

Zeitschrift für angewandte Chemie

36. Jahrgang S. 177—184

Inhaltsverzeichnis Anzeigenteil S. V.

31. März 1923, Nr. 26

An unsere Mitglieder und Bezieher!

Die ungeheure Verteuerung in der gesamten Herstellung und der Wunsch, den Mitgliedern des „Vereins deutscher Chemiker“ und sonstigen Beziehern die

„Zeitschrift für angewandte Chemie“

so billig wie möglich zu liefern und Nachforderungen möglichst zu vermeiden oder auf einen denkbar niedrigen Betrag zu beschränken, haben den „Verein deutscher Chemiker“ zusammen mit dem „Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands“ zu folgendem Beschlusse veranlaßt:

1. Die „Zeitschrift für angewandte Chemie“ erscheint ab 1. April wöchentlich einmal (Mittwochs) mit 8—12 Seiten Text (technisch-wissenschaftliche Beiträge, Vereinsnachrichten usw.).

2. Die bisher als Beilage mit versandte „Chemische Industrie“ wird in Zukunft den Mitgliedern und Abonnenten der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ für sich getrennt zugeschickt (Sonnabends). Dadurch erhalten alle Leser diese wirtschaftlichen Nachrichten durchschnittlich fünf Tage früher als bisher. Wer die „Chemische Industrie“ bereits als Mitglied des „Vereins zur Wahrung“ erhält, aber nur dieser, kann auf Wunsch von unserer Bezieherliste gestrichen werden, und es wird ihm dann dafür für das zweite Quartal 1923 der Betrag von M 1000 vergütet.

3. Die Zusendung der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ erfolgt wie bisher von Leipzig aus, die der „Chemischen Industrie“ von Berlin. Alle Reklamationen wegen ausbleibender Zustellung sind zunächst bei dem für den Reklamanten zuständigen Postamt anzubringen; nur im Falle, daß dieses versagt oder wenn es sich um Zustellung unter Kreuzband handelt, sind Reklamationen von Mitgliedern beim „Verein deutscher Chemiker“, von Nichtmitgliedern beim „Verlag Chemie“ anzubringen. Adressenänderungen von Mitgliedern müssen direkt beim Verein, von Nichtmitgliedern beim Verlag gemeldet werden.

4. Mitglieder erhalten die „Zeitschrift für angewandte Chemie“ und die „Chemische Industrie“ für den Mitgliedsbeitrag von M 7000 für das zweite Vierteljahr 1923; hierüber ergeht noch besondere Mitteilung. Der Beitrag für das erste Vierteljahr ist für neueintretende sowie für solche Mitglieder, deren Beitrag noch rückständig ist, der Geldentwertung entsprechend auf M 3000 erhöht worden.

Nichtmitglieder, die von jetzt an Abonnenten werden, zahlen für beide Zeitschriften zusammen für den ganzen Jahrgang hinfert Grundzahl 18 mal jeweilige Schlüsselzahl des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler (zurzeit 2000). Der Anspruch auf anteilige Nachforderung im Notfalle bleibt aufrecht erhalten.

Alle Bezieher (Mitglieder und Nichtmitglieder) im schwachvalutarischen Ausland zahlen einen Aufschlag für Porto und Versendung, während für das übervalutarische Ausland besondere Preise gelten.

Leipzig, Nürnberger Str. 48.

Verein deutscher Chemiker, E. V.

Dr. Scharf.

Verlag Chemie, G. m. b. H.

Degener.

In der Übergangszeit wird sich bei der Zusendung der Chemischen Industrie eine Verzögerung nicht ganz vermeiden lassen; wir bitten um Nachsicht.

Praktiker und Theoretiker in der Chemie.

Von GEORG LOCKEMANN.

Nach einem in der Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin auf der Naturforscherversammlung in Leipzig am 21. 9. 1922 gehaltenen Vortrage.

(Eingeg. 11.2. 1923.)

In der Geschichte der Naturwissenschaften treten wie in der allgemeinen Geschichte zwei Arten von treibenden Kräften hervor: einerseits die allgemeinen Zeitströmungen, anderseits das Wirken einzelner hervorragender Persönlichkeiten. Sie beeinflussen sich gegenseitig und sind bis zu einem gewissen Grade von einander abhängig. Aber darüber kann kein Zweifel sein, daß das eigentlich Schöpferische nicht von der großen Masse, sondern von den einzelnen großen Forschern ausgeht, die durch neue Entdeckungen den Fortschritt bedingen.

