

# DIE PROBLEME DER BIOCHEMIE

---

## AKADEMISCHE REDE

ZUR ERINNERUNG  
AN DEN ZWEITEN GRÜNDER DER UNIVERSITÄT

# KARL FRIEDRICH

GROSSHERZOG VON BADEN

AM 21. NOVEMBER 1908

BEI DEM

VORTRAG DES JAHRESBERICHTS UND DER VERKÜNDUNG  
DER AKADEMISCHEN PREISE

IN GEGENWART DES

RECTOR MAGNIFICENTISSIMUS  
SEINER KÖNIGLICHEN HOHEIT DES GROSSHERZOGS

# FRIEDRICH II.

GEHALTEN VON

DR. ALBRECHT KOSSEL,  
GEH. HOFRAT UND O. Ö. PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE,  
D. ZT. PROREKTOR DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG.

---

HEIDELBERG.  
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI VON J. HÖRNING.  
1908.

Allerdurchlauchtigster Grossherzog!

Rector magnificentissime!

Hochansehnliche Festversammlung!

Der Geburtstag Karl Friedrichs von Baden vereint uns in festlicher Gemeinschaft. Dieser Tag gehört der dankbaren Erinnerung an den Wohltäter unserer Ruperto-Carola, an den Fürsten, dessen Weisheit und Tatkraft die Heidelberger Universität neu begründet hat. Sie verdankt ihre zweite und reichere Blüte der von Karl Friedrich geschaffenen Tradition, die von seinen erhabenen Nachfolgern mit tiefem Verständnis für das Wesen der deutschen Hochschule gepflegt und neu betätigt wurde.

Mit dem Erfolge wissenschaftlicher Arbeit sind auch die Anforderungen an die Hilfsmittel gewachsen und die Organisation, welche Karl Friedrich schuf, erscheint einfach gegenüber dem komplizierten Gefüge unserer heutigen Universität. Gedankenreihen, welche damals nur ein bescheidenes Kapitel einer grösseren Disziplin darstellten, sind heute zu selbstständigen Lehrfächern herangewachsen, die Zahl der Lehrer, der Institute und die materiellen Erfordernisse mehren sich von Jahr zu Jahr.

Im Gegensatz zu diesen reichen Gestaltungen werden wir durch die eigentümliche Erscheinung überrascht, dass eine Wissenschaft, die seit alten Zeiten im Mittelpunkt medizinischen und biologischen Denkens gestanden hat, nicht im Stande gewesen ist, eine Selbständigkeit als akademisches Lehrfach zu erringen. Die Biochemie ist leer ausgegangen, als man an den deutschen Hochschulen die Welt des Geistes in Professuren verteilte und doch suchen wir die Lösung der wichtigsten und tiefsten Probleme des Lebens in ihrer Werkstätte.

Auch in Heidelberg besitzt diese Wissenschaft keinen eigenen Lehrstuhl. Doch ist eine Lücke im Lehrplan nicht entstanden, denn seit Kühne die Professur der Physiologie an unserer Universität übernahm, ist die Biochemie als Teil der Physiologie hier mit besonderer Vorliebe gepflegt worden.

Die Feier, welche wir heute begehen, hat früher oft Gelegenheit geboten, die Stellung einzelner Wissenszweige innerhalb der Universitas zu erörtern, und so will auch

ich versuchen, Ihre Aufmerksamkeit auf die Beziehungen zu lenken, die zwischen dem Gebiete der Biochemie — oder wie sie gewöhnlich genannt wird — der physiologischen Chemie und der Universitas der Naturforschung obwalten. Ich möchte es versuchen, die Probleme dieser Wissenschaft kurz zu schildern und den verschlungenen Pfaden zu folgen, welche ihre Entwicklung bis heute eingeschlagen hat.

I.

Die wissenschaftliche Untersuchung der lebenden Wesen kann in doppeltem Sinne ausgeführt werden: erstens die Beschreibung des ruhenden Körpers, seiner Eigenschaften, seiner Gliederung, seiner Form; und zweitens die Betrachtung des tätigen Organismus, seiner Lebensvorgänge, z. B. der Bewegung, der Ernährung. Diese zweifache Betrachtungsweise gilt auch für die Biochemie. Das Objekt dieser Wissenschaft ist ein doppeltes: einerseits die Untersuchung und Beschreibung der chemischen Produkte, welche den Leib der Tiere und Pflanzen bilden und andererseits die Ergründung der chemischen Vorgänge, welche sich an diesen Körpern abspielen. Der erste Teil der Biochemie ist also wie die Anatomie eine deskriptive Wissenschaft, wir wollen ihn deskriptive Biochemie nennen, der zweite verfolgt das gleiche Ziel wie die Physiologie: die Beobachtung und Erklärung der Lebensvorgänge, er möge als experimentelle Biochemie bezeichnet werden.

Man könnte nun die Frage aufwerfen, worin besteht das Eigenartige der Biochemie gegenüber der Anatomie einerseits, gegenüber der Physiologie andererseits? Ist die chemische Untersuchung nicht eine Fortsetzung der anatomischen, über das Können des Mikroskops hinaus? Ist die experimentelle Biochemie nicht ein Zweig der Physiologie? In der Tat, würde ein und derselbe Forscher im Stande sein, die chemischen Methoden und Betrachtungsweisen gleichzeitig mit den physikalischen, anatomischen und speziell physiologischen zu beherrschen, so wäre kein Grund, diese drei Gebiete: Anatomie, Biochemie und Physiologie von einander zu trennen. Zu den Zeiten, als Tiedemann an der hiesigen Hochschule seine ausgezeichneten anatomischen Untersuchungen ausführte, sein grosses Lehrbuch der Physiologie schrieb und im Verein mit Leopold Gmelin die Chemie der Verdauungsvorgänge erfolgreich durchforschte, war eine solche Vereinigung noch möglich, heute nicht mehr. Mit der Erweiterung unseres Wissens sind auch auf diesen Gebieten die Anforderungen an die geistigen und technischen Hilfsmittel des Forschers gewachsen und in ihrer Gesamtheit überschreiten sie heute die Kapazität der besten Köpfe. So ist es gekommen, dass sich im Gebiet der Forschung eine vollständige Trennung zwischen der Biochemie und der Anatomie und Physiologie vollzogen hat, welche in der Einrichtung der Laboratorien, der Zeitschriften und Lehr-

pa ad juv  
u. l.  
R. d.  
u.  
Wick  
Wieg.

bücher ihren Ausdruck findet. Bis zu einer Trennung der Lehrstühle ist man jedoch in Deutschland noch nicht vorgeschritten.

Diese Entwicklung darf nicht etwa als eine beklagenswerte Spezialisierung oder als Trennung eines organischen Zusammenhanges bezeichnet werden. Auf der einen Seite ist ein Faden scheinbar gelockert, aber auf der andern werden wichtige neue Verbindungen geknüpft. Der Zusammenhang der experimentellen mit der deskriptiven Biochemie bleibt erhalten, neue Beziehungen zur Botanik, zur Bakteriologie, zur Pathologie und praktischen Medizin sowie zu anderen Wissenschaften werden angebahnt.

A  
Am Anfang aller physiologischen Untersuchungen steht die Frage nach den gemeinsamen Lebenserscheinungen der Organismen, der Tiere und Pflanzen. Ihre Gestalten und die grobmechanischen Bedingungen ihrer Lebenstätigkeit sind grundverschieden. Will man hier den inneren Zusammenhang finden, muss man auf die Elementarbestandteile und die Elementarfunktionen zurückgehen, und man wird daher von einer Wissenschaft, die sich mit den kleinsten Teilchen, den Molekülen und Atomen beschäftigt, für diese Forschungen am ehesten Erfolge erwarten dürfen. Und wirklich haben auch biochemische Arbeiten in wirksamer Weise geholfen, die Kluft zwischen Tieren und Pflanzen, zwischen höheren und niederen Organismen auszufüllen. Wo die Reizphysiologie nur einzelne Anknüpfungen finden konnte, hat die Biochemie eine weitgehende Analogie im chemischen Bau und in den chemischen Funktionen enthüllt. Zerstörung und Aufbau organischer Stoffe, Atmung und Assimilation hat sie bei den verschiedensten Organismen unter gemeinsamen chemischen Gesichtspunkten aufzufassen gelehrt. Durch solche Arbeiten hat die Biochemie sich einen selbständigen Ideenkreis geschaffen, der die Grundfragen der Biologie berührt und hat eine Entwicklung genommen, der auch die Hochschulen gerecht werden müssen, indem sie ihr eigene Arbeitsstätten einräumen und ihr einen massgebenden Einfluss auf den Unterricht gewähren. Die Form, in welche um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die physiologischen Wissenschaften gegossen wurden, genügt heute nicht mehr.

! Das  
Diel

## II.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der Probleme zu, die die heutige Biochemie beschäftigt, so müssen wir zunächst der eigenartigen Entwicklung gedenken, welche die organische Chemie genommen hat. Diese verdankt ihre letzten bewundernswürdigen Erfolge hauptsächlich der Uebertragung räumlicher Vorstellungen in die Atomlehre. Der Chemiker verbindet mit dem Begriff einer organischen Substanz, z. B. mit

dem Begriff Traubenzucker ein bestimmtes Bild von der räumlichen Anordnung der Atome, in diesem Falle der Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoff-Atome, aus welchen der Traubenzucker zusammengesetzt ist. Diese Vorstellungen sind aus dem Verhalten der organischen Stoffe bei den chemischen Reaktionen, bei der Zersetzung und dem Aufbau abgeleitet worden.

Die Geschichte der Chemie in den letzten 40 Jahren lehrt uns, wie der Raumsinn als Hilfsmittel chemischer Forschung erst nach und nach in seiner vollen Bedeutung gewürdigt wurde. Man hatte bei den Betrachtungen über die Lagerung der Atome im Raum anfangs nur zwei Dimensionen berücksichtigt und sich mit Formelbildern begnügt, die man in der Ebene des Papiers entwarf. Eine konsequente Durchführung dieser Vorstellungsweise verlangte aber auch die dritte Dimension und als man diese heranzog und sich die Atomsysteme körperlich vorstellte, wurden neue und biologisch wichtige Ergebnisse gewonnen.

Diese Entwicklung der Atomlehre musste auch der Biochemie eine neue Gestalt geben. Die räumlichen Beziehungen der Atome, welche die Chemie annahm, mussten ja innerhalb der lebenden Substanz zu verfolgen sein. Neben der Struktur, die sich bei der mechanischen Zergliederung der Organe ergab, konnte jetzt noch eine andere feinere Struktur aus der chemischen Zergliederung erschlossen werden. Während der Anatom die Lagerungsverhältnisse direkt oder durch das Mikroskop erblickte, ergab sich für den Biochemiker die Möglichkeit, die feinere Anordnung materieller Teilchen auf Grundlage chemischer Theorien zu konstruieren. Und diese Theorien erwiesen sich um so zuverlässiger, je mannigfaltiger ihre Anwendung war, je weiter die organische Chemie mit ihrer Hilfe ausgebaut wurde.

