

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXIII. Jahrgang 1903.

München.

Verlag der K. Akademie.

1904.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

1000 M. als zweite und letzte Rate für den Index der ersten zwölf Bände der Byzantinischen Zeitschrift,

200 M. für die Ausarbeitung