Deshalb hat es besonderen Reiz, sich nicht nur mit den Werken der großen Naturforscher zu beschäftigen, sondern auch mit ihren Persönlichkeiten. Das Wirken dieser Männer nicht nur in seinen äußeren Erfolgen zu betrachten, sondern, soweit das überhaupt möglich ist, einen Einblick in die innere geistige Werkstatt zu gewinnen, in der die großen Taten entstanden sind.

Es ist dieses eigentlich eine psychologische Aufgabe, der sich besonders Wilhelm Ostwald unterzogen hat, indem er eine größere Anzahl hervorragender Naturforscher ihrem geistigen Wesen nach näher untersuchte. Ostwald schwebte eine besondere Wissenschaft

von den führenden Männern vor, eine „Genealogie“, für die der Schweizer Botaniker Alphonse de Candolle bereits die Grundlagen geschaffen hat; zusammengefaßt in seinem 1873 in erster, 1885 in zweiter Auflage erschienenen Buche „Zur Geschichte der Wissenschaften und der Gelehrten seit zwei Jahrhunderten“ (Deutsche Ausgabe von W. Ostwald, Leipzig 1911.)

Ostwald selbst hat in seinem 1909 erschienenen Buche „Große Männer“ die Persönlichkeiten sechs berühmter Naturforscher eingehend analysiert; es sind dies: Davy, Jul. Rob. Mayer, Faraday, Liebig, Gerhardt und Helmholtz. Bei seinen psychologischen Untersuchungen kommt Ostwald zu dem Schluß, die großen Naturforscher in zwei Gruppen einzuteilen, in die Klassiker und die Romantiker. Die grundlegende Verschiedenheit dieser beiden Haupttypen erblickt Ostwald in der Reaktionsgeschwindigkeit ihres Geistes. Die Klassiker sind die Langsamten, die Romantiker die Geschwindigen. Verschiedenheiten der geistigen Veranlagung, die auf andere Weise schon von alters her durch die Einteilung der Menschen in Phlegmatiker und Melancholiker einerseits — das sind die Langsamten — und in Sanguiniker und Choleriker anderseits — das sind die Geschwindigen — angedeutet wurden. Von den untersuchten Forschern erwiesen sich Mayer, Faraday und Helmholtz zur Gruppe der Klassiker, Davy, Liebig und Gerhardt zur Gruppe der Romantiker gehörig.

Welche anderen Eigenschaften und Fähigkeiten im allgemeinen mit diesen Grundtypen verknüpft zu sein pflegen, insbesondere welcher Grad von Fähigkeit, andere an den eigenen geistigen Arbeiten teil-

nehmen zu lassen, junge Leute zu selbständigen Forschern zu erziehen, oder mit anderen Worten, eine Schule zu bilden, auf diese Fragen näher einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Diese Ostwaldsche Einteilung in Klassiker und Romantiker beschäftigt sich, kurz gesagt, mit der Frage: Wie hat der große Forscher gearbeitet? Nun kann man aber auch die Frage so stellen: Was hat er geleistet? Welcher Art sind die großen Entdeckungen, durch die er sich ausgezeichnet und die Wissenschaft gefördert hat? Unter diesem Gesichtspunkte wird man alsbald auch zwei große Hauptgruppen von Naturforschern unterscheiden können.

Die Vertreter der einen Gruppe haben ihre großen Leistungen auf experimentellem Gebiete vollbracht, mehr oder weniger unbekümmert um Theorien, den Blick nur auf den praktischen Versuch gerichtet.

Die Vertreter der anderen Gruppe haben die Wissenschaft durch Erkenntnisse allgemeiner Art gefördert; sie haben aus der großen Fülle von Einzelbeobachtungen zusammenfassende Gedanken abgeleitet, bisweilen auch mit genialem Scharfblick aus nur wenigen, den bis dahin geltenden Vorstellungen widersprechenden Versuchsergebnissen neue Wege gefunden; sie haben mit anderen Worten Theorien entwickelt, die für die weitere Ausgestaltung der Wissenschaft von außerordentlicher Bedeutung wurden.