Es gelang durch chemische Zerlegung der lebenden Substanz Bruchstücke verschiedener Grösse zu gewinnen, einfache anorganische Salze und daneben grosse Gebilde, durch mannigfache Kombination von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff mit Stickstoff, Phosphor und anderen Elementen entstanden und es gelang, in einzelnen dieser Verbindungen für hunderte von Atomen ihre relative Lagerung festzustellen. Oft erscheinen diese grossen Gebilde aus lauter gleichartigen kleineren zusammengefügt, so können sich z. B. die Atomsysteme, welche wir als Traubenzucker, Fruchtzucker usw. bezeichnen, im Organismus zu grösseren Aggregaten zusammenlagern. Solche liegen z. B. als Stärke oder Glykogen in den Zellen der Pflanzen oder Tiere aufgehäuft. Durch eine ähnliche Zusammenlagerung werden die umfangreichen Moleküle der Eiweissstoffe oder Proteinstoffe gebildet, die in keinem lebenden Teile fehlen. Die Teilstücke, durch deren

Zusammenfügung diese Proteinstoffe entstehen, sind z. B. unter dem Namen Glykokoll, Leucin, Tyrosin, Lysin und Arginin bekannt.

Bei der Betrachtung dieser chemischen Organisation drängt sich oft der Vergleich auf mit der morphologischen Gliederung, die man im Sinne der Anatomie als „Metamerie“ oder „Antimerie“ bezeichnet, z. B. die Wiederholung gleichartiger Bildung in den Körpersegmenten eines Wurmes oder in den zu einer Wirbelsäule zusammengefügteten Rückenwirbeln. Die Segmente oder die Wirbel sind einander nicht immer gleich, sie sind je nach ihrer Beziehung zum ganzen Organismus, je nach ihrer Funktion verschieden, aber sie scheinen aus einem gemeinsamen Grundtypus hervorgegangen zu sein. So sind auch die Stücke, die sich in dem Bau der Proteinstoffe zusammenfügen, nicht notwendig identisch. Einzelne dieser Stücke oder Segmente, z. B. das Leucin, können sich zwar vielfach wiederholen, aber dann sind andere dazwischen gefügt, die den ersteren wohl ähnlich, aber nicht gleich geformt sind und die offenbar auch andern physiologisch-chemischen Zwecken dienen. Die Art der Zusammenfügung zu einem Ganzen, dem sogenannten „Proteinstoff“ ist eine gesetzmässige, wie die Bildung der anatomischen Form eine gesetzmässige ist. Die Pflanze liefert Proteinstoffe von anderem Typus wie das Tier, z. B. finden sich solche Proteinstoffe, wie das Getreidekorn oder das Maiskorn sie liefert, nicht in den inneren Organen der Tiere vor, selbst wenn sie wochenlang mit Getreide oder Mais gefüttert sind. Auch sind die Proteinstoffe des Muskels von denen des Blutes verschieden. Unterschiede der Genera und Species, der Organe und ihrer Entwicklungszustände können sich in der Verschiedenheit der in ihnen erzeugten Proteinstoffe ausprägen.

Und diese Verschiedenheit beruht im wesentlichen auf der Art der Kombination dieser Segmente, die ich eben mit den anatomischen Metameren, mit den Wirbeln eines Wirbeltieres verglichen habe. Ich möchte noch einen zweiten Vergleich heranziehen: sie fügen sich wie die Steine eines Mosaiks zu einem Muster zusammen und die Art dieses Musters entspricht der Natur des Proteinstoffs. Die Zahl der verschiedenen Arten von Mosaiksteinen, die in einem Proteinstoff vorhanden sein können, und deren jeder in vielfacher Wiederholung auftreten kann, ist fast so gross wie die Zahl der Buchstaben im Alphabet. Ich will den Gedanken und Spekulationen, welche sich an diese Tatsache knüpfen, nicht folgen; jedenfalls zeigt sie, dass die Anzahl der möglichen Proteinstoffe unübersehbar ist, dass also eine unendliche Mannigfaltigkeit der chemischen Organisation schon durch die Proteinstoffe allein bedingt sein kann, und dass diese Stoffe wohl geeignet sind, als Träger spezifischer Eigentümlichkeit zu dienen.

Diese komplizierten chemischen Gebilde sind nun in den lebenden Organen mit andersartigen Atomgruppen, z. B. mit Zucker, Salzen oder fettähnlichen Stoffen vereinigt und so entstehen neue Aggregate höherer Ordnung mit neuen Möglichkeiten der Kombination und Variation.

Aus einzelnen Beobachtungen müssen wir schliessen, dass bei der Bildung der letzteren unter Umständen ganz bestimmte Mengenverhältnisse zur Geltung kommen und es ergibt sich mit Wahrscheinlichkeit, dass jeder Art von Gewebszellen, z. B. den roten Blutkörperchen, den Zellen der Leber, der Speicheldrüsen, im ruhenden Zustand eine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung zukommt. Freilich ist es bisher nur in einzelnen besonderen Fällen möglich gewesen, diese Gesetzmässigkeit klarzulegen und die eigenartige chemische Zusammensetzung eines tierischen Gewebes, wie die eines Gesteins, festzustellen. Hier stehen der Untersuchung, selbst einer oberflächlichen und vorläufigen, ganz bedeutende Schwierigkeiten entgegen — ganz abgesehen von der Unvollkommenheit unserer analytischen Hilfsmittel. Denn im Organismus der höher entwickelten Tiere sind die verschiedenen Gewebsarten, welche die Drüsen und die Nerven, die Blutgefässe und das Bindegewebe bilden, so mannigfach durchflochten, dass es schwer ist, eine aus gleichartigen Elementarbestandteilen zusammengesetzte Masse für die Analyse zu gewinnen. Ausserdem aber werden die quantitativen Verhältnisse unkenntlich gemacht durch die Umsetzungen, die bei der Tätigkeit und bei der Ernährung der Organe stetig vor sich gehen. So ist es verständlich, dass unsere Kenntnisse über die chemische Eigenart der tierischen Gewebe noch mehr qualitative als quantitative sind. In vielen Fällen ist es gelungen, Stoffe zu finden, die für einzelne Gewebstypen charakteristisch sind, wie der Blutfarbstoff für die roten Blutkörperchen oder das Auftauchen neuer Atomgruppierungen, das Verschwinden anderer im Laufe der Entwicklung einer Zelle wahrzunehmen.

Ein ganz besonderes Interesse ist aber auch der Frage nach der Zusammensetzung der unentwickelten Zelle zuzuschreiben. Können wir gewisse Elemente und gewisse chemische Formen feststellen, an welche die Lebenserscheinungen unbedingt gebunden sind? Solche chemische Strukturen müssten wir finden, wenn wir die lebende Substanz, das Protoplasma, analysieren, welches allen Beiwerks, aller bei der Entwicklung entstehenden Elaborate entkleidet ist, und welches doch noch alle Lebensfunktionen zu erfüllen vermag. Man findet diese Forderung annähernd erfüllt in dem Protoplasma niederer Lebensformen oder im embryonalen Gewebe höherer Organismen. Solche Strukturen müssten aber auch in den lebenden entwicklungsfähigen Geweben aller Organismen als nie fehlende Bestandteile wiederkehren.

Zelle/  
Zelle Analyse  
Zelle  
Analyse

Betrachtungen dieser Art haben zu dem Schluss geführt, dass die Proteinstoffe zu diesen Gebilden gehören, aber ausser ihnen und ihren Elementarbestandteilen, dem Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel sind stets noch Phosphor, Kalium, Calcium, wahrscheinlich neben anderen Elementen als unumgängliche Begleiter der Lebensvorgänge vorhanden. Einzelne von ihnen, besonders der Phosphor, beteiligen sich an der Bildung der Nucleine, komplizierter Atomsysteme, die neben den Proteinstoffen stets in der lebenden und entwicklungsfähigen Grundsubstanz zu finden sind.

So ist es gelungen, das „Protoplasma“, einen histologischen, durch mikroskopische Untersuchung gewonnenen Begriff mit der Vorstellung bestimmter chemischer Konstitutionsformen und einer bestimmten chemischen Zusammensetzung zu verknüpfen. An der Fortführung derartiger Bestrebungen wird heute sowohl von histologischer, wie von biochemischer Seite aus mit grossem Eifer gearbeitet. Arbeiten dieser Art haben zu einer Aufklärung über die chemische Beschaffenheit des Zellkerns geführt, eines Organs der Zelle, dem eigenartige Gestaltungsverhältnisse zukommen. Seine chemische Struktur ist ebenso gesetzmässig feststehend, wie die morphologische. Sie ist gekennzeichnet durch eine Anordnung von Phosphor, Stickstoff und Kohlenstoffatomen, welche in dieser Form sonst nicht zu finden ist, und welche in den Kernen aller entwicklungsfähigen Zellen des Tier- und Pflanzenreichs wiederkehrt. In Verbindung mit einer besonderen Form der Phosphorsäure finden sich Kohlenstoff- und Stickstoffatome, abwechselnd gelagert, in ringförmiger Vereinigung und es ist sehr bemerkenswert, dass diese Form stickstoffreicher Komplexe in der lebenden Substanz besonders reichlich da zu finden ist, wo ein Aufbau neuer Zellsubstanz im Gange ist oder vorbereitet wird. An diese chemische Struktur ist offenbar eine der wichtigsten Funktionen des Zellkerns, die Neubildung organisierter Substanz, gebunden.

Ich habe mich bemüht, zu zeigen, dass die Biochemie zu Auffassungen und Betrachtungen kommen muss, welche den anatomischen analog sind und ich glaube, dass die Darlegung dieser Bestrebungen die Bezeichnung „deskriptive Biochemie“ rechtfertigt.

Nun kann man ein anatomisches Gebilde von zwei Gesichtspunkten aus betrachten: der Entwicklung und der Funktion. Diese beiden Betrachtungsweisen müssen auch herangezogen werden, wo es sich um das Verständnis der chemischen Form handelt. Doch ist der Ausbau der Biochemie nach der entwicklungsgeschichtlichen, ontogenetischen und phylogenetischen Richtung hin kaum in Angriff genommen. Wohl machen sich Bestrebungen geltend, um das Auftreten und die Umformung der chemischen Gewebsprodukte nach den

Prinzipien der vergleichenden Anatomie zu erforschen oder ihre Beziehungen zu den wechselnden Formen der Tierreihe festzustellen; doch sind diese wichtigen und aussichtsreichen Versuche noch nicht zur systematischen Durchföhrung gelangt. Noch geringer aber ist die Beröhrung, welche die Biochemie bisher mit der Entwicklungsgeschichte des Individuums, der „Ontogenie“, gewinnen konnte.

Dieser Betrachtung des ruhenden Organs wollen wir nun die Probleme chemisch-physiologischer Tötigkeit gegenöberstellen.

