

waren. Die Lichtemission ist so groß, daß die Photographien in diesem eigenen Licht aufgenommen werden konnten. Viele Reaktionen, wie die Bildung von Salzen aus Metall- und Chlordampf oder die Reaktionen zwischen Natrium- und Joddampf, sind von Lichtemissionen begleitet. —

Sir William Pope: „Über die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Stereochemie.“

Vortr. erörtert eingehend die zur Zeit viel besprochene Frage über die Konstitution des Methans und seiner Derivate. Er verweist auf die Untersuchungen von Weissenberg über das Penta-erythrit. Er selbst steht auf dem Standpunkt, daß die Annahme des regulären Tetraeders richtiger ist, und er legt dar, wie man durch physikalische Überlegungen oft zu anderen Konfigurationen kommt, als sich durch die chemischen Reaktionen ergeben. Vortr. geht dann näher ein auf die Konstitution des Küsterschen Hämins und bespricht dann auf Grund neuer Arbeiten von Pfeiffer, Meisenheimer, Backer, Mill usw. die Konstitution einer Reihe organischer Verbindungen. —

Prof. F. G. Donnan: „Das *Mysterium des Lebens*.“

Vortr. wirft die Frage auf, ob die Lebewesen den gleichen Gesetzen der Energie unterworfen sind, die die Erscheinungen der unbelebten Materie bestimmen. Das erste dieser Gesetze ist das Gesetz von der Erhaltung der Energie. Die Lebewesen machen von diesem Gesetz keine Ausnahme. Auch dem zweiten wichtigen Gesetz der Thermodynamik gehorchen alle Lebewesen. Sie können nicht leben und wirken in einer Umgebung, die vollkommen physikalisch oder chemisch im Gleichgewicht ist. Die freie oder zur Verfügung stehende Energie der Umgebung ist die einzige Quelle der Aktivität der Lebewesen. Die Befruchtung des Eies, das Wachstum des Embryos können physikalisch-chemisch erklärt werden. Die Frage, wie die Physik diese wunderbaren Erscheinungen des Lebens klären kann, ist schon vor über 50 Jahren durch den französischen Physiologen Claude Bernard beantwortet worden, welcher zeigte, daß jeder Fortschritt von der genauen quantitativen Untersuchung des „Elementar-Zustandes“ des Lebens, d. h. der Feststellung der Bedingungen der Elementareinheiten abhängt. In den letzten 50 Jahren sind in dieser Richtung große Fortschritte erzielt worden, so verweist Vortr. auf die Arbeiten von Bayliss in England und Jaques Loeb in Amerika. Als Beispiele für die durch die neuen Arbeiten gefundene Klärung von lebenswichtigen Vorgängen führt Vortr. die Erklärung des Muskelmechanismus durch die Arbeiten von Hill, Hopkins und Meyerhofan, sowie die Untersuchungen über das Blutgleichgewicht von Barcroft, Hill, Henderson und van Slyke. Durch diese Untersuchungen ist bewiesen, daß die einzelnen Erscheinungen des Lebens bestimmbar sind. Der Determinismus ist jedoch kein Dogma. Die neueren Fortschritte in der Physik lassen manchen Zweifel über die Determinierbarkeit der einzelnen Systeme der nicht belebten Materie aufkommen. Auf dem Gebiet der modernen Physik können wir heute nichts als ganz gewiß hinstellen, die scheinbaren Bestimmungen vieler Vorgänge sind mehr oder weniger statistisch. Das Lebewesen ist ein dynamisch organisiertes Individuum, und, wie die Elementarerscheinungen in einem nicht belebten physikalisch-chemischen System erfaßt werden können, so gilt dies auch von den Vorgängen in den Lebewesen. Die lebenden Zellen enthalten ein geheimnisvolles kolloidales System, das Protoplasma. Einer der wichtigsten Bestandteile ist das Protein, und jede Zelle entwickelt ein Protein, welches für sie charakteristisch ist. Die lebende Zelle enthält merkwürdigerweise auch die Keime des Todes, nämlich die sogenannten autolytischen Enzyme, die Eiweißkomponenten hydrolisieren und zerstören können. Fragen wir uns nun, was ist der Tod? Es ist ein Zuendegehen der Oxydation. Die Moleküle, Atome und Ionen sind in der toten Zelle noch vorhanden. Meyerhof hat gezeigt, daß der Energieinhalt des lebenden Proteins nicht größer ist als der des toten Proteins. Einen Fortschritt, wenn auch keine Lösung des Problems, brachten die Arbeiten von A. V. Hill. Die organisierte Struktur der Zelle ist eine chemo-dynamische, die Sauerstoff liefert und daher durch die Oxydation erhalten bleibt. Der Mechanismus des lebenden

