

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft

74. Jahrg. Nr. 12. — Abteilung A (Vereinsnachrichten), S. 235—254. — 3. Dezember

KARL ANDREAS HOFMANN

2. 4. 1870—15. 10. 1940.

Am 15. Oktober 1940 verschied im 71. Lebensjahr der von den amtlichen Verpflichtungen entbundene ordentliche Professor für Anorganische Chemie an der Technischen Hochschule Berlin, Geheimer Regierungsrat Dr. phil. Karl Andreas Hofmann.

Mit ihm ist eine der markantesten Persönlichkeiten der am Anfang dieses Jahrhunderts stehenden Chemikergeneration von uns gegangen. Er war ein Hochschullehrer von besonderer Art und Prägung. Viele seiner Schüler, besonders aus seiner fruchtbarsten und wohl auch glücklichsten Münchener Zeit, werden sich beim Lesen dieser Zeilen an den anregenden, manchmal wohl gefürchteten, aber doch überwiegend geschätzten Lehrer erinnern, wie er sie in der Vorlesung für die Chemie zu begeistern wußte und wie er Tag für Tag durch das Laboratorium ging, um mit jedem Studenten zu sprechen, ihn zu fragen, anzuregen und gegebenenfalls in seiner urwüchsigen Art sacksiedegrob zu werden, wenn ihm Unverständnis oder Faulheit begegneten. Wie er mir einmal erzählte, schmerzte es ihn sehr, daß er diese enge Verbindung mit seinen Schülern in dem weitaus größeren Praktikantenkreis des Berliner Instituts mit über zweihundert Studenten nicht aufrechterhalten konnte. Hier mußte das geschriebene und gedruckte Wort helfen, und so entstand die „Anorganische Chemie“ K. A. Hofmanns. Sie half aber nicht nur den Schülern seines Instituts, sondern machte alle deutschen Chemiestudenten der letzten 25 Jahre zu seinen Schülern; denn es gibt wohl kaum einen der heutigen Chemiker, der nicht den „K. A. Hofmann“ kennt, in ihm studiert hat und immer wieder auf ihn zurückgreift. Und das war auch die Absicht Hofmanns. Er wollte nicht nur den jungen Chemiebeflissenen in das spröde Wissensgebiet der Chemie einführen, sondern darüber hinaus dem Chemiker schlechthin ein Buch in die Hand geben, das diesem alles Wissenswerte aus der anorganischen Chemie vermittelt bis zu den neuesten Ergebnissen. Bei jeder Neuauflage hat er gefeilt und ergänzt, so daß bis zu der jetzt vorliegenden neunten Auflage immer wieder der Anschluß an den jeweiligen Stand der Wissenschaft erreicht wurde. Aus diesem Grunde nannte Hofmann die letzten Auflagen seines Buches auch nicht mehr „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“, sondern einfach „Anorganische Chemie“. So hat Hofmann das Zeitgebundene, das einem jeden Buch über ein in steter Entwicklung begriffenes Wissensgebiet anhaftet, soweit das überhaupt möglich ist, überwunden — auch auf die Zukunft gesehen —, indem er die beiden letzten Auflagen auf seinen Sohn Ulrich



Foto Benz

H. A. Hoffmann

Hofmann als Mitautor überleitete. Und doch wird der Autor eines Buches über seine Wissenschaft immer zeitgebunden bleiben. Was einen Wissenschaftler über seine Zeit hinaushebt, ist das, was er als Kämpfer im Vorland, mit anderen Worten was er als Forscher leistete. Die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten, mit denen K. A. Hofmann in die deutsche Literatur einging, beträgt etwa 200 Veröffentlichungen. Das Ausmaß dieser Leistung wird noch eindrucksvoller, wenn man die ganz ungewöhnliche Vielseitigkeit berücksichtigt, durch die die Arbeiten Hofmanns gekennzeichnet sind. Bewirkt wurde diese Vielseitigkeit durch die für Hofmann charakteristische Arbeitsweise. Über allem stand ihm die Freude am Experimentieren, nicht nur in der Vorlesung, sondern auch beim wissenschaftlichen Arbeiten. Wer einmal mit ihm im Laboratorium zusammen arbeitete oder ihn dort aufsuchte, wird sich erinnern, wie er noch bis in sein hohes Alter im dunklen Labormantel am Experimentiertisch stand und mit eigener Hand die Möglichkeit zu neuen Untersuchungen austastete. So blieb er immer dem Experiment nahe, in bewußtem Gegensatz zu manchen Chemikern seiner Zeit, besonders der physikalisch-chemischen Richtung. Es wirkte sich das vornehmlich im günstigen, teilweise auch im ungünstigen Sinne aus. Die Hofmannschen Arbeiten sind eine Fundgrube von klar gesehenen und mustergültig beschriebenen Beobachtungen. Die Freude am Beobachten und Schauen war bei Hofmann jedoch so extrem ausgebildet, daß er sich vielleicht zu häufig von einem Problem zum anderen leiten ließ — zum Schaden für die großen Linien seiner Lebensarbeit, da er nie ein Thema zäh bis zum letzten ausschöpfte. Und doch macht gerade dieser charakteristische Zug der Hofmannschen Arbeitsweise ein gut Teil seiner besonderen Originalität aus, mit der er durch seine Arbeiten in die Geschichte der Chemie eingegangen ist. Sie erwuchs nicht nur aus den von den Vorfahren ererbten Anlagen. Vielmehr haben sich bei Hofmann Umweltseinflüsse bereits in jungen Jahren in besonderem Maße geltend gemacht. So ist es kein Zufall, daß Hofmann seinen letzten Vortrag in der Preußischen Akademie der Wissenschaften der im Jahre 1855 erschienenen „Stöckhardtschen Schule der Chemie“ widmete, die ihn zu den ersten chemischen Experimenten anregte und die ihn Jahrzehnte später zur eigenen „Anorganischen Chemie“ führte.

K. A. Hofmann wurde am 2. April 1870 in Ansbach in Mittelfranken geboren. Sein Vater war Richter am dortigen Landgericht. Zusammen mit fünf Geschwistern wuchs der junge Karl Andreas im Hause der Eltern auf. Daß bei diesem Familienstand und den damals besonders niedrigen Beamtengehältern der Haushalt der Eltern auf das sparsamste eingerichtet sein mußte, versteht sich von selbst. Sparsamkeit war an allen Ecken und Enden nötig. Sie wurde Hofmann so zur Selbstverständlichkeit, daß er sein ganzes späteres Leben schlicht und einfach führte und größere Aufwendungen nur dann zuließ, wenn es sich um andere, insbesondere um seine Familie handelte.

Trotz der spartanischen Erziehung muß es eine recht frohe Jugendzeit gewesen sein, die Hofmann in der kleinen Markgrafenstadt Ansbach verlebt hat; denn obgleich er mit siebzehn Jahren durch die Versetzung seines Vaters an das Oberlandesgericht München von Ansbach fortkam, bewahrte er seiner Vaterstadt bis an sein Lebensende die Treue, indem er Jahr für Jahr seine Ferien dort verbrachte. Die überall an die Stadt herandrängende schöne und mannigfaltige Natur der fränkischen Landschaft war seine Heimat. Sie war es, die in dem jungen Karl Andreas jene besondere Naturliebe er-

weckte, die für sein ganzes späteres Leben richtunggebend werden sollte und die zu einem der prägnantesten Charakterzüge des Menschen Hofmann wurde. In Ansbach kam er auch zuerst mit der Chemie in Berührung. Zwar gab es damals auf der Schule noch keinen Chemieunterricht, aber ein in Amerika verschollener Onkel hatte seiner Mutter das bereits oben erwähnte Buch von Stöckhardt zurückgelassen. Nach diesem führte er die ersten chemischen Experimente aus, und nach diesem stellte er — wahrscheinlich sehr zum Schrecken der Frau Mutter — sein erstes Schießpulver her. Ebenso wie der Heimatstadt Ansbach blieb er, zwar mit langen Unterbrechungen, auch dieser ersten „Forschungsrichtung“ bis in sein hohes Alter treu. Zwei seiner Akademievorträge befassen sich mit dem Schwarzpulver, und seine letzten Forschungsarbeiten behandelten die Nitrierung der Cellulose.