### III.

Wenn wir die Erhaltung und Vermehrung der Art als den eigentlichen Erfolg der physiologischen Tötigkeit ansehen, so müssen wir die Vorgänge der Assimilation, des chemischen Aufbaues und der Synthese organischer Substanz als die wesentlichsten voranstellen. Die Biochemie hat sich im Laufe eines mehr als hundertjöhbrigen Zeitraumes bemüht, den Aufbau der komplizierten chemischen Gebilde aus den einfachsten durch die verschiedenen Stufen hindurch zu verfolgen; hierhin gehört die Bildung der Kohlehydrate aus Kohlensäure und Wasser in den grünen Teilen der Pflanze, der chemische Ausbau der ersten Assimilationsprodukte und die Bildung von chemischen Verbindungen, welche Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und zum Teil noch Phosphor und andere Elemente enthalten, endlich die Zusammenfübung der so entstandenen grossen organischen Moleküle zu chemischen Strukturen höherer Ordnung, wie sie in der lebenden Substanz vorhanden sind. Lange und noch bis in die Mitte des verflossenen Jahrhunderts haben Zweifel geherrscht über den Umfang, in welchem der tierische Organismus den Aufbau organischer Stoffe zu vollziehen vermag. Man schätzte diese Fähigkeit des Tieres allgemein zu gering ein, hauptsächlich wohl deshalb, weil man sich von der Umformung der assimilierten Nährstoffe keine zutreffende Vorstellung machte. Auf Grund unserer heutigen Anschauungen über die Konstitution der zur Nahrung dienenden Substanzen und der im wachsenden Organismus aufgebauten chemischen Struktur erscheinen die synthetischen Prozesse des tierischen Körpers als sehr weitgehende. Vergleichen wir zum Beispiel die Inhaltsmasse des Hühnereis mit den mannigfaltigen und eigenartigen Bestandteilen des im Ei entwickelten Hühnchens, so sehen wir eine Umformung, die so tiefgreifend ist, dass sie nur durch das Niederreißen der einen chemischen Struktur und den Aufbau eines neuen andersartigen Gefüges bewirkt sein kann. Die Proteinstoffe, welche dem Hühnchen als Nahrung dienen, müssen gewissermassen umrangiirt werden, um später in den Hörngebilden der Haut oder im Blut oder im Knorpel als neue Eiweissart zu erscheinen, und ebenso müssen auch andere im Dotter nicht präformierte

chemische Verbindungen neu erstehen. Diese Frage nach dem Auseinandernehmen und Wiederausammenfügen der Proteinstoffe bei der Ernährung hat die Biochemie in den letzten Jahren vielfach beschäftigt.

Man hat die Zersetzungs Vorgänge untersucht, durch welche die Proteinstoffe vor ihrer Aufnahme durch die Wandung des Darmkanals bei der Einwirkung der Verdauungssäfte abgebaut werden und andererseits hat man festgestellt, dass die Bausteine des Proteinmoleküls, die dem wachsenden Säugetier verfüttert werden, von diesem wieder zum Ganzen zusammengefügt werden können. So wird also das dem wachsenden tierischen Organismus zugeführte Pflanzenprotein nicht als solches in den Organen gespeichert, sondern jeder Spezies und jedem Organe wird das ihm eigene Protein geformt. Nicht minder auffallend erscheinen die synthetischen Vorgänge, wo die chemischen Bruchstücke der Fette wieder zusammengefügt werden, oder wo der mit der Nahrung aufgenommene Traubenzucker durch eine ähnliche Vereinigung vieler Moleküle zu dem stärkeartigen Komplex des Glykogens aufgebaut wird.

Der Feststellung dieser Tatsachen folgte die Frage nach dem chemischen Mechanismus, der diesen physiologischen Synthesen zu Grunde liegt. Die weitgehende Ausbildung der synthetischen Chemie hat zu solchen Betrachtungen immer von neuem angeregt.

Seitdem es gelungen ist, den künstlichen Aufbau gewisser Zuckerarten aus einem sehr einfachen, der Kohlensäure nahestehenden Körper zu bewirken, glaubt man einen analogen Prozess auch in den grünen Organen der Pflanzen annehmen zu sollen. Zuweilen erscheint in der Tat die Analogie der im Organismus vollzogenen Synthese mit dem Prozess, der in der Retorte des Chemikers verläuft, als eine sehr auffallende. In den Geweben des Säugetiers erfolgt z. B. die Vereinigung eines Aldehyds mit der Essigsäure nach demselben Schema, welches für unsere künstlichen chemischen Operationen massgebend ist. Hier können wir die physiologische Synthese durch die sogenannte Perkin'sche Reaktion in genau gleicher Weise nachahmen — in den meisten Fällen freilich ist dies noch nicht möglich. Selbst wenn der Chemiker imstande ist, durch künstliche Darstellung zu demselben Stoffe zu gelangen, welchen die lebende Zelle erzeugt, ist sein Weg doch meist ein anderer.

Das Studium der tierischen Synthesen wurde sehr erleichtert, als man fand, dass viele dem Organismus zugeführten Stoffe, durch die in der lebenden Substanz tätigen Kräfte nicht zersetzt, sondern in umgekehrter Richtung verändert werden. Neue, dem Bestande des Körpers entnommene Atomgruppen fügen sich an sie an und so werden grössere Komplexe aus ihnen aufgebaut. Hieraus ergab sich die Möglichkeit, durch

Fütterungsversuche mit verschiedenen Substanzen die physiologischen Synthesen systematisch zu verfolgen. So verschieden aber auch die im Organismus zusammengeführten Atomgruppen sein mochten, immer liessen sich bisher diese im Säugetierorganismus verlaufenden Prozesse auf ein und dasselbe Schema zurückführen: eine Vereinigung unter Austritt der Elemente des Wassers.

Von weittragender Bedeutung für die Auffassung dieser Vorgänge sind die Beobachtungen über die Wirkungsweise der Enzyme oder Fermente. Es ist seit lange bekannt, dass die Zersetzung organischer Stoffe in den lebenden Wesen durch Vermittlung bestimmter Materien, der Enzyme, bewirkt wird, deren Gegenwart genügt, um die Zerlegung der Proteinstoffe, der Fette, der höheren Kohlehydrate herbeizuführen. Ich erinnere an die Wirkung des Pepsins, des Trypsins, der Diastase. Diese Zersetzung erfolgt unter Eintritt der Elemente des Wassers. Der Prozess ist also den eben erwähnten synthetischen Vorgängen gerade entgegengesetzt.

Nun ist man in den letzten Jahren mehr und mehr zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Wirkung dieser Enzyme ein Vorgang ist, welcher einem Gleichgewichtszustand zustrebt. Die chemische Reaktion hat ihr Ende erreicht, wenn in der Lösung eine bestimmte Menge der freien und ebenso eine bestimmte Menge des zu einer grösseren Einheit zusammengeführten Stoffes neben einander vorhanden sind. Entnimmt man etwas von den freien Molekülen, so ist das Verhältnis gestört, dann muss ein Teil der gebundenen Moleküle wieder in Freiheit gesetzt werden, um das frühere Gleichgewicht herzustellen, entfernt man jedoch die gebundenen aus der Lösung, so muss ein Teil der freien zusammentreten, um den Verlust nach bestimmten Mengenverhältnissen zu ersetzen. Nach dieser Auffassung können dieselben Enzyme in dem einen Falle zersetzend und im andern aufbauend wirken — und das ist in Wirklichkeit durch verschiedene Beobachtungen bestätigt worden. Solche Enzyme finden sich nun nicht etwa allein in den Verdauungssäften — dort wo die Nahrung zur Aufnahme vorbereitet wird — sondern auch in den lebenden Organen, und es ist somit anzunehmen, dass sich im Innern der Zellen Aufbauprozesse auf dieser Grundlage abspielen.

Hier ist ein Weg gewiesen, auf dem die Biochemie dahin gelangen kann, die beiden wesentlichsten, einander entgegengesetzten physiologisch-chemischen Funktionen in ihren gegenseitigen Beziehungen zu verstehen und experimentell zu beherrschen. Es sind aber auch noch andere Erwägungen, welche auf das Ineinandergreifen der beiden entgegengesetzten Vorgänge hinweisen.

Wenn eine Atomgruppe, die sich im Organismus im Ruhezustande befand oder die als Bestandteil der Nahrung eingeführt worden ist, mit einer andern in Verbindung

treten soll, so ist im Allgemeinen die Zuführung von Energie nötig und diese Energie kann aus verschiedenen Quellen geschöpft werden. Sie kann den lebenden Teilen als Sonnenstrahlung zugeführt werden, sie kann aber auch durch eine zweite physiologische Reaktion, z. B. durch einen Oxydationsvorgang oder einen Zersetzungsprozess erzeugt werden. Mit anderen Worten: Beim Aufbau der organischen Substanz wird Energie verzehrt und diese wird durch den Abbau anderer organischer Materie gewonnen.

#### IV.

Das sind Vorgänge, die sich in wachsenden Organen abspielen. Viel mächtiger aber treten die Zersetzungs Vorgänge, deren Betrachtung wir uns nunmehr zuwenden, da hervor, wo das Bedürfnis nach mechanischer Arbeitsleistung zur Geltung kommt. Die Beschaffung und die Verarbeitung der Nahrung, die Aufsuchung der nötigen Lebensbedingungen, innere Vorgänge im Körper der Tiere erheischen die Tätigkeit des Bewegungsapparates. Die Funktionen der Muskeln, die ja bei vielen Tieren einen so bedeutenden Teil des Körpers ausmachen, müssen mit chemischer Münze bezahlt werden — sie entspringen der Zersetzung organischer Verbindungen. Die Bedeutung dieser Zersetzungsprozesse für den Körper beruht auf der durch sie erzeugten Kraft.

Somit kann ein richtiges Urteil über diese Vorgänge nicht ohne eine dynamische Betrachtungsweise gewonnen werden und diese Erkenntnis hat der Lehre vom Stoffwechsel in den letzten Dezennien eine neue Gestalt gegeben. Wo früher nur die Mengen der ein- und ausgeführten Stoffe gemessen wurden, wo der Umsatz nur als stoffliche Veränderung beschrieben wurde, da hat man jetzt dynamische Werte in die Bilanz eingeführt. Die Energie, welche den Nährstoffen oder den Bestandteilen des Körpers inwohnt, pflegt man durch die bei der Verbrennung erzeugten Wärmemengen zu messen und ebenso werden die physiologischen Leistungen bestimmt, indem man die gesamte vom tierischen Körper ausgehende Arbeit in Wärme überführt und die Menge der Wärmeinheiten feststellt.

Die Bedeutung dieser Untersuchungen ist seit Lavoisiers Zeit von den hervorragendsten Physiologen stets gewürdigt worden, aber erst die Arbeiten der letzten Jahrzehnte haben bewirkt, dass die Stoffwechsellehre von diesen Prinzipien völlig durchdrungen ist.

Ich habe zwei Wirkungen chemischer Zersetzungsprozesse erwähnt — in den wachsenden Organen: die Uebertragung der Energie aus dem zerfallenden Molekül in ein neu entstehendes und in dem tätigen Muskel: der chemische Abbau als Quelle mechanischer Arbeit. So erscheinen bestimmte chemische Reaktionen als Ursprung der wichtigsten

Lebenserscheinungen und es ist leicht verständlich, dass nun auch die Frage nach dem Wesen und dem Verlauf dieser chemischen Prozesse eine grosse Anziehungskraft auf Chemiker und Physiologen ausgeübt hat. Man hat bald erkannt, dass aufsteigende synthetische Vorgänge oft mit Wasserentziehung, absteigende, zersetzende oft mit Wassereintritt verlaufen, dass der Zerfall organischer Stoffe in vielen Fällen wie bei der Atmung der lebenden Substanz mit einer Oxydation verbunden ist, dass in scharfem Gegensatz dazu bei den Lebensäusserungen anderer Organismen, z. B. gewisser Spaltpilze, die Bildung sauerstoffarmer und sauerstofffreier Produkte — also eine Reduktion — überwiegt. Als man begann, die Probleme der physiologischen Oxydation und ihres Zusammenhanges mit den Reduktionsprozessen zu untersuchen, suchte man zunächst nach analogen Erscheinungen in der unbelebten Materie. So ergab sich hier ein gemeinsames Arbeitsgebiet der physiologischen und der theoretischen Chemie. Die Spekulation griff in sehr fruchtbarer Weise in den Gang der experimentellen Untersuchung ein.

