

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

XIX. Jahrgang.

Heft 39.

28. September 1906.

---

Alleinige Annahme von Inseraten bei August Scherl, G. m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 37/41 und Daube & Co., G. m. b. H., Berlin SW 68, Jerusalemerstr. 53/54.

sowie in deren Filialen: **Bremen**, Obernstr. 16. **Breslau**, Schweidnitzerstr. 11. **Dresden**, Seestr. 1. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Kaiserstr. 10. **Hamburg**, Alter Wall 76. **Hannover**, Georgstr. 39. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Hohestr. 145. **Leipzig**, Petersstr. 19, I. **Magdeburg**, Breiteweg 184, I. **München**, Kemptenstr. 25 (Domfreiheit). **Nürnberg**, Kaiserstr. Ecke Fleischbrücke. **Straßburg i. E.**, Gießhausgasse 18/22. **Stuttgart**, Königstr. 11, I. **Wien I**, Graben 28. **Würzburg**, Franziskanergasse 5<sup>½</sup>. **Zürich**, Bahnhofstr. 89

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 10,50 M für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

---

## INHALT:

78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart.  
Allgemeiner Bericht 1638.  
Abteilungssitzungen 1641.

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Handelsnotizen 1658; — Personal- und Hochschulnachrichten 1659; — Neue Bücher; — Bücherbesprechungen 1659;  
Patentlisten 1663.

Verein deutscher Chemiker:  
Bezirks-Verein Belgien 1664.

---

## 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart am 16. bis 22. September 1906.

### Allgemeiner Bericht.

Nach mehr als 70 Jahren ist die Naturforscherversammlung wieder in Stuttgart eingekehrt. Aus einer kleinen Residenz ist seit 1832 eine moderne Großstadt geworden; was aber sich gleich geblieben ist, das ist die herrliche Umgebung der Stadt, in die die reben- und waldgeschmückten Hügel von allen Seiten hineinschauen, und die echt schwäbische Gemütlichkeit und Gastfreundschaft ihrer Bewohner. Die Aufnahme, die die Teilnehmer in Stuttgart gefunden haben, ist eine überaus freundliche gewesen. Fast zu viel Einladungen wurden uns neben den offiziellen Festlichkeiten zuteil.

Die Organisation der ganzen Tagung war vorzüglich; mit großer Umsicht und Hingabe hatten die Geschäftsführer, Obermedizinalrat Dr. Burckhardt und Prof. Dr. v. Hell ihres Amtes gewaltet. Der Besuch der Versammlung war ein sehr guter; 2500 Teilnehmer sind zu verzeichnen gewesen, darunter etwa 500 Damen.

Über die Vorsitzsitzung am 16./9. und den Begrüßungsaabend am gleichen Tage haben wir schon berichtet. Am Nachmittag des 16./9. fand die Jahresversammlung des Verbandes der Vorstände der chemischen Laboratorien unter dem Vorsitz von Geheimrat Prof. Dr. A. v. Baeyer statt, in der der Jahresbericht entgegengenommen und einige organisatorische Fragen besprochen wurden.

### I. Allgemeine Versammlung vom 17. September 1906.

Die Versammlung wurde von Herrn Obermedizinalrat Prof. Dr. von Burckhardt

mit einer äußerst herzlichen Ansprache eröffnet. Der Redner wies auf die mächtige Entwicklung der Naturwissenschaften seit jener Zeit hin, da die Versammlung nicht in Stuttgart getagt hatte. Gegenüber der immer mehr zunehmenden Zersplitterung der Wissenschaft, die es gegenwärtig auch einem Humboldt unmöglich machen würde, einen auch nur einigermaßen vollständigen Überblick zu gewinnen, bietet die Naturforscherversammlung die Gelegenheit zur Zusammenfassung der verschiedenen Zweige und zu ihrer gegenseitigen Befruchtung; hiervon ausgehend, hat die Stuttgarter Leitung besonderes Gewicht auf die gemeinschaftlichen Sitzungen verschiedener Abteilungen gelegt und eine große Anzahl wichtiger Thematik zur Verhandlung vorbereitet. Wenn dieser Weg künftig regelmäßig beschritten wird, wird die Bedeutung der Versammlung niemals zurückgehen. Der Redner wies sodann auf die schwäbischen Forscher hin, die in alter und neuer Zeit die Naturforschung und Medizin gefördert haben; er hieß die Gäste aus dem Inland und dem Ausland willkommen und sprach besonders dem König von Württemberg den Dank der Versammlung dafür aus, daß er sein Interesse für die Naturwissenschaft und Medizin durch sein Erscheinen in der Versammlung dargetan habe.

An den Kaiser wurde folgendes Telegramm abgesandt:

Dem mächtigen Schirmherrn des Friedens und erhabenen Förderer der Wissenschaft bringt dies soeben in Gegenwart Sr. Majestät des Königs von Württemberg eröffnete 78. Versammlung deut-

scher Naturforscher und Ärzte ihre ehrfurchtsvollste Huldigung dar.

Dr. von Burckhardt.

Hierauf lief am Abend folgende Antwort ein:

Der in Stuttgart tagenden Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte danke ich bestens für den übermittelten Huldigungsgruß und entbiete ihr mit dem Wunsche erfolgreicher Arbeit meinen kaiserlichen Gruß.

Wilhelm I. R.

Der Kultusminister Fleischhauer begrüßte uns im Namen der württembergischen Regierung; er charakterisierte die wachsende Bedeutung der Naturwissenschaften dadurch, daß er das 20. Jahrhundert als das der unbegrenzten Möglichkeiten bezeichnete. Der Wert der Naturwissenschaften für die Allgemeinheit besteht zum Teil darin, daß sie immer neue Werte schafft, und der der Medizin darin, daß sie die Schädigungen der menschlichen Gesundheit fernhält.

Der Oberbürgermeister Gaul sprach die Freude der Bürgerschaft Stuttgarts darüber aus, daß die Versammlung endlich wieder hier eingekehrt sei. Die Städte schuldeten den Naturforschern besonderen Dank, denn sie machten die Städte bequemer, gesunder, menschenwürdiger; es sei für sie hoch bedeutungsvoll, daß die Naturwissenschaft sich immer mehr ihrer praktischen Bedeutung bewußt werde.

Sodann sprachen der Rektor der technischen Hochschule, Oberbaurat Möricke, der auf die Bedeutung der technischen Hochschulen für die wissenschaftliche Erforschung praktischer Probleme hinwies, ferner der Rektor der Tierärztlichen Hochschule, Prof. Dr. Surstdorf, der auf die Hebung des Standes der Tierärzte in neuerer Zeit, besonders mit der Einführung des Maturitätsexamens als Vorbedingung des Studiums betonte, sodann die Vorsitzenden des ärztlichen Sonderausschusses, Sanitätsrat Dr. Engelshorn und des Vaterländischen Vereins für Naturkunde, Oberstudienrat Lamperth.

Allen diesen Herren antwortete in meisterhafter Rede der erste Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. Dr. Chun - Leipzig; er hob besonders hervor, wie bedeutsam die Wertschätzung der Naturwissenschaften von Seiten des Kultusministers für die auf die Verbesserung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts gerichteten Bestrebungen der Gesellschaft sei; die Durchdringung unseres gesamten Lebens mit naturwissenschaftlichen Anschauungen sei für die Bewältigung der unserem Volke bevorstehenden Aufgaben unbedingt notwendig.