Mit der Übersiedlung nach München war für Hofmann ein Schulwechsel verbunden. Da dieser Wechsel kurz vor dem Abiturium stattfand, machte er ihm zunächst einige Schwierigkeiten. Bald hatte er sich jedoch durchgebissen und bestand die Reifeprüfung sogar als Primus omnium. Anschließend bezog Hofmann die Münchener Universität. Der Vater hätte es als Justizbeamter wahrscheinlich gern gesehen, wenn sein Sohn ebenfalls die Juristenlaufbahn eingeschlagen hätte. Aber Hofmanns Neigung zur Naturwissenschaft war stärker, und so begann er mit diesem Studium, zunächst allerdings — wahrscheinlich eine Konzession an die Beamtentradition der Familie — mit dem Ziel des höheren Lehramts. Tatsächlich legte er die Prüfung hierfür in den Fächern Chemie, Physik, Botanik und Zoologie etwa zur gleichen Zeit ab wie seine Doktorprüfung in Chemie. Es scheint so, als ob die Absicht, Oberlehrer zu werden, für Hofmann niemals ernstlich bestanden hat. Zu tief hatten ihn offenbar die chemischen Erlebnisse der Ansbacher Jugendzeit und der Münchener Studienzeit im Institut Adolf von Baeyers beeindruckt. Auch der Einfluß des Leiters der Anorganischen Abteilung des Münchener Instituts, Gerhard Krüß, scheint mitbestimmend gewesen zu sein; denn auf seine Anregung führte Hofmann eine Untersuchung über die Seltenen Erden der Euxenitgruppe aus, mit der er 1892 promovierte. Entscheidend war schließlich der Ratschlag Baeyers, nach der Promotion als Assistent weiter am Institut zu bleiben. Damit wurde die Hochschullaufbahn Hofmanns begründet. Es folgten noch zwei Untersuchungen mit Krüß auf dem Gebiet der Seltenen Erden. Dann wandte sich Hofmann eigenen Arbeiten mit zunächst vorwiegend organischer Themenstellung zu, wie Farbstoffe der Triphenylmethanreihe, Thioanilin, Thiodiphenylamin. Aber bald kehrte er zur anorganischen Chemie zurück, die zu jener Zeit im Zeichen der Entwicklung der Koordinationslehre durch Alfred Werner¹⁾ stand. In relativ kurzer Zeit gelang es Hofmann, auf dem Gebiet der Nitrosoverbindungen des Eisens ansehnliche Erfolge zu erzielen, so daß er sich bereits 1895, d. h. also nur drei Jahre nach seiner Promotion, mit einer bezüglich Herstellung und Charakterisierung des Nitroprussidnatriums in sich geschlossenen Untersuchung (4 Veröffentlichungen) habilitieren konnte. Die Untersuchung enthielt alles, was bei dem damaligen Stand der Erkenntnis am Anfang der Koordinationslehre über das Nitroprussidnatrium und seine Verbindungen ausgesagt werden konnte. Nach der damals von Hofmann geleisteten Vorarbeit ordneten sich die Verbindungen dann später ohne weiteres in die Reihen der Prusso- und Prussisalze, $[\text{FeCy}_5\text{X}]\text{Na}_n$

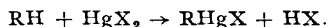
¹⁾ Ztschr. anorgan. allgem. Chem. 3, 265 [1893].

bzw. $[\text{FeCy}_5\text{X}]\text{Na}_{n-1}$, ein, wobei an Stelle der Nitrosogruppe des Nitroprussidnatriums andere neutrale Moleküle (Ammoniak, Wasser) oder Ionen (Nitrit, Sulfit, Arsenit) eintreten können. Auch die auf die Habilitation folgenden Arbeiten betrafen zum großen Teil komplexchemische Probleme. Eine Arbeit z. B. über „eine neue Klasse von Metallammoniakverbindungen“ betrifft Ammoniakate von Trithiocarbonaten bereits im Hinblick auf die Wernersche Formulierung. Eine andere Untersuchungsrichtung befaßte sich mit verschiedenen Hydroxylaminverbindungen der Uran-, Wolfram-, Vanadin- und Niobsäure. In einer weiteren Arbeit stellte Hofmann die Formel des „schmelzbaren Präzipitats“ richtig und beschrieb die analogen Hydrazinverbindungen. Für die Bestimmung von Hydroxylamin und Hydrazin nebeneinander und neben Ammoniak entwickelte er die elegante Methode der Oxydation mit verd. schwefelsaurer Vanadinsalzlösung. Dabei wird der entwickelte Stickstoff aufgefangen und die teilweise zu Vanadylsulfat reduzierte Lösung mit Kaliumpermanganat zurücktitriert. Hydroxylamin entwickelt 1 Mol. Stickstoff und verbraucht 1 Atom Sauerstoff, Hydrazin entwickelt ebenfalls 1 Mol. Stickstoff, verbraucht aber 2 Atome Sauerstoff.

Im Jahre 1898 erhielt Hofmann den Ruf als Nachfolger seines drei Jahre früher verstorbenen Lehrers Gerhard Krüß als beamteter außerordentlicher Professor und Leiter der Anorganischen Abteilung des Münchener Universitätsinstituts. Der Verlust von Krüß hatte das Institut schwer getroffen, da sich dieser bereits als junger Dozent zum führenden Anorganiker aufgeschwungen hatte. Er verstarb mit 35 Jahren, nachdem er drei Jahre vorher (1892) die Zeitschrift für Anorganische Chemie begründet hatte. Es war daher eine besondere Ehre und Anerkennung für Hofmann, daß er von Adolf von Baeyer zum Nachfolger von Krüß berufen wurde.

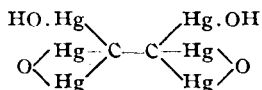
Wenn sich bereits in den Jahren nach der Habilitation die Möglichkeit der Arbeitsausweitung durch Heranziehung von Mitarbeitern für Hofmann günstig ausgewirkt hatte, so gab ihm die Berufung und endgültige Festlegung seiner Laufbahn einen weiteren Impuls, der durch seine zwei Jahre später erfolgte Verheiratung mit Emma Burger noch verstärkt wurde. Die nun folgenden Jahre seiner Münchener Zeit (bis 1910) sind daher angefüllt mit rastloser Lehr- und Forschungstätigkeit. Auf diese Zeit entfallen etwa 90 Veröffentlichungen. Daneben begann Hofmann vom Jahre 1903 an die Berichte über die Fortschritte in der Anorganischen Chemie abzufassen, zunächst für die mit 1908 abschließende Chemische Zeitschrift und ferner ab 1905 für das Jahrbuch der Chemie. Es ist unmöglich, im Rahmen dieses Nachrufs einen umfassenden Bericht der wissenschaftlichen Arbeiten Hofmanns aus dieser Zeit zu geben. Ich muß mich darauf beschränken, hier das mir am wichtigsten Erscheinende wiederzugeben.

Da sind zunächst die Arbeiten Hofmanns über die organischen Quecksilberverbindungen zu nennen. 1898 fand Hofmann für die aliphatische und dann Dimroth für die aromatische Reihe, daß sich Mercurisalze direkt mit organischen Verbindungen zur Reaktion bringen lassen nach dem allgemeinen Schema:

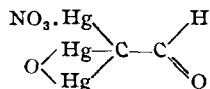


Diese Umsetzung steht also in Analogie zum Nitrieren, Sulfurieren und Bromieren, was zur Bezeichnung „Mercurieren“ führte. Wie Hofmann feststellte, ist die Mercurierung nicht auf den Eintritt eines Quecksilberatoms in das Molekül beschränkt. Es können sogar alle Wasserstoffatome

einer Methylgruppe durch Quecksilber ersetzt werden. Für solche Verbindungen führte Hofmann die Bezeichnung „Mercarbide“ ein. Ein Mercarbid des Äthans von der Zusammensetzung



z. B. bildet sich beim Kochen von gelbem Quecksilberoxyd mit Alkohol und Kalilauge. Hofmann fand weiter, daß sich Mercurisalze auch an mehrfache Bindungen anlagern. Praktische Bedeutung erlangte die Einwirkung von Mercurisalz auf Acetylen. In mäßig saurer Lösung bildet sich zunächst ein weißer Niederschlag von Trimercurialdehyd, z. B.



der durch Säuren in der Hitze zu dem technischen Endprodukt Acetaldehyd unter gleichzeitiger Rückbildung des Mercurisalzes umgesetzt wird.

