußt auch die handelspolitischen Beziehungen zwischen den früheren Verbündeten untereinander. Und das Ergebnis dieses wirtschaftlichen Aussperrungsprozesses? Errichtung hoher Zölle zum Schutze der eigenen chemischen Industrie, die vielfach zu Prohibitzöllen geworden sind, weil man die eigene Industrie unbedingt lebensfähig erhalten will.

Es genügt nun aber begreiflicherweise zum Verständnis dieser Verhältnisse keineswegs, die Veränderung in den Zollsätzen für Chemikalien kennen zu lernen, sondern es bedarf auch möglichst genauer Kenntnisse der gesamten wirtschaftlichen Produktions- und Absatzverhältnisse in den einzelnen Ländern. An dieser, auf persönlichen Erfahrungen beruhenden Kenntnis des Auslandes hat es leider in Deutschland in den letzten Jahren vielfach gefehlt, und erst neuerdings beginnt man wieder allgemeiner die persönlichen Beziehungen zwischen Deutschland und dem Auslande fester zu knüpfen, was in den Zeiten der Inflationsjahre schon aus äußeren Gründen sehr erschwert war.

Von einer befriedigenden Lösung des gesamten Problems ist man aber, wie schon ein Blick auf die deutsche Handelsstatistik mit ihren starken Rückgängen in der chemischen Ausfuhrtautigkeit gegenüber der Vorkriegszeit zeigt, auch gegenwärtig noch recht weit entfernt. So ist sowohl die Zahl der im Auslande zu Informations- und Geschäftszwecken tätigen Deutschen aller Berufszweige, wie der nach Deutschland kommenden Gelehrten und Techniker des Auslandes eine verhältnismäßig geringe geblieben. So gewaltige Störungen, wie sie der Weltkrieg und die Nachkriegszeit im geistigen und wirtschaftlichen Leben der Welt hervorgerufen haben, bedürfen eben zu ihrer allmählichen Beseitigung einer längeren Zeit und einer andauernden Arbeit.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika werden sicherlich für Deutschland und die europäische Welt als das Land der fortgeschrittensten Technik und des zurzeit größten Kapitalreichtums noch lange Zeit als ein nachahmenswertes Vorbild erscheinen. An Studien wirtschaftlicher und technischer Art über Amerika herrscht daher begreiflicherweise kein Mangel. Es erscheint aber mindestens so notwendig, im alten Europa genauer Umschau zu halten, denn auch hier haben sich ebenfalls höchst bedeutungsvolle technische und wirtschaftliche Veränderungen innerhalb wichtiger Absatzgebiete der deutschen chemischen Industrie vollzogen, deren Bedeutung man in Deutschland immer noch allzu sehr in manchen Kreisen zu unterschätzen geneigt ist.

Selbst in Italien, dessen chemische Industrie im folgenden wenigstens in großen Umrissen behandelt werden soll, findet man noch vielfach die Ansicht vertreten, als habe allein der Krieg den gewaltigen Aufschwung

