

Zeitschrift für angewandte Chemie

und

Zentralblatt für technische Chemie.

XXIV. Jahrgang.

Heft 51.

22. Dezember 1911.

Heinrich von Brunck †.

Gedächtnisrede

gehalten von

Dr. P. JULIUS

bei der Trauerfeier in Ludwigshafen a. Rh.

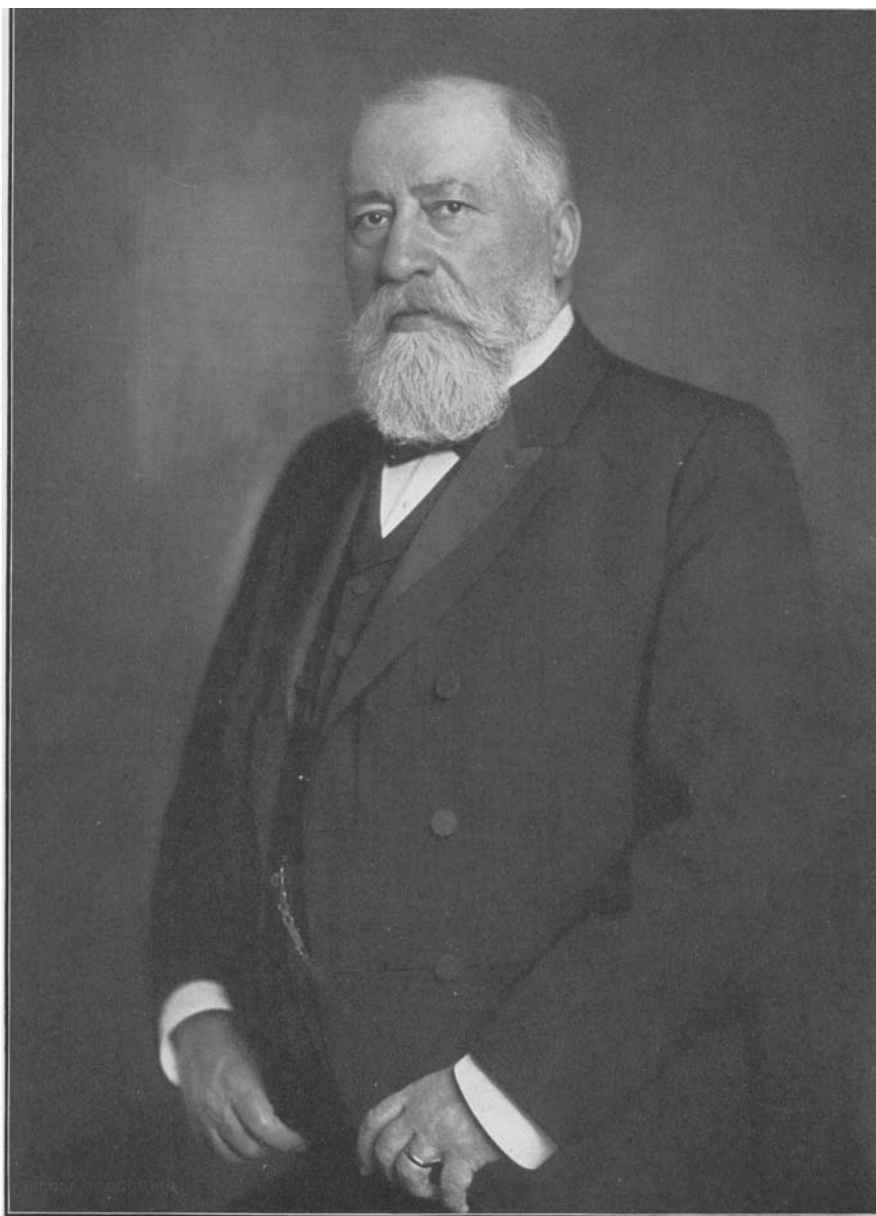
am 6. Dezember 1911.

(Eingeg. 11./12. 1911.)