Auch die übrigen Arbeiten Hofmanns aus der Münchener Zeit liegen vorwiegend auf dem Grenzgebiet der anorganischen und organischen Chemie. Sie betreffen zum großen Teil Komplexverbindungen des Eisens, Kobalts, Nickels und Platins, wobei als Komplexpartner die verschiedensten anorganischen und organischen Radikale und Moleküle auftreten. Besonderes Interesse brachte Hofmann auch den Perchromaten und Perchloraten entgegen. Während die Untersuchungen über die Perchromate durch die spätere Entwicklung überholt wurden, haben diejenigen über die Perchlorate ihre Bedeutung behalten. 1909 gelang Hofmann die Entdeckung des Nitrosylperchlorats, $\text{ClO}_4.\text{NO}$, das sich beim Einleiten Salpetriger Dämpfe in konz. Überchlorsäure bildet und in Analogie zur Nitrosylschwefelsäure, $\text{HSO}_4.\text{NO}$, steht. Diese Analogie verfolgte Hofmann dann weiter in einer größeren Reihe von Untersuchungen, wobei sich herausstellte, daß die Überchlorsäure in ganz besonders hohem Grade die Fähigkeit besitzt, auch noch die „geringsten Beträge an basischer Kraft“ unter Bildung schön krystallisierter, salzartiger Verbindungen auszunutzen. Sie bildet mit allen, auch den schwächsten Stickstoffbasen, mit ungesättigten Kohlenstoffverbindungen und ganz besonders mit sauerstoffhaltigen anorganischen und organischen Molekülen meist sehr beständige Ammonium-, Carbonium- und Oxoniumsalze. Daß zu den letzteren auch das Monohydrat der Überchlorsäure gehört, fand später durch die Feststellung der Identität der Strukturen des Ammoniumperchlorats, $[\text{ClO}_4].[\text{NH}_4]$, und des Monohydrats, $[\text{ClO}_4].[\text{OH}_3]$, seine Bestätigung²⁾.

Die rein anorganischen Arbeiten, die Hofmann in München ausführte, betreffen hauptsächlich die Gebiete der Radioaktivität und der Seltenen Erden. — Auf dem ersteren gelang ihm 1901 die wichtige Entdeckung des Radiums D (Radioblei) durch den Nachweis, daß es in seinen Reaktionen dem Blei folgt und von diesem nicht zu trennen ist. Eine seinerzeit sehr aktuelle Monographie „Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnis“ erschien in zwei Auflagen 1903 und 1904. Hofmann hat durch seine Arbeiten auf dem Gebiet der Radioaktivität einen wesent-

²⁾ M. Volmer, A. 440, 200 [1929].

lichen Beitrag zur Entwicklung dieses Gebiets geliefert. Rückschauend erscheint es daher bedauerlich, daß er die erfolgversprechende Arbeitsrichtung verhältnismäßig schnell wieder aufgab. Er ist später nicht wieder darauf zurückgekommen. — Dagegen wandte sich Hofmann in den Jahren 1908 bis 1910 nochmals dem Gebiet der Seltenen Erden zu, auf dem er als Schüler von Krüß die ersten Untersuchungen ausgeführt hatte. In dieser Zeit gelang es ihm, die Reindarstellung des Erbiums (des „Neo-Erbiums“ Cleves) so weitgehend zu vervollkommen, daß die damalige Atomgewichtsbestimmung nur wenig von der neuesten Bestimmung³⁾ abweicht. In einer weiteren Untersuchung konnte er mit dem reinen Erbiumoxyd die Identität des Emissions- und Absorptions- (Reflexions-) Spektrums, d. h. also die Gültigkeit des Kirchhoffschen Satzes, nachweisen. Er fand weiter, daß sich die Fähigkeit des Erbiumoxyds, ein Reflexionsspektrum mit scharfen Linien zu bilden, bei den festen Salzen des Erbiums nicht wiederfindet, und brachte diese Feststellung in Zusammenhang mit einer 1908 von J. Stark aufgestellten Valenzhypothese.

Während der Münchener Zeit erhielt Hofmann mehrere Rufe, die er jedoch ablehnte. Erst im Jahre 1910 folgte er der vom damaligen Ministerialdirektor Naumann vom Preußischen Kultusministerium ausgehenden Berufung auf den Lehrstuhl für Anorganische Chemie an der Technischen Hochschule Berlin als Nachfolger des in relativ jungen Jahren auf tragische Weise ums Leben gekommenen Hubert Erdmann. Hofmann ist dieser ehrenvollen Berufung gern gefolgt. Sehr schnell lebte er sich in Berlin ein, und das — obgleich er seine fränkische Wesens- und Lebensart und weitgehend auch seinen fränkischen Dialekt bis an sein Lebensende beibehalten hat. Vor allem freute er sich über den größeren Wirkungskreis, den er mit dem ihm eigenen Arbeitseifer 25 Jahre lang ausgefüllt hat. Hofmann hat während dieser Zeit eine ungeheure Arbeitslast bewältigt. Das Anorganisch-chemische Institut einer Technischen Hochschule hat den Hauptteil der Anfängerausbildung der Chemiestudierenden zu tragen und darüber hinaus die Physiker in den Grundlagen der Chemie zu unterrichten. Früher kamen dazu in Berlin auch noch die Hüttenleute. Bei einer Gesamtzahl von zeitweilig über 200 ganztägig im Laboratorium arbeitenden Studenten bedeutet das eine außergewöhnlich große Belastung durch Unterricht, Prüfungen und Verwaltungsarbeit. Bis zu seiner Emeritierung hat sich Hofmann jedoch keinerlei Entlastung von diesen Verpflichtungen gegönnt und den Laboratoriumsbetrieb mit nur zwei Oberassistenten, einigen Assistenten, Hilfsassistenten und Laboranten durchgeführt. Über die Zeit von 1920 bis 1935 liegt eine Prüfungsstatistik vor; die Gesamtzahl der Prüfungen betrug während dieses Zeitraums von fünfzehn Jahren rund 2500. — Hinzu kam in Berlin noch eine weitere Belastung. Die Professoren der Technischen Hochschule werden bekanntlich in weit stärkerem Maße als die Professoren der Universitäten für die Erstattung von Gutachten herangezogen. Während man nun heute, besonders bei den vorwiegend mit Forschungsarbeiten beschäftigten Lehrstühlen, in steigendem Maße bestrebt ist, die Belastung durch Gutachten zu vermeiden, glaubte man früher, sich dieser Verpflichtung nicht entziehen zu können. Auch auf Hofmann entfiel ein gut Teil Gutachten, deren größtes sich an seine eigenen Arbeiten über Eisenkomplexverbindungen und über katalytische Vorgänge anschloß und die Ammoniaksynthese betraf (Ver-

³⁾ Hönigschmid u. Wittner, Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **232**, 113 [1937].

fahren der Zeche Mont-Cenis). — Daß Hofmann bei dieser starken Belastung mit seiner Zeit sehr haushalten mußte, um mit seinen Kräften auszukommen, versteht sich von selbst. Neben seiner ausgeprägt eigenwilligen Art lag hierin wohl der Hauptgrund, weshalb er es nach Möglichkeit vermied, in den wissenschaftlichen Vereinen führend mitzuarbeiten. Auch von Tagungen und Vorträgen hat er sich weitgehend ferngehalten. Es war nicht sein Ehrgeiz, an exponierter Stelle zu stehen; wurde ihm aber ohne sein direktes Zutun eine Ehrung zuteil, so nahm er sie mit einer natürlichen Freude gern hin. Im Jahre 1916 wurde Hofmann zum Geheimen Regierungsrat ernannt. Die Bayerische und die Preußische Akademie der Wissenschaften, ebenso die Leopoldina zu Halle beriefen Hofmann zu ihrem Mitglied. Besonders in der Preußischen Akademie arbeitete Hofmann nach seiner im Jahre 1925 erfolgten Berufung rege mit, da ihm die Akademievorträge mannigfaltige Anregungen nicht nur auf dem Gesamtgebiet der Naturwissenschaften, sondern auch auf demjenigen der Geschichte, insbesondere der Paläontologie, vermittelten. Ebenso hielt er selbst in jedem Jahr einen Vortrag, der jeweilig in den Sitzungsberichten der Physikalisch-Mathematischen Klasse veröffentlicht wurde. Als besondere Ehrung und Anerkennung nicht nur seiner wissenschaftlichen Leistungen, sondern auch seiner inneren Einstellung empfand es Hofmann auch, als er im Jahr des Umbruchs 1933 zum Präsidenten der Deutschen Chemischen Gesellschaft berufen wurde. In den Jahren der Systemzeit hatte der jüdische Einfluß an vielen maßgebenden Stellen stark zugenommen. Auch die Berliner chemischen Institute standen zeitweise erheblich unter diesem Einfluß. Mancher Berliner Chemiker mag — sofern er noch sein deutsches Empfinden bewahrt hatte — die steigende Verjudung mit Sorge verfolgt haben, aber es gehörte schon die fränkische Eigenwilligkeit Hofmanns dazu, um in leitender Stellung den jüdischen Kurs ohne großes Aufheben ganz einfach nicht mitzumachen. Es fanden sich eben Gründe, daß ein Jude im Hofmannschen Institut nicht Assistent wurde. Ebenso wie Hofmann alles Jüdische ablehnte, bejahte er alles Deutsche. So hatte die Berufung Hofmanns als Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft ihre besondere Bedeutung. Als erster Präsident der Gesellschaft im neuen Deutschland leitete Hofmann deren Geschicke während der nächsten stürmischen Jahre mit großem Erfolg, um dann 1936 die Last des Amtes an Alfred Stock weiterzugeben.