Den Inhalt des nun folgenden Berichtes des Herrn Prof. Dr. Guttmann über die Arbeiten der Unterrichtskommission und des Vortrages von Prof. Dr. Lips - München: „Naturwissenschaft und Weltanschauung“, haben wir bereits in unserem Vorbericht (S. 1627) kurz skizziert. Da beide Vorträge schon im Druck erschienen sind, sei hier nur darauf verwiesen.

Am Nachmittag des 17./9. wurden die Abteilungen eröffnet, die sich durchweg eines guten Besuches erfreuten. Die Referate über die Vorträge in den Abteilungen bringen wir, soweit sie für unsere Leser von Interesse sind, weiter unten.

Das Gartenfest, welches uns am Montag Abend der Stuttgarter ärztliche Verein und der Verein für vaterländische Naturkunde in den prächtig beleuchteten Kuranlagen von Cannstadt darboten, hatte leider sehr unter der Ungunst der Witterung zu leiden. Gerade während der trefflichen Vorträge der Stuttgarter Liedertafel begann es mächtig zu regnen und zu hageln, so daß das Fest für die meisten Teilnehmer gegen 9 Uhr ein unfreiwilliges Ende nahm. Mit diesem unerwünschten Unwetter schienen wir aber vom Wettergott hinreichend an unsere Ohnmacht ihm gegenüber gemahnt zu sein. Seit jenem Abend hatten wir bis zum Freitag ein zwar herbstliches und daher morgens nebeliges Wetter, das sich aber im Verlauf jedes Tages zu schönstem Sonnenschein durchrang.

Am Dienstag, den 19./9. vormittags, tagte die chemische Abteilung zusammen mit der mineralogischen und am Nachmittag zusammen mit der physikalischen (s. später). Am Abend fand in der höchst originell geschmückten „Liederhalle“ das Festessen statt. Das Fest war sehr gut besucht und nahm einen glänzenden Verlauf. Die Zahl der Toaste war auf ein erfreuliches Maß beschränkt und die geist- und humorvollen Ausführungen der Redner wurden dem größten Teil der Anwesenden verständlich. Es sprachen Prof. Dr. Chun auf Kaiser und König, Prof. Dr. Naunyn - Baden-Baden auf die Stadt Stuttgart und ihren Bürgermeister, Oberbürgermeister Gaul auf die deutschen Naturforscher, Prof. Dr. Wettstein - Wien auf die Geschäftsführer der Stuttgarter Tagung, Prof. v. Hell auf die Gäste, und Sanitätsrat Dr. Wildermuth auf die Damen.

Mittwoch, den 19./9., wurden die Abteilungssitzungen fortgesetzt und meistens zu Ende geführt. Für den Abend hatte die Kgl. Hoftheaterintendant beider Theater für Festvorstellungen zur Verfügung gestellt. Die Aufführung des Barbier von Sevilla im Interimstheater, die wir sahen, war ausgezeichnet.

In der Geschäftssitzung am Donnerstag Morgen wurden die S. 1627 mitgeteilten Vorschläge des Vorstandes für die Neuwahlen durchweg bestätigt. Zum Versammlungsort für 1907 wurde Dresden und zu Geschäftsführern die Herren Geh. Hofrat Prof. E. von Meyer und Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Leopold gewählt.

Im übrigen war dieser Tag den Sitzungen der Hauptgruppen gewidmet. Am Vormittag sprachen in der gemeinschaftlichen Sitzung unter dem Vorsitz von Prof. Chun die Herren Prof. Dr. Korschelt - Marburg: „Über Regeneration und Transplantation im Tierreich“, Prof. Dr. Spemann - Würzburg über: „Embryonale Transplantation“ und Prof. Garre - Breslau über: „Transplantation in der Chirurgie“. Alle drei Vorträge waren auch für Naturwissenschaftler von hohem Interesse und fanden lebhaften Beifall. Auf Vorschlag des Vorsitzenden wurde an den Groß-

herzog von Baden folgendes Telegramm gesandt:

Dem hohen Paare sendet zu seinem Jubelfeste die in Stuttgart tagende Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte ihre innigste Huldigung.

Prof. Dr. Chun.

Am Nachmittag hielten in der medizinischen Hauptgruppe die Herren Prof. Starling - London und Prof. Dr. Krehl - Straßburg „Über chemische Korrelationen im tierischen Organismus“ Vorträge. Der letztere Forscher führte etwa folgendes aus:

Die wunderbare Verknüpfung der Funktionen der einzelnen Organe im tierischen Organismus haben von jeher den Gedanken aufkommen lassen, daß dieses Zusammenwirken nicht allein auf nervösem Wege, sondern auch durch chemische Stoffe vermittelt würde. Eine solche Beziehung kommt sicherlich für den auf chemischem Wege sich vollziehenden Auf- und Abbau der Gewebsbestandteile in Betracht, die in den einzelnen Organen eine stufenweise Verarbeitung erfahren. Man konnte dieses eher als ein chemisches Zusammenarbeiten bezeichnen, im Gegensatz zu der zu erörternden Frage über die Beeinflussung der Funktion von Organen durch chemische Substanzen, die von anderen Organen geliefert werden.

Die Wege, die uns einen Einblick in diese Vorgänge gestatten, sind das Tierexperiment und die Beobachtung am Krankenbett. Der Ausfall der Tätigkeit eines Organs, sei es durch Exstirpation oder durch Erkrankung, weiterhin die Wirkung von Organpräparaten auf Krankheitsäußerungen, sind die Methoden, die uns zur Verfügung stehen, deren Resultate aber infolge der Verwicklung des Problems einer eingehenden Kritik bedürfen.

Aus der in ihren Variationen geradezu unerschöpflichen Quelle von Tatsachen, die uns die Beobachtung am Menschen liefern, sei als erstes Beispiel der Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf den Organismus erwähnt. Die sog. Geschlechtscharaktere, Wachstum, Blutbildung, Stoffwechsel, die Psyche werden durch sie bestimmt und modifiziert, und um so stärker, je funktionsfähiger die Organe sind. Die schon unter physiologischen Bedingungen während der Periode auftretenden Veränderungen des körperlichen und geistigen Lebens sind auf ähnliche von den Geschlechtsdrüsen ausgehende chemische Wirkungen zu beziehen. Weitgehende Wechselbeziehungen durch Austausch von Substanzen finden zwischen Mutter und Fötus statt, die manche Erscheinung der Gravidität zu erklären gestatten; gerade für die schwerste Erkrankung der Schwangerschaft, die Eklampsie, scheinen solche von dem Kinde oder der Placenta ausgehende Gifte eine hervorragende Rolle zu spielen, deren Wirkung sich auch pathologisch-anatomisch ähnlich wie bei den sog. Fermentintoxikationen äußert.

Am bekanntesten und eingehendsten untersucht sind die Beziehungen zwischen den sog. Blutdrüsen und anderen Organen, obwohl auch hier nur Bruchstücke vorliegen. Der Einfluß, den die Schilddrüse auf den Gesamtorganismus und auf

einzelne Organe, wie Herz, Haut, Knochen, Sinnesorgane, Nervensystem durch eine chemische Substanz ausübt, ist bekannt. Ähnliches müssen wir von der Nebenschilddrüse annehmen. Bei der Nebenniere sind wir in der günstigen Lage, eine jetzt in ihrer Konstitution völlig aufgeklärte Substanz zu kennen, durch die sie auf andere Organe eine Wirkung ausüben könnte; möglicherweise hängt der Gefäßtonus mit der ständig erfolgenden Adrenalinsekretion zusammen. Nach den Symptomen des durch Erkrankung der Nebennierenrinde bedingten Morb. Addisonii müssen aber noch andere, uns noch unbekannte Einflüsse aus diesem Organ auf den Organismus sich geltend machen. Aus den Beziehungen der Hypophysis zur Akromegalie, dem Riesenwuchs, ergeben sich auch für diese Drüse Einflüsse auf das Knochenwachstum, die vielleicht ebenfalls durch chemische Substanzen vermittelt werden. Alle diese Drüsen besitzen auch Beziehungen zum Zuckerstoffwechsel.