Je unerwarteter ein Verlust uns Menschen trifft, je größer und unersetzlicher das Verlorene für uns ist, um so schmerzlicher empfinden wir den Verlust, und um so tiefer ist unsere Trauer. Wer hätte je gehnt, daß der von Lebenskraft strotzende Mann, der körperlich allen Anforderungen des Lebens ohne jede Beschwerde widerstand, und der wie einer der Jüngsten mit regem Interesse alles Neue und Bedeutende, auf welchem Gebiete es auch immer liegen mochte, verfolgte, so bald und so rasch von uns scheiden müßte. Der Wucht seiner gewaltigen Persönlichkeit konnte sich wohl keiner, der je auf dem Lebensweg ihn getroffen hat, entziehen, und jeder mag wohl empfinden, daß ein Bedeutender mit ihm heimgegangen ist. Wie groß und unersetzlich aber der Verlust ist, den wir erleiden, das können doch eigentlich nur wir, die mit und unter ihm an seinem Lebenswerk, an der Anilinfabrik gearbeitet und gewirkt haben, richtig würdigen. Und so sei es denn uns nochmals gestattet, den Werdegang dieses Großen unseres Jahrhundert vor unseren Augen vorüberziehen zu lassen.

Die Anwendung der Lehren der Chemie auf die Landwirtschaft durch Justus von Liebig, der damals schon in München wirkte, hat erst die Kenntnis der Chemie in weitere Kreise getragen, und auch die Söhne der intelligenteren Landwirte der Pfalz hörten mit Begeisterung von dieser neuen Lehre und suchten sich dieselbe zu eigen zu machen. Diesem Umstand, wie der Teuere oft erzählt hat, haben wir es zu verdanken, daß er Chemiker und damit einer der Unseren geworden ist. In Zürich unter dem bedeutenden Technologen Bolley vorgebildet, von Kekulé in Gent weiter unterrichtet, vollendete der junge Chemiker 1867 an der Universität in Tübingen seine Studien, um bald darauf in der Chemischen Fabrik von E. de Haën in Hannover seine praktische Laufbahn zu beginnen. Die gute, aber nicht leichte Schule, welche er in diesem damals kleinen Geschäft erfahren mußte, die patriarchalische Art, die dort herrschte, und von welcher er oft in humorvoller Weise erzählte, dieser Schule wurde er bald entrissen durch den Ruf seines alten Freundes, Landsmannes und Kollegen, Carl Glaser, der ihn aufforderte,

als Chemiker 1869 in die Anilinfabrik einzutreten. Der Deutsch-französische Krieg unterbrach bald seine Tätigkeit, und als er nach der Rückkehr wieder seinen Beruf in Ludwigshafen aufnahm, wandte er unserer Stadt bereits 1874 wieder den Rücken, um nach Duisburg zu wandern und in einer Filiale unseres Geschäftes dort speziell die Herstellung von Hilfs- und Ausgangsmaterialien kennen zu lernen. Der Aufenthalt des damals jung verheirateten Mannes in Duisburg muß nach seinen Erzählungen eine der glücklichsten und heitersten Perioden seines Lebens gewesen sein, und wir wissen, daß das junge lebenswürdige Ehepaar damals den Mittelpunkt eines großen Kreises von Freunden und Gleichgesinnten bildete. Im Jahre 1876 kehrte er nach Ludwigshafen zurück und ist dann von da ab dauernd bei uns geblieben, bis er am 4. Dezember d. J. auf immer von uns schied. Es muß dem Biographen vorbehalten bleiben, all die einzelnen Leistungen zu schildern, die wir seinem fast ein halbes Jahrhundert währenden segensreichen Wirken in unserer Industrie zu verdanken haben. Nur eine, die größte Leistung, darf hier erwähnt werden, eine Leistung, welche so ganz die geniale Eigenart dieses seltenen Mannes erkennen läßt, und mit der sein Name so unlöslich verknüpft ist, nämlich die Darstellung des künstlichen Indigo. Als im Jahre 1880 Adolf von Baeyer die Möglichkeit gezeigt hatte, dieses Pflanzenprodukt, den König aller Farbstoffe, aus dem Steinkohlenteer aufzubauen, von da an hat die Anilinfabrik niemals dieses Ziel aus dem Auge gelassen, wenn auch die ersten Versuche, technisch Brauchbares zu leisten, erfolglos geblieben waren. Als 1890 und 1891 neue Wege und, wie der geniale Brunck gleich erkannte, weit aussichtsvollere Wege für die Gewinnung sich ergaben, da setzte er für die Lösung dieses Problems seine ganze Energie und Willenskraft und den ihm eigenen kühnen Unternehmungsgeist, der auch vor dem größten Risiko nicht zurückschreckte, für das Gelingen des wieder lebensfähig gewordenen Problems ein und brachte es unter Überwindung von unzähligen Hindernissen, die manch' Anderen, weniger Willensstarken hätten erlahmen lassen, dazu, daß die Badische Anilin- & Soda-Fabrik im Jahre 1897 als erste und lange Zeit einzige Fabrik der Welt den künstlichen Indigo auf den Markt bringen konnte. Die Schaffung des künstlichen Indigos, die Darstellung der Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren, das sind wohl die glänzendsten Perioden seines technischen Wirkens gewesen, glänzend durch die hohe kulturelle Bedeutung dieser technischen Großtaten, glänzend durch den wirtschaftlichen Erfolg nicht allein für unser Geschäft, sondern auch für unser Vaterland. Am Ende des Jahres 1906 vertauschte der Ver-