Es ist zu bewundern, daß Hofmann trotz der vielseitigen Inanspruchnahme in Berlin seine wissenschaftliche Arbeit mit fast unverminderter Intensität fortzusetzen vermochte. Dies gilt besonders für die Zeit von 1911 bis 1914, die zunächst vornehmlich im Zeichen der Weiterführung und Auswertung der Münchener Arbeitsrichtungen stand. Daneben stellte sich Hofmann auf mehr anorganische Themen um. 1913 gelangte er zur Entdeckung der Aktivierung von Chloratlösungen durch Osmiumtetroxyd. Diese Entdeckung führte in der Weiterentwicklung bekanntlich zu einer gasanalytischen Methode der Wasserstoffbestimmung neben anderen Gasen, insbesondere Methan, in der Chloratpipette. In dieser wird der Wasserstoff durch eine aktivierte Chloratlösung an einer etwas Palladium enthaltenden Platinkontaktfläche oxydiert. Die hemmende Wirkung von Spuren von Kohlenoxyd verrät die Gegenwart des letzteren. Es muß dann durch besonders sorgfältige Vorbehandlung der Gasmischung vor der Wasserstoffabsorption, z. B. in einer Quecksilberchromatpipette, entfernt werden.

Im August 1914 begann der Weltkrieg. Da Hofmann in der Jugend eine schwere Hüftgelenkentzündung durchgemacht hatte, wurde er, obgleich er erst im 45. Lebensjahr stand, nicht zum Kriegsdienst einberufen, sondern verblieb in seiner Stellung. Die Zahl der Mitarbeiter und Studenten schmolz auf einen kleinen Rest zusammen. Dazu kamen die ganzen mit dem Kriegszustand verbundenen Schwierigkeiten und ferner neue mit der Kriegführung zusammenhängende Aufgaben, so daß Hofmann seine Forschungsarbeiten nur noch in geringem Umfang fortsetzen konnte. Die ihm verbleibende freie Zeit verwandte Hofmann auf die Abfassung seines Lehrbuchs der Anorganischen Chemie, das vielleicht sein eigenstes und bestes Werk ist. Es wurde zum Teil schon eingangs gewürdigt. In dem Verlag Vieweg war bereits vorher ein Lehrbuch der Anorganischen Chemie von Hofmanns Vorgänger Erdmann in einer Reihe von Auflagen erschienen. Nach Verkauf der fünften, kurz nach dem Tode Erdmanns erschienenen Auflage trat der Verlag an Hofmann mit der Aufforderung heran, die Tradition des Verlags auf dem Gebiet der anorganischen Chemie fortzusetzen. Diese Fortsetzung vollzog Hofmann in der für seine Eigenwilligkeit charakteristischen Weise, indem er nicht eine neue, vervollständigte Auflage des Erdmannschen Buchs herausbrachte, sondern an dessen Stelle ein neues, seiner persönlichen Eigenart entsprechendes Werk setzte.

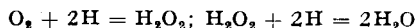
Die erste Auflage des Hofmannschen Buchs erschien im letzten Kriegsjahr, gerade rechtzeitig, um mitzuhelfen, den großen Ansturm der Studenten nach Beendigung des Krieges aufzufangen. Eine unglaubliche Arbeitslast brachten die nun folgenden Semester und Zwischensemester. Die Zahl der Studenten stieg auf phantastische Höhen — also Mitarbeiter in Hülle und Fülle! Aber um produktiv zu studieren oder wissenschaftlich tätig zu sein, ist eine ruhige, stetige Entwicklung erforderlich. Diese fehlte jedoch vollkommen. Die meisten Studenten hatten vier Jahre Krieg hinter sich und drängten danach, in einen Beruf zu kommen. Die Inflation trug nicht zur Beruhigung bei. Die Studenten sahen, wie mit jedem Tage die Spargroschen der Eltern dahinschmolzen und kalkulierten, wie sie das Studium beenden sollten. Auch Hofmann verlor sein durch eiserne Sparsamkeit zusammengebrachtes Vermögen fast vollständig.

Trotz aller Schwierigkeiten gelang es Hofmann, die wissenschaftliche Arbeit in seinem Institut langsam wieder in Gang zu bringen. Zu gedenken ist hier des damals jungen Assistenten Erich Krause, der bis zu seinem Tode im Jahre 1932 mit wenigen ausgezeichneten Mitarbeitern die metallorganischen Verbindungen in geradezu klassischem Stil untersucht hat; eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Arbeiten wurde zuerst in einem besonderen Abschnitt von Hofmanns Lehrbuch niedergelegt⁴⁾. Von Hofmanns eigenem Schaffen sind aus den wichtigsten Arbeitsgebieten an erster Stelle seine Untersuchungen über die Knallgaskatalyse zu nennen.

Diese Katalyse wurde besonders an feuchten, metallisierten Kontaktkörpern (Tonzyllindern) untersucht. Dabei wurden die Versuchsbedingungen, Art des Platinmetalls, Vorbehandlung der Kontakte mit Wasserstoff oder Sauerstoff, Zusammensetzung der Flüssigkeit, auf die mannigfaltigste Weise variiert. Das wesentlichste Ergebnis dieser Untersuchungen war der Nachweis,

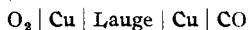
⁴⁾ Das von E. Krause und seinem Schüler, A. v. Grosse, verfaßte Buch „Die Chemie der metallorganischen Verbindungen“ erschien erst 1937.

daß die Knallgasreaktion am sauerstoffbeladenen Platinkontakt über die Bildung von Wasserstoffperoxyd stufenweise nach dem Schema



vor sich geht, wobei das hierbei auftretende, durch die zweite Reaktion aber äußerst schnell wieder verschwindende Wasserstoffperoxyd durch geeignete Gestaltung der Versuchsbedingungen mit Hilfe der Titanreaktion erfaßt werden konnte.

Großes Interesse beanspruchen auch die Arbeiten von Hofmann über die Oxydierbarkeit von Kohlenoxyd. Hofmann fand zunächst, daß Kohlenoxyd bei Gegenwart von Kupfer in alkalischer Flüssigkeit relativ schnell oxydiert wird. Das Kupfer ist in dieser Beziehung allen anderen Metallen überlegen. Die Oxydation des Kohlenoxyds geht am alkalischen Kupferkontakt rund siebzigmal schneller vor sich als diejenige von Wasserstoff. Diese Feststellungen führten zusammen mit Messungen der elektromotorischen Wirksamkeit des Kohlenoxyds zur Ausarbeitung eines Generatorgas-Elements nach dem Schema



Hofmann glaubte zunächst, daß sich sein Generatorgas-Element praktisch würde verwerten lassen und meldete es daher auch zum Patent⁵⁾ an, jedoch hat er sich bezüglich der Energieausbeute auf Grund irriger theoretischer Überlegungen getäuscht. Bei der Berechnung der theoretisch möglichen Spannung beachtete er nicht, daß der Partialdruck des Kohlendioxyds über der Kalilauge unendlich klein ist.

An die vorstehenden Untersuchungsrichtungen über katalytisch beeinflussbare Oxydationsreaktionen reiht sich diejenige der katalytischen Ammoniakoxydation. Hofmann untersuchte diese in einer größeren Zahl von Arbeiten besonders an alkalischen, mit Metalloxyden (z. B. Nickeloxyd) kombinierten Oberflächen. Er gelangte dabei zu dem technisch wichtigen Ergebnis, daß die Ammoniakoxydation an solchen Oberflächen bei relativ niedrigen Temperaturen (unterhalb 450°) fast quantitativ zum Nitrat führt⁶⁾, und daß sich auch Kalkstickstoff unter den gleichen Bedingungen in Salpeter überführen läßt⁷⁾. In den dann folgenden Untersuchungen zur Aufklärung der Ammoniakoxydation wurden die verschiedenen Einflüsse von Alkali und Metalloxyd getrennt studiert und aus den entstehenden Reaktionsprodukten, insbesondere auch aus den Nebenprodukten wie Hydrazin und Hydroxylamin, Rückschlüsse auf die zwischendurch entstehenden Radikale und den Gesamtverlauf der Reaktion gezogen. Hofmann hat durch diese Untersuchungen wesentlich zur Klärung des Problems der katalytischen Ammoniakoxydation beigetragen.