der chemischen Industrie des Landes hervorgerufen. Diese Auffassung trifft aber tatsächlich nicht zu, obwohl sie selbst in offiziellen Reden in der letzten Zeit mehrfach vertreten worden ist. In Wahrheit haben bereits vor dem Weltkriege die anorganisch-chemische Großindustrie, die Kunstdüngerindustrie, die Industrien der Fette, Öle und Seifen, wie überhaupt verschiedene chemische Gewerbezweige, die sich mit der Verarbeitung der agrarischen Landesprodukte Italiens befassen, wesentliche Teile des nicht geringen italienischen Chemikalienbedarfs zu decken vermocht. Auch hatte die aufstrebende elektrochemische Industrie in Verbindung mit der Elektrometallurgie schon vor dem Kriege gerade in Italien bedeutende Erfolge zu verzeichnen. Das gilt vor allem von der Elektrolyse der Chloralkalien, von der technischen Gewinnung des Calciumcarbids, an das sich die erste fabrikatorische Großfabrikation des Kalkstickstoffs in Pianod'Orta anschloß. Auch von den modernen Bestrebungen auf elektrometallurgischem Gebiet läßt sich wohl behaupten, daß Italien schon infolge seines Mangels an Steinkohlen zu besonderen Anstrengungen gezwungen, auf diesem Gebiete Pionierleistungen aufzuweisen hat. Andererseits war die organisch-chemische Industrie, insbesondere die der Teerfarben und die pharmazeutisch-chemische Großindustrie auf synthetischer Grundlage vor dem Kriege verhältnismäßig schwach entwickelt. Man war durchaus gewohnt, die zahlreichen Produkte dieser Industrien, deren vor allem die hochentwickelte Textilindustrie Norditaliens bedurfte, aus anderen Ländern, vor allem aus Deutschland, der Schweiz und England zu beziehen, ohne daß man in dieser Einfuhr aus dem Auslande etwa eine nationale Schädigung erblickt hätte, die unter allen Umständen beseitigt werden müsse.

Seit dem Weltkrieg haben sich nun aber in der chemischen Industrie Italiens, wie überhaupt in dem gesamten Wirtschaftsleben des italienischen Volkes wesentliche Veränderungen vollzogen. Wer heute nach den Zentralpunkten des industriellen Lebens, die zugleich als Mittelpunkte der chemischen Industrie des Landes anzusehen sind, nach Mailand, Turin, Genua kommt, findet ein außerordentlich reges wirtschaftliches Leben, ein im allgemeinen sehr gut funktionierendes ausgebreitetes Verkehrswesen, das sich in steigendem Maße der elektrischen Energie und der Automobiltechnik bedient, und endlich ein hochentwickeltes nationales Selbstgefühl. Man ist sich eben nach erfolgreicher Überwindung der Wirtschaftskrise zu Anfang der 20er Jahre allgemein des eigenen Wertes bewußt geworden und beansprucht, auch industriell als Großmacht zu gelten. Unter dem Einfluß dieser Anschauungen hat sich unzweifelhaft auch das Ansehen und das wissenschaftliche Leben innerhalb der italienischen Chemikerschaft bedeutend gehoben. Man erkennt das unter anderm deutlich daran, daß die Zahl der wissenschaftlichen und technischen Veröffentlichungen dauernd im Steigen begriffen ist. Wenn auch gegenwärtig noch manche Werke der ausländischen Literatur in italienischen Übersetzungen im Unterricht eine große Rolle spielen, so bemerkt man doch gerade auf diesem Gebiete einen ausgesprochenen Zug zur Selbständigkeit. Zu den wertvollsten originellen technisch-wissenschaftlichen Veröffentlichungen der neueren Zeit gehört das *Giornale di Chimica Industriale ed Applicata*, das seit dem Jahre 1919 monatlich in Mailand erscheint und zurzeit wohl die beste Informationsquelle für das Studium der italienisch-chemischen Industrie darstellt. Die von Prof. Coppadoro und Dr. Ravizza mit großem Geschick geleitete