K. v. Brück

storbene die Stellung des ersten Direktors, welche er seit 1884 inne hatte, mit derjenigen eines Aufsichtsrates und bald mit derjenigen eines Vorsitzenden des Aufsichtsrates, nachdem noch vorher unter seiner Leitung Probleme von noch größerer wirtschaftlicher Bedeutung in Angriff genommen waren als diejenige der künstlichen Darstellung des Pflanzenindigos, nämlich die Verwertung des Stickstoffs der Luft. Diese gewaltigen Leistungen des Verstorbenen, sie haben in erster Linie das hohe Aufblühen unseres Geschäfts gezeitigt, und sie sind auch von allen Seiten nach Gebühr gewürdigt worden. Die Krone Bayerns und diejenige Preußens haben durch Verleihung hoher Orden und Erhebung in den Adelstand, die Technische Hochschule Karlsruhe durch Verleihung des Dr. ing. h. c. dies zum Ausdruck gebracht, und die Zahl der wissenschaftlichen und technischen Vereine und Korporationen, die es sich zur Ehre machten, den Verstorbenen zu ihrem Vorstand oder Ehrenmitglied zu ernennen, ist so groß, daß die Aufzählung zu dieser Stunde unterbleiben muß. Sein reiches Wissen und Können, seine große Erfahrung, sie gaben ihm auch Anlaß, seinen Rat und seine Arbeitskraft über die Grenzen der Fabrik hinaus in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen. Und so sehen wir denn in der letzten Zeit die chemische Industrie Deutschlands nicht eine große Unternehmung betätigen, ohne daß sie sich der Mitwirkung oder des bewährten Rates des Verstorbenen versichert hätte.

Was nun aber uns als seinen Mitarbeitern und Beamten an dieser Stelle heute auszusprechen ganz besonders am Herzen liegt, und wodurch die hohe Verehrung für den Verstorbenen hervorgerufen wurde, das ist die Art und Weise, die Mittel und Wege, mit denen er diese Erfolge errungen hat. Die Art, wie er seine Untergebenen zu behandeln pflegte, das große Geschick, mit dem er den richtigen Mann an die richtige Stelle zu setzen wußte, mit dem er dem Tüchtigen Freiheit zur Entfaltung und Entwicklung seiner Kräfte gab und den Anfänger und minder Geschickten, ohne daß dieser es merkte, zu leiten und zu führen wußte, dies sind Leistungen, welche die Bewunderung jedes Beteiligten hervorrufen. Mit tiefem Ernst unter Vermeidung von unnötigen Härten, aber mit rücksichtsloser Energie, wenn es sein mußte, und doch wieder unter tunlichster Wahrung der Eigenart jedes einzelnen Mitarbeiters, hat er seine großen Projekte verfolgt. Und trotzdem ihn diese Ziele Tag und Nacht beschäftigten, fand der lebenswürdige Mann immer noch Zeit und Muße, sich auch persönlich um das Wohl jedes einzelnen seiner Mitarbeiter in geradezu väterlicher Weise zu kümmern. Alles dies sind Leistungen, die nicht sobald ein Zweiter zuwege bringen wird und nicht sobald werden Sie die unvergleichliche Herzensgüte und die starke Willenskraft in einer Person wieder so vereint finden wie in „unserem Geheimrat“.