Dementsprechend können wir die Vertreter dieser beiden Gruppen von Naturforschern bezeichnen als die Praktiker und die Theoretiker.

Das Forscherauge des Praktikers ist auf das Tatsächliche gerichtet. Er versteht es, durch geschickte Anordnung der Versuche der Natur neue Geheimnisse zu entlocken. Er hat seine Freude am Experiment und findet in der Aufdeckung neuer Tatsachen seine Befriedigung. Durch theoretische Voraussetzungen läßt er sich weniger beirren. Soweit er sich darum kümmert, ist er in den Anschauungen befangen, die zu seiner Zeit die Wissenschaft beherrschen. Und versucht er, selbst neue Theorien zu entwickeln, so sind sie weniger glücklich und für den Fortschritt der Wissenschaft kaum von Bedeutung, bisweilen sogar ein Hindernis. Der reine Typus des Praktikers ist der eigentliche Vertreter der „voraussetzunglosen Wissenschaft“.

Der Blick des Theoretikers sucht dagegen das Gemeinsame in den verschiedenen Einzelerscheinungen zu erkennen. Für ihn sind die Tatsachen nur Hinweise auf allgemeine große Zusammenhänge, die aufzuspüren und in der richtigen Form auszusprechen, seine eigentliche Aufgabe ist. Die kleinsten Unebenheiten werden für ihn zu wichtigen Ansatzpunkten für die Aufführung eines neuen großen Gebäudes, in das andere längst bekannte Tatsachen sich als notwendige Bestandteile organisch einfügen, während große Teile, noch unbekannt, erst durch diese Anordnung hervorgehoben, zur näheren experimentellen Erforschung einladen. Für den Theoretiker gilt das Wort: Wenn die Könige bau'n, haben die Kärrner zu tun.

Je weitgreifender eine neue Theorie ist, um so nachhaltiger ist auch ihre Wirkung auf die weitere Gestaltung der Wissenschaft. Unter ihrer Fahne werden die nächsten großen Siegeszeuge in das unbekannte Land der Naturforschung angetreten. Ungezählte Hände haben jahrelang eifrig zu tun, um all die sich ergebenden Probleme zu bearbeiten, — bis sich vielleicht eines Tages ergibt, daß man an der Grenze des Geltungsbereichs angelangt ist, und ein neuer Genius den Zugang zu neuen Gebieten eröffnet.

Der Theoretiker ist natürlich meistens auch experimentell tätig; doch tritt die Bedeutung seiner eigenen praktischen Arbeiten gegen die seiner theoretischen Ableitungen zurück. Es sind auch sehr oft die Arbeitsergebnisse anderer Forscher, die ihm zu seinem kühnen Gedankenschwunge Veranlassung geben. Somit sind die Praktiker bis zu einem gewissen Grade Voraussetzung für die Theoretiker. Mit der einen Gruppe allein würde die Wissenschaft auf die Dauer nicht vorwärts kommen. Sie müssen sich gegenseitig ergänzen, sich wechselseitig anregen, um den Fortschritt der Naturerkennnis zu gewährleisten.

Nun lassen sich natürlich nicht sämtliche Naturforscher einfach schematisch in diese beiden Gruppen der Praktiker und Theoretiker einordnen. In vielen, vielleicht den meisten, ist von beiden ein gut Teil lebendig. Aber gerade bei den hervorragendsten ist die Zugehörigkeit zu einer der beiden Gruppen unverkennbar.

Wenn wir die Reihe bedeutender Chemiker durchmustern (gegenwärtig lebende werden nicht berücksichtigt), so finden wir als typische Vertreter der Praktiker folgende:

Robert Boyle (1627—1691), Henry Cavendish (1731—1810), Joseph Priestley (1733—1804), Carl Wilh. Scheele (1742—1786), Humphry Davy (1773—1829), Jos. Louis Gay-Lussac (1788—1850), Chr. Friedr. Schoenbein (1799—1868), Friedr. Wöhler (1800—1882), Justus Liebig (1803—1873), Robert Wilh. Bunsen (1811—1899), Adolf v. Baeyer (1835—1917), Victor Meyer (1848—1897), Emil Fischer (1852—1919).