Das Interesse, das Hofmann besonders in der Nachkriegszeit den katalytischen Oxydationsreaktionen entgegenbrachte, wurde noch übertroffen durch sein Interesse für den elementaren Kohlenstoff, dessen Erscheinungsformen und die mit diesen Formen in Zusammenhang stehende Reaktionsfähigkeit. Nur wenige Veröffentlichungen sind es, die Hofmann über dieses Gebiet herausgebracht hat. Mitte der zwanziger Jahre erschienen

⁵⁾ Dtsch. Reichs-Pat. 310782; C. 1920 II, 446.

⁶⁾ Dtsch. Reichs-Pat. 469432; C. 1929 I, 1387.

⁷⁾ Dtsch. Reichs-Pat. 439510; C. 1927 I, 1355.

die seinerzeit viel Aufsehen erregenden Mitteilungen über den Glanzkohlenstoff, der durch unvollständige Verbrennung an heißen Oberflächen zur Abscheidung kommt. Die Natur des Glanzkohlenstoffs klärte Hofmann zusammen mit seinem Sohn und Schüler Ulrich auf durch den röntgenographischen Nachweis, daß es sich beim Glanzkohlenstoff um einen besonders feinkrystallinen Graphit handelt. Die Arbeit bildete den Ausgang für die späteren erfolgreichen Untersuchungen Ulrich Hofmanns über die besondere, durch die Schichtenstruktur des Graphits bewirkte Reaktionsweise dieser Kohlenstoffmodifikation. In einer anderen Arbeit befaßte sich Hofmann mit der Herstellung von Kohlenwasserstoffen und Ammoniak aus Braunkohlenkoks mit Wasserdampf bei niederen Temperaturen (500°). Zwei Akademieberichte schließlich greifen auf den Gegenstand seines ersten chemischen Erlebens, auf das Schwarzpulver, zurück. Sie leiten über zu den Arbeiten Hofmanns im letzten Jahrzehnt, über die, bis auf eine Untersuchung über die Nitrierung der Cellulose, bisher leider nichts veröffentlicht worden ist, da sie in Zusammenarbeit mit Wehrmachtsstellen durchgeführt wurden. Sie sollen, wie verlautet, noch sehr viele wissenschaftlich wertvolle Ergebnisse enthalten, so daß zu wünschen wäre, daß sie in einer späteren Zeit bekanntgegeben werden könnten.

Im Jahre 1935 erreichte Hofmann die Altersgrenze und wurde von seinen amtlichen Verpflichtungen entbunden. Das war am Ende des Sommersemesters. Während der darauffolgenden Ferien erhielt ich die Berufung zu seinem Nachfolger. Geheimrat Hofmann weilte, wie immer während seines Urlaubs, mit seiner Gattin in Ansbach. Ich bat um die Erlaubnis, meinen Besuch machen zu dürfen. Dieser Tag wird mir, der ich Hofmann bis dahin nicht kannte, unvergessen bleiben. Das Bild, das er mir damals von den Verhältnissen im Institut und darüber hinaus in der Hochschule entworfen hat, stellte sich später als durchaus zutreffend heraus, gleichgültig, ob es sich um die Forschungsarbeit, den Unterricht oder die Verwaltungsarbeit handelte. Das sind nämlich die drei Pole, zwischen denen der Leiter eines großen chemischen Hochschulinstituts leicht zerrieben werden kann. Die Welt erwartet von ihm, daß er in jeder der drei Sparten Besonderes leistet. Aber nicht leicht ist es, allen drei Berufen gleichzeitig gerecht zu werden. Klar hatte Hofmann erkannt, daß, auf die Zukunft gesehen, einschneidende Maßnahmen nicht zu umgehen sein würden, um die Schwierigkeiten zu meistern, daß nicht ohne Büro, ohne eine ausgedehnte Telefonanlage, ohne eine gewisse Trennung der Unterrichts- von den Forschungsbereichen, ohne hinreichende technische Einrichtungen, Werkstätten usw., ohne hinreichendes wissenschaftliches und technisches Personal würde auszukommen sein. Gern hätte Hofmann in manchem noch selbst andere Verhältnisse herbeigeführt, aber: „Schauen Sie“ — führte er aus — „in früheren Jahren, als ich mich darum bemühte, da hatte der Staat kein Geld, und später, als ich es hätte erreichen können, da sagte ich mir: Du überläßt es dem Nachfolger, der will es nachher doch anders haben“. Dabei gedachte Hofmann auch des Mannes, der ihn während der letzten zehn Jahre seiner Amtstätigkeit bei der Lenkung des Praktikums der Studierenden und der hoch angewachsenen Verwaltungsarbeit in vorbildlicher Weise entlastet hatte, des ehemaligen aktiven Offiziers, jetzigen Professors Kurt Leschewski, der besonders durch seine Ultramarin-Untersuchungen bekannt geworden ist. — Dieses und jenes besprachen wir damals in Ansbach, und dann gingen wir

hinaus in die sonnenbeschienene fränkische Landschaft, und Hofmann erzählte aus seinem Leben, von seiner Familie, seinen fünf Kindern, von denen allen er mit großer Liebe sprach. Und dann glitt er langsam hinüber auf das Gebiet, das ihn neben seinem Beruf am meisten interessierte, auf das Gebiet der Naturwissenschaften, die wir die beschreibenden nennen. Aber es war bei Hofmann nicht nur ein registrierendes Suchen, wenn er während der Münchener Zeit das Dachauer Moos oder während der Berliner Zeit besonders den Brieselang nach seltenen Pflanzen und Schmetterlingen absuchte, sondern es war ein forschendes Suchen nach den Besonderheiten dieser Pflanzen und Lebewesen. Eine schöne Blume, eine Rose, die den Durchschnittsmenschen entzückt, freute ihn auch, aber sie beanspruchte sein Interesse nicht im entferntesten in dem Maße, wie es z. B. bei den heimischen Giftpflanzen der Fall war. Die Rose ist schön aber harmlos, die Giftpflanzen dagegen vermögen etwas Besonderes; sie erzeugen Stoffe, die in höheren Konzentrationen verheerend, in geringerer Konzentration manchmal als Heilmittel zu wirken vermögen. Nach solchen Besonderheiten suchte Hofmann und verpflanzte sie zum Teil in den Garten seines schönen Hauses am Reichssportfeld oder säte sie — sehr zum Schrecken des Hochschulgärtners — in den Rosenbeeten des Hochschulparkes aus. Die Pflanzen wurden nachher z. T. geerntet, getrocknet, extrahiert, ihre Gifte im Laboratorium untersucht und mit anderen natürlichen und künstlichen Giften verglichen. Über diese Untersuchungen, mit denen er sich auch noch nach seiner Emeritierung beschäftigte, hat Hofmann nur eine Veröffentlichung in den Akademieberichten (1934) herausgebracht.

Die Emeritierung bedeutete für Hofmann noch keineswegs eine Arbeitseinstellung. Er sprach den Wunsch aus, im Institut noch weiter seine Untersuchungen fortzusetzen. Es war eine besondere Freude für mich, daß ich bei der Übernahme der Institutsleitung vom Ministerium dazu ermächtigt wurde, Hofmann im Rahmen des Instituts einen Laboratoriumsbereich einrichten und zur Verfügung stellen zu dürfen, in dem er seit 1935 seine Forschungsarbeiten mit einem Assistenten und zwei Laborantinnen fortgesetzt hat. Er tat das mit einer solchen Hingabe und Begeisterung, daß alle, die ihm nahestanden, gewünscht haben, er möchte seine Tätigkeit noch recht lange ausüben.

Die Vorsehung hat es anders gewollt.

Aber bis zuletzt nahm Hofmann lebhaften Anteil an Unterricht und Forschung in der Chemie. So will ich denn auch diese Würdigung des Lebens und Schaffens Karl Andreas Hofmanns schließen, indem ich seine eigenen Worte zitiere, mit denen er seinen letzten Akademievortrag im Jahre seines Todes, 1940, abschloß:

„Lehrbuch, Vorlesung und praktische Übungen im chemischen Laboratorium müssen den Studierenden so weit fördern, daß er in seinem Beruf die mannigfaltigen Arbeiten meistern und möglichst auch neue Aufgaben entwerfen kann.

Die deutsche Chemie braucht Forscher und Erfinder, um ihren Rang als führende Wissenschaft zu behaupten und unsere Wirtschaft für jeden ausländischen Wettbewerb unübertrefflich zu gestalten.