Als ein besonders leicht verständliches Beispiel derartiger Betrachtungen führe ich die Theorie Hoppe-Seylers an, durch welche Oxydation und Reduktion auf eine gemeinsame Ursache zurückgeführt werden sollte. Hoppe-Seyler nahm an, dass der Wasserstoff, der bei Abwesenheit von Sauerstoff die kräftigste Reduktion bewirkt, bei Gegenwart des Sauerstoffs diesen zu aktivieren im Stande ist, sodass nunmehr eine Oxydationswirkung zustande kommt. Dies soll geschehen, indem das Molekül des Sauerstoffs durch den Wasserstoff selbst in seine beiden Komponenten, die beiden Atome, zerrissen wird, deren eines mit dem Wasserstoff in Verbindung tritt, deren anderes aber den aktiven Sauerstoff bildet. Auf diese Weise erklärte er die Beobachtung, dass die Tätigkeit der Fäulnis erregenden Organismen bei Gegenwart von Sauerstoff zu einer tiefgreifenden Oxydation, bei Abwesenheit des Sauerstoffs zur Bildung von Sumpfgas und Wasserstoff führen kann.

Nicht minder anregend erwies sich eine andere Betrachtungsweise, welche, auf älteren Arbeiten fussend, in neuerer Zeit von Engler, Bach u. a. ausgebildet ist und eine Analogie dieser physiologischen Vorgänge mit der Bildung der Superoxyde hervorhebt.

Hand in Hand mit diesen theoretischen Erwägungen gingen nun experimentelle Untersuchungen über den Ablauf der physiologischen Zersetzungs Vorgänge. Wenn man die chemischen Einwirkungen studieren wollte, welche der Organismus auf die organischen Stoffe ausübt, so war die nächste Frage die: in welcher Beziehung stehen die in den Körper eingeführten Stoffe zu den Produkten, welche schliesslich aus ihnen gebildet werden? und ferner: ist es nicht möglich, in den Geweben des Körpers intermediäre

Produkte zu finden, gewissermassen halbzeretzte Moleküle, die über den Verlauf der Zersetzung Aufschluss geben?

Diesen Fragen ist die Wissenschaft nachgegangen, aber sie ist bei der Verfolgung derselben im Bereich der Tierwelt auf grosse Schwierigkeiten gestossen. Viele Stoffe werden beim Durchgang durch den Organismus so gründlich zersetzt, dass aus den Splittern der zertrümmerten Substanz kaum ein Schluss gezogen werden kann auf die Natur der zersetzenden Vorgänge. Auch von den Zwischenprodukten findet man im normalen Stoffwechsel wenig vor. Man hat daher Umwege eingeschlagen, indem man dem Körper organische Stoffe von festerem chemischem Bau zuführte; verlassen diese den Körper, so tragen sie den Eindruck der Werkzeuge an sich, mit denen die zersetzenden Kräfte an ihnen gearbeitet haben — etwa ein Sauerstoffatom, welches in das feste Gefüge eines Atomringes eingeschoben worden ist, um ihn zu zersprengen.

Bei den niedersten Organismen, deren Massenzüchtung in ausgiebiger Weise gelingt, ist das Studium physiologischer Zersetzungsprozesse mit grösserem Erfolge durchzuführen. Man kann die Kultur dieser Organismen oft so gestalten, dass ein bestimmter Teil ihrer chemischen Tätigkeit so sehr über die übrigen Lebensprozesse überwiegt, dass die letzteren die Beobachtung nicht stören. Man hat dann in praxi nur einen Prozess vor sich. Diese Bedingungen sind annähernd erfüllt in den Kulturen von Hefepilzen oder Spaltpilzen, denen ein bestimmter organischer Stoff zur Zerlegung dargeboten wird. So hat man an niederen Lebensformen manche Vorgänge studiert, deren Erkenntnis von allgemeiner Bedeutung geworden ist.

Alle diese Versuche waren darauf gerichtet, aus dem Zyklus der Lebensvorgänge einzelne herauszuheben und sie einer gesonderten Betrachtung zu unterwerfen. Für solche Bestrebungen ist nun die Erforschung jener eigentümlichen Produkte wichtig geworden, die vorhin unter dem Namen der Enzyme erwähnt sind. Ich habe dort ihre Bedeutung für den Aufbau hervorgehoben, hier muss ich noch einmal auf sie, als Vermittler des Abbaues zurückkommen. Wenn man aus der Magenschleimhaut eines Säugetiers eine Lösung von Pepsin gewinnt, so hat man gewissermassen einen kleinen Rest der lebensfähigen Substanz abgesondert, welche eine bestimmte Funktion des Organs noch zu vollziehen vermag und diese Funktion ist ein chemischer Zersetzungs Vorgang. Wir können ihn in reiner Form beobachten und seinen Verlauf unter verschiedenen Bedingungen studieren. Nun werden solche dem Pepsin ähnliche Enzyme nicht nur von den Verdauungsorganen produziert, sondern sie finden sich in jeder Zelle, in der sich überhaupt lebhaft chemische Vorgänge abspielen. Man betrachtet sie heute als die wichtigsten Werkzeuge der lebenden Substanz, mit denen diese die organischen Ver-

bindungen zerlegt und vielleicht auch wieder aufbaut. Die durch sie bewirkten Umsetzungen sind als Funktion jener Organe zu betrachten und wenn wir durch Extraktion eines Organs, z. B. der Leber, eine Flüssigkeit gewonnen haben, die bestimmte chemische Umwandlungen vollzieht, so setzen wir voraus, dass dieselben Umwandlungen auch von der lebenden Drüsenzelle vollführt werden können. Die Tätigkeit dieser Enzyme wird im lebenden Körper durch Einwirkungen reguliert, welche uns ihrem Wesen nach völlig unbekannt sind. Während des Lebens sind sie in den Organen meist in unwirksamer Form, nach Bedürfnis scheinen sie wach zu werden. Ihre Wirkung ist eine äusserst kräftige, aber sie ist fast immer auf ein enges chemisches Gebiet beschränkt. Die eine Zuckerart wird nur durch dieses, die andere nur durch jenes Enzym zerlegt. Die Mittel, durch deren Wirkung der Chemiker die Spaltung und Oxydation organischer Verbindungen herbeiführt, lassen sich in weitestem Umfange auf die verschiedensten Objekte anwenden — die Werkzeuge hingegen, welche der Organismus für den gleichen Zweck benutzt, sind jedem einzelnen Fall besonders angepasst. Somit ergibt sich eine bisher noch unübersehbare Zahl von Enzymwirkungen und von Enzymen, deren Trennung und Beschreibung heute die Arbeit zahlreicher Forscher in Anspruch nimmt.

#### V.

Alle die Bestrebungen der Biochemie, die ich bisher nur in kurzem Ueberblick oder an einzelnen Beispielen zu erläutern versuchte, sind auf die Erklärung des Aufbaus und Abbaus der organischen Substanz gerichtet, also auf das Gebiet der Ernährungsphysiologie beschränkt. Nun hat man sich vielfach bemüht chemische Vorgänge zu finden, welche mit den Erscheinungen der Reizung und der Reizleitung in Zusammenhang stehen. Aber die chemische Untersuchung der nervösen Organe hat eigentlich nur in einem vereinzelt Falle, an dem Pigment der Stäbchensehzellen, Resultate ergeben, die für die Theorie dieser Vorgänge bedeutungsvoll geworden sind. Andere biochemische Untersuchungen, z. B. Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen der Konstitution gewisser Stoffe und ihrer Einwirkung auf Geschmacks- und Geruchsorgane, mikrochemische Beobachtungen über gereizte Nerven, Versuche über Wirkung und Fixierung von Giften und ähnliche Arbeiten haben nur hie und da lose Beziehungen zwischen der Biochemie und der Reizphysiologie anzuknüpfen vermocht.

Um so bemerkenswerter ist die Entdeckung einer grossen Reihe physiologischer Vorgänge, bei denen chemische Produkte als Vermittler von Reizwirkungen auftreten, und regulierend in die Funktionen der Organe eingreifen.

Nach den früheren Anschauungen wurde die Sekretionstätigkeit der grossen, im Innern des Körpers gelegenen Drüsen, z. B. des Pankreas nur durch Nerveneinfluss hervorgerufen, vor zwei Jahren zeigten nun zwei englische Fachgenossen, Bayliss und Starling, dass in bestimmten Teilen des Körpers ein Stoff, ein sogenanntes „Hormon“ erzeugt wird, welches die Pankreasdrüse zu kräftiger Wirkung erweckt. Man erhielt durch diese und zahlreiche andere Beobachtungen einen Einblick in eine Kette von Vorgängen, welche dazu führen, dass das Hormon in dem Moment, wo dies Drüsensekret gebraucht werden soll, in den Säftestrom und somit auch zur Wirkung auf die Drüse gebracht wird. Diese beginnt also mit ihrer Arbeit gerade zur richtigen Zeit. In ganz ähnlicher Weise wirkt ein anderes, in den Nebennieren erzeugtes Hormon auf die Druckverhältnisse in der Blutbahn, ein anderes in der Schilddrüse entstehendes auf den gesamten Stoffwechsel. Derartige Vorgänge spielen sich in einer bisher noch nicht ermessenen Mannigfaltigkeit ab.

Mit diesen Entdeckungen ist der Biochemie die Aufgabe erwachsen, die Stoffe zu definieren, welche als Erreger von einem Organ zum andern geschickt werden. Dies ist auch in einem einzelnen Fall möglich gewesen; die chemische Konstitution des in den Nebennieren erzeugten Hormons ist im Wesentlichen klargelegt. Erst wenn der wirksame Stoff in dieser Weise erkannt ist, wenn jenes Wesen, das dem Nichtwissenden wie ein im Körper waltendes Numen erscheint, durch die chemische Forschung des mystischen Schleiers entkleidet ist, gewinnen die weiteren Untersuchungen, die nun mit anderen Hilfsmitteln vollführt werden müssen, eine sichere Basis.

Diese Forschungen zeigen uns die Biochemie auf einem Arbeitsfelde, auf welchem sich ihre Bestrebungen mit denen der Pathologie aufs engste berühren. Es ist selbstverständlich, dass alle die Beziehungen der Biochemie zur Physiologie in der chemischen Erforschung der Krankheitserscheinungen ihr Analogon finden müssen. Ebenso wie die anatomische Struktur und die mechanische Funktion, wird auch die chemische Struktur und Funktion unter krankhaften Verhältnissen eine Aenderung erfahren müssen, deren Feststellung und Deutung der Biochemie anheimfällt. Zu diesen Aufgaben tritt aber noch ein neues Problem hinzu: die Frage nach der Ursache der Störung.