Als typische Theoretiker lassen sich folgende nennen:

Georg Ernst Stahl (1660—1734), Antoine Laurent Lavoisier (1743—1794), Jeremias Benjamin Richter (1762—1807), John Dalton (1766—1844), August Kekulé (1829—1896), Jacob. Henr. van't Hoff (1852—1911).

Wenn sich diese zweite Liste vielleicht auch noch durch einige Namen vermehren ließe, so ist aber doch leicht ersichtlich, daß hervorragende Theoretiker seltener sind als tüchtige Praktiker. Das liegt in der Natur der Sache. Denn zu einer einzigen großen Theorie gehört eine außerordentlich große Zahl einzelner Tatsachen, die alle praktisch gefunden und experimentell sichergestellt sein wollen.

An dem zuletzt genannten Forscher van't Hoff haben wir ein besonderes gutes Beispiel dafür, wie Praktiker und Theoretiker von einander abhängig sind und sich gegenseitig ergänzen. Der zweizwanzigjährige van't Hoff entwickelte auf Grund seiner in den Vorlesungen bei Kekulé und Würtz gewonnenen Kenntnisse der organischen Chemie die Theorie der räumlichen Anordnung der Atome und als weitere Folge davon die des asymmetrischen Kohlenstoffatoms. Durch diese Theorie wurde mit einem Schlag eine große Anzahl bis dahin unerklärlicher Isomerieerscheinungen in der organischen Chemie ohne weiteres verständlich und wurde gleichzeitig die Anregung zu unzähligen neuen Untersuchungen gegeben.

Eine andere Großtat van't Hoffs, mit der er 10 Jahre später (1884) die Wissenschaft beschenkte, war die Aufstellung der Theorie der Lösungen. Hierzu wurde er auch nicht durch eigene Arbeiten veranlaßt, sondern dadurch, daß sein Landsmann, der Pflanzenphysiologe Hugo de Vries ihm gesprächsweise von den so rätselhaft erscheinenden osmotischen Vorgängen in Pflanzenzellen berichtete und von den Messungen, die 7 Jahre früher der Botaniker Wilhelm Pfeffer mit künstlichen Zellen ausgeführt hatte. Das regte van't Hoff dazu an, die schon lange bekannten Gasgesetze auf das Verhalten der in Flüssigkeiten gelösten Stoffe zu übertragen und unter völliger Gleichsetzung von Gasmolekülen mit den Zuckermolekülen in Pfeffers Versuch den sich aus den Gasgesetzen ergebenden Druck zu berechnen. Daß sich hierbei eine so überraschende Übereinstimmung der theoretisch berechneten Zahlen mit den jahrelang vorher praktisch gefundenen Versuchswerten zeigte, ist allerdings noch einem besonders glücklichen Zufall zuzuschreiben. Hätte Pfeffer für seine Versuche statt Zucker irgendeinen Elektrolyt, z. B. Kochsalz, benutzt, dann würde es durchaus nicht der Fall gewesen sein, und van't Hoffs genialer Gedanke hätte sich nicht so schnell und erfolgreich durchsetzen können. Es ist aber gerade ein Kennzeichen des echten großen Theoretikers, wie es z. B. auch Dalton war, daß er bei anscheinend unsicherer und völlig ungenügender Grundlage mit einer instinktiven Sicherheit den richtigen Gedankengang findet.

In überraschend klarer Weise kommt der große Gegensatz zwischen dem Standpunkt des Theoretikers und dem des Praktikers zum Ausdruck in den Worten, die Adolf v. Baeyer bei der Feier seines siebzigsten Geburtstages am 2. Oktober 1905 gesprochen hat¹⁾. Er vergleicht seine eigene wissenschaftliche Tätigkeit mit der Kekulés und sagt: „Kekulé hatte kein Interesse für die Körper selber, sondern nur daran, ob sie mit seinen Ideen übereinstimmen. Wenn dies der Fall war, war es gut, wenn nicht, wurden sie verworfen. — Kekulé war der geborene chemische General, er wollte die Natur kommandieren.“ — „Meine Versuche habe ich nicht angestellt, um zu sehen, ob ich recht hatte, sondern um zu sehen, wie die Körper sich verhielten. Aus dieser Veranlagung stammt auch meine Gleichgültigkeit gegen Theorien; ich bin niemals eigensinnig auf einem bestimmten Standpunkt geblieben, wenn er sich mit den Tatsachen nicht mehr vereinigen ließ.“