Aber sein Lebensbild wäre unvollständig, wenn neben diesen Eigenschaften nicht noch eine Erwähnung finden würde, die alle anderen übertrifft, nämlich seine Schaffensfreude und Arbeitskraft, der er bis in die letzten Tage seines Lebens treu geblieben, seine Arbeitskraft, mit der er jeden mit sich fortriß, die Arbeitskraft, aus der auch,

wenn Kummer und Sorgen ihn drückten — und er mußte in seinem Leben auch bitteres Herzeleid erfahren —, neue Lebenskraft und neue Frische zu schöpfen wußte. Und wenn bei heiterem oder trübem Anlaß bei manchem von uns das Gefühl über den Verstand zu siegen drohte, dann war er es immer, der in seiner väterlichen, zum Herzen gehenden Art auf das Tröstende und die Notwendigkeit der Arbeit hinwies. Und wenn er heute aufstehen könnte, wenn wir seine teuren Züge nochmals sehen könnten, und es uns noch einmal vergönnt wäre, in die ernsten treuen Augen zu blicken, so würde er uns zurufen: Genug der Trauer! Genug davon! Auf zur Arbeit! An die Arbeit!

Und so glaube ich, können wir dem teuren Verstorbenen kein schöneres, kein edleres Denkmal setzen, als wenn wir versuchen, in seinem Sinn durch Arbeit, emsige und treue Arbeit, an seinem Lebenswerk, der Anilinfabrik, weiter fortzubauen, zur Ehre des Verblichenen, dessen Seele jetzt schon in dem fernen Lande weilt, das kein lebendig Auge je erblicken wird, zum Gedächtnis derjenigen, die mit ihm gewirkt und gearbeitet haben und zur Nacheiferung der Kommenden.

Im Namen des Vereins sprach Geheimrat Prof. Dr. C. Duisberg folgende Worte:

„Der Genius des Todes, der diesmal mit seinen schwarzen Flügeln dieses echt deutsche Haus und dieses allseits bewunderte Familienleben beschattet, hat auch über den Verein deutscher Chemiker tiefe Trauer gebracht. Zählte doch Heinrich v. Brunck zu den wenigen deutschen Chemikern der Technik, die unsere große Vereinigung für wert und würdig gehalten hat, die höchste Ehrung, die wir zu vergeben haben, die Ehrenmitgliedschaft, zu verleihen. Wir verehrten in ihm den hervorragenden technischen Chemiker, dem wir unsterbliche industrielle Leistungen verdanken, wir bewunderten in ihm die große führende Persönlichkeit, in der sich Wissen, Können und Wollen zu einer machtsgebietenden Einheit verkörperten. Er war uns Vorbild und wird uns Vorbild bleiben. Ihm nachzueifern, in seinem Sinne weiter zu wirken, sei uns Pflicht und Gebot. Auch bei uns werden Wissenschaftler und Techniker, selbständige und angestellte Chemiker unserem Heinrich v. Brunck ein dauerndes ehrendes Andenken bewahren.“

Einige genauere Daten über den Lebensgang des Verstorbenen, welche uns zur Verfügung gestellt worden sind, mögen das Vorstehende ergänzen.

Heinrich von Brunck wurde am 26. März 1847 in Winterborn, einem Dorfe in der Nordpfalz, als Sohn des Gutsbesitzers Friedrich Brunck geboren. Von einem Lehrer der dortigen Volksschule unterrichtet, besuchte er darauf in Kaiserslautern die Mittelschule, um dann nacheinander das Polytechnikum in Zürich, das damals unter der Leitung von P. Bolly stand, die Universität in Gent, an welcher August Kekulé lehrte, und schließlich die Universität in Tübingen, an der die Chemie durch Prof. A. Strecker vertreten war, zu besuchen. Mit einer Dissertation: „Über einige Abkömmlinge

des Phenols“, wurde er dort am 4. Mai 1867 zum Dr. phil. promoviert.

Kurz danach trat er als Chemiker in die Chemische Fabrik von E. de Haën in Hannover ein, verließ diese Stelle aber nach einer etwa zweijährigen Tätigkeit, um am 1. Oktober 1869 in die Badische Anilin- & Soda-Fabrik einzutreten.

Hier wurde er zunächst mit der Leitung der Fabrikation des Fuchsins und derjenigen des Chloralhydrates betraut. Nach einer durch den deutsch-französischen Krieg hervorgerufenen Unterbrechung seiner Tätigkeit kehrte er — er hatte sich nach Beendigung des Krieges 1871 mit Emilie geb. Fitting vermählt — nach Ludwigshafen zurück. Nach einem ca. zweijährigen Aufenthalt in Duisburg bei G. Siegle, einer Filiale der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik, wo er im Auftrag der Fabrik sich mit der Reinigung englischen Rohanthracens beschäftigte und die Herstellung von Chromat zu studieren begann, kehrte er 1876 nach Ludwigshafen zurück, um hier gemeinsam mit Carl Glaser die Leitung der Alizarinfabrik zu übernehmen.