Die Beobachtung bestimmter Krankheiten, z. B. der Diphtherie, der Eklampsie hat von jeher den Gedanken wachgerufen, dass das Symptombild dem einer Vergiftung ähnlich sei. Im Bereich der Infektionskrankheiten ist diese Auffassung durch die Entdeckungen der letzten Jahrzehnte als richtig erwiesen worden und die Erforschung der

Gifte, welche durch pathogene Organismen erzeugt werden, rückt um so mehr in das Gebiet der Biochemie hinein, je mehr es gelingt, diese Organismen in künstlichen Nährmedien und in geeigneter Menge zu züchten. Mit der Konstitution solcher Gifte — mögen sie nun bakteriellen Ursprungs sein oder nicht — ist aber zugleich die Beziehung zu anderen im Stoffwechsel auftauchenden chemischen Gebilden und oft auch eine Vorstellung über ihre Entstehungsart gegeben.

Der Satz, dass das innere Wesen der wichtigsten krankhaften Vorgänge nur auf chemischer Basis verständlich ist und dass auf weiten Gebieten der Pathologie ein Fortschritt nur mit den Hilfsmitteln des biochemischen Laboratoriums erzielt werden kann, ist oft ausgesprochen worden, aber die Schwierigkeit und die Eigenart dieser Arbeiten, die hohe Anforderungen an das chemische Können stellen, sind auch häufig verkannt. Wir dürfen uns heute nicht darüber beklagen, dass das Interesse und das Verständnis für diese Fragen der Pathologie etwas fehlten, viel schwerer sind die fachmännisch-chemischen Kenntnisse und Fähigkeiten und die entsagungsvolle Besonnenheit zu finden, welche die Forschung auf diesem Gebiete verlangt.

Es ist kein Zweifel, dass die Erforschung der lebenden Materie mit den Hilfsmitteln der Strukturchemie und der theoretischen Chemie die allerbedeutendsten Erfolge gewähren wird, aber neben den Aufgaben, welche einer solchen Bearbeitung zugänglich sind, stehen andere Probleme, von denen wir nicht wissen, ob sie auf Grundlage der heutigen chemischen Anschauungen aufgeklärt werden können. Hierzu gehören Vorgänge anscheinend chemischer Art, welche sich auf die Erscheinungen der Reizbarkeit und der Reizerfolge, auf die Bildung chemischer Schutzstoffe, auf Formbildung, chemisches Ebenmass, Vererbung u. s. w. beziehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Bearbeitung dieser physiologischen Vorgänge der Chemie neue Impulse geben und neue Vorstellungen erwecken wird. Ist doch die Entwicklung der ganzen organischen Chemie von der Betrachtung physiologischer Objekte ausgegangen.

Den Chemikern des 19. Jahrhunderts gelang es, aus den zahlreichen Stoffen, welche die lebenden Wesen erzeugen, zunächst die einfachsten herauszusondern und in ein System zu bringen. Die Chemie hat an ihnen die Naturgeschichte des Kohlenstoffs studiert und ist durch sie zur Vorstellung von den Kombinations-Möglichkeiten des Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Sauerstoffs, Stickstoffs und anderer Elemente gelangt, welche aus der Beobachtung der leblosen Natur nicht abgeleitet werden konnten. Die Strukturchemie hat an diesen Objekten ihre Theorien gebildet. Die Theorien haben die Entwicklung der synthetischen Chemie zur Folge gehabt und diese synthetischen Arbeiten haben einen tiefgreifenden Einfluss auf die Erklärung der physiologisch-chemischen Er-

scheinungen ausgeübt. Es ist keine allzukühne Hoffnung, wenn wir erwarten, dass der Prozess, der sich in der Geschichte der Chemie des 19. Jahrhunderts abgespielt hat, in unserm Jahrhundert von Neuem beginnen wird: neue Anschauungen und Theorien der Chemie, abgeleitet aus der Betrachtung der lebenden Wesen, entspringend aus dem Bereich der Biochemie, und Rückwirkung dieser Theorien auf die Lehre vom Leben.

Die physikalischen und chemischen Arbeiten der letzten Jahrzehnte haben Erscheinungen kennen gelehrt, welche unsere Grundanschauungen über das Wesen der Materie völlig veränderten. Neu entdeckte Strahlungen, das Verhalten radioaktiver Stoffe, Umwandlung der Elemente sind Vorgänge, deren theoretische Durchforschung unsere Vorstellungen über die Natur der Atome auf eine neue Basis stellt. Es ist uns durch diese Entdeckungen von Neuem gelehrt, dass die Grundlage, auf der wir eine Erklärung der Lebenserscheinungen aufbauen müssen, erst im Entstehen begriffen ist. Ebenso ist aber auch die Erkenntnis der Lebensvorgänge selbst noch eine sehr unvollkommene.

Wir kennen nur Bruchstücke der Erscheinungswelt, welche erklärt werden soll, und stehen erst vor den Anfängen der Entwicklung solcher Hilfsmittel, die zur Erklärung dienen können.

Trotz dieser Sachlage nimmt die vitalistische Hypothese schon jetzt an, dass eine Zurückführung der sämtlichen Lebenserscheinungen auf physikalische und chemische Prozesse auch in Zukunft unmöglich sei. Mag diese Annahme eine grössere oder geringere Zustimmung finden — die Wissenschaft wird so arbeiten, als ob eine Schranke für das Erkennen nicht gesetzt sei.

## Chronik der Universität.

Ich wende mich nun zu dem Bericht über das abgelaufene Studienjahr.

Zuerst gedenke ich des Besuchs, den Seine Königliche Hoheit, Grossherzog Friedrich II., unser Durchlachtigster Rector magnificentissimus am 26. Mai der Universitäts-Bibliothek abstattete. Seine Königliche Hoheit geruhten in der Eingangshalle der Bibliothek die Begrüssung des Prorektors, des Engeren Senats, des Direktors und der Beamten der Bibliothek entgegenzunehmen und in einer huldvollen Ansprache der Universität Seine landesväterliche Fürsorge zuzusichern. Darauf besichtigten Seine Königliche Hoheit im Beisein der Beamten die Räume der Bibliothek und verweilten mit besonderem Interesse bei den von Herrn Professor Dr. Gerhard vorgezeigten Papyrusfunden.

Mit Freude und Dankbarkeit verzeichnen wir in der Chronik der Universität den heutigen Tag. Durch die Anwesenheit Seiner Königlichen Hoheit des Grossherzogs ist unserem Fest ein Glanz verliehen, wie er noch keinem der früheren beschieden war.

Die Frequenz der Universität war im verflossenen Jahre eine recht günstige und zeigte wieder ein Steigen. Im Sommer-Semester waren 2036 Studierende (darunter 99 Frauen) immatrikuliert, nämlich 72 Theologen, 477 Juristen, 479 Mediziner, 653 Philosophen und 355 Naturforscher — neben 153 Hörern (darunter 35 Frauen) — im Ganzen 2189. Im laufenden Winter-Semester beträgt die Gesamtfrequenz 1994, nämlich 58 Theologen, 374 Juristen, 433 Mediziner, 597 Philosophen, 379 Naturforscher, zusammen 1841 immatrikulierte Studierende (darunter 109 Frauen), nebst 153 Hospitanten (darunter 36 Frauen), in beiden Semestern die höchste bisher erreichte Frequenz.

Der ordentliche Professor der Jurisprudenz, Wirklicher Geheimer Rat Professor Dr. Ernst Immanuel Bekker und der ordentliche Professor der Mineralogie und Geologie, Geheimer Rat Professor Dr. Heinrich Rosenbusch, haben in Rücksicht auf ihre Gesundheit und wegen vorgerückten Alters gebeten, ihr Lehramt niederlegen zu dürfen. Die Regierung hat diesem Wunsche unter Anerkennung ihrer langjährigen, treuen und ausgezeichneten Dienste entsprochen und zugleich Se. Exzellenz

Herrn Geheimen Rat Dr. Bekker seinem Wunsche gemäss zum ordentlichen Honorarprofessor ernannt. Mit Dankbarkeit erkennen wir die grossen Verdienste, welche die beiden aus dem Amte scheidenden Kollegen sich um unsere Hochschule erworben haben. Mögen ihnen noch viele Jahre unter uns beschieden sein!

Einen ihrer hervorragendsten Lehrer hat die Hochschule durch den Tod verloren. Mitten heraus aus seiner Lehrtätigkeit, in der ersten Vorlesungsstunde im Sommer-Semester wurde der Geheime Hofrat Professor Dr. Albrecht Dieterich in diesem Gebäude am 5. Mai von einem Herzschlage getroffen, an dem er Tags darauf verschieden ist. Die Universität und mit ihr eine grosse Zahl von begeisterten Schülern klagt um den Verlust des geistreichen und liebenswürdigen Lehrers; wir werden ihm stets ein treues und dankbares Angedenken bewahren.

Am 18. Mai starb der Vertreter der Pädagogik, Gymnasiumsleiter Geheimer Hofrat Dr. Ernst Böckel, kurz nach der Rückkehr von einem Urlaub, von dem er die Wiederherstellung seiner Gesundheit erhofft hatte.

Am 6. August verloren wir durch den Tod den Oberpedell Franz Xaver Wittmann, der während 32 Jahren der Universität treue Dienste geleistet hat.

Auch den frühen Tod von vier hoffnungsvollen Studierenden haben wir zu beklagen: stud. med. Adolf Wassmannsdorff aus Weinheim starb am 30. November 1907, stud. chem. Chuno Spiro aus Warschau am 15. Februar, stud. iur. Hans Streckewald aus Bremen am 27. Mai, stud. med. Hermann Reichardt aus Konstanz am 28. Mai.

Rüssel:  
die tolle  
st. h. h.

Aus dem Verbande der Hochschule sind behufs Eintritts in andere Wirkungskreise ausgeschieden:

die ordentlichen Professoren Dr. Adolf Deissmann und Dr. Gerhard Anschütz, die einen Ruf an die Universität Berlin angenommen haben,

der ordentliche Professor und Direktor der Frauenklinik, Geheimer Hofrat Dr. Alfons Edler von Rosthorn, der einem Rufe an die Universität Wien gefolgt ist,

der etatmässige ausserordentliche Professor und Direktor der laryngologischen Poliklinik Dr. Anton Jurasz behufs Annahme einer Professur an der Universität Lemberg,

der ausserordentliche Professor Dr. Martin Jacoby, der die Stelle eines Vorstandes des pathologisch-chemischen Laboratoriums am Krankenhause Moabit in Berlin angenommen hat,

der ausserordentliche Professor Dr. Julius Schöttländer und der Privatdozent Dr. Friedrich Kermauner behufs Uebernahme der Stellen als Laboratoriumsvorstand bzw. Assistent an der neuerbauten Frauenklinik in Wien,

der ausserordentliche Professor Dr. Ernst Schwalbe, der als ordentlicher Professor an die Universität Rostock berufen wurde,

der ausserordentliche Professor Dr. August Schuberg, der zum Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Gesundheitsamts ernannt worden ist,

der ausserordentliche Professor Dr. Rudolf Magnus, der einen Ruf als ordentlicher Professor und Direktor des pharmakologischen Instituts an die Universität Utrecht angenommen hat,

der ausserordentliche Professor Dr. Karl Heinrich Becker, welcher einem Rufe nach Hamburg gefolgt ist,

der ausserordentliche Professor Dr. August Klages behufs Uebertritts in die anorganische Grossindustrie,

der Privatdozent Dr. Robert Schachner, der einen Ruf als ausserordentlicher Professor an die Universität Jena erhalten hat,

der Privatdozent Dr. Jussuf Murad Bey Ibrahim, der sich an der Universität München habilitiert hat.