Wenn nun aber der Eigensinn eines großen Forschers verhindert, einen Standpunkt zu verlassen, eine Theorie aufzugeben, die sich als verfehlt erweist, so kann dadurch infolge des hohen Ansehens, dessen sich derselbe Forscher als Praktiker erfreut, das Aufkommen einer treffenderen Theorie auf lange Zeit verhindert und der Fortschritt der Wissenschaft geradezu gehemmt werden.

Solch ein Beispiel finden wir bei Liebig in dem Streit um die Lehre von den Fermenten. Berzelius hatte in seiner übersichtlich registrierenden Art verschiedene Erscheinungen auf dem Gebiete der experimentellen Chemie (Ätherbildung aus Alkohol und Schwefelsäure, Aufspaltung des Rohrzuckers usw.) und der organisch-physiologischen Vorgänge (Fermentwirkung, Gärung usw.) unter dem einheitlichen Begriff der katalytischen Erscheinungen zusammengefaßt und damit lediglich einen Sammelbegriff eingeführt, ohne die wirklichen Vorgänge auf die Weise erklären zu wollen. Liebig stellte dieser für ihn unbefriedigenden Begriffsbildung die Erklärung entgegen, Fermente seien Stoffe, die selber in Zersetzung begriffen, ihre innere molekulare chemische Bewegung den anderen von ihnen berührten mit-

¹⁾ Ztschr. f. angewandte Chemie 18 (1905) 1621.

teilten und so deren Zersetzung bewirkten. Durch diese, man kann wohl sagen verfehlte Theorie, auf deren Schwächen er schon durch seinen Freund Wöhler hingewiesen wurde, an der er aber hartnäckig festhielt, hat Liebig bewirkt, daß eine systematische Durchforschung des Wesens der Katalyse sehr weit hinausgeschoben wurde. Schönbein ist wohl der einzige gewesen, der sich durch die ablehnende Haltung des Großmeisters der Chemie nicht stören ließ, umfangreiche Untersuchungen über katalytische Vorgänge auszuführen. Doch sind seine Forschungsergebnisse erst Jahrzehnte später wieder ans Tageslicht gezogen, als die Liebigsche Theorie längst aufgegeben war, und eine vorurteilsfreie experimentelle Bearbeitung der Katalyse einsetzte.

In den vorstehenden Verzeichnissen der Praktiker und Theoretiker wird man den Namen eines Mannes vermissen, der für die Entwicklung der Chemie in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts von außerordentlicher Bedeutung gewesen ist, der zeitweilig wie ein König im Reiche der Chemie auf europäischem Boden geherrscht hat: Jöns Jacob Berzelius (1779–1848) hat auf experimentellem Gebiete sehr viel und außerordentlich Tüchtiges geleistet, und gleichzeitig ist er in der Ausgestaltung der theoretischen Chemie mit größtem Erfolge tätig gewesen. Dabei hat er aber eigentlich keine eigenen neuen, grundlegenden Theorien entwickelt, sondern er hat unablässig und, man muß sagen, an führender Stelle den Ausbau des neu aufzuführenden Gebäudes „Chemie“ in verschiedenster Beziehung, wie kein anderer, gefördert. Liebig schreibt von ihm: „Die Ansichten und Theorien von Berzelius waren ein klar formulierter Ausdruck der Ideen seiner Zeit und darum von großem Werte; sie gingen aber keinen Schritt darüber hinaus. Ich will nicht sagen, daß dies ein Fehler ist, aber es würde ein Vorzug gewesen sein, wenn er etwas empfänglicher gewesen wäre für das Schaffen durch den Gedanken, was ich die Poesie des Naturforschers nenne.“

Berzelius steht eigentlich zwischen den beiden genannten Haupttypen der Praktiker und Theoretiker. Wir können ihn kurz als Systematiker oder Organisator bezeichnen. Auch diese Naturen sind für die Wissenschaft außerordentlich nützlich. Es sind die Männer, die für Ordnung sorgen. Die geborenen Verfasser von Lehrbüchern, in denen sie das gesamte Wissen ihrer Wissenschaften, die verwirrende Fülle der Einzelsachen systematisch geordnet darzulegen verstehen, dadurch den Überblick ermöglichen und ihre Forschungsgenossen fördern.