Zeitschrift entspricht etwa einer Kombination der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ und der „Chemischen Industrie“ in einem Heft. Die großzügige Ausgestaltung der Zeitschrift verdankt man aber in erster Linie dem Zusammenschluß der chemisch-industriellen Gesellschaften von Mailand, Turin und Rom mit der Vereinigung der italienischen chemischen Industriellen. Durch diesen Zusammenschluß ist das Ansehen und das Zusammenwirken der italienischen Chemiker in wissenschaftlicher, technischer und sozialer Hinsicht wesentlich gestärkt worden. Auch in der offiziellen Schätzung des Chemikers von seiten der italienischen Regierung hat sich nach dem Kriege eine deutlich nachweisbare Wendung zum Besseren vollzogen. So besteht jetzt bei dem Ministerium für nationale Volkswirtschaft in der allgemeinen Handelsabteilung ein ständiges Komitee für die chemische und pharmazeutische Industrie, in dem außer Regierungsbeamten die hervorragendsten Chemiker Italiens vertreten sind. Dieses Komitee hat bereits eine Reihe von wertvollen Berichten veröffentlicht. Der letzte, sehr umfangreiche Bericht für die Jahre 1921/22 enthält außer eingehenden Statistiken der Produktion und des Absatzes von Chemikalien in Italien und den wichtigsten europäischen Ländern zugleich eine sehr eingehende wirtschaftlich-technische Schilderung der einzelnen Zweige der chemischen Industrie des Landes.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß durch derartige offizielle Berichte, wie sie vor dem Kriege gänzlich unbekannt waren, das dauernde Interesse der großen Öffentlichkeit an der chemischen Industrie Italiens ständig wach gehalten wird.

Die Verbreitung der allgemeinen Erkenntnis von der Notwendigkeit eines gut ausgebildeten chemischen Nachwuchses hat dazu geführt, daß man an Stelle der vielfach veralteten chemischen Institute verschiedener Universitäten und technischen Hochschulen, wie z. B. in Padua, Bologna und Mailand, neue moderne Laboratorien errichtet hat, deren Besuch noch im Steigen begriffen ist. Naturgemäß haben sich auch in Italien bezüglich der Unterbringung der auf den Hochschulen ausgebildeten Chemiker in den Fabriken ganz ähnliche Schwierigkeiten ergeben wie in Deutschland, da die Aufnahmefähigkeit der italienischen chemischen Industrie doch immerhin noch ziemlich begrenzt ist.

Was das chemische Studium an den italienischen Hochschulen anbetrifft, so hat man bisher, ähnlich wie in Deutschland, ganz überwiegend den Hauptwert auf eine Ausbildung auf rein wissenschaftlicher Grundlage gelegt, während die speziellen Bedürfnisse der Technik im allgemeinen wohl weniger berücksichtigt worden sind, als es vielleicht zweckmäßig gewesen wäre. In der italienischen Industrie ist man sich jedoch allmählich immer mehr darüber klar geworden, daß die gegenwärtige Ausgestaltung des Lehrplans den Bedürfnissen der Praxis allzu wenig Rechnung trägt. Diese Erkenntnis hat vor einigen Jahren in dem großzügigen Mailänder Baumwollindustriellen Luigi Ronzoni den Plan entstehen lassen, ein eigenes Institut für den chemisch-technischen Unterricht zu erbauen. Hier sollten die Absolventen der Hochschulen die Möglichkeit behalten, sich nach Abschluß des gewöhnlichen Studiums für die chemische Praxis weit zweckmäßiger als bisher vorzubereiten. In dem seiner Vollendung entgegengehenden Istituto di Perfezionamento di Chimica Industriale Giuliano Ronzoni werden eine Reihe von kleineren Fabrikationsstätten neben wissenschaftlichen Laboratorien und Hörsälen entstehen, in denen nach wissen-

schaftlich-technischen und wirtschaftlichen Grundsätzen fabrikatorisch gearbeitet werden soll, während gleichzeitig auch eine Ausbildung im Maschinenzeichnen, Entwerfen von Fabrikanlagen, Selbstkostenberechnungen, Physik und fremden Sprachen als ergänzend neben der praktischen Arbeit vorgesehen ist. Es besteht übrigens bereits am Mailänder Polytechnikum auf dem Gebiete der Öle, Fette und Seifen ein Spezialinstitut mit ähnlichen Zielen, das unter der Leitung von Prof. Fachini steht und in der Tat auch fabrikatorische Arbeiten mit größeren Mengen in technischem Umfange auszuführen vermag.