Organismus unterscheidet sich dadurch von den gewöhnlichen mechanischen Maschinen. Seine Struktur ist nicht statisch, die lebende Zelle gleicht einer Batterie, die konstant in Tätigkeit ist und konstant der Oxydation bedarf, um geladen zu sein. Wir beginnen jetzt den Unterschied zwischen Leben und Tod zu verstehen. Leben ist ein dynamischer Molekularverband, der durch Sauerstoff und Oxydation in Tätigkeit gehalten wird. Tod ist die natürliche umkehrbare Zerstörung dieser Struktur, die immer im Organismus enthalten ist und nur durch die Oxydation aufgehalten wird. Über den Ursprung des Lebens bestehen zwei Theorien, die von Arrhenius, die Theorie des Panspermias, wonach durch den Lichtdruck wandernde Sporen aus dem interstellaren Universum auf die Erde kamen. Aussichtsreicher ist die Annahme, daß das Leben auf der Erde aus der unbelebten Materie entstand. Vortr. verweist hier auf die neueste Arbeit von Baly, der bewiesen hat, daß in Gegenwart von Licht, Feuchtigkeit und Kohlendioxyd Formaldehyd und Zucker auf der Oberfläche bestimmter anorganischer Verbindungen, wie z. B. Nickelcarbonat, entstehen können. —

#### Abteilung Physik.

Vorsitzender Prof. A. W. Porter.

Prof. A. W. Porter: „Der Volta-Effekt.“ — Prof. H. S. Allen: „Fortschritte auf dem Gebiete der Bandenspektren.“ — Dr. Ezer Griffiths und J. H. Awbrey: „Messung der Flammentemperatur.“ — J. Thomson: „Ultraviolette Strahlung bei punktförmigen Entladungen.“ — R. W. James: „Untersuchungen über die Wärmefrequenzen von Kristallflächen mit Hilfe der Röntgenstrahlen und die Beziehung zur Nullpunktsenergie.“ — Dr. C. J. Davison und Prof. G. P. Thomson: „Elektronenstreuung durch Kristalle.“ —

#### Deutsche Gesellschaft für technische Physik, gemeinsam mit der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

Berlin, 11. Mai 1928.

Vorsitzender: Prof. Dr. Pringsheim, Berlin.

Dr. R. W. Pohl, Göttingen: „Elektrische und optische Untersuchungen der Lichtabsorption in Kristallen.“

Vortr. berichtet über eine Reihe von Untersuchungen, die in der letzten Zeit in Göttingen durchgeführt wurden, zur Frage der Lichtabsorption in Kristallen. Der Ausgangspunkt dieser Arbeiten liegt schon weit zurück, vor dem Krieg hat Vortr. gemeinsam mit Pringsheim die Frage untersucht, wie bei der Lichtemission die Zahl der Elektronen mit steigender Frequenz des Lichtes ansteigt. Hierbei wurde festgestellt, daß der normale Photoeffekt durch Besonderheiten an der Metalloberfläche beeinflusst wird, und daß bei gewissen Metallen der Alkali- und Erdalkaligruppe eine selektive Elektronenemission den normalen Photoeffekt überlagert. Aus der Schule von Hallwachs kam dann noch eine dritte Beobachtung hinzu, daß man nämlich Alkalizellen herstellen kann, die nur den normalen und nicht den selektiven Photoeffekt zeigen. Nach Ansicht des Vortr. gehört der selektive Photoeffekt dem Alkalimetall selbst an und nicht einer Oberflächengasschicht, wird aber von Oberflächenbedingungen, die man noch nicht beherrscht, beeinflusst. Um die Oberflächeneinflüsse zu beseitigen, wurde dann versucht, die lichtelektrische Photoemission nicht an der Oberfläche, sondern im Innern von Kristallen zu untersuchen. Hierzu muß man isolierende Kristalle nehmen, die eine lichtelektrische Emission liefern, und in denen die Elektronen weiter laufen können. Die Messungen wurden zunächst an Diamanten ausgeführt. Die Untersuchung der Frage, wie die Zahl der Elektronen von der Frequenz des eingestrahlten Lichtes abhängt, führt zum Einsteinschen Quantenäquivalentgesetz; bei einer Reihe von Kristallen gelang es aber auf keinem Wege, die zur Erfassung aller lichtelektrisch abgespaltenen Elektronen unerläßliche Sättigung zu erreichen. Dies gelang erst neuerdings bei Verwendung sehr dünner Kristalle. Die Untersuchungen erstreckten sich dann auf die Erforschung des Leitungsmechanismus und die Beeinflussung durch die Temperatur. Diese Untersuchungen werden noch fortgesetzt. Bei der Frage, welcher Art die Lichtabsorption sein muß, die die durch das Kristall hindurchgehenden Elektronen liefern soll, wurden drei Arten der Licht-