➤ Diesen Verlusten steht aber ein reicher Gewinn gegenüber: ◁

Der ordentliche Professor Dr. Karl Menge an der Universität Erlangen wurde zum ordentlichen Professor der Geburtshilfe und Gynäkologie und Direktor der Frauenklinik ernannt.

Die ordentliche Professur für neutestamentliche Exegese und Kritik wurde dem ordentlichen Professor an der Universität Marburg, Dr. Johannes Weiss, übertragen, unter Ernennung desselben zum Geheimen Kirchenrat.

Der ordentliche Professor an der Universität Würzburg, Dr. Franz Boll, erhielt die ordentliche Professur für klassische Philologie.

Der ordentliche Professor an der Universität Tübingen, Dr. Fritz Fleiner, wurde zum ordentlichen Professor der deutschen Staats- und Rechtsgeschichte, des deutschen Reichs- und Landesstaatsrechts einschliesslich des Verwaltungsrechts und Kirchenrechts ernannt.

Der ordentliche Professor an der Universität Graz, Dr. Leopold Wenger, erhielt die ordentliche Professur für römisches und deutsches bürgerliches Recht.

Der ordentliche Professor Dr. Ernst Anton Wülfing an der Universität Kiel wurde zum ordentlichen Professor für Mineralogie und Petrographie ernannt. Das von ihm geleitete Institut trägt von nun an die Bezeichnung „Mineralogisch-petrographisches Institut“.

Die Lehraufgabe des etätmässigen ausserordentlichen Professors Dr. Wilhelm Salomon, bisher für Paläontologie und Stratigraphie, wurde auf Geologie und Paläontologie festgesetzt. Das ihm unterstellte Institut soll nunmehr als „Geologisch-paläontologisches Institut“ bezeichnet werden.

Die Lehraufgabe des etätmässigen Professors für Ohrenheilkunde und Direktors der Ohrenklinik, ordentlichen Honorarprofessors Dr. Werner Kümmele, wurde auf das Fach der Laryngologie ausgedehnt und dementsprechend der Ohrenklinik die Bezeichnung „Klinik für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkrankheiten“ beigelegt.

Der charakterisierte ausserordentliche Professor Dr. Siegfried Bettmann wurde zum etätmässigen ausserordentlichen Professor für Haut- und Geschlechtskrankheiten und als Direktor der „Dermatologischen Klinik“ zum Mitglied der akademischen Krankenhauskommission ernannt.

Der charakterisierte ausserordentliche Professor und Direktor der Kinderklinik, Dr. Emil Feer, erhielt eine etätmässige ausserordentliche Professur für Kinderheilkunde.

Der Privatdozent Dr. Otto Cartellieri wurde zum Lehrer am historischen Seminar ernannt.

Die Stelle eines Repetenten bei der theologischen Fakultät wurde dem ausserordentlichen Professor Lic. Dr. Grützmacher auf die Dauer von drei weiteren Jahren übertragen.

Lehraufträge erhielten: die ausserordentlichen Professoren: Dr. Vossler für vergleichende Literaturgeschichte, Dr. Kahle für skandinavische Philologie, germanische Mythologie und deutsche Volkskunde, Dr. Affolter für internationales Privatrecht.

Habilitiert haben sich: in der juristischen Fakultät: Dr. Walther Schoenborn aus Seebad Neuheuser (für öffentliches Recht); in der medizinischen Fakultät: Dr. Paul Morawitz aus St. Petersburg (für innere Medizin), Dr. Maximilian Neu aus Freinsheim (für Geburtshilfe und Frauenheilkunde), Dr. Otto Ranke aus Lübeck (für Psychiatrie); in der philosophischen Fakultät: Dr. Sigmund Schott aus Leipzig (für politische Oekonomie), Dr. Hermann Wätjen aus Bremen (für Geschichte).

Der Assistent am chemischen Laboratorium Dr. Johannes Rissom und Garteninspektor Otto Massias sind landesherrlich angestellt worden.

Etatmässige Anstellung erhielten: der Präparator an der anatomischen Anstalt August Vierling und der Bibliothekdiener Johann Schwarz.

Der Hausmeister und Kassendiener Wilhelm Götzelmann wurde zum Oberpedell und der Laborant Jakob Balduf am hygienischen Institut zum Hausmeister und Kassendiener ernannt.

Auszeichnungen durch Verleihung von Titeln wurden zuteil:

Den ausserordentlichen Professoren: Dr. Werner Kümmel, Geheimer Hofrat Dr. Moritz Cantor, Dr. Julius Brühl, Dr. August Horstmann, Hofrat Dr. Hermann Lossen, Geheimer Hofrat Dr. Jakob Wille, Dr. Salomon Lefmann, Dr. Ludwig Koch, Dr. Samuel Brandt, Dr. Max Freiherr von Waldberg, denen der Titel „ordentlicher Honorarprofessor“, den Privatdozenten: Dr. August Becker, Dr. Sigmund Schott, Dr. Theodor von Wasielewski, Dr. Georg Tischler, Dr. August Darapsky, Lic. Friedrich Karl Niebergall, Dr. Theodor Elsenhans, denen der Titel „ausserordentlicher Professor“ und dem Bibliothekar Dr. Rudolf Sillib, dem der Titel „Professor“ verliehen worden ist.

Orden und Ehrenzeichen sind verliehen worden:

Von Seiner Königlichen Hoheit dem Grossherzog: dem Wirklichen Geheimen Rat Dr. Ernst Immanuel Bekker die goldene Kette zum Grosskreuz des Ordens vom Zähringer Löwen, dem Geheimen Rat Dr. Heinrich Rosenbusch der Stern zum Kommandeurkreuz, dem Geheimen Rat Dr. Theodor Curtius das Kommandeurkreuz II. Klasse, dem Exporektor Geheimen Hofrat Dr. Georg Jellinek das Ritterkreuz des Ordens Berthold des Ersten,

von Seiner Majestät dem König von Württemberg: dem Geheimen Rat Dr. Ludolf Krehl die Karl-Olga-Medaille in Silber.

Von anderen ehrenden Auszeichnungen sind zu erwähnen:

Geheimer Rat Dr. Richard Schroeder wurde von der rechts- und staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster zum Doktor rerum politicarum honoris causa promoviert und von dem Rügisch-Pommerschen Geschichtsverein in Greifswald zum Ehrenmitglied ernannt.

Geheimer Rat Dr. Theodor Leber wurde zum Ehrenmitglied der Société belge d'Ophthalmologie, der St. Petersburger Ophthalmologischen Gesellschaft und des ärztlichen Vereins in München ernannt.

Geheimer Hofrat Dr. Albrecht Kossel wurde von der Universität Dublin honoris causa zum Doctor in science promoviert.

Geheimer Rat Dr. Theodor Curtius wurde von der Königl. Bayr. Akademie der Wissenschaften in München zum korrespondierenden Mitglied gewählt und von der medizinischen Fakultät der Universität Erlangen zum Ehrendoktor ernannt.

Geheimer Rat Dr. Philipp Lenard wurde zum Mitglied der Videnskabs Selskabet (Norwegische Akademie der Wissenschaften) in Christiania ernannt.

Geheimer Hofrat Dr. Otto Bütschli wurde zum auswärtigen Mitglied der Linnean Society of London und zum Doctor medicinae honoris causa der Universität Jena ernannt und erhielt von der philosophischen Fakultät der Universität Göttingen den Otto Vahlbruch-Preis.

Geheimer Hofrat Dr. Georg Jellinek wurde zum wirklichen auswärtigen Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Turin und vom Institut de droit comparé in Brüssel zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Geheimer Hofrat Dr. Friedrich von Duhn wurde von der R. Accademia dei Lincei in Rom zum auswärtigen Mitglied gewählt.

Geheimer Hofrat Dr. Max Wolf wurde zum Ehrenmitglied des Physikalischen Vereins in Frankfurt a. M., zum Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Budapest, zum Ehrenpräsidenten der Société Amiénoise ernannt und erhielt die Athenogenes Silva-Medaille von der Sociedad Astron. de Mexico.

Der Wirkliche Geheime Rat Professor Dr. Vinzenz Czerny wurde zum Ehrenmitglied der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden ernannt und zum Präsidenten der internationalen Vereinigung für Krebsforschung gewählt. Derselbe hat dem II. Kongress der internationalen Gesellschaft für Chirurgie in Brüssel präsi diert.

Der ordentliche Professor Dr. Karl Bezold wurde von der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München zum korrespondierenden Mitglied der philosophisch-philologischen Klasse ernannt.

Der ordentliche Professor Dr. Hermann Oncken wurde zum ordentlichen Mitglied der badischen historischen Kommission ernannt.

Die Ehrengabe aus dem Zinserträgnis der Jubiläumsstiftung für die Jahre 1907 und 1908 wurde dem Geheimen Kirchenrat Dr. Ernst Troeltsch verliehen zur Förderung seiner wissenschaftlichen Arbeiten.

Der ausserordentliche Professor Dr. Theodor von Wasielewski wurde von der Société de Pathologie exotique zu Paris zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Den Victor Meyer-Preis erhielten die Praktikanten des chemischen Laboratoriums: Fritz Ackermann aus Heilbronn für seine Arbeit: „Zur Kenntnis der Pyrimidine und Chinazoline“; Fritz Köhler aus Heidelberg für seine Arbeit: „Ueber

Isatosäureanhydrid und Anthranoylanthranilsäure“; Ernst Welde aus Heidelberg für seine Arbeit: „Ueber die Umlagerung von Diazoacetylglycinester in Triazolonderivate“.

Die Universität hatte wiederholt Anlass, repräsentierend nach aussen hin aufzutreten:

Der Universität Oviedo wurden zur III. Zentenarfeier die Glückwünsche der Ruperto-Carola durch ein Schreiben übermittelt.

Der Prorektor überbrachte am 27. Februar dem Landgerichtspräsidenten Dr. Cadenbach zu seinem 50jährigen Dienstjubiläum die Glückwünsche des Senates.

Der Einladung der Universität Zürich folgend hat der damalige Prorektor als Vertreter unserer Hochschule am 29. Februar an der Feier des 100. Geburtstages von Professor Dr. Johann Kaspar Bluntschli teilgenommen.

Der Beisetzung des Philosophen Wirklichen Geheimen Rats Dr. Eduard Zeller in Stuttgart am 22. März hat Geheimer Rat Dr. Windelband und der Beisetzung des Oberbürgermeisters der Stadt Mannheim, Dr. Otto Beck, am 2. April der Prorektor beigewohnt.