Mögen die Unterrichtsverwaltungen dafür sorgen, daß an Hochschulin- und Forschungsinstituten die erforderlichen Mittel bereitgestellt werden.

Von dem alten Spruch der Alchimisten: der Chemiker braucht als wesentliche Mittel Geld, Geduld und — Verschwiegenheit, gelten die beiden ersteren in erhöhtem Maße auch heute noch; das Maß der Verschwiegenheit hängt von den jeweiligen besonderen Umständen ab.

Gebt den Studierenden die besten Gelegenheiten, zu lesen, zu hören und in Laboratorien zu arbeiten und — gebt ihnen Zeit für den Hochschulunterricht, damit die deutsche Chemie nicht vom Ausland überflügelt werde.

Unser Kampf ums Dasein wird nicht allein von den Waffen entschieden, sondern auch von den volkswirtschaftlichen Leistungen der Industrie, für die der Unterricht die Voraussetzung sein muß.“

A. Schleede.

Veröffentlichungen von K. A. Hofmann.

Wissenschaftliche Arbeiten.

- 1893 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **3**, 89: Einwirkung von Kohle auf Salzlösungen Seltener Erden (mit G. Krüß).
 B. **26**, 1139: Farbstoffe der Triphenylmethanreihe.
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **3**, 407: Holminerde-Terbinerde (mit G. Krüß).
- 1894 B. **27**, 2807: Thioanilin von Merz und Weith mit dem Schmelzpunkt 105° und ein neues Isomeres.
 B. **27**, 3320: Neue Bildungsweisen von Thiodiphenylamin.
- 1895 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **8**, 318: Neue Nitrosoverbindungen des Eisens (mit O. F. Wiede).
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **9**, 295: Nitrosoverbindungen des Eisens (mit O. F. Wiede).
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **10**, 259: Doppelsalz von Cyankalium und Kaliumnitrit.
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **10**, 262, **11**, 31, 278: Nitroprussidnatrium.
- 1896 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **11**, 288: Neue Darstellungsmethoden des Phenylesters der Eisentetranitrosulfosäure (mit O. F. Wiede).
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **11**, 379: Neue Klasse von Metallammoniakverbindungen (mit O. F. Wiede).
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **12**, 55: Neue Persulfomolybdänsäure.
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **12**, 146: Nitroprussidnatrium.
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **12**, 277: Verbindungen der niedrigen Molybdänoxyde und -sulfide mit Ammoniak und Cyankalium (mit K. v. d. Heide).
 B. **29**, 1362: Thiodiphenylamin (mit O. Unger).
- 1897 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **14**, 262: Neue Klasse von Metall-Ammoniak-Verbindungen.
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **14**, 282: Ferrialkalisalze der Schwefligen Säure.
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **14**, 293: Reaktionen von Merkaptiden und Alkyljodiden (mit W. O. Rabe).
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **15**, 75: Hydroxylamin-Ammoniak-Verbindungen des Urans.
 B. **30**, 1973: Acetodiphosphorige Säure (mit H. v. Baeyer).
 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **15**, 204: Verbindungen von Kohlenwasserstoffen mit Metallsalzen (mit F. Küspert).
 B. **30**, 2019: Verbindungen von Hydrazin mit Quecksilbersalzen (mit E. C. Marburg).

- 1898 Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **16**, 377: Tetramminkobaltsulfite (mit S. Reinsch).
B. **31**, 64: Maßanalytische und gasometrische Bestimmungen von Hydroxylamin und Hydrazin (mit F. Küspert).
Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **16**, 463: Unorganische Hydroxylaminverbindungen (mit V. Kohlschütter).
B. **31**, 1904: Oxymercarbide.
B. **31**, 2212: Reaktion von Acetaldehyd und Acetessigester mit Merkurinitrat.
Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **17**, 26: Einwirkung von Halogenalkyl auf Merkaptide (mit W. O. Rabe).
B. **31**, 2783: Einwirkung von Acetylen auf Merkurinitrat.
- 1899 B. **32**, 870: Substitution von Alkohol und Essigsäure durch Quecksilber.
A. **305**, 191: Stickstoffquecksilberverbindungen (mit E. C. Marburg).
A. **307**, 314: Unorganische Hydroxylaminverbindungen (mit V. Kohlschütter).
- 1900 B. **33**, 1328: Mercarbid $C_2Hg_8O_4H_2$.
B. **33**, 1337: Abbau des Mercarbids (mit E. Eichwald).
B. **33**, 1340: Verhalten von Merkurisalzen gegen Olefine (mit J. Sand).
B. **33**, 1353: Einwirkung von Propylen und Butylen auf Merkurisalze (mit J. Sand).
Ztschr. anorgan. allgem. Chem. **23**, 126: Stickstoffquecksilberverbindungen (mit E. C. Marburg).
B. **33**, 1358: Einwirkung von Allylalkohol auf Merkurisalze (mit J. Sand).
A. **312**, 1: Eisenpentacyanverbindungen.
B. **33**, 2692: Verbindungen von Äthylen und Allylalkohol mit Merkurisalzen (mit J. Sand).
B. **33**, 2981: Platinkohlenstoffverbindungen (mit W. Prandtl).
B. **33**, 3126: Radioaktives Blei und radioaktive Seltene Erden (mit E. Strauß).
- 1901 B. **34**, 8, 907: Das radioaktive Blei (mit E. Strauß).
B. **34**, 407: Einwirkung von Kathodenstrahlen auf radioaktive Substanzen (mit A. Korn u. E. Strauß).
B. **34**, 914: Brögeritanalyse (mit W. Heidepriem).
B. **34**, 1064: Zirkonerde im Euxenit von Brevig (mit W. Prandtl).
B. **34**, 3033: Das radioaktive Blei (mit E. Strauß).
B. **34**, 3855: Neue Isomeriefälle bei den Kobalttetramminen (mit A. Jenny).
B. **34**, 3970: Radioaktive Stoffe (mit E. Strauß).
- 1902 B. **35**, 531: Radioaktives Thor (mit F. Zerban).
B. **35**, 692: Das radioaktive Blei (mit V. Wölfl).
B. **35**, 1453: Radioaktive Stoffe (mit V. Wölfl).
- 1903 B. **36**, 1040: Radioaktives Blei als primär wirksamer Stoff (mit V. Wölfl).
B. **36**, 1146: Thiocarbonate von Schwermetallen (mit F. Höchtlen).
B. **36**, 1149: Abnorme Verbindungen des Nickels (mit F. Höchtlen).
B. **36**, 3090: Krystallisierte Polysulfide von Schwermetallen (mit F. Höchtlen).
B. **36**, 3093: Radioaktives Thor (mit F. Zerban).
- 1904 B. **37**, 242: Verbindungen von Wismutsalzen mit Thioharnstoff (mit K. L. Gonder).
B. **37**, 245: Krystallisierte Polysulfide von Schwermetallen (mit F. Höchtlen).
B. **37**, 249: Lichtempfindliche Bleisalzlösungen (mit V. Wölfl).
B. **37**, 1663: Chromatodipersaures Ammonium (mit H. Hiendlmaier).
B. **37**, 2197: Zur Charakteristik des Bleis.
B. **37**, 3405: Primäres Ammoniumsalz der Chromatodipersäure (mit H. Hiendlmaier).
B. **37**, 3407: Phosphoreszierende Stoffe (mit W. Ducca).
B. **37**, 4459: Einwirkung von Acetylen auf Quecksilberchloridlösung.
Ann. Physik [4] **15**, 615: Induzierte Radioaktivität (mit L. Gonder u. V. Wölfl).