Auch an das Istituto Scientifico tecnico Ernesto Breda in Sesto San Giovanni bei Mailand sei hier erinnert. Dieses neue Forschungsinstitut für die Metallindustrie, das von dem Großindustriellen Ernesto Breda, dem Begründer der bedeutenden Lokomotivfabrik gleichen Namens, ins Leben gerufen worden ist, untersteht der Oberleitung von Prof. Parravano in Rom, einer anerkannten Autorität auf dem Gebiete der Metallographie. In diesem Institut hat man besondere Stipendien für eine Reihe begabter junger Leute ausgesetzt, die ausreichen, um ihnen etwa ein Jahr hindurch die wissenschaftliche Forschung an dem vorzüglich ausgestatteten Institut zu ermöglichen. Nach Ablauf des Stipendiums besteht die Verpflichtung, über die ausgeführten Arbeiten einen Bericht zu erstatten, der auf Kosten des Instituts gedruckt wird.

Große wissenschaftliche Laboratorien, die im wesentlichen dem eigenen Betrieb dienen, finden sich neuerdings auch in den italienischen Farbenfabriken, in der weltbekannten Gummifabrik von Pirelli in Mailand, wo Prof. Brunni vom Mailänder Polytechnikum die wissenschaftliche Oberleitung ausübt, und auch in den großen Automobilfabriken von Fiat in Turin, Ansaldo usw., sowie in den modernen italienischen Stahlwerken. Daß man in der italienischen Großindustrie der wissenschaftlichen Forschung ganz allgemein die größte Bedeutung zuerkennt, konnte man z. B. deutlich im vorigen Jahre auf dem nationalen Kongreß für industrielle Chemie in Mailand erkennen, dessen Bericht jetzt vollständig im Druck vorliegt.

Noch deutlicher trat jenes Streben nach ständiger technischer Vervollkommenung auf der im Frühjahr dieses Jahres abgehaltenen ersten chemischen Ausstellung im Turiner Stadion hervor. Wer diese Ausstellung mit Interesse besichtigt hat, wird sicherlich zugeben müssen, daß Italien auf dem besten Wege ist, seiner chemischen Industrie jenen Charakter der Geschlossenheit zu erwerben, den man in den älteren Industrieländern schon seit Jahren bemerken kann. Hier in Turin konnte man ferner auf das deutlichste erkennen, wie nicht nur die seit Jahrzehnten bestehenden Zweige der chemischen Industrie sich zu immer größerer technischer Vollkommenheit entwickelt haben, sondern wie auch verschiedene neue Industrien mit Erfolg auf den Plan getreten sind. So fielen neben der umfangreichen Sonderausstellung der Montecatini-Gesellschaft, des führenden Unternehmens in der anorganisch-chemischen Industrie Italiens mit weit verzweigten Interessen auch auf dem Gebiete des Berg- und Hüttenwesens, vor allem die Ausstellungen der mächtig aufblühenden Kunstseideindustrie, der Teerfarben- und der pharmazeutischen Industrie mit vielfach originellen Leistungen besonders auf. Die schnellste Entwicklung, die eine Industrie in Italien überhaupt zu verzeichnen hat, weist zweifellos die Kunstseideindustrie auf, die sich trotz der Konkurrenz der alteingesessenen Seidenindustrie in überraschend kurzer Zeit zu einer weltwirtschaftlichen Bedeutung entwickelt