Doch kennen wir die Funktion aller dieser Organe nur zum geringsten Teile: wir schließen eben auf ihre Tätigkeit aus den Ausfallserscheinungen, die sie veranlassen können. Infolgedessen kennen wir nur das Resultat der Wirkung, nicht die Art, wie sie erfolgt.

Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß Tierexperiment und Beobachtung am Krankenbett nicht gleichwertige Resultate geben können. Beim Tierexperiment spielen sekundäre Erscheinungen, wie Reize durch die Operationen, weiterhin der plötzliche Ausfall einer Funktion mit, während bei Schädigung eines Organes durch Erkrankung der Ausfall vielleicht nur unvollkommen ist und durch das allmähliche Einsetzen auch die Möglichkeit eines Ersatzes vorhanden ist. Die Erscheinungen beim Menschen sind auch viel variabler.

Wie läßt sich diese Variabilität mit den chemischen Korrelationen in Einklang bringen?

Die Prozesse im Organismus werden durch fermentähnliche Substanzen ausgeführt, die in den Zellen erzeugt werden. Ihre Bildung ist aber nichts Feststehendes, sondern durch die jeweilige Funktion beeinflußt. In diesem Punkte, der Entstehung der Fermente greift die Tätigkeit der Zellen und Gewebe ineinander über. Es muß hier eine besondere Art der chemischen Reaktion stattfinden, deren Verständnis bezüglich ihrer Spezifität uns noch völlig abgeht oder erst angebahnt ist. Über die chemischen Beziehungen der Organe hat man zu verschiedenen Zeiten verschiedene Auffassungen gehabt. Früher war man geneigt, sie in ziemlich einfacher Weise sich zu denken: So z. B. bildet die Leber das Glykogen, letzteres wird den Muskeln zugeführt, die dasselbe dann als Energiequelle benutzen können. Bei den oben geschilderten komplizierten Funktionen der Zellen ist von solch einfachen Formeln gänzlich abzusehen. Man muß annehmen, daß Aktivierung, Hemmung, Sekretion von einem Organe zum anderen ausgelöst werden können, so daß auf diese Weise eine in ihrem Faden recht verschlungene Selbststeuerung des Organismus zustande kommt.

Durch diese Art der Einwirkung sind natürlich unendliche Variationen gegeben, die auch in den Variationen der Krankheitsbilder zum Ausdruck gelangen. Viel verwickelter werden noch die Ver-

hältnisse, wenn man außerdem noch die individuellen Verschiedenheiten, die doch sicherlich bestehen, in Erwägung zieht. Eine solche Auffassung setzt sich nicht, wie man sich vorstellen könnte, in Widerspruch gegen die Konstanz der Art, da bei großen Verschiedenheiten in den feineren Vorgängen immerhin das Endresultat das gleiche sein kann.

Am leichtesten bieten noch die Tatsachen, die von Leber, Pankreas, Niere bestehen, zu einer allgemeinen Erörterung Gelegenheit: Die Leber, das Zentralorgan des intermediären Stoffwechsels, besitzt so Beziehungen zur Milz, zum Pankreas. Zahlreich sind die Versuche, die Korrelationen zwischen Leber und Pankreas für den Zuckerstoffwechsel zu erklären, ohne daß bisher Definitives festläge. Abgesehen von diesen physiologischen Beziehungen, liefert uns die Pathologie noch Beispiele von chemischer Beeinflussung anderer Organe, die offenbar unter normalen Verhältnissen nicht Platz greifen. Die Cholämie, die Urämie sind solche Zustände. Bei der Urämie z. B. sind die chemischen Einflüsse, die von der Niere ausgehen, recht mannigfach, über die Art der Gifte und ihre Entstehung, ob in der Niere oder nicht, sind unsere Kenntnisse gänzlich unzulänglich.

Vergleicht man aber die Symptome, zu denen gerade diese durch Funktionsstörungen einzelner Organe bewirkten Krankheiten Veranlassung geben, so fällt die Übereinstimmung mancher Symptome auf, die wohl zu dem Gedanken berechtigen, ob sie nicht der Ausdruck der Schädigung von Körperringen durch Gifte sind: vielleicht daß die Funktionsstörung der lebendigen Substanz überhaupt zu gewissen Symptomen führt, die dann allen diesen Erkrankungen gemeinsam sind.

Für eine Betrachtung vom chemischen Standpunkte aus sind die zurzeit vorliegenden Tatsachen völlig unzureichend, da über die wirksamen chemischen Substanzen nur wenig bekannt ist. Andererseits ergibt sich aber aus dieser Betrachtung, daß die Beziehungen der einzelnen Organe zueinander viel verwickelter sind, als wir es uns vorzustellen geneigt sind, und diese Wirkungen sich häufig nicht auf ein Organ, sondern mehrere gleichzeitig beziehen können.

Den Arzt erinnern diese allgemeinen Beziehungen der einzelnen Organe zum Gesamtorganismus an die Bestrebungen der Hippokratischen Schule, bei Erkrankungen eines einzelnen Organes vor allem den Allgemeinzustand zu berücksichtigen, eine Forderung, der auch wir häufig, wenn auch mehr unbewußt, nachkommen.

In der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe wurde unter dem Vorsitz von Prof. Guttmann-Halle die *Kolloidchemie* von zwei Forschern behandelt:

Richard Zsigmondy-Jena: „Über Kolloidchemie mit besonderer Berücksichtigung der anorganischen Kolloide.“ Die Grundlagen der Kolloidchemie hat Thomas Graham in zwei fundamentalen Arbeiten gegeben, welche die erste umfassende Charakteristik der kolloidalen Stoffe enthalten, und in welchen auf die Unterschiede zwischen Kristalloiden und Kolloiden, den „zwei verschiedenen Welten der Materie“ mit Nachdruck hingewiesen wird. Die Kolloide (leim- oder eiweiß-

ähnliche Substanzen) bilden nach Graham das Baumaterial des tierischen und pflanzlichen Körpers, wie die Kristalloide das der Mineralien. Der Kolloidzustand ist aber nicht bloß auf die organische Materie beschränkt; es existieren auch zahlreiche anorganische Kolloide, die für die Erforschung des Kolloidzustandes besondere Bedeutung gewonnen haben.

Fast jedes Kolloid existiert in zweierlei voneinander verschiedenen Formen: Als Hydrosol (kolloidale Lösung) und als Hydrogel (von gallertartiger oder schwammiger Beschaffenheit) eine Zwischenstufe zwischen festem und flüssigem Zustande darstellend.