- 1905 B. **38**, 663: Trimerkuraldehyd.
B. **38**, 1432: Einwirkung von Schwefel auf Anilin und salzsaures Anilin.
A. **337**, 1: Blaue Eisencyanverbindungen (mit O. Heine u. F. Höchtlen).
B. **38**, 1999: Explosive Quecksilbersalze (mit O. Burger u. H. Arnoldi).
B. **38**, 2482: Ultramarinblau (mit W. Metzener).
B. **38**, 3058: Darstellung von Perchloräthan (mit E. Seiler).
B. **38**, 3059: Perchromate (mit H. Hiendlmaier).
B. **38**, 3066: Darstellung von Pyridinperchromat (mit H. Hiendlmaier).
B. **38**, 3654: Umsetzungen von Äthanmercarbiden mit Alkalisulfiden und Chlorschwefel (mit H. Feigel).
A. **340**, 267: Blaue Eisencyanverbindungen (mit F. Resenscheck).
A. **342**, 364: Blaue Eisencyanverbindungen und die Ursache ihrer Farbe (mit F. Resenscheck).
- 1906 B. **39**, 339: Unterschiede cyclischer Moleküle von ihren Homologen im Verhalten gegen Nickelcyanürammoniak (mit H. Arnoldi).
B. **39**, 2204: Zerfall von Hydroxylamin in Gegenwart von Ferrocyanwasserstoff; Bildung von krystallisiertem Eisencyanviolett und Nitroprussidsalz (mit H. Arnoldi).
B. **39**, 3146: Diazoniumperchlorate (mit H. Arnoldi).
B. **39**, 3181: Verbindungen von Chromtetroxyd mit Äthylendiamin und Hexamethylen-tetramin (mit H. Hiendlmaier).
B. **39**, 3184: Sauerstoffübertragung durch brennendes Kalium (mit H. Hiendlmaier).
B. **39**, 3187: Verbindungen von Quecksilberchlorid und Alkoholen mit Dicyclopentadien (mit E. Seiler).
- 1907 A. **352**, 54: Eisencyanverbindungen (mit H. Arnoldi u. H. Hiendlmaier).
B. **40**, 1772: Vergleich der Nitrite und Isonitrite im Verhalten gegen Metallsalze; ein Beitrag zur Konstitution der Doppelcyanide (mit G. Bugge).
B. **40**, 2425: Radioaktives Blei und die Grignardsche Reaktion als analytisches Hilfsmittel (mit V. Wölfl u. G. Ebert).
B. **40**, 3298: Kobaltnitrite (mit O. Burger).
B. **40**, 3759: Verbindungen von Äthylcarbylamin mit Kobaltchlorür, Eisenchlorür und Eisenchlorid (mit G. Bugge).
B. **40**, 3764: Krystallisierte Eisenmethyle (mit G. Bugge).
B. **40**, 4930: Sulfoxyde und Sulfine (mit K. Ott).
- 1908 B. **41**, 308: Neo-Erbium (mit O. Burger).
B. **41**, 312: Platinblau (mit G. Bugge).
B. **41**, 314: Einwirkung von alkalischem Quecksilbercyanid auf Halogenäthylen- und acetylen (mit H. Kirmreuther).
B. **41**, 317: Reaktionsfähigkeit des Quecksilbercyanids (mit H. Wagner).
B. **41**, 1625: Verbindungen von Platinchlorür mit Dicyclopentadien (mit J. v. Narbutt).
B. **41**, 1628: Verbindungen von Quecksilbercyanid mit Alkalien und mit Salpetersäure (mit H. Wagner).
B. **41**, 3084: Verbindungen von Kobaltnitriten mit *p*-Toluidin, Diazoaminotoluol, Hydrazin und Nitrosohydrazin (mit K. Buchner).
B. **41**, 3783: Spektrum von Neo-Erbiumoxyd und Kirchhoffscher Satz (mit G. Bugge).
- 1909 Journ. prakt. Chem. [2] **80**, 150: Berlinerblau und Turnbullsblau.
B. **42**, 2031: Nitrosylperchlorat (mit A. v. Zedtwitz).
B. **42**, 2773: Guanidinperchromat (mit K. Buchner).
B. **42**, 3389: Einwirkung von Guanidincarbonat auf Kobaltnatriumnitrit, Trihydroxo-trinitrito-kobaltiate (mit K. Buchner).

- Ztschr. Elektrochem. **15**, 441: Anwendung der Theorie der Komplexionen auf die Reaktionsfähigkeit von Quecksilbercyanid gegen Silbersalze und Alkalihydroxyde (mit H. Wagner).
- B. **42**, 4232: Metallsalze von Monochlor- und Monobromacetylen (mit H. Kirmreuther).
- B. **42**, 4390: Ester der Überchlorsäure (mit A. v. Zedtwitz u. H. Wagner).
- B. **42**, 4481: Chloräthylene (mit H. Kirmreuther).
- B. **42**, 4856: Carboniumperchlorate (mit H. Kirmreuther u. H. Lecher).
- 1910 B. **43**, 178: Oxoniumperchlorate (mit A. Metzler u. H. Lecher).
- Ztschr. physik. Chem. **71**, 312: Spektren der Erbiumverbindungen (mit H. Kirmreuther).
- B. **43**, 183: Carboniumperchlorate und das Lösungsvermögen der gechlorten Äthane (mit H. Kirmreuther u. A. Thal).
- B. **43**, 682: Aliphatische Diazosalze (mit R. Roth).
- B. **43**, 1080: Überchlorsäure als Reagens in der organischen Chemie (mit A. Metzler u. K. Höbold).
- B. **43**, 1087: Diazoverbindungen aus Aminoguanidin (mit H. Hock u. R. Roth).
- B. **43**, 1764: Verbindungen von Trinitrobenzol mit Hydrazin, Phenylhydrazin und Azobenzol (mit H. Kirmreuther).
- B. **43**, 1866: Diazoaminotetrazolsäure (mit H. Hock).
- B. **43**, 2624: Ammonium- und Oxoniumperchlorate (mit R. Roth, K. Höbold u. A. Metzler).
- B. **43**, 2631: Zirkonerde und Erbinerde aus Titanatmineral.
- 1911 B. **44**, 1766: Perchlorate der Cholin-Neuringruppe (mit K. Höbold).
- A. **380**, 131: Einwirkung von Salpetriger Säure auf Aminoguanidin und Semicarbazid (mit H. Hock u. H. Kirmreuther).
- B. **44**, 2713: Melamazin (mit O. Ehrhardt).
- B. **44**, 2946: Diazohydrazide aus Diazotetrazol (mit H. Hock).
- B. **44**, 3392: Nitritoplatosäure (mit K. Buchner).
- 1912 B. **45**, 1394: Amidosulfonsäure (mit E. Biesalski).
- A. **386**, 304: Ammonium- und Sulfoniumperchlorate, Beziehungen zwischen Löslichkeit und Konstitution (mit K. Höbold u. F. Quoos).
- B. **45**, 1725: Tetraformaltrisazin aus Formaldehyd und Hydrazinhydrat, Reduktionsmittel (mit D. Storm).
- B. **45**, 1731: Sulfonierte Metallamide von Quecksilber, Silber und Gold aus Amidosulfonsäure (mit E. Biesalski u. E. Söderlund).
- B. **45**, 2731: Hydrazin und Dicyandiamid (mit O. Ehrhardt).
- B. **45**, 3329: Sauerstoffübertragung durch Osmiumtetroxyd und Aktivierung von Chloratlösungen.
- 1913 B. **46**, 1457: Innerkomplexe Metallsalze der Oxalsäurederivate und des Triformoxims (mit O. Ehrhardt).
- B. **46**, 1657: Aktivierung von Chloratlösungen durch Osmium (mit O. Ehrhardt u. O. Schneider).
- B. **46**, 2854: Oxydierbarkeit der Kohle bei mittleren Temperaturen (mit K. Schumpelt u. K. Ritter).
- 1914 B. **47**, 238: Magnesiumchlorid als Mineralisator; Spektrochemie der Seltenen Erden (mit K. Höschele).
- B. **47**, 1991: Magnesiumchlorid; Auslösung der oxydischen Wirkungen von Chloraten und Nitraten (mit F. Quoos u. O. Schneider).
- B. **47**, 2233: Beständigkeit und Oxydationspotential der Hypochlorite, Beiträge zur Katalyse und über ein Hypochlorit-Kohle-Element (mit K. Ritter).