hat, die beispiellos dasteht. Durch ihren starken Chemikalienverbrauch hat die Kunstseideindustrie auch einen bedeutenden Einfluß auf die anorganische Großindustrie, vor allem auf die Herstellung von *Ätznatron* und *Schwefelkohlenstoff*, ausgeübt. Die Gesellschaft *Snia Viscosa* in Turin weist zurzeit ein Aktienkapital von 1 Milliarde Lire auf, während das gesamte Kapital aller italienischen Kunstseidegesellschaften sich auf über 1½ Milliarden Lire beläuft. Während die italienische Kunstseidegewinnung noch im Jahre 1923 kaum 4½ Millionen Kilogramm betragen hatte, wuchs sie im folgenden Jahre auf 8½ Millionen Kilogramm an und dürfte am Ende des laufenden Jahres den Betrag von 15 Millionen erreicht haben. Nach dieser Höhe der Produktion würde Italien bereits die zweite Stelle in der Welt-erzeugung an Kunstseide unmittelbar hinter den Vereinigten Staaten erreicht haben, deren voraussichtliche Kunstseidegewinnung im Jahre 1925 auf 22 Millionen Kilogramm veranschlagt worden ist. Ganz entsprechend der Erzeugung hat sich auch die italienische Ausfuhr an Kunstseide von 162 Millionen Lire im Jahre 1923 auf 318 Millionen Lire im folgenden Jahre und auf fast 100 Millionen Lire im ersten Vierteljahr 1925 erhöht, ein Vorgang, der ebenfalls in der chemischen Industrie des Landes ohne Gegenbeispiel dasteht.

Sehr große Veränderungen gegenüber der Friedenszeit haben ferner, wie bereits erwähnt, auf dem Gebiete der *Teerfarbenindustrie* stattgefunden. Hier hat man sich auf dem Gebiete der organischen Teer- und Zwischenprodukte bereits weitgehend von der Einfuhr dieser Stoffe aus dem Ausland unabhängig machen können und ist allmählich auch dazu übergegangen, die Zahl der schwieriger herstellbaren Teerfarbstoffe wesentlich zu vermehren. Unter dem Einfluß dieser Entwicklung hat das Studium der organischen Chemie an den italienischen Hochschulen einen neuen Anstoß erfahren, nachdem die Möglichkeit geschaffen worden ist, Spezialisten auf organisch-chemischem Gebiet in Italien selbst unterzubringen. Das größte Unternehmen in der italienischen Farbenindustrie dürfte die *Italica Colori Artificiali* in Rhò zwischen Mailand und Turin sein, die in ihren Anlagen bereits 30 ausgebildete Chemiker beschäftigt und über eine modern eingerichtete Fabrik für Zwischenprodukte in Cengio verfügt. Von großer Bedeutung ist ferner das Unternehmen von Bonelli in Mailand, dessen Fabrik sich in Cesano Maderno befindet. Auch dieses Werk stellt außer organischen Zwischenprodukten zahlreiche Azofarbstoffe, Schwefelfarben usw. her. Die lange verzögerte Eröffnung einer Fabrik zur Gewinnung von *synthetischem Indigo* dürfte in einigen Monaten stattfinden. Bemerkenswert ist ferner die in Verbindung mit der Firma L. Casella stehende *Società Chimica Lombarda A. E. Bianchi & Co.*, ebenfalls in Rhò, die neuerdings ebenfalls die Herstellung von Farbstoffen in großem Maßstabe aufgenommen hat. Wenn auch die italienische Ausfuhr an Teerfarbstoffen zurzeit einen verhältnismäßig geringen Teil gegenüber der Einfuhr bildet, so bleibt es doch als ein wesentlicher Fortschritt zu bezeichnen, daß Italien gegenwärtig imstande ist, ungefähr 60 % seines Farbstoffbedarfs aus eigener Produktion zu decken und sogar einzelne Produkte nach Ländern, wie Frankreich, der Schweiz, Holland und Polen auszuführen. Zweifellos wäre diese Entwicklung ohne hohe Schutzzölle nicht möglich gewesen, unter deren Schutz die italienische Farbenindustrie bisher recht erfolgreich gearbeitet hat.