absorption festgestellt. Elektronenliefernde Lichtabsorption erhält man erstens von Kristallen mit hoher Lichtbrechung (Brechungsindex höher als 2), oder man erzeugt zweitens in den Halogeniden der Alkalimetalle künstlich Färbung durch Einwirkung von Corpuskularstrahlen oder durch Hineindiffusion von heißen Alkalimetalldämpfen. Die dritte Quelle der elektronenliefernden Lichtabsorption bilden die typischen Phosphore, z. B. Sulfidphosphore. Wie bei den Kristallen mit hoher Lichtbrechung eine reversible Erregung auftritt, die durch Erwärmen oder Einstrahlung von langwelligem Licht wieder zurückgeht in die ursprüngliche Lichtabsorptionskurve, so beobachtet man auch bei der Lichtabsorption in Kristallen, bei denen man durch Hineindiffusion von Alkalidampf eine Färbung hervorgerufen hat, die reversible Erregung. Nach Vortr. liegt der Gedanke nahe, daß die Färbung dieser Kristalle von sehr feinverteiltem Metall herrührt, vielleicht von der Verteilung einzelner Atome. Aus den weiteren Untersuchungen, ob der selektive Photoeffekt dem Metall oder einer Gasbeladung angehört, schloß Vortr., daß der selektive Photoeffekt ein Absorptionsvorgang von Metallteilchen an der blanken Metalloberfläche ist, der durch Gasschicht begünstigt wird. Es handelt sich also bei dem selektiven Photoeffekt in letzter Linie um das auf elektrischem Wege ausgemessene Absorptionsspektrum fein verteilter Atome, die in der Oberflächenschicht absorbiert sind. Es ist dies noch nicht ganz bewiesen, aber sehr naheliegend. Die Träger der Lichtabsorption, die man durch Hineindiffundieren von Metalldampf erhält, haben ein ganz allgemeines Interesse. Man kann diese Träger an Alkali-Halogenide auch durch Einwirkung großer Lichtquanten herstellen. Da es sich um einen photographischen Elementarprozeß handelt, hat Vortr. versucht, ob man auf rein optischem Wege bei Silberhalogeniden den Vorgang ebenso darstellen kann. Er ist der festen Überzeugung, daß es gelingen wird, durch Absorptionsmessungen die photographischen Elementarprozesse optisch zu erfassen. An dritter Stelle sind als elektronenliefernde Lichtabsorptionsquellen die typischen Phosphore zu nennen. Die Untersuchungen boten deshalb Schwierigkeiten, weil alle Phosphore in Form mikroskopischer Kristalle oder Pulver nur vorhanden waren. Die Phosphore bestehen aus einem Grundmaterial, z. B. Zinksulfid, das das normale Spektrum zeigt, und einer sehr geringen Menge einer zweiten Substanz, z. B. Kupfersulfid mit einem selektiven Spektrum. Man bekommt eine starke Überlagerung und kann die Lichtemission nicht durch direkte Absorptionsmessungen fassen. Es gelang aber, saubere Absorptionsspektren zu erhalten durch Auflösung von Substanzen, die in festem Zustand gute Elektrizitätsleiter sind; die Lichtemission liegt dann nicht mehr im sichtbaren Licht, sondern im u-rot. So erhält man saubere Absorptionsspektren von Thallium in Natrium-Chlorid, Kalium-Chlorid, Rubidium-Chlorid und ebenso von Blei in diesen drei Chloriden. Durch die Methode der abnormalen Dispersion kann man die Zahl der Elektronen feststellen, die an der Absorption beteiligt sind. Versuche, an reinem Thallium-Chlorid und Blei-Chlorid die Absorptionsmessungen fortzuführen, führten zu Kurven, die im ersten Teil das gleiche Spektrum aufwiesen wie bei der Auflösung in den Alkalichloriden. Für diese Untersuchungen wurde das Material zwischen amorphen Quarzplatten geschmolzen und in flüssigen Zustand unter hohem Druck gesetzt. Aus den Ergebnissen kann man die Phosphore als Mischkristalle auffassen mit einer winzigen Spur der einen Komponente. Das Absorptionsspektrum ist das der in so geringer Menge vorhandenen Komponente, etwas beeinflusst durch das Lösungsmittel. Die gleiche Untersuchungsmethode wurde dann auch im U-rot angewandt. Zur Untersuchung gelangte Kaliumnitrat in Kaliumjodid, Kaliumchlorid und Kaliumbromid. Beim Vergleich der Spektren mit denen des reinen Kaliumnitrats zeigten sich überall die gleichen Banden, die man den inneren Schwingungen des  $\text{NO}_3^-$ -Ions zuweisen muß, nur mit einer Aufspaltung der Maxima. Auch diese Versuche werden systematisch weiter fortgesetzt. Früher konnte man diese Untersuchungen nicht durchführen, weil das Kristallmaterial nicht vorhanden war. Erst jetzt ist es gelungen, die Kristalle in erforderlicher Reinheit herzustellen. In dieser Richtung ist eine Reihe von Arbeiten im Gange, um bessere Hilfsmittel für die U-rot-Technik herzustellen.