Die Bedeutung der Kolloidchemie für die Biologie ergibt sich daraus, daß alles Leben an den Kolloidzustand gebunden ist, für die Landwirtschaft daraus, daß der Ackerboden Kolloiden die Fähigkeit verdankt, Nährsalze zurückzuhalten und der Pflanze zuzuführen. Viele Industriezweige verarbeiten Kolloide, so die Stärke-, die Gummi-, die Leimindustrie. Redner geht auf die moderne Entwicklung der Kolloidchemie ein und hebt hervor, daß die Anwendung physikalisch-chemischer Methoden, wie auch die Ausbildung neuer Methoden insbesondere physikalischer Methoden einen tieferen Einblick in die Natur der Kolloide gewährt haben. So konnte mit Hilfe der von Siedentopf und Zsigmondy ausgearbeiteten Methoden der Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen nicht nur die von vielen Forschern vorausgesetzte Heterogenität der Hydrosole erwiesen werden, es war auch mit Hilfe ihrer Methode möglich geworden, zahlreiche interessante Aufschlüsse über die Größe, die Farbe, das Verhalten dieser Teilchen zu erhalten. Es konnte aber auch gezeigt werden, daß die optische Inhomogenität der Materie mit zunehmender Zerteilung immer mehr abnimmt, und daß bei Teilchengrößen, welche den molekularen gleichkommen, alle Zerteilungen homogen erscheinen müssen. Teilchen, welche im Ultramikroskop noch einzeln sichtbar gemacht werden können, werden als Submikronen, andere dagegen, die nicht mehr einzeln zu sehen sind, als Amikronen bezeichnet.

Auf die Kolloidchemie im engeren Sinne eingehend, bespricht Verf. zunächst die Publikationen van Beemelen, der in einer Reihe fundamentaler Arbeiten das Gebiet der Absorption geschlossen hat. Von van Beemelen und manchen anderen Forschern ist dann gezeigt worden, daß viele Körper, die früher für chemische Verbindungen gehalten wurden, in Wirklichkeit innige Mischungen oder „Absorptionsverbindungen“ sind. Ein typisches Beispiel für eine derartige Absorptionsverbindung bietet der Cassiusche Purpur, der selbst von Berzelius für eine chemische Verbindung gehalten worden war, von anderen aber für ein Gemenge von Gold mit Zinnsäure. Es war dem Vortragenden vor mehreren Jahren gelungen, die alte Streitfrage nach der Natur des Purpurs durch Synthese des Kolloids aus seinen Bestandteilen: kolloidales Gold und kolloidale Zinnsäure, zu entscheiden. Die Kolloidteilchen sind meist elektrisch geladen, und ihre Ladung spielt, wie Hardy, Lottermoser, Billtz, Billitzer u. a. gezeigt haben, bei den Reak-

tionen der Kolloide eine hervorragende Rolle. Entgegengesetzt geladene Teilchen fallen einander aus, unter Bildung von Niederschlägen, und ahnen hierin chemische Reaktionen oft täuschend nach. Für die Auffassung der Ferment- und Enzymwirkungen als heterogene Katalyse sind die Untersuchungen Bredigs wichtig geworden, der mit seinen Schülern zeigen konnte, daß kolloidale Metalle, gerade so wie Fermente, das Wasserstoffsuperoxyd zu katalysieren vermögen, Reaktionen, die so weitgehende Analogie untereinander zeigen, daß heftige Blutgifte sich auch als heftige Platingifte erwiesen haben.

Redner weist zum Schlusse auf die Einwände hin, welche von seiten namhafter Forscher gegen die Molekularhypothese erhoben wurden, und bezeichnet darum den von der Kolloidforschung erbrachten Nachweis der Diskontinuität kolloidaler Lösungen als einen wesentlichen Fortschritt in der Naturerkennnis, dessen Wert durch die Existenz zahlreicher Übergangsformen zwischen kolloidalen und kristalloiden Lösungen noch erhöht wird.

Daran schloß sich der Vortrag von

Wolfgang Pauli - Wien : „Beziehungen der Kolloidchemie zur Physiologie“. Die lebendige Substanz bildet einen Komplex verschiedener, innig miteinander verbundener Bestandteile. Nur bei unversehrtem Bestande dieser engen Verknüpfung ist Lebenstätigkeit möglich. Ungeachtet dieses Zusammenhangs haben sich manche Anteile der lebendigen Substanz eine gewisse Selbständigkeit ihrer physikalisch-chemischen Reaktionen bewahrt, so daß einige an den isolierten Bestandteilen außerhalb der lebenden Zellen beobachtete, gesetzmäßig zutage tretende Eigenschaften in den Lebensäußerungen der Organismen wiederkehren. Dies gilt in hohem Maße von dem Verhalten der Eiweißkörper. Die Kolloidchemie der Eiweißkörper behandelt deren allgemeine, physiko-chemische Eigenschaften. Sie hat sich in kurzer Zeit zu einem wichtigen Teile der Physiologie und Pathologie entwickelt. Die Kolloidreaktionen der Eiweißstoffe sind noch nicht in allen Einzelheiten theoretisch aufgeklärt. Der Vortragende gibt nun, zum großen Teil gestützt auf seine eigenen Untersuchungen, einen Überblick über die Einwirkung der Hitze, des Alkohols, der Alkalialze und der Salze von Schwermetallen auf die Eiweißkörper und Leimgallerten.

Die durch diese Untersuchungen am toten Material gewonnenen Erfahrungen gestatten vielfache Anwendungen auf die Verhältnisse im lebenden Organismus. So besteht ein weitgehender Parallelismus zwischen der hochgradigen Empfindlichkeit der Eiweißkörper gegen Salze der Schwermetalle und der Empfindlichkeit vieler Pflanzen- und Tierzellen gegen diese Verbindungen, welche als Gifte wirken. Die Fähigkeit der lebenden Zellen, diese Stoffe aus starken Verdünnungen (1:1000 Mill.) aufzunehmen und in sich aufzuspeichern, erscheint im Lichte der Kolloidchemie als notwendige Folge der charakteristischen Merkmale der Schwermetall-eiweißverbindungen.

Auch zwischen den Eigenschaften der Alkalialze im Tierkörper und ihrer Einwirkung auf die Eiweißkörper im Reagensglase herrscht eine bemerkenswerte Übereinstimmung. Die Beeinflussung der

Darmtätigkeit und der Organe des Blutkreislaufes durch Salze geht vielfach deren Fähigkeit, Niederschläge von Eiweiß zu bilden oder umgekehrt, zu lösen, parallel. Das Vermögen, Wasser und Salze festzuhalten, ist bei Eiweiß- und Leimsubstanzen außerhalb des Organismus analog dem der Zellen im Tierkörper. Die Quellungsgeschwindigkeit von Gallertstückchen in den Größenverhältnissen der Körperfzellen fällt nahe zusammen mit der Schnelligkeit der Muskelzuckung, die mit einer Quellung in den Muskelzellen einhergeht. Eine große Zahl von weiteren Beobachtungen zeigt die aufklärende, neue Tatsachen zutage fördernde Analogie der Kolloidreaktionen mit Vorgängen im lebenden Organismus. Die Physiologie hat sich früher einer mehr physikalischen Richtung zugewandt, gegenwärtig huldigt sie einer vorwiegend chemischen Forschungsweise. Die Kolloidchemie erscheint in erster Linie berufen, die vollständige Verschmelzung von Physik, Chemie, und Biologie anzubahnen.

Beide Vorträge fanden lebhaften Beifall und der Vorsitzende schloß, da keine Diskussion stattfand, die Sitzung mit dem Ausdruck des lebhaften Dankes für die Referenten.