Im Jahre 1879 wurde ihm Prokura erteilt, und er trat damit in den Vorstand der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik ein. Bis zum Jahre 1884 betätigte sich H. von Brunck fast ausschließlich mit dem Ausbau der Alizarinfarbenfabrikation; wir verdanken ihm die Darstellung des Alizarinblaus und dessen Bisulfidverbindung, eines Farbstoffs, welcher, abgesehen von seiner großen praktischen Bedeutung, insofern von hohem wissenschaftlichen Interesse geworden ist, als durch die Aufklärung der Konstitution desselben, welche C. Graebe auf Veranlassung von v. Brunck durchgeführt hatte, die Auffindung der Skraup'schen Chinolinsynthese verursacht wurde.

Das hervorragendste Verdienst des Verstorbenen auf dem Alizaringebiet war, abgesehen von betriebstechnischen Verbesserungen der bereits vorhandenen Verfahren, darin zu erblicken, daß er schon frühzeitig die Wichtigkeit der Alizarinfarbstoffe für die Wollfärberei erkannt hatte. Diesem Zweig der Anwendung der Alizarinfarben hat er mit besonderer Energie und großem Erfolg zur Entwicklung verholfen.

Am 1. Januar 1884 wurde er Direktor und übernahm zusammen mit C. Glaser und H. Caro die Leitung der Geschäfte. Die Alizarinabteilung blieb ihm auch weiter unterstellt, außerdem übernahm er aber auch noch die Leitung der Abteilung für anorganische Produkte und Chloride, sowie die Fabrikation des Methylenblaus. Abgesehen von dem Verdienst, das H. von Brunck sich dadurch erwarb, daß er die zahlreichen Erfindungen auf dem Alizaringebiete René Bohns (Anthracenbraun, Galloflavin, Alizarinschwarz, Anthracenblau usw.), der im April 1884 in den Dienst der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik getreten war, in jeder Beziehung, insbesondere durch die Übertragung derselben ins Große förderte, wurden unter seiner Leitung auch die Darstellung der Phthalsäure durch Oxydation des Naphthalins mit Chromat und Schwefelsäure ausgearbeitet, wodurch es der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik gelang, dieses Produkt fast ohne Konkurrenz auf dem Weltmarkt zu behaupten. Ebenso wurde unter ihm die Herstellung des Chromats — eine bis dahin fast ausschließlich in England

betätigte Industrie — in großem Maßstabe und mit ausgezeichnetem Erfolg durchgeführt.

Weiterhin wurde die Darstellung des Benzaldehyds und der Benzoesäure aus Toluol durch direkte Oxydation ausgearbeitet und das von A. Bernthsen in Heidelberg aufgefundene Methylenblauverfahren technisch ausgeführt.

Als die bedeutendsten Leistungen H. von Bruncks, welche in den darauffolgenden Jahren in allererster Linie seine Arbeitskraft in Anspruch nahmen, sind die technische Darstellung der Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren und die Herstellung des künstlichen Indigos, welche er beide gemeinsam mit dem im Jahre 1884 in die Fabrik eingetretenen R. Knietsch durchführte, anzusehen. Durch Vorträge, die teils Rudolf Knietsch im Jahre 1901, teils der Verstorbene im Jahre 1900 (gelegentlich der Einweihung des Hofmannhauses in Berlin) gehalten haben, und durch andere zahlreiche Publikationen sind diese Leistungen zur Genüge bekannt geworden und heute unstreitig als die größten technischen Erfolge unserer Zeit auf dem Gebiete der Chemie anerkannt.

Die von O. Schönher in dem Jahre 1905 aufgefundene Oxydation des Luftstickstoffs durch den langgezogenen elektrischen Lichtbogen, die Vereinigung mit der bereits bestehenden Gesellschaft von Eyde und Birkeland in Norwegen und die Begründung der großen zur Ausbeutung dieser Verfahren bestimmten Unternehmungen in Norwegen nahmen die letzten Jahre seiner Tätigkeit in besonderem Maße in Anspruch.