Zu dem an Ostern 1908 in Wien tagenden Laryngo-Rhinologenkongress wurde Professor Dr. Jurasz delegiert.

Bei der von der Technischen Hochschule Darmstadt zum Abschluss der Bautätigkeit durch Vollendung des grossen Erweiterungsbaues veranstalteten Feier am 23. Juli war die Universität durch den Exprorektor Geheimen Hofrat Dr. Jellinek vertreten.

Dem Gymnasium Rastatt wurden zu der Jahrhundertfeier vom 28.—30. Juli die Glückwünsche der Universität übermittelt.

Der Gemeinde Faenza wurde aus Anlass der Feier des 300. Geburtstages von Evangelista Torricelli eine Glückwunschadresse zugesandt.

Am 1. August fand die Enthüllung des Bunsen-Denkmales statt, das von Verehrern und Schülern unseres unvergesslichen Chemikers gestiftet und von dem Bildhauer Friedrich Volz in Karlsruhe ausgeführt worden ist. Seine Exzellenz Herr Staatsminister Dr. Freiherr von Dusch, Herr Geheimer Oberregierungsrat Dr. Böhm als Vertreter der Grossh. Regierung und zahlreiche Fachgenossen aus allen Teilen Deutschlands nahmen an der erhebenden Feier teil.

Zu dem im August in Kopenhagen tagenden XV. Internationalen Orientalistenkongress wurde Professor Dr. Bezold als Delegierter des Senats entsendet.

Vom 31. August bis 5. September tagte hier der III. Internationale Philosophenkongress, der in seiner Eröffnungssitzung namens des in Urlaub abwesenden Prorektors durch Geheimen Kirchenrat Dr. Troeltsch begrüsst worden ist.

Der Universität Bern wurden zu der Feier der Denkmalsenthüllung für Albrecht von Haller aus Anlass seines 200. Geburtstags am 16. Oktober die Glückwünsche der Universität übermittelt.

Am 7. August feierte Geheimer Rat Dr. Georg Quincke sein 50jähriges Doktorjubiläum, aus welchem Anlass ihm die grosse Universitäts-Deputation die Glückwünsche überbrachte.

Ihren 70. Geburtstag begingen: Geheimer Rat Dr. Schroeder am 19. Juni, Geheimer Hofrat Dr. Uhlig am 9. Juli und Geheimer Rat Dr. Merx am 2. November; namens des Senates überbrachte ihnen der Prorektor die Glückwünsche.

Der erfreulichen Frequenz der Universität entsprechen die stets wachsenden Aufwendungen für Vermehrung und Erweiterung von Bauten und für Lehrmittel.

Die ordentliche Staatsdotation hat (einschliesslich des Aufwands für Wohnungsgeld) die Höhe von 1 194 300 Mk. jährlich erreicht. An ausserordentlichen Ausgaben sind im Staatsvoranschlag für die Jahre 1908/09 vorgesehen: als I. Rate für den Neubau eines physikalischen Instituts: zur Anzahlung auf den Kaufpreis des Bauplatzes nebst Verzinsung und für innere Einrichtung des physikalischen Instituts zus. 88 400 Mk., für den Erweiterungsbau des pathologisch-anatomischen Instituts 125 000 Mk., für den Neubau eines zahnärztlichen Instituts 80 000 Mk., für grössere bauliche Herstellungen 80 000 Mk. und zu ausserordentlichen Zuschüssen für akademische Institute 85 000 Mk.

Ueber die baulichen Herstellungen im abgelaufenen Studienjahr ist zu berichten:

Am Universitätshauptgebäude wurden die drei Strassenfassaden neu verputzt, die Steine abgebeizt und so der ursprüngliche Zustand nach der Erbauung des Hauses wieder hergestellt.

Im Friedrichsbau wurde das physikalische Institut erweitert und das mineralogische Institut umgebaut und instandgesetzt.

In der Anatomie wurde der Präpariersaal vergrössert und ein neues Abortgebäude im Hof erstellt.

Im chemischen Laboratorium wurde die Dienstwohnung des Herrn Direktors neu hergestellt.

In der medizinischen Poliklinik wurde der Dachstock für Schwesternzimmer ausgebaut und das Dampfbad verbessert.

In den Kliniken ist die Einrichtung einer Schulzahnklinik, die Erstellung eines Personenaufzugs im Verwaltungsgebäude und die Umwandlung der seitherigen Dienstwohnung des Direktors der Frauenklinik zu klinischen Zwecken zu nennen.

Das botanische Institut hat eine Erweiterung und ein neues Pflanzenhaus erhalten.

Im Universitäts-Reitinstitut ist eine Wohnung für den Reitlehrer hergestellt worden.

Für den photographischen Unterricht des archäologischen Instituts wurden zwei Arbeits- und Unterrichtsräume im ehemaligen historischen Seminar im Erdgeschoss des Hauses Schulgasse 2 eingerichtet.

Ausser diesen grösseren baulichen Herstellungen wurden in den Universitätsanstalten Ausbesserungen und Unterhaltungsarbeiten in ziemlich grossem Umfänge und mit bedeutenden Kosten ausgeführt.

Eine Anzahl von Universitätsinstituten konnten durch ausserordentliche zum Teil erhebliche Zuwendungen besser mit Apparaten, Instrumenten, Büchern u. s. w. ausgerüstet werden.

Der Grossherzoglichen Regierung und den hohen Kammern sprechen wir für die der Universität zugewandte Fürsorge unsern wärmsten Dank aus.

Auch im abgelaufenen Jahre haben die Universität sowie einzelne Institute zum Teil sehr wertvolle Geschenke erhalten; sie werden in einer Beilage zu diesem Bericht verzeichnet werden.

Als besonders wertvolle Gaben möchte ich aber erwähnen:

Der Wirkliche Geheime Rat Professor a. D. Dr. Wilhelm Erb und seine Gattin Anna geb. Gass haben zur Errichtung einer Stiftung zu wohltätigen und wissenschaftlichen Zwecken zum Andenken an ihren früh verstorbenen Sohn, Dr. Walter Erb, den Betrag von 100 000 Mk. zur Verfügung gestellt.

Herr Karl Reiss, Geheimer Kommerzienrat und Mitglied der I. Bad. Kammer in Mannheim, hat der Universität die von ihm käuflich erworbene wertvolle Bibliothek des verstorbenen Geheimen Hofrats Dr. Albrecht Dieterich zum Geschenk gemacht, um durch diese Schenkung den Namen des grossen Forschers und Lehrers an der Stätte seines erfolgreichen Wirkens auf Jahrhunderte hinaus ein dauerndes und ehrenvolles Andenken zu sichern. Die geschenkte Bibliothek ist mit Genehmigung des Grossh. Ministeriums dem philologischen Seminar überwiesen worden.

Das philologische Seminar erhielt ausserdem von Frau Geheime Hofrat Dietrich eine Sammlung Philologenportraits aus dem Nachlass ihres Vaters und Gatten.

Das chemische Laboratorium erhielt als Schenkung eines Ungenannten die Summe von 2000 Mk. mit der Bezeichnung: „Spende eines ehemaligen Doktoranden“. Die Zinsen sollen jährlich von dem Direktor des Instituts an einen würdigen christlichen Praktikanten zur Beschaffung von Büchern, Chemikalien und Glassachen überwiesen werden.

Professor Brühl schenkte dem chemischen Universitäts-Laboratorium die Einrichtung seines Laboratoriums mit Arbeitstischen, Schränken, Eisen- und Glasausrüstung, sowie mehrere zum Teil sehr kostbare Apparate, darunter 1 Spektrometer, 1 Refraktometer nach Pulfrich, 1 Luftpumpe, 2 Wagen u. s. w. Stud. chem. Eberstadt schenkte einen Dampfapparat für Färberei- und Druckereizwecke. Von den Elberfelder Farbenfabriken erhielt das Institut die Fortsetzung der chemischen Patentschriften, sowie die von ihnen neu dargestellten Farbstoffe und deren Ausfärbungen. Die chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M., Werk Oehler, schenkte Präparate ihrer neuesten Farbstoffe.

~~Herr Nathan Strauss hat die Werke von Ruskin in der „Library Edition“ 34 Bände im Werte von 600 Mk. der Universitätsbibliothek zum Geschenk gemacht.~~

Dem Fond zur Errichtung eines Krebsinstituts sind in der Zeit vom 1. November 1907 bis dahin 1908 an Geschenken und Jahresbeiträgen weitere 5 900 Mk. zugeflossen.

Die anatomische Anstalt erhielt von Herrn Professor Dr. Klaatsch eine Serie von Abgüssen des Neanderthal-Skelettes und von stud. med. Peruanski den sehr seltenen mittelasiatischen Ganoiden *Platyrynchus Fedtschenkoi*.

Die Bibliothek des Germanisch-romanischen Seminars hat verschiedene Bücherzuwendungen von den Herren Dr. Günther, stud. phil. Kronheimer, Professor Dr. Ruska und Dr. Olschki erhalten.

Für diese Zuwendungen sowie für alle die reichen Geschenke, durch welche die Sammlungen der Universitätsinstitute und insbesondere unsere Universitäts-Bibliothek bereichert worden sind, spreche ich auch an dieser Stelle den herzlichsten Dank aus.

## Preis-Verteilung.

Ich komme nun zu dem letzten Teil der heutigen Feier: der Verkündung der Urteile der Fakultäten über die eingegangenen Preisschriften und der für das nächste Jahr gestellten Preisaufgaben.

Für die von der theologischen, sowie für die aus dem Gebiete der neueren Geschichte von Seiten der philosophischen Fakultät gestellten Preisaufgaben sind keine Bewerber aufgetreten.

Die juristische Fakultät hatte die Aufgabe gestellt:

„Die Rechtsverhältnisse der öffentlichen Sachen nach geltendem deutschen Privat- und Verwaltungsrecht.“

Die Aufgabe hat eine einzige Bearbeitung gefunden. Sie trägt das Motto: „Vitam impendere vero“. Die Fakultät hat folgendes Urteil ausgesprochen: „Der Verfasser hat mit grossem Fleiss das weitschichtige Material gesammelt und versucht, die leitenden juristischen Anschauungen herauszuarbeiten. Dieses Ziel hat er jedoch nicht ganz erreicht. Die Arbeit verfolgt nicht konsequent und präzise genug die von ihr vertretene Grundanschauung, derzufolge zwischen der publizistischen und der privatrechtlichen Seite der öffentlichen Sachen zu unterscheiden ist, und wird den verschiedenartigen Funktionen, denen die öffentlichen Sachen gewidmet sind (Gemeingebrauch und Verwaltungsvermögen) nicht voll gerecht. Die Fakultät muss deshalb von der Erteilung eines Preises absehen, hat jedoch beschlossen, die Arbeit auf Grund der am Eingange hervorgehobenen Vorzüge durch ein „Accessit“ auszuzeichnen.“

Wenn sich der Verfasser nennen will, wird sein Name in dem gedruckten Berichte über die gegenwärtige Feier ehrenvolle Erwähnung finden.