Für Donnerstag Abend hatte uns die Stadtverwaltung zu einem Empfang in das Rathaus geladen.

Das Rathaus und der ganze Marktplatz war auf das entzückendste mit elektrischen Lampen beleuchtet, durch alle Räume des schönen neuen Hauses flutete die fröhliche Menge der Naturforscher mit ihren Damen, überall wurden wir von den Vätern der Stadt freundlich begrüßt und mit Wein und Imbiß bewirtet. Durch eine vollständige Dezentralisierung der Verabreichung von Speise und Trank und dadurch, daß das Kredenzen von jungen Damen der Stuttgarter Gesellschaft übernommen ward, hatte man auf das glücklichste die sonst so leicht eintretenden Unzuträglichkeiten bei der Bewirtung einer so großen Gesellschaft vermieden. Mit herzlichem Dank schieden wir von diesem überaus gelungenen Feste.

Freitag, den 21. September, vormittags 10 Uhr fand die

## II. allgemeine Versammlung

statt. Es sprachen in meisterhafter Weise :

Prof. Dr. Bälz - Stuttgart : „Die Besessenheit und verwandte Zustände auf Grund eigener Beobachtungen“.

Prof. Dr. Lehmann - Karlsruhe : „Flüssige und scheinbar lebende Kristalle“ (mit Lichtbildern). Physik und Chemie sind für den Arzt von Interesse, weil sie ihm wertvolle Hilfsmittel in Form von Instrumenten und Medikamenten bieten, wenn aber seit nunmehr 78 Jahren die Vertreter der exakten Wissenschaften zusammen tagen mit Biologen und Medizinern, so ist der Grund ein tiefer liegender; es ist der Gedanke, die Stoffe und Kräfte, welche in der organischen Natur sich betätigen, seien im Grunde die gleichen, mit welchen sich auch Physiker und Chemiker beschäftigen, auch ihr Verhalten, ihre Wirkungsweise sei ganz denselben Gesetzen unterworfen, wie in der leblosen Natur.

Freilich ist trotz aller Naturforschung heute das Leben noch ebenso ein Rätsel wie früher. Nach

der gewöhnlichen Auffassung — H a e c k e l nennt sie die dualistische — besteht jedes Lebewesen aus zwei Faktoren — speziell der Mensch aus Leib und Seele. Wollen wir aber jedem Lebewesen eine Seele zusprechen, so treffen wir auf eigenartige Schwierigkeiten. Wir haben im Garten einen Regenwurm herausgeschauft und ihn zufällig mit dem Spaten mitten entzweい geschnitten. Welche Hälfte enthält nun die Seele? Beide Hälften kriechen fort und heilen wieder zu normalen Würmern aus. Oder wir schneiden einen Zweig von einem Weidenbaum und pflanzen ihn in die Erde. Er wächst mit der Zeit zu einem Baum aus, muß also eine Seele besitzen. Haben wir beim Abschneiden einen Teil der Baumseele mit abgeschnitten, ist diese dann mit dem jungen Baum gewachsen? Ist die Seele ebenso teilbar wie die Materie? Oder — es fällt ein nahezu reifer Apfel vom Baume — anscheinend eine tote Materie. Aber im Keller reift er weiter aus, notwendig muß auch er noch Leben enthalten. Freilich er ist ein recht unvollkommenes Lebewesen; schließlich tritt Fäulnis ein, er zerfällt — sagen wir kurz — in Moleküle und Atome. Sind diese tot, oder besitzen etwa auch sie noch Leben, wie der vom Baume gefallene Apfel. Eine müßige Frage! wird mancher sagen, wer weiß, ob es überhaupt Atome gibt, gesehen hat sie ja noch niemand! Das ist nun zwar richtig, aber entbehren können wir sie deshalb doch nicht, wir brauchen sie notwendig, um die Naturscheinungen zu begreifen! Ein Knabe betrachtet staunend die Arbeit eines Schmiedes. Er wird versuchen, sie zu begreifen. Wann hat er sie vollkommen begriffen? Dann, wenn er in der Lage ist, sich wenigstens in Gedanken an die Stelle des Schmiedes zu stellen und durch die Muskelkraft seines eigenen Armes das Eisen in gleicher Weise zu formen. Ganz so ergeht es uns mit den Naturscheinungen. Begriffen haben wir sie erst dann, wenn wir sie auffassen können als Wirkungen von Kräften von der Art unserer Muskelkraft, die ausgeübt werden von Wesen, ebenso unteilbar wie unser eigenes Ich, also von Individuen — und dies sind eben die Atome.

Das heidnische Altertum, welches die Atome noch nicht kannte, bevölkerte die ganze Welt mit unsichtbaren Dämonen, welche die Ursache der Naturscheinungen sein sollten — die Sonne, das Meer, der Wind, jeder Fluß, jede Quelle, jeder Baum sollte einer Gottheit zugeordnet sein, einem unsichtbaren Wesen mit freiem Willen, wie ihn der Mensch besitzt. Aber die Beobachtung brachte mit der Zeit immer eindringlicher zur Erkenntnis, daß nicht alles willkürlich ist in der Natur, daß es feste Naturgesetze gibt, und schließlich schrumpften die Dämonen zusammen zu Atomen, die von ihrem Willen so wenig Gebrauch machen, wie die Fliege, die, einem unwiderstehlichen Drange folgend, der leuchtenden Flamme zufliegt und darin verbrennt.

Wohl sind also die Atome eigentlich Spiegelbilder unseres eigenen Ich; das hindert aber keineswegs, daß sie wirklich existieren, und selbst wer darauf verzichtet, die Naturscheinungen begreifen zu wollen, sieht sich genötigt, ihre Existenz hypothetisch anzunehmen, weil es eine Menge von Naturscheinungen gibt, zu deren Beschreibung unser Wortschatz ohne ihre Zuziehung gar nicht aus-

reichen würde, wir müßten geradezu unendlich viele neue Worte erfinden.

Beschränken wir uns darauf, zu sagen, die Naturscheinungen verlaufen so, als ob die Körper aus Atomen beständen, so steht es uns frei, der Phantasie die Zügel schießen zu lassen und uns unter diesem winzigen unsichtbaren Dämonen eine Art Lebewesen niedrigster Ordnung vorzustellen. Freilich, die neuesten Forschungen über den Durchgang von Lenard-, Röntgen- und Becquerelstrahlen durch die Materie lassen vermuten, daß die Atome der Chemiker noch lange nicht die kleinsten Teile sind, daß sie aus noch kleineren in relativ großen Abständen bestehen, daß sogar sehr heftige Bewegungsvorgänge sich in ihnen vollziehen, die bedingen, daß beim Zerfall der Radiumatome große Energiemengen frei werden; indes dann wären eben die elementarsten Lebewesen jene unfaßbar kleinen Bestandteile der Atome. Man wird da einwenden, diesen könnten ja keine der Eigenschaften zukommen, die das Leben charakterisieren, vor allem nicht die Selbstregulation aller Funktionen. Indes denken wir an ein Blatt, das vom Baume gefallen ist, das noch einige Zeit lebt und dann verdorrt, oder an G a l v a n i s Froehschenkel, tot und doch belebt unter dem Einfluß elektrischer Ströme, oder an das ausgeschnittene Herz, das noch lange fort pulsirt beim Durchleiten von Salzwasser, so ist auch hier die Selbstregulation eine recht unvollkommene und denken wir gar an das keimfähige 4000 Jahre alte Samenkorn im ägyptischen Königsgrab und an das andere, welches auch noch in flüssiger Luft bei — 200° seine Keimfähigkeit behält, so will es scheinen, daß es dem Begriff des Lebens nicht widerspricht, wenn Funktionen überhaupt nicht stattfinden. Wir gelangen zur monistischen Auffassung von H a e c k e l , alle Materie lebt, die höheren Lebewesen sind nur Vereinigungen von niedrigen, in ähnlicher Weise wie ein Volk, ein Staat eine Vereinigung von vielen Individuen ist, durch diese Vereinigung zu höheren Leistungen befähigt, als der Einzelne.