Auch auf pharmazeutisch-chemischem Gebiet sind in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt

worden. Führend sind hier besonders das *Serumtherapeutische Institut* in Mailand und die alte, hoch angesehene Firma *Schiaparelli* in Turin. Für diese Industrie bedeutet naturgemäß die durch die Reparationsleistungen erzwungene Einfuhr von zahlreichen deutschen pharmazeutischen Artikeln eine starke Konkurrenz, deren Bedeutung in der pharmazeutisch-chemischen Industrie Italiens wenig angenehm empfunden wird. Da die deutsche Handelstatistik nähere Angaben über die Ausfuhr jener zahlreichen pharmazeutischen Produkte nicht aufweist und im allgemeinen über die deutschen Reparationsleistungen überhaupt keinerlei Angaben macht, so bieten solche Zusammenstellungen, wie sie der erwähnte Komiteebericht enthält, naturgemäß ein besonderes Interesse.

Daß Italien auch auf anorganischem Gebiete neue Arbeiten von allgemeinem Interesse aufzuweisen hat, zeigen die bekannten Versuche von *Fausser* und *Casale* zur Lösung des Ammoniakproblems durch Synthese aus den Elementen, wobei man sich im Gegensatz zu Deutschland des elektrolytisch gewonnenen Wasserstoffs bedient hat. Nach dem Casaleverfahren arbeitet die *Società Italiana Ammoniaca Sintetica*, kurz „*Sias*“ genannt, in ihren Anlagen zu *Terni* und *Nera Montoro*. In *Terni* hat man zwar bisher erst eine Tagesproduktion von etwa 3 t Ammoniak erreicht, während man in *Nera Montoro* bereits 7–8 t gewinnt. In *Terni* wird hauptsächlich flüssiges Ammoniak hergestellt, während in *Nera Montoro* vor allem schwefelsaures Ammoniak gewonnen wird.

Das *Fauserverfahren* wurde zuerst in der kleinen Anlage der *Società Elettrochimica Novarese*, die täglich 1 t Ammoniak zu liefern vermochte, in Novara ausgeführt, während seit dem vorigen Jahre eine neue größere Anlage mit einer Tagesleistung von etwa 15 t Ammoniak in Betrieb gekommen ist (die interessanten Anlagen dieser Gesellschaft wurden im Anschluß an den Vortrag in einem von der *Montecatini*-Gesellschaft freundlichst zur Verfügung gestellten Film gezeigt). In Novara werden nicht nur Ammoniak und Ammoniumsulfat hergestellt, sondern auch Ammoniak durch katalytische Oxydation in Salpetersäure übergeführt. Eine weitere Ammoniakanlage mit einer Produktionsfähigkeit von 10 t Ammoniak am Tage ist in der Provinz *Sassari* von der *Società Sarda Ammonia e Prodotti Nitrici* in Verbindung mit der *Montecatini* und der *Società Elettrica Sarda* errichtet worden. Dieses Werk nutzt die große Wasserkraftenergie des *Tirso*-Werkes für die Gewinnung des Wasserstoffs aus, und man erhofft von der steigenden Düngerproduktion dieser Anlage einen belebenden Einfluß auf die Entwicklung der Landwirtschaft in Sardinien, deren Düngerverbrauch bisher sehr gering gewesen ist.

Die größte *Fauseranlage* mit einer Produktionsfähigkeit von 50 t Ammoniak täglich befindet sich endlich in der Nähe von *Merano*, in *Marlengo*, im Bau und soll in einigen Monaten in Betrieb kommen. Die tägliche Wasserstoffproduktion dieser Anlage kann bis auf 120 000 cbm dieses Gases gesteigert werden. Hier sollen außer Ammoniak vor allem Salpetersäure und salpetersaures Ammoniak im großen gewonnen werden. Auch diese Anlage gehört einer Tochtergesellschaft der *Montecatini*.