Das Urteil der medizinischen Fakultät über zwei Bearbeitungen der von ihr gestellten Preisaufgabe:

„Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss einer länger dauernden, künstlich erzeugten Ueberfüllung des Gefässsystems auf den Zirkulationsapparat und die Nieren“

lautet:

Die erste Bearbeitung mit dem Motto: „Die physiologische Forschung bildet die Grundlage, auf der sich die fortschreitende Erkenntnis der medizinischen Wissenschaft aufbaut,“ ist planvoll angelegt und durchdacht, vielseitig in der Anwendung der Methoden, besonnen in den Schlüssen und klar in der Darstellung. Der Verfasser beherrscht die einschlägigen Fragen und die vorhandene Literatur. Die Ergebnisse sind in zweierlei Hinsicht von Bedeutung, einmal in ihrer weitgehenden Ähnlichkeit mit einem neuerdings von französischen Autoren aufgestellten Krankheitsbild der Polycythaemie, zweitens zur Beurteilung der idiopathischen Herzhypertrophie, bei deren Entstehung offenbar Blutüberfülle nicht die wichtige Rolle spielt, wie namentlich die Münchener Schule annahm. Die medizinische Fakultät erteilt der Arbeit den Preis.

Dem Verfasser wird ausserdem das Zinserträgnis der Otto Weber-Stiftung für 1908 mit 350 Mk. zugesprochen.

Der Umschlag mit dem angegebenen Motto zeigt nach Eröffnung als Verfasser der Arbeit:

Rudolf Hess, cand. med., aus Worms.

Die zweite Bearbeitung mit dem Motto: „In magnis et voluisse sat est“ zeugt ebenfalls von einem Bestreben, mit verschiedenen Methoden der Lösung nahe zu kommen. Doch wird der eigentliche Kernpunkt dabei nicht getroffen. Ein entschiedener Mangel der Arbeit ist die Unterlassung vergleichender Wägungen der einzelnen Herzabschnitte nach der Müller'schen Methode, die allein befriedigende Ergebnisse versprochen hätte. In der Methodik und Vielseitigkeit der Behandlung des Themas muss diese Arbeit gegen die erste entschieden zurückstehen. Die medizinische Fakultät kann daher der zweiten Bearbeitung den Preis nicht zuerkennen, ist dagegen gerne bereit, ihr in voller Anerkennung des aufgewendeten Fleisses und offener Geschicklichkeit im Experiment eine ehrende Erwähnung zuteil werden zu lassen, wenn der Verfasser seinen Namen nennen will.

Die philosophische Fakultät urteilt über die bei ihr eingereichten Arbeiten, wie folgt:

Die Aufgabe aus dem Gebiete der klassischen Philologie:

„De Hilario Pictaviensi artis rhetoricae ipsiusque ut fertur institutionis oratoriae Quintilianae studioso“

hat einen Bearbeiter gefunden mit dem Motto aus Quintilian (III 6, 65): „Supervacuum foret in studiis longior labor, si nihil liceret melius invenire praeteritis“.

Die schon im allgemeinen zugestandenen rhetorischen Züge in den meist keineswegs rhetorischen Schriften des Hilarius von Poitiers werden genauer und geordneter belegt, wobei nur die deutlich hervortretende Beachtung des rhythmischen Satzschlusses noch nicht die gebührende Rücksicht gefunden hat. Vor allem aber hat der Verfasser das oft und noch jüngst beiseite geworfene Zeugnis des Hieronymus über ein näheres Verhältnis der Hauptschrift des Hilarius zu Quintilians Lehrbuch durch gut fortschreitende literarhistorische Beleuchtung wahrscheinlich gemacht und durch stilistische Beobachtungen, die zum Teil zweifelhaft, in einer Anzahl von Stellen aber geradezu durchschlagend sind, sicher gestellt: und diese Tatsache ist für Hilarius und Hieronymus, wie für Quintilian und sein Fortleben bemerkenswert. Auch die lateinische Darstellung ist angemessen und fast frei von Versehen. Demnach erscheint die Arbeit durchaus des Preises würdig.

Nach Eröffnung des Umschlags zeigt sich als Verfasser:

Hermann Kling, cand. phil., aus Freiburg i. B.

Die kunstgeschichtliche Preisaufgabe lautete:

„Es soll klargelegt werden, welche Wandlungen der Reliefstil der Toskaner im XIV. und XV. Jahrhundert durchgemacht hat, und inwieweit sich in ihnen eine Entwicklung bestimmter künstlerischer Ideale offenbart.“

Der Verfasser der mit dem Motto: „In magnis et voluisse sat est“ eingereichten Abhandlung hat die in der Preisaufgabe gestellte Frage nicht ganz, sondern nur teilweise beantwortet. Allzusehr auf die Einzelercheinungen sich einlassend, behielt er offenbar nicht die Zeit, in gleich ausführlicher Weise, wie das XIII. und XIV. Jahrhundert, auch das XV. zu behandeln. Da nun aber diese Beschränkung nur eine Folge seiner Gewissenhaftigkeit war, kann sie die ihr gebührende Anerkennung nicht beeinträchtigen. Gute Methode, gründliche Kenntnis der Kunstwerke aus eigener Anschauung, volle Vertrautheit mit der Literatur und ein sicheres Urteil befähigten ihn, sowohl die Zusammenhänge in der Entwicklung des Reliefstils, als auch die entscheidenden Leistungen der Künstler bestimmter, als es bisher geschehen, zu kennzeichnen und somit unsere Kenntnisse zu bereichern. Trotz des erwähnten Mangels durfte daher der Arbeit von der Fakultät der Preis zuerkannt werden.

Nach Oeffnung des Umschlags mit dem angegebenen Motto ergibt sich der Name:

Walther R. Biehl, stud. phil., aus Leipzig.

Von der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät war die Aufgabe gestellt:

„Es sei ein System erweiterter Lagrange'scher Gleichungen gegeben, welche zu einem kinetischen Potential irgend welcher Ordnung gehören; es sollen die

notwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür aufgestellt werden, dass die durch Elimination einer oder mehrerer Variablen aus diesem System hervorgehenden Differentialgleichungen wieder die Form Lagrange'scher Gleichungen besitzen, welche zu einem kinetischen Potential derselben oder höherer Ordnung gehören. Es würde genügen, eine Reihe wichtiger Fälle zu behandeln, welche eine mechanische oder physikalische Deutung zulassen.“

Es ist eine Bearbeitung eingereicht worden mit dem Motto: „Festina lente!“ Die Fakultät urteilt über diese Arbeit: „Der Verfasser beschränkt sich zunächst auf die Behandlung der Frage, wann für kinetische Potentiale zweiter Ordnung oder für Probleme, welchen Kräfte zweiter Ordnung zu Grunde liegen, die Elimination von Parametern aus den zugehörigen Lagrange'schen Gleichungen wiederum auf Lagrange'sche Gleichungen mit Kräften derselben oder höherer Ordnung führen. — Die Inangriffnahme der Untersuchung erforderte zur Vorbereitung ein gründliches Studium der hierher gehörigen, nicht ganz einfachen Vorarbeiten über die kinetischen Potentiale erster Ordnung, die sich der Verfasser mit gutem und klarem Verständnis zu eigen gemacht, so dass er an der Hand derselben die weiterführenden Fragen zum Teil beantworten konnte. Wie für den Fall der von Helmholtz definierten verborgenen Bewegung schon früher als Beispiel die Reduktion des Weber'schen Potentials für die Anziehung zweier elektrischer Massenpunkte entwickelt worden, so sucht der Verfasser, wenigstens analytisch, jedoch ohne physikalische Grundlage, einen anderen Fall nachzubilden.“

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Arbeit in wesentlichen Teilen unvollkommen und unvollständig ist, dass sie sogar an manchen Stellen Versehen und Unrichtigkeiten enthält, — trotzdem darf in der Erwartung, dass der Verfasser, welcher seiner Angabe nach nur durch die Kürze der Zeit verhindert worden, die Untersuchungen in dem Umfange, wie er sie unternommen, wiederzugeben, die ziemlich schwierigen Fragen weiter verfolgen wird, demselben der Preis zuerkannt werden.“

Der Umschlag mit dem angegebenen Motto zeigt nach Eröffnung als Verfasser:  
Paul Beier, stud. math. et rer. nat., aus Karlsruhe.

---

Für das nächstfolgende Studienjahr werden folgende Preisaufgaben gestellt:  
Von der theologischen Fakultät:

„Die Orientierung des sittlichen Handelns aus Zweckbegriff“.

Von der juristischen Fakultät:

„Wer trägt die Beweislast, wenn beide Parteien zwar einig sind über den Abschluss des Vertrages, eine Partei aber im Widerspruche mit der anderen behauptet, dass der Vertrag unter einer auflösenden Bedingung stehe und diese eingetreten sei.“

Von der medizinischen Fakultät:

„Zeigen sich die frühesten Veränderungen des entartenden Nerven am Axenzylinder oder im Mark?“

Von der philosophischen Fakultät:

1. Aus dem Gebiete der orientalischen Philologie:

„Der Fragesatz im Babylonisch-Assyrischen.“

2. Aus dem Gebiete der Geographie:

„Die Bevölkerungsdichte der deutschen Mittelgebirge in ihrer Abhängigkeit von den geographischen Bedingungen.“

3. Aus dem Gebiete der Nationalökonomie:

„Bedarf die subjektive Wertlehre der Nationalökonomie zu ihrer Begründung eines Rückgreifens auf die Resultate individual- oder massenpsychologischer Forschung?“

Von der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät:

„Die Einwirkung von Hydrazin und von salpetriger Säure auf sekundäre und tertiäre mehrbasische Amidosäuren ist zu untersuchen. Als Beispiele sollen die sogenannten Polyglycolamidosäuren in erster Linie herangezogen werden.“

Sodann ist gemäss den Bestimmungen der Hofrat Moos'schen Stipendien-Stiftung von dem Direktor der Ohrenklinik als Preisfrage aufgestellt und von der medizinischen Fakultät das Thema genehmigt worden:

„Es wird eine eingehende kritische Darstellung der verschiedenen gebräuchlichen Konstruktionen von Hörrohren und anderen dem gleichen Zwecke dienenden Instrumenten gewünscht; im Anschluss daran wäre zu untersuchen, ob sich an Stelle der bisherigen rein empirischen Herstellung solcher Instrumente rationelle physikalische Grundsätze für deren Bau, mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Formen von Schwerhörigkeit, ermitteln lassen.“

Kommilitonen!

Diese Aufgaben fordern Sie zu neuem Wettkampfe heraus. Möge die Zahl derer eine grosse sein, die als Preis ihres Scharfsinns und ihrer Beharrlichkeit nach Jahresfrist das Siegeszeichen davontragen!

---

Wir aber gedenken am Schlusse der heutigen Feier der zahlreichen Wohltaten, der stetigen nie versagenden Huld, mit welcher unser Durchlauchtigster Landesfürst die Ruperto-Carola schirmt und beglückt. Heute dürfen wir unsern Dank der erhabenen Person unseres Rector magnificentissimus unmittelbar aussprechen. In tiefster Ehrfurcht, in treuer vertrauensvoller Gesinnung, in fester unerschütterlicher Liebe zum Badischen Fürstenhause rufen wir aus:

Gott segne Seine Königliche Hoheit Grossherzog Friedrich II.  
und das ganze Grossherzogliche Haus!

---