Am 31. Dezember 1906, nachdem noch vorher (am 1. Januar 1905) die Bildung einer Interessengemeinschaft mit den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld und der A.-G. für Anilinfabrikation in Berlin durchgeführt worden war, schied er aus der Direktion aus, um diesen Posten zunächst mit demjenigen eines Aufsichtsratsmitgliedes zu vertauschen, bis er am 4. Mai 1907 Vorsitzender des Aufsichtsrates wurde, in welcher Stellung er bis zu seinem Tode verblieb.

Auch während dieser letzteren Tätigkeit behielt er seinen Wohnsitz in Ludwigshafen bei und bezugte auch weiterhin dem Geschäfte sein lebhaftestes Interesse.

Außerdem wurde aber auch von den Staatsbehörden, wenn es sich um die Vertretung der Interessen der chemischen Großindustrie handelte, sein Rat eingeholt. So war er insbesondere bei der Beratung von Zoll- und Handelsverträgen in hervorragendem Maße tätig.

Auch großen chemischen Vereinigungen und sonstigen mit der chemischen Industrie in Beziehung stehenden großen Unternehmungen allgemeiner Art, wie z. B. „Deutsche Chemische Gesellschaft“ (Vorstandsmitglied), „Verein deutscher Chemiker“ (Ehrenmitglied), „Bunsengesellschaft“ (Vorstandsmitglied und Ehrenvorsitzender), „Chemische Reichsanstalt“ (Vorsitzender des Vorstandsrates), „Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie“ (Vorsitzender des Verwaltungsrates), „Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands“ (Vorstandsmitglied, 2. Vorsitzender und Ehrenmitglied), „Deutsches Museum in München“ (Mitglied des Vorstandsrates), „Verein gegen das Bestechungsunwesen“ (Vorsitzender) gehörte er an.

Neben bayerischen und preußischen Orden besaß er auch das Ritterkreuz der französischen Ehrenlegion und den türkischen Medschiedieorden. Der Titel eines Kommerzienrates wurde ihm 1888, eines Geheimen Kommerzienrates 1907, der persönliche Adel Ende 1905 verliehen, und von der Technischen Hochschule in Karlsruhe wurde er 1905 zum Ehren doktor ernannt.

Über Kolloide und deren Bedeutung.

Von Dr. HANS FREIMANN, Düsseldorf.

Nach dem Vortrag, gehalten am 27. April 1911 in der Ortsgruppe Düsseldorf des Rheinisch-Westfälischen Bezirksvereins deutscher Chemiker.

(Eingeg. 6./10. 1911.)

Kaum ein anderer Wissenszweig hat in den letzten Jahren eine so enorme Förderung und Ausdehnung erfahren, wie die Kolloidchemie. Es beruht dies darauf, daß hier ein Arbeitsfeld vor uns liegt, auf welchem sich gleichzeitig die Forscher einer großen Reihe anderer Wissenschaften betätigen, und welches auch dazu berufen ist, mannigfaltige Fragen der chemischen Technik und Industrie zu lösen. So werden Kolloide dargestellt und verarbeitet in der Gummi-, Leim- und Sprengstoffindustrie, in der Photographie, Gerberei, Färberei, Seifensiederei, ferner in der Keramik und Glasindustrie, in der Zement- und Düngstoffabrikation usw. Bedenkt man weiter, daß wichtige Bestandteile des pflanzlichen und tierischen Organismus, wie z. B. die Stärke, die Cellulose und das Eiweiß, zu den Kolloiden gehören, so dürfte die große Bedeutung der letzteren klar werden. Es ist natürlich unmöglich, in dem engen Rahmen eines Aufsatzes das Kolloidgebiet auch nur einigermaßen erschöpfend zu behandeln. Der Zweck meiner Ausführungen ist deshalb erreicht, wenn es mir gelingt, in großen Zügen ein Bild zu entwerfen von dem, was man unter dem kolloidalen Zustand eines Körpers versteht, und von dem, was dieser Zustand in einigen Fällen praktisch bedeutet.