Während aber die Bildung eines Vereins im Leben der Menschen keine besonders schwierige Sache ist, so beobachten wir — Fälle sogen. Symbiose wie die Vereinigung von Algen und Pilzen zu Flechten abgerechnet — Aggregation einfacher Individuen zu Komplexen in der Natur niemals und gar Aggregation von Atomen zu Lebewesen, auch nur zu Bakterien, die sog. Urzeugung oder generatio spontanea, scheint, schon nach den großen Erfolgen der medizinischen Wissenschaft auf dem Gebiete Sterilisierung, vollkommen ausgeschlossen. Dabei kann man gar nicht einmal sagen, die Atome hätten kein Bestreben, sich zusammen zu lagern, das geschieht vielmehr sehr häufig, es entsteht dann aber nicht ein Lebewesen, sondern ein Kristall.

Oder könnte vielleicht ein Kristall auch als Lebewesen aufgefaßt werden? Im zweiten Teil von Göthes Faust läßt die Phantasie des Dichters sogar ein höheres Lebewesen, den Homunculus durch Kristallisation entstehen! H a e c k e l hat in der Tat an verschiedenen Stellen seiner Schriften die Meinung ausgesprochen, zwischen Kristallen und niedrigsten Lebewesen bestehe eine nahe Verwandtschaft. Sicherlich gibt es im Verhalten beider eine Menge von Analogien, die sich besonders dem-

jenigen darbieten, der die Kristalle nicht in einem mineralogischen Museum studiert, sondern während ihrer Bildung. Schon die Fähigkeit, zu wachsen, ist an sich eine solche Analogie, denn amorphe Körper (Harze, Gläser usw.) wachsen nicht, und gar häufig beobachten wir Formen, die lebhaft an die Formen im Reiche der Organismen erinnern.<sup>1)</sup>

Lassen wir z. B. Salmiak aus erkaltender wässriger Lösung kristallisieren, so entstehen tannenbaumähnliche Skelette — Projektion —, deren Verästelung um so feiner wird, je mehr durch Abkühlung der Kristallisationsprozeß beschleunigt wird. Kristalltrümmer von naphtionsaurem Natrium in wässriger Lösung erwärmt, bis sie sich auf wenige gerundete Reste aufgelöst haben, ergänzen sich beim Abkühlen zu scharfkantigen Tafeln. — Projektion.

Den Kristallen kommt also auch Regenerationsvermögen zu, die Fähigkeit, Verletzungen auszuheilen. Jedes noch so kleine Fragment wirkt als Kristallisationskern, vergleichbar dem Keim bei Organismen. Erwärmten wir, bis alle diese Kerne verschwunden sind, so tritt kein Kristall mehr auf, die Lösung wird übersättigt. Freilich darf die Übersättigung nicht zu weit getrieben werden, sonst treten doch — und das ist eben ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Lebewesen — von selbst Keime auf. Dabei können wir eine merkwürdige Beobachtung machen. Lebewesen können sich gegenseitig aufzehren, Kristalle auch. Aus der stark überkühlten Lösung entstehen zunächst ganz anders geformte großblättrige Kristalle, die namentlich zwischen gekreuzten Nikols sehr deutlich hervortreten. Bald entstehen aber auch da und dort die gewöhnlichen Kristalle und in kürzester Frist ziehen diese ringsumher die zuerst entstandenen großen Blätter auf. — Projektion.

Auch fremde Stoffe kann ein Kristall in sich aufnehmen. Setzen wir z. B. dem zuerst erwähnten Salmiakpräparat auf einer Seite Eisenchlorid zu, welches die Lösung rotgelb färbt, so werden nun alle Kristalle auch rotgelb und zwar beträchtlich dunkler als die Lösung, sie ziehen durch Adsorption den Farbstoff an sich heran, werden aber dadurch, wie aus der Reduktion der tannenbaumähnlichen Formen zu vierblätterigen Blumen — Projektion — ersehen werden kann, in ihrem Wachstum bedeutend gestört — es tritt eine Art Vergiftung ein. Noch auffälliger tritt diese Störung zutage bei den für sich farblosen, Meconsäurekristallen, die in einer

<sup>1)</sup> Zu meinem Bedauern sind die Einrichtungen in diesem Saal, insbesondere die Verdunkelung, zu unvollkommen, um Ihnen in Natura die Erscheinungen vorführen zu können, deren Farben und Formenpracht bereits Martin Frobenius Ledermüller veranlaßt haben, sie in sein im Jahre 1763 erschienenes Werk „Mikroskopische Gemüts- und Augenergötzung“ aufzunehmen, soweit sie damals bekannt waren. Die optische Werkstatt C. Zeiß in Jena, deren speziell für diesen Zweck von Herrn Dr. Siedentopf konstruierten Apparate sich in der Ausstellung befinden, hat sich übrigens in sehr freundlicher Weise bereit erklärt, die sämtlichen Experimente, auf welche hier aus dem genannten Grunde verzichtet werden muß, denjenigen, die sich dafür interessieren, zu geeigneter Zeit vorzuführen, wie in dem Tageblatt bekannt gegeben wird.

mit Anilinviolett gefärbten Lösung wachsen. Je dunkler sich die Kristalle färben, um so stärker die Verzerrung — Projektion —, es entstehen eisblumenartige und schließlich ganz unförmliche knorrige Gebilde — Projektion. Häufig ist der Effekt solcher Störungen die Bildung radialfaseriger kugelförmiger Gebilde — Projektion —, die besonders in polarisiertem Licht, z. B. bei Cholesterylacetat — Projektion — einen prächtigen Anblick gewähren.

Bestehen nun auch, wie gezeigt, manche Analogien zwischen Kristallen und Organismen, so kann man umgekehrt auch wesentliche Unterschiede konstatieren. Vor allem sind Lebewesen weiche, manchmal eiweißartige flüssige Gebilde, während Kristalle als typische starre Körper gelten, derart, daß Fließen eines Kristalls völlig ausgeschlossen erscheint. Der Unterschied scheint so groß, wie der zwischen Kolloiden und Kristalloiden, die man gewissermaßen als diametral entgegengesetzte Formen der Materie aufzufassen gewohnt ist. Daß es flüssige Kristalle nicht geben kann, lehrt anscheinend die Theorie. Im Gaszustand bewegen sich die Moleküle geradlinig, etwa so wie Erbsen, die in einer Schachtel geschüttelt werden, im Flüssigkeitszustand kriechen sie, ohne jede Ordnung, durcheinander wie Würmer. Bei der amorphen Erstarrung hört das Kriechen auf, aber sie bleiben ungeordnet; findet Kristallbildung statt, so ordnen sie sich zu einem regelmäßigen Punktsystem oder Raumgitter. — Demonstration eines Modells.