Wenn alle diese Pläne in der Tat in vollem Umfange zur Ausführung gelangen, so dürfte man künftig hin auf dem Gebiete der Ammoniakgewinnung auch mit der synthetisch arbeitenden italienischen Industrie zu rechnen haben. Diese neue Industrie hat sich bisher ohne

jede staatliche Hilfe zu entwickeln vermocht. Übrigens muß, wenn man auch die Bedeutung der technischen Arbeiten von Casale und Fauser durchaus zu würdigen vermag, doch auf ihre prinzipielle Abhängigkeit von den Pionierarbeiten Habers und Boschs hingewiesen werden.

Der außerordentliche Aufschwung der Elektrotechnik in Italien hat ferner die elektrochemische Industrie des Landes einschließlich des Berg- und Hüttenwesens in den letzten Jahren sehr stark beeinflußt. So haben elektro-thermische Verfahren bei der Verarbeitung der sardinischen Zinkerze nach L. Cambi die wenig lohnende Ausfuhr dieser Erze nach dem Auslande stark zurückgedrängt und zur Entwicklung einer leistungsfähigen inländischen Zinkgewinnung beigetragen. Gestiegen ist auch in der letzten Zeit die Gewinnung des Aluminiums, das man mit gutem Erfolge aus dalmatinischen Bauxiten hergestellt hat.

Sehr große Fortschritte hat gleichfalls die Maschinenindustrie gemacht, die allmählich dahin gelangt ist, den Bedarf der chemischen Industrie Italiens an Konstruktionsmaterial aller Art zu einem großen Teil selbständig zu decken. Naturgemäß ist diese Entwicklung aber auch heute noch nicht als abgeschlossen zu bezeichnen, und man findet daher gerade im Maschinenwesen und in der Elektrotechnik häufig ein Zusammenarbeiten italienischer Firmen mit deutschen und französischen Unternehmungen, die ihre ständigen Vertretungen in Italien haben.

Wenn die wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse Italiens sich weiterhin normal entwickeln, und wenn das Land vor allem die künftigen Schwierigkeiten, die sich auch hier bei einer planmäßig durchgeföhrten Deflation ganz zweifellos einstellen werden, gut zu überwinden vermag, so wird auch die chemische Industrie weiterhin eine günstige Entwicklung aufweisen. Unter allen Umständen aber wird man im Ausland wohl dauernd mit einem gegenüber der Vorkriegszeit stark vergrößerten Anteil der chemischen Industrie Italiens an der Versorgung des Inlandmarktes rechnen müssen. Das bedeutet naturgemäß vorerst für die deutsche chemische Industrie und auch für die Industrien der übrigen Länder, welche vor dem Weltkriege erhebliche Mengen an Chemikalien nach Italien eingeführt haben, einen nicht unbeträchtlichen Ausfall, der allerdings in späterer Zeit durch vermehrte Aufnahmefähigkeit der italienischen Volkswirtschaft mehr als ausgeglichen werden könnte. Es wäre aber auch gegenwärtig durchaus abwegig, wenn man in Deutschland die Bedeutung der gegenseitigen Wirtschaftsbeziehungen zur chemischen Industrie Italiens unterschätzen würde. Das gleiche gilt für die Beziehung zur italienischen Chemikerwelt. Haben sich doch gerade unter den italienischen Chemikern stets besonders zahlreiche aufrichtige Bewunderer deutscher Leistungen in der Chemie befunden, die in ihren Anschauungen auch durch die Ereignisse des letzten Jahrzehntes nicht im geringsten beeinflußt worden sind. In Italien stehen die Pforten der Hochschulen den deutschen Studierenden ohne Einschränkung völlig offen, ja, man hat sogar den ausländischen Studenten sämtlicher Nationen bedeutend ins Gewicht fallende Erleichterungen, wie Honorarerlaß, zugelassen. Wenn in diesem Verhalten vielleicht auch von manchen nur eine noble Geste erblickt werden dürfte, so stellt sie sich doch politisch als eine überaus kluge Handlungsweise dar. Es wäre sehr zu wünschen, daß dieses große Entgegenkommen auch von deutscher Seite in der rechten Weise benutzt würde. Die jungen deutschen