- 1915 B. **48**, 20: Urancerblau und Wesen der konstitutiven Färbung. Magnesiarot und Magnesiagrün (mit K. Höschle).
- B. **48**, 816: Aktivierung von Chloraten durch Ameisensäure (mit K. Schumpelt).
- B. **48**, 1585: Trennung von Wasserstoff und Methan, Katalyse von Knallgasgemischen (mit O. Schneider).
- 1916 B. **49**, 303: Bildung von Formaldehyd und anderen organischen Stoffen aus Ameisensäure. Selbstreduktion der Formiate (mit K. Schumpelt).
- B. **49**, 1650: Volumetrische Bestimmung von H durch Oxydation mittels aktivierter Chloratlösung. Beseitigung von CO durch Quecksilberchromat (mit G. Schmitt).
- B. **49**, 1663: Hemmung der Wasserstoffoxydation in der Chloratpipette durch Kohlenoxyd (mit H. Schibsted).
- B. **49**, 2369: Katalyse von Wasserstoff-Sauerstoffgemischen bei gewöhnlicher Temperatur an wasserbenetzten Kontakten (mit R. Ebert).
- 1918 B. **51**, 837: Verhalten und Nachweis kleinster Mengen von Kohlenoxyd in der Chloratpipette (mit H. Schibsted).
- B. **51**, 1334: Oxydierbarkeit von Kohlenoxyd in Berührung mit Kupfer.
- B. **51**, 1389: Reduzierbarkeit der Ameisensäure (mit H. Schibsted).
- B. **51**, 1398: Darstellung von Formaldehyd und Methylalkohol aus Formiaten (mit H. Schibsted).
- B. **51**, 1526: Aktivierung von Kohlenoxyd an metallischem Kupfer und die Generatorkaskette sowie die elektromotorische Betätigung von Alkaliformiat.
- 1919 B. **52**, 1185: Elektrometrische Wirksamkeit von Kohlenoxyd (mit B. Wurthmann).
- 1920 B. **53**, 298: Katalyse von Wasserstoff-Sauerstoffgemischen bei gewöhnlicher Temperatur an wasserbenetzten Kontakten (mit L. Zipfel).
- B. **53**, 914: Elektromotorische Wirksamkeit von Kohlenoxyd.
- B. **53**, 2078: Wasserlösliche Kolloide aus künstlichen Kohlen (mit W. Freyer).
- B. **53**, 2165: Reaktionen von Salzen der Salpetrigen Säure mit schwachen Basen (mit G. Bulik).
- B. **53**, 2224: Nachweis der Milchsäure als komplexes Eisen-(3)-natriumlactat.
- 1921 B. **54** (A), 21: Nachruf auf F. Dolezalek.
- 1922 B. **55**, 573: Sauerstoff-Wasserstoff-Katalyse durch Platinmetalle, Potentiale der Kontakte bei Gegenwart wäbriger Elektrolyte.
- B. **55**, 1265: Wirkungsweise des Platins bei der Sauerstoff-Wasserstoff-Katalyse, Verwendung von Titanschwefelsäure zur Kontrolle des Reaktionsverlaufs.
- B. **55**, 3228: Bildung von Acetylen und Ammoniak bei unvollständiger Verbrennung (mit E. Will).
- 1923 B. **56**, 123: Äthyläther- und Äthanolquecksilbersalze (mit K. Leschewski).
- B. **56**, 1165: Knallgaskatalyse an Platin-Metallen.
- B. **56**, 1456: Metallisierte Elektroden aus porösem Ton und einfachste Form der Säure-Alkali-Kette.
- B. **56**, 2071: Glanzkohle, eine besondere Form des krystallinen Kohlenstoffs (mit C. Röchling).
- 1924 Wiss. Veröffentl. Siemens-Konzern **3**, Nr. 2, 1: C. D. Harries, Nachruf. Ein Lebensbild als Mensch und Forscher.
- Naturwiss. **12**, 921: Zerfall des Quecksilberatoms.
- B. **57**, 818: Wirkung von Ammoniak auf Kaliumchlorat und Verdrängung von Chlor durch nascenten Stickstoff (mit W. Linnmann).
- B. **57**, 937: Thermischer Zerfall von Hydroxylamin und Hydrazinsalzen (mit F. Kroll).

- B. **57**, 945: Hydroxylamin, Hydrazin und ihre Abkömmlinge als „Oxydationsmittel“ bei Indulinbildung (mit F. Hartmann u. F. Kroll).
- B. **57**, 1200: Darstellung von Ozon mittels Flammen (mit P. Kronenberg).
- B. **57**, 1969: Beschleunigung der Knallgaskatalyse durch Sauerstoffüberträger und Wechselstrom (mit A. Dolde).
- 1925 B. **58**, 808: Einwirkung von Salmiakdampf auf Metalle und Übereinstimmung von Ammoniumsalzen mit Hydroxoniumsalzen als Säuren (mit F. Hartmann u. K. Nagel).
- B. **58**, 2466: Bedingungen zum Angriff von Metallen durch Salzsäure und Ammoniumhalogenide (mit F. Hartmann).
- B. **58**, 2748: Bestimmung von Perchlorat im Chilesalpeter auf Grund der Fällung von Methylenblau (mit F. Hartmann u. U. Hofmann).
- 1926 B. **59**, 204: Oxydation von gebundenem Stickstoff zu Salpeter bei niederen Temperaturen und Reduktion von Salpeter zum Cyanid (mit W. Linnmann, H. Galotti, H. Hagenest u. U. Hofmann).
- B. **59**, 2433: Glanzkohlenstoff als Anfang der schwarzen krystallinen Kohlenstoffreihe (mit U. Hofmann u. K. Herrmann).
- B. **59**, 2574: Einwirkung von molekularem Sauerstoff und Wasserstoff auf Natriumazid (mit U. Hofmann).
- 1927 Ztschr. angew. Chem. **40**, 282: Gewinnung von Ammoniak und Kohlenwasserstoffen aus Braunkohlenkoks mit Wasserdampf bei 500° (mit H. Groll).
- B. **60**, 1190: Oxydation von Ammoniak zu Salpeter an alkalischen Oberflächen (mit K. Leschewski, W. Lemme, H. Galotti, K. Mayen u. W. Gundelach).
- 1928 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1928**, 461: Nitrit-Nitrat-Bildung aus Sauerstoff und Ammoniak an alkalischen Oberflächen.
- B. **61**, 2566: Oxydation von Silber unter verdünnten Ammoniaklösungen (mit U. Hofmann).
- 1929 B. **62**, 2509: Oxydation von Ammoniak am Kalk zu Kalksalpeter (mit K. Leschewski u. H. Galotti).
- B. **62**, 3000: Bildung von Hydrazin beim oxydativen Abbau von Ammoniak und beim Aufbau in der Flamme (mit J. Korpiun).
- Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1929**, 509: Beiträge zur Kenntnis des Schwarzpulvers (mit K. Leschewski).
- 1930 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Physik.-math. Kl. **25**, 1930, Sep.: Schwarzpulver.
- 1931 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1931**, 58: Finden und Forschen in der älteren Chemie bis zur Phlogistontheorie von Stahl.
- Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1931**, 536: Bindung von Jod an Molekülaggregate (mit H. Lekus u. E. Galotti).
- 1932 B. **65** (A), 29: E. Krause. Kurzer Lebensgang und Würdigung der wissenschaftlichen Verdienste des am 22. Januar 1932 verstorbenen Forschers (mit G. Renwanz).
- Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Physik.-math. Kl. **1932**, 448: Bildung und Zerfall von Kaliumperchlorat und Neubestimmung der Wärmetönung (mit P. H. Marin).
- 1933 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1933**, 800: Vorgänge bei der Nitrierung von Cellulose.

- 1934 B. **67** (A), 167: Bernhard Lepsius. Nachruf für den am 7. Oktober 1934 verstorbenen früheren Leiter der Griesheimer Anilinfabrik und Generalsekretär der Deutschen Chemischen Gesellschaft (mit C. Jacobi).
- Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1934**, 447: Grenzen der Giftwirkungen, ein Vergleich der natürlichen und der künstlichen Gifte.
- 1936 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Physik.-math. Kl. **1936**, 298: Über das Gleichgewicht der Stickoxyde in Salpetersäuren von mehr als 30 % Wassergehalt (mit U. Hofmann, K. Schirrmeister u. L. Kinze).
- 1937 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Physik.-math. Kl. **1937**, 382: Über die Härte des Wassers. Ein Beitrag zur Sedimentbildung der Plattenkalke.
- 1940 Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1940** Einzelausgabe Heft 8: Entwicklung des chemischen Unterrichts von Stöckhardts Schule der Chemie (1855) bis zur „Anorganischen Chemie“ (mit U. Hofmann [1938]).

Fortschrittsberichte.

Chemische Zeitschrift.	Jahrbuch der Chemie.
1903: 2 , 491, 523; 3 , I, 33.	1905: 15 , 63. 1912: 22 , 60.
1904: 3 , 501, 529, 701.	1906: 16 , 66. 1913: 23 , 74.
1905: 4 , 73, 265, 481.	1907: 17 , 58. 1914: 24 , 74.
1906: 5 , 25, 49, 266, 491, 505.	1908: 18 , 62. 1915: 25 , 1.
1907: 6 , 13, 169, 180, 280.	1909: 19 , 63. 1916: 26 , 55.
1908: 7 , 13, 181, 221, 233.	1910: 20 , 62. 1917: 27 , 29.
	1911: 21 , 72. 1918: 28 , 23.

Bücher.

- Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnis, 1. u. 2. Aufl. Leipzig 1903, 1904.
- Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 1. - 7. Aufl. Braunschweig 1918, 1919, 1920, 1922, 1924, 1928, 1931.
- Anorganische Chemie (mit U. Hofmann), 8. - 9. Aufl. 1939, 1941.