Manchmal sind zweierlei Raumgitteranordnungen möglich, es entstehen zwei dimorphe Modifikationen mit ganz verschiedenen Eigenschaften — Projektion. Erhitzt man z. B. rotes Quecksilberjodid, so klappt das System der Moleküle in ein anderes Raumgitter um, die Masse wird gelb. Beim Abkühlen wird sie wieder rot. Wenn ich Eisen schmiede, so zerstöre ich das Raumgitter der Eisenkristalle — Projektion —, das Eisen wird amorph. Durch Erschütterungen kann es im Lauf langer Zeiträume wieder kristallinisch werden und verändert damit seine Eigenschaften, es wird brüchig. Gäbe es Kristalle von solcher Weichheit, daß sie fließen könnten, so wäre hiernach dieses Fließen kein wahres Fließen, sondern eine beständige Umlagerung in andere Modifikationen, verbunden mit fortwährendem Wechsel der Eigenschaften.

Bereits im Jahre 1876 habe ich nun aber beobachtet, daß die oberhalb 146° beständige Modifikation des Jodsilbers, die man bis dahin für eine zähe Flüssigkeit gehalten hatte, in Wirklichkeit aus äußerst weichen Kristallen besteht, welche ohne die geringste Änderung ihrer Eigenschaften fließen können wie eine Flüssigkeit. Hieraus folgt, daß die bisherige sog. Raumgittertheorie, nach welcher die Eigenschaften eines Stoffes abhängig sein sollen von der Art der Aggregation der Moleküle, unrichtig sein muß. Ich habe mich hierüber bereits in der physikalischen Sektion näher ausgesprochen, und beschränke mich deshalb darauf, einfach zu konstatieren, daß die übliche Vorstellung, es könne keine fließenden Kristalle geben, unzutreffend ist. Die Zeit förderte eine Menge von Beispielen solcher zutage. Eines der schönsten ist der von V o r l a n d e r entdeckte Paraazoxybenzoësäureäthylester. — Projektion. Die wachsenden Kristalle befinden

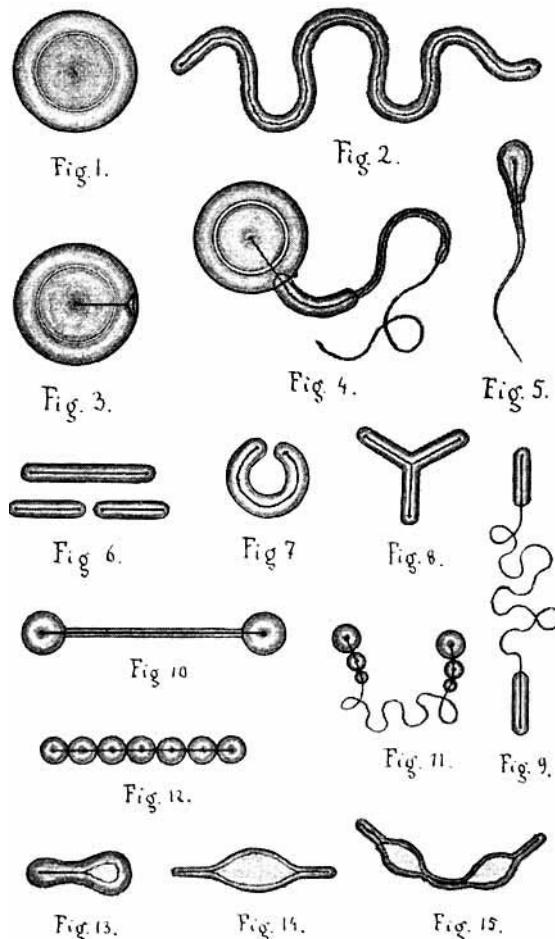
sich in lebhafter Bewegung, die dadurch entsteht, daß, sobald zwei Kristallindividuen in Berührung kommen, sie zu einem neuen einheitlichen Kristall zusammenfließen wie zwei Flüssigkeitstropfen.

Noch auffälliger ist Gattermanns Parazoxyphenetol, welches so leicht fließt, wie Wasser und ebenso wie dieses freischwebend in kugelförmigen Tropfen auftritt, die aber eine innere Struktur besitzen. Schon bei Betrachtung in gewöhnlichem Licht kann man diese Struktur dadurch erkennen, daß der Tropfen, wenn man in einer bestimmten Richtung, der der Symmetrieachse, hindurchsieht, einen dunklen Kern im Zentrum zu enthalten scheint, bei Durchsicht quer zur Symmetrieachse dagegen eine biconvexe Linse. — Projektion. Diese Gebilde existieren in Wirklichkeit nicht, sie werden nur vorgetäuscht durch die Lichtbrechung. Zwei Kristalltropfen in Berührung gebracht, fließen zusammen wie zwei Wassertropfen, haben für einige Zeit noch zwei Kerne, zwischen welchen sich ein dritter abweichend gestalteter dunkler Punkt geltend macht — Projektion —; nach und nach wird aber die Struktur vollkommen einheitlich, man sieht dann nur noch einen Kern. Beim Zusammenfließen mehrerer Kristalltropfen werden die Erscheinungen entsprechend komplizierter — Projektion.

Im polarisierten Licht verrät sich die Struktur durch den auftretenden Dichroismus, d. h. durch das Erscheinen weißer und gelber Felder — Projektion —, die beim Drehen des Präparates ihre Lage vertauschen. Zwischen gekreuzten Nikols erhält man bei passender Dicke des Präparats schöne Interferenzfarben, ganz wie bei festen Kristallen. — Projektion. Stört man die Struktur eines solchen polyedrischen oder kugelförmigen flüssigen Kristalls und überläßt ihn sich selbst, so nimmt er alsbald wieder seine normale Struktur an, ein Analogon der Erscheinung, daß z. B. eine Amöbe auch durch beliebige Verzerrungen nicht in einen amorphen Eiweißklumpen verwandelt wird. Das Zusammenfließen zweier Kristalltropfen zu einem einheitlichen Individuum kann als Analogon der Kopulation niedriger Lebewesen betrachtet werden. Solche Kopulation zwischen verschiedenen gearteten Individuen führt auf biologischem Gebiete zur Bastardbildung; auch auf dem Gebiete der flüssigen Kristalle ist Kreuzung möglich, wir erhalten Mischkristalle und, falls die sich mischenden Stoffe erheblich verschieden sind, eigentümliche Strukturstörungen, z. B. Tropfen aus zusammengeschichteten Lamellen, die so fein sein können, daß stärkste Vergrößerung dazu gehört, sie wahrzunehmen — Projektion.