Chemiker, die nach dem Vorbilde von W. Körner, H. Schiff, A. Lieben, P. Silber, Dennstedt u. a. in Zukunft zu Studienzwecken nach Italien gehen werden, werden hoffentlich ebenfalls nach Kräften dazu beitragen, die früheren freundschaftlichen Beziehungen zwischen der deutschen und italienischen Chemikerwelt in vollem Umfange wieder herzustellen. In der gleichen Richtung dürfte aber auch ein wechselseitiger Besuch der wissenschaftlichen Kongresse durch Wissenschaftler und Techniker sich als wirksam erweisen. Als ein erfreuliches Zeichen der beginnenden Erkenntnis von der Notwendigkeit gemeinschaftlicher Arbeit sei hier nur die an zahlreiche deutsche Fachgenossen gerichtete Einladung zu dem im vorigen Jahre in Mailand stattgefundenen nationalen Chemikerkongreß hervorgehoben. Es gereicht mir daher zur besonderen Freude, den Vertreter der chemischen Technologie am Mailänder Polytechnikum, Prof. Dr. E. Molinari, auf unserer Tagung zu begrüßen. Da sowohl der deutsche Chemiker in Italien wie auch die italienischen Kollegen in Deutschland vieles kennenlernen können, was sie im eigenen Vaterland nicht finden werden, so wird hoffentlich das in Mailand und Nürnberg gegebene Beispiel den Auftakt zu einer neuen Entwicklung bilden, von der auch die chemische Wissenschaft als solche nur Nutzen haben kann. [A. 175.]

## Chemie des Bleikammerprozesses.

Beitrag zum Aufsatz von Dr. F. Raschig, Ludwigshafen (Rh.)<sup>1)</sup>

von Dr. J. Fischler, Trzebinia (Polen).

(Eingeg. 21.11. 1925.)

Als Konsequenz der Ausführungen hat Herr Dr. Raschig für die Praxis den Schluß gezogen, den wir wörtlich zitieren:

„Wenn wir dafür sorgen, daß an keiner Stelle der Kammer Wasser vorhanden sein kann, wenn wir also keinen Dampf mehr einblasen und auch kein Wasser mehr einspritzen, sondern verdünnte Schwefelsäure, wie das bereits mehrfach angeregt wurde, so wird diese Verlustquelle (gemeint ist Salpetersäureverbrauch. Anm. des Verfassers) vermutlich verschwinden oder wenigstens erheblich schwächer werden.“

Es wird vielleicht für sämtliche Fachleute, sowohl Theoretiker wie Praktiker des Bleikammerprozesses von Interesse sein zu erfahren, daß ich schon vor drei Jahren in einer großen Kammeranlage, die täglich 50—55 Tonnen 60gradige Säure liefert, das Wasser als solches aus der Kammeranlage abgeschafft habe und nur verdünnte Schwefelsäure von entsprechender Konzentration und in zweckmäßiger Verteilung für die Speisung der Kammer benütze. Bei dem Beschuß dieser Änderung war mir sowohl der Vortrag von Herrn Dr. Raschig vom Jahre 1911 vor der Society of Chemical Industry in London wie auch andere Anregungen dieser Art unbekannt. Ich ging nur, abgesehen von einigen wirtschaftlich-technischen Notwendigkeiten, von dem ganz allgemeinen Standpunkt aus, daß der Bleikammerprozeß, der erfahrungsgemäß am günstigsten in der Konzentration von 60 bis 65%  $H_2SO_4$  vor sich geht, durch Wasser als solches, gestört und abgelenkt wird, da in der Nähe der Einspritzung die Konzentration der Schwefelsäure weitaus niedriger ist, daher die Einspritzung einer entsprechenden Schwefelsäure jedenfalls diese Abweichungen von

<sup>1)</sup> s. Z. ang. Ch. 38, 1001 [1925].