Derartige Einteilungen könnten leicht als eine Art Gedankenspielerei aufgefaßt werden. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß wir auf diese Weise dem Geheimnis des Genies nicht wesentlich näher kommen. Wir können nicht angeben, warum dieser oder jener Forscher etwa als Theoretiker die von ihm gefundenen neuen Gedanken hervorbringen mußte. Solche naiven Forderungen wird man an den Versuch einer Gruppierung der hervorragendsten Naturforscher nicht stellen wollen. Auch gilt hier, und vielleicht mehr als in anderen Fällen, für den einzelnen das Wort Konrad Ferdinand Meyers: „Ich bin kein ausgeklügelt Buch, ich bin ein Mensch mit seinem Widerspruch.“

Wahrhaft originelle Menschen wird man nie schematisch als ganze Persönlichkeiten in ein System einordnen können. Hat man jedoch in einem hervorragenden Forscher einmal die besondere Art seiner Begabung erkannt, so wird man seinen Leistungen mehr Verständnis entgegenbringen, nach der positiven und nach der negativen Seite hin. Mit anderen Worten, man wird dafür Verständnis gewinnen, daß er vielleicht manches, was ihm anscheinend nahe lag, nicht geleistet hat, eben weil es seiner eigentlichen Forscherbegabung tatsächlich fremd war. Wir wollen einen jeden in seiner Eigenart anerkennen und wollen für das dankbar sein, was er der Wissenschaft geschenkt hat, ohne aber Unmögliches von ihm zu verlangen. Auch der größte Forschergeist hat seine individuellen Grenzen. Ultra posse nemo obligatur!

Zum Schluß sei noch auf ein Beispiel aus der Geschichte der Entdeckungen hingewiesen, das besonders deutlich ersichtlich macht, wie der Anteil an einer einzigen Entdeckung unter Forschern verschiedener Begabung verteilt sein kann. Es ist die Entdeckung des Sauerstoffs, auf deren Geschichte ich kürzlich in dieser Zeitschrift²⁾ etwas näher eingegangen bin.

Die beiden eigentlichen „Entdecker“ des Sauerstoffs, C. W. Scheele und Jos. Priestley, waren in den Anschauungen der ihre Zeit beherrschenden Phlogistontheorie so gefangen, daß sie nicht nur außerstande waren, die richtige einfache Deutung für die von ihnen beobachteten Erscheinungen zu finden, sondern auch, als diese von anderer Seite gegeben war, sie ablehnten.

Lavoisier seinerseits hatte sich trotz aller ihm in reichlichstem Maße zur Verfügung stehenden äußeren Mittel jahrelang vergeblich bemüht, den Sauerstoff, dem er auf der Spur war, experimentell zu

fassen. Seine Versuche bestanden vorzugsweise in Wägen und Messen, er arbeitete als Physiker. Ihm ist kaum eine einzige grundlegende neue Beobachtung chemischer Art gelungen. Er soll z. B. mehrere tausend Frank aufgewendet haben, allein um die Zusammensetzung des Wassers aus Wasserstoff und Sauerstoff experimentell zu beweisen, ohne damit zustande zu kommen. Cavendish war es, der diesen Versuch zuerst ausführte.

Im Gegensatz zu dem Theoretiker Lavoisier gelang es Scheele scheinbar mühevlos, unter den einfachsten Bedingungen eine außerordentlich große Anzahl von Entdeckungen zu machen. Kaum ein anderer hat der Chemie so viel Neues erobert wie Scheele — aber bei der theoretischen Deutung versagte er. Ebenso wie Cavendish, der Entdecker des Wasserstoffs, blieb er zeitlebens Anhänger der Phlogistontheorie. Und geradezu erschütternd muß es wirken, wenn man sieht, wie der andere experimentelle Entdecker des Sauerstoffs, Priestley, noch als alter Mann im Jahre 1800 für die von den übrigen Chemikern längst aufgegebene Phlogistontheorie, der er selbst durch seine Entdeckung die Wurzel abgegraben hatte, eine große Vertheidigungsschrift verfaßt und sich mit aller Macht gegen die neue Lehre wehrt.

Erst durch das Zusammenwirken von Praktiker und Theoretiker kommt hier die vollgültige Entdeckung zustande. Man könnte von einer Entdeckungssynthese sprechen. Dabei hat es wenig Zweck, darüber zu streiten, wem das größere Verdienst an der Sache zukommt. Jeder der Beteiligten hat nach bestem Können und Vermögen dazu beigetragen. Wie bei dem Streit darüber, wer der größere Dichter sei, Goethe oder Schiller, können auch wir bei Betrachtung unserer großen Naturforscher sagen: Wir wollen froh und dankbar sein, daß wir ein paar solcher Kerle haben.

[A. 40.]

Die chemische Aufschließung pflanzlicher Rohfaserstoffe: Spinnfaser- und Zellstoffgewinnung.

Von Prof. Dr. CARL G. SCHWALBE, Eberswalde.

(Schluß v. S. 176.)

Für harzarmes Fichten- und Tannenholz und für die Aspe ist ein weiteres Aufschlußverfahren in Übung, die Aufschließung mit Calciumbisulfatlösung unter Druck. Läßt man in einen Turm, der mit stückigem Kalkstein gefüllt ist, von oben Wasser herunterrieseln und leitet von unten Röstofengase, also schweflige Säure, hinzu, so gelingt es leicht, eine Lösung von Calciumbisulfat zu erzeugen, die noch überschüssige schweflige Säure enthält, eine Flüssigkeit, die geeignet ist, bei einem Druck von 3–5 Atmosphären bei einer Temperatur von 135–150° das Holz aufzuschließen. Die Aufschließung vollzieht sich in stehenden, mit säurefesten Steinen ausgemauerten Kochern von sehr bedeutenden Abmessungen. In Redenfelden in Bayern ist ein Kocher im Betrieb, der in einem Arbeitsgange 30 t trocken gedachten Zellstoff zu liefern vermag¹⁸⁾.

Bei einer derartigen Kochung entsteht eine Ablauge, die infolge der verhältnismäßig billigen Chemikalien, nämlich Schwefel und Kalk, nicht regeneriert zu werden braucht, deren Beseitigung oder Verwendung aber in Rücksicht auf die ungeheurende Menge des Abfallmaterials (mindestens 50% des Holzgewichtes) große Schwierigkeiten bereitet. In Deutschland werden aus 3,5 Mill. Festmeter Holz jährlich 760 000 t Holzzellstoff nach dem Sulfitzellstoffverfahren erzeugt. Man kann rechnen, daß 800 000 t organische Substanz als Abfall in Form von Sulfatlauge bei dieser Aufschließung erhalten werden. Der größte Teil der Ablauge wird den Flüssen zugeleitet, die ja nach der Wasserführung imstande sind, erhebliche Mengen von organischer Substanz zu verarbeiten. Wird aber die Menge der organischen Substanz zu groß für den sogenannten Vorfluter, so treten Schwierigkeiten auf. Man hat deshalb neuere Zellstofffabriken in der Nähe größerer Ströme oder des Meeres (Waldfhof bei Mannheim, Odermündung am Stettiner Haff, Norddeutsche Cellulosefabrik am Königsberger Haff) angelegt. Es ist außerordentlich viel Arbeit auf die Nutzbarmachung der Sulfatlauge verwendet worden, und man hat eine sehr große Zahl von Verwendungszwecken vorgeschlagen und auch praktisch durchgeführt. Aber sei es nun, daß man die Lauge als Klebstoff oder als Gerbstoff als Zusatz zu Färbebädern bei alkalischer Behandlung von Halbwolle zur Schonung der Tierfasern zugesetzt hat¹⁹⁾ (D.R.P. 357831), keine der genannten und fast unzähligen anderer Verwendungszwecke vermögen derartig gewaltige Massen organischer Substanz aufzunehmen. Nachdem die Hoffnungen, die Ablauge als Futter- oder Düngemittel verwenden zu können, immer wieder enttäuscht worden sind, ist es gegen-

¹⁸⁾ Wochenschrift f. Papierfabrikation, 52, 1936 [1921].

¹⁹⁾ Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Goldberg & Onertz.