Höchst merkwürdige Erscheinungen zeigen sich bei Vorländer's Parazoxyzimtsäureäthylester. Unter geeigneten Umständen nehmen hier die flüssigen Kristalle, eigentlich hemimorphe Pyramiden, gewöhnlich mit gerundeten Kanten und Ecken die Form einseitig abgeplatteter Kugeln an, wie die Bilder — Projektion — schematisch zeigen. Zwei solche Kugeln in übereinstimmender Stellung kopuliert, geben einen einheitlichen Tropfen; bei abweichender Stellung resultiert ein Tropfen mit zwei Abplattungen (oder mehr, wenn mehr als zwei Tropfen zusammenfließen), treffen sich aber die beiden Komponenten mit den Abplattungs-

flächen, so bleiben sie einfach aneinander haften, einen Zwilling oder Doppeltropfen bildend, ohne zusammenzufließen. Auch von selbst können solche entstehen, aus der Abplattungsfläche eines Tropfens kann eine Knospe hervorwachsen — Projektion —, die leicht abfällt, wenn sie gleiche Größe erreicht hat, ein Analogon der Vermehrung durch Knospenbildung bei Lebewesen. Der Doppeltropfen kann sich auch zu einem bakterienartigen Stäbchen oder einem sehr langen schlangenförmigen Gebilde ausdehnen — Projektion —, er wächst, wie Orga-



Flüssige Kristalle des Vorländerschen p-Azoxyzimtsäureäthylesters.

nismen, durch eine Art Innenaufnahme, die Dicke bleibt immer gleich, während ein gewöhnlicher Kristall durch Apposition, d. h. Anlagerung der neuen Teilchen auf der Oberfläche sich vergrößert. Ganz wie Bakterien können solche Stäbchen oder Schlangen vorwärts oder rückwärts kriechen und sich gleichzeitig hin- und herschlängeln oder um ihre Achse drehen. Das allmerkwürdigste aber ist, daß sie sich, ähnlich wie Bakterien, von selbst in zwei oder mehr Teile teilen können, die nun selbst wieder sich als vollkommen Individuen verhalten, weiterwachsen und teilen. — Projektion.

Man sieht, die von der bisherigen Physik und Kristallographie für unmöglich gehaltenen flüssigen Kristalle haben die Zahl der Analogien zwischen

Kristalle haben die Zahl der Analogien zwischen Kristallen und Lebewesen beträchtlich erhöht. Befriedigt wird der Anhänger des Monismus ausrufen, wir haben es ja vorhergesagt, eine solche Brücke zwischen Kristallen und Lebewesen mußte notwendig gefunden werden, die Entdeckung bildet eine glänzende Bestätigung unserer Theorie! Mit nichts! wird der Anhänger des Dualismus entgegnen, denn der Umstand, daß zwischen festen und flüssigen Kristallen kontinuierliche Übergänge bestehen, beweist, daß die fraglichen Gebilde nicht wirkliches, sondern nur scheinbares Leben besitzen. Sie sind ein vortrefflicher Beweis für die Richtigkeit unserer Lehre, denn sie zeigen, daß manches, was bisher mangels physikalischer Analogien als Lebensäußerung aufgefaßt wurde, auf rein physikalischen und chemischen Wirkungen beruht. Dadurch wird es möglich sein, die Schwierigkeiten, welche die Annahme einer Seele in jedem, auch dem kleinsten Lebewesen bereitete, zu beseitigen, man wird durch weitere Erforschung der neu aufgefundenen Kräfte dahin gelangen können, genau zu präzisieren, welche Wirkungen lediglich durch Kraft und Stoff in toter Materie hervorgebracht werden und, wo das eigentliche Leben beginnt.

Wie dieser Streit auch endigen mag, den Physiker wird es freuen, wenn er zu recht gründlicher Untersuchung der Erscheinungen führt, denn von dieser ist wesentlich weitere Aufklärung über die Wirkung der Molekularkräfte und die Molekularkonstitution der Stoffe zu erhoffen.

Prof. A. Penck - Berlin: „Südafrika und Sambesijäle“. Der Vortrag wurde durch zahlreiche Lichtbilder illustriert.

Sodann faßte der II. Geschäftsführer, Prof. Dr. von H ill, die Ergebnisse der Stuttgarter Tagung in einer Schlußansprache zusammen, in dem er nochmals auf den Wert der Naturforscherversammlung für die Zusammenfassung der verschiedenen Einzelwissenschaften hinwies.

Schließlich gab der I. Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. Dr. Ch un, dem Dank Ausdruck, den die Teilnehmer dem König von Württemberg, der Stadt Stuttgart, ihren Bewohnern und all' denen, die im einzelnen für das Gelingen der Versammlung beigetragen haben, insbesondere den Geschäftsführern, schulden.

Am Abend besuchten wir ein Konzert, das die Stadtgartengesellschaft veranstaltet hatten; leider gestattete das wieder einsetzende schlechte Wetter keinen Aufenthalt in dem selten schön gepflegten Garten; die Säle waren aber geräumig genug um den Teilnehmern ein gemütliches Beisammensein zu gestatten.

Für Sonnabend, den 22. September waren Ausflüge in die schwäbische Alp, nach Tübingen und Hohenzollern, nach Lichtenstein, Reutlingen und Tübingen sowie nach Hohenneuffen, Heidengraben und Urach vorgesehen. Auch diese Ausflüge fanden zahlreiche Teilnehmer die sich trotz Nebel und Regen durch Wanderungen im Schwabenlande von den Anstrengungen der vorangegangenen Tage erholten. Überall war die Aufnahme eine äußerst herzliche. Alle Teilnehmer schieden mit den Gefühlen des herzlichsten Dankes von der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, die so überaus schön und wohlgelegen war. R.

## Abteilungssitzungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe I.

### II. Abteilung.

#### Physik einschließlich Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

I. Sitzung, Montag, den 17. September.

Prof. O. Lehmann - Karlsruhe: „Die Gestaltungskraft fließender Kristalle“. Der Vortragende hat zuerst vor 30 Jahren gefunden, daß die über 146° beständige zähflüssige Modifikation des Jod-silbers ein Aggregat regulärer Kristalle ist, daß es also, entgegen der genannten Theorie, Kristalle gibt, die fließen können ohne Änderung ihrer Eigenschaften (z. B. des Schmelzpunktes, der Farbe usw.), also ganz wie eine gewöhnliche Flüssigkeit, etwa Öl oder Wasser. Ein freischwebender Wassertropfen nimmt bekanntlich Kugelform an; gilt dies auch für einen solchen fließenden Kristall? Die Beobachtung hat ergeben — so widersinnig dies zu sein scheint — ,daß er auch Polyederform behalten kann, z. B. die Form eines Oktaeders, einer Pyramide, quadratischen Säule usw. In der von Reinhard entdeckten trüben Schmelze des Cholesterylbenzoats erkannte der Vortragende eine solche kristallinische Flüssigkeit, deren Kristallindividuen freischwebend in zylindrischen Säulen mit spitzen

Enden auftreten, obschon sie nur die Konsistenz des gewöhnlichen Olivenöls haben.

Noch schönere Beispiele fanden sich im ölsauren Ammonium (einer Art Schmierseife) und bei dem von Vorländer aufgefundenen fließend-kristallinischen Paraazoxybenzoëäthylester. Zwei solche flüssige Kristallnadeln fließen, wenn sie in Berührung kommen, zu einer einzigen homogenen Nadel zusammen, ebenso wie zwei Flüssigkeitstropfen sich zu einem einzigen Tropfen vereinigen. Sowohl durch den Versuch in natura, vorgeführt auf dem Projektionsschirm, wie auch durch Demonstration von Photographien wurde dieser sehr interessante Vorgang verdeutlicht. Es machte einen, man möchte sagen, belustigenden Eindruck, wie jeder kleine Kristall, der von einem wachsenden großen getroffen wurde, sofort von diesem in paralleler Richtung gedreht und dann gewissermaßen verspeist oder richtiger einverleibt wurde.

Welche Kraft veranlaßt nun einen solchen kristallinischen Tropfen, Nadelform statt Kugelform anzunehmen? Der Vortragende hat ihr den Namen „Gestaltungskraft“ gegeben. Er zeigte, daß es nur eine einzige Möglichkeit gibt, dieselbe auf bekannte Kräfte zurückzuführen, daß sie ihren Grund haben