## Chemische Gesellschaft Erlangen.

Sitzung am 15. Dezember 1925<sup>1)</sup>.

Vorsitz: F. Henrich.

M. Busch: „Katalytische Hydrierung von organischen Halogenverbindungen.“

Die Erfahrungen, welche Vortr. bei der katalytischen Hydrierung von organischen Halogenverbindungen gemacht hatte, insbesondere bei der Hydrierung mittels Katalyse des Hydrazins, habe ihn veranlaßt, in Gemeinschaft mit Herrn Walther Schmidt die bei der Eliminierung des Halogens entstehenden Produkte näher zu untersuchen. Dabei haben sich folgende bemerkenswerte Tatsachen ergeben:

Monohalogenbenzole geben in alkalisch alkoholischer Lösung mit Hydrazinhydrat und pulverisiertem Calciumcarbonat neben Benzol Diphenyl und zwar:

Chlorbenzol . . . .	4,5% Diphenyl
Brombenzol . . . .	21,6% „
Jodbenzol . . . .	61,5% „

Aus p-Bromtoluol entstehen neben Toluol 13,2% p-p-Ditolyl, während o- und p-Bromtoluol nicht die Spur der entsprechenden Ditolyle lieferten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Halogenanilinen, nur p-Halogenaniline führen zu Benzidin und zwar auch hier in größter Menge bei der Jodverbindung.

In analoger Weise erhält man aus den Benzylhalogeniden Dibenzyl; bezüglich der Ausbeute an letzterem liegen jedoch die Verhältnisse umgekehrt wie bei den Halogenbenzolen, insofern hier Benzylchlorid das günstigste Resultat liefert. Es ergaben:

Benzylchlorid . . .	34 % Dibenzyl
Benzylbromid . . .	28,4% „
Benzyljodid . . . .	— % „

Ähnliche Ergebnisse zeitigten Versuche, bei denen Wasserstoff direkt in die alkalisch alkoholische Lösung der Halogenverbindung bei Gegenwart von pulverisiertem Calciumcarbonat eingeleitet wurde.

Außerordentliche Sitzung am 28. November 1927 anlässlich des 75. Geburtstages Otto Fischers.

Vorsitz: R. Pummerer.

Der Vorsitzende würdigt in längeren Ausführungen Otto Fischer als Mensch und Forscher.

G. Scheibe: „Über die Synthese des Isocyanins.“

Es wurde die vollständige Synthese eines Isocyanins durchgeführt. Aus vier Chlorchinolin, für das eine neue bequeme Darstellung ausgearbeitet wurde, und Chinaldin wurde das 2-4'-Dichinolylmethan und aus diesem durch zweimalige Methylierung mit Jodmethyl und einmalige Abspaltung von HJ das Isocyanin gewonnen. Durch einmalige Methylierung und HJ-Abspaltung erhält man eine Farbbase, von der zwei isomere Formen existieren und auch dargestellt wurden. Durch Anlagerung von Jodmethyl haben diese beiden deutlich verschiedenen Farbbasen den gleichen Farbstoff. Erhitzt man das bei der Synthese zunächst entstandene Chlorhydrat des 2-4'-Dichinolylmethans weiter mit überschüssigem Chinaldin, so entsteht 2-2'-Dichinolylmethan. Diese Reaktion erfolgt durch Eingriff eines Moleküls Chinaldin in das 2-4-Dichinolylmethan unter Abspaltung von Lepidin, das auch in der zu erwartenden Menge nachgewiesen werden konnte. Die Arbeit wurde mit den Herren Dürr und Künneth durchgeführt.

E. Rosenhauer: „Über die Chromierfärbung von Chromotrop 2 R<sup>2)</sup>.“

Sitzung am 17. Februar 1928.

Vorsitz: R. Pummerer.

R. Pummerer: „Über Radikale mit einwertigem Sauerstoff<sup>3)</sup>.“

<sup>1)</sup> Durch ein Versehen des Schriftführers der Chem. Gesellschaft Erlangen erst jetzt veröffentlicht.

<sup>2)</sup> Referat siehe Ztschr. angew. Chem. 1928, S. 616.

<sup>3)</sup> Der Vortrag stellt eine Zusammenfassung der Arbeiten mit A. Rieche, Ber. chem. Dtsch. Ges. 59, 216 [1927], und Luther, ebenda 61, 1102 [1928] dar.