Man bezeichnet im allgemeinen alle Zerteilungen eines festen Körpers in einer Flüssigkeit bis herab zu einer Teilchengröße von 1μ als Suspensionen oder, wenn der zerteilte Körper nicht fest, sondern ebenfalls flüssig ist, als Emulsionen. Das charakteristische Merkmal sowohl der Suspensionen als auch der Emulsionen besteht in ihrer Entmischungsfähigkeit. Je nachdem der suspendierte resp. emulgierte Körper schwerer oder leichter ist als die Flüssigkeit, in welcher er schwebt, erfolgt nach kürzerer oder längerer Zeit eine Sedimentation desselben oder ein Aufsteigen an die Oberfläche. Bei einer Suspension bleiben natürlich während und nach der Entmischung die einzelnen festen Partikelchen infolge ihrer großen inneren Reibung als solche bestehen, bei einer Emulsion dagegen bewirkt der flüssige Aggregatzustand der emulgierten Teilchen, daß gleichzeitig mit der Entmischung ein Verschmelzen der einzelnen Tröpfchen stattfindet, so daß am Ende des Vorganges zwei durch eine Berührungsfläche getrennte Flüssigkeitsschichten vorhanden sind.

Liegen nun Substanzzerteilungen vor, deren Teilchen weniger als 1μ Durchmesser besitzen, so hören die erwähnten Entmischungserscheinungen auf. Die Teilchen werden wegen ihrer Kleinheit unabhängig von der Schwerkraft und bleiben dauernd in ihrem Dispersionsmittel schweben, falls nicht bestimmte physikalische oder chemische Eingriffe erfolgen. Bei solchen Systemen tritt auch gleichzeitig eine Reihe neuer interessanter Eigenschaften auf, welche den gewöhnlichen Suspensionen oder Emulsionen wenig oder gar nicht zukommen, wie z. B. Gelatinierungs-, Koagulations- und Absorptionserscheinungen, und man gibt denselben deshalb einen besonderen Namen und bezeichnet sie als kolloide Lösungen. Die den Suspensionen entsprechenden kolloidalen Lösungen nennt man „Suspensoiden“ und die den Emulsionen entsprechenden kolloidalen Lösungen „Emulsoiden“. Die Teilchengröße $0,1\mu$, bei welcher der Übergang der Suspensionen resp. Emulsionen in kolloidale Lösungen stattfindet, stellt ungefähr die Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit dar. Um daher die Partikelchen resp. Tröpfchen in einer kolloidalen Lösung sichtbar zu machen, muß man ein optisches Instrument zu Hilfe nehmen, welches noch empfindlicher ist als das Mikroskop. Ein solches ist uns gegeben in dem Ultramikroskop von Zsigmondy und Siedentopf. Das Prinzip desselben ist folgendes: Sonnen- oder Bogenlicht wird durch einen Spiegel horizontal gemacht und in Form eines engen intensiven Lichtspaltes durch ein abgegrenztes kleines Volumen der zu untersuchenden kolloidalen Lösung geschickt. Durch Beugungs- und Polarisationserscheinungen an den körperlichen Teilen des Kolloids kommt ein von bloßem Auge wahrnehmbares diffuses Aufleuchten zustande. Diese Erscheinung heißt nach ihrem Entdecker das Tyndallphänomen. Im Jahre 1903 kamen Zsigmondy und Siedentopf auf den Gedanken, dieses Phänomen mikroskopisch zu betrachten, und es zeigte sich hierbei, daß tatsächlich die einzelnen individuellen Teilchen sichtbar waren.

Ein Blick durch das Ultramikroskop zeigt aber nicht nur das Vorhandensein kleinster Teilchen in einer kolloidalen Lösung, sondern auch eigentümliche Bewegungserscheinungen derselben, welche jahrelang andauern können. Einem Mückenschwarm gleich hüpfen, tanzen und springen die Teilchen des zerteilten Substanzvolumens in der Flüssigkeit herum. Bekanntlich zeigen auch bereits Suspensionen und Emulsionen bei genügender Kleinheit der Teilchen Bewegungserscheinungen. Dieselben sind schon 1827 von dem englischen Botaniker Brown entdeckt und in der Folge nach ihm benannt worden. Während aber in Suspensionen und Emulsionen die Brownsche Bewegung eine verhältnismäßig träge ist und meist um eine fixe Mittellage geschieht, ist sie in Kolloiden eine äußerst lebhaft zickzackförmige. Die Ursachen, d. h. die Energiequellen der Brownschen Bewegung sind bis heute noch nicht genügend erkannt.

Die Tatsache, daß die Teilchen sowohl von Suspensionen als auch von Suspensoiden Eigenbewegung, wenn auch von verschiedener Intensität zeigen, weist darauf hin, daß der Übergang von den mikroskopischen Suspensionen zu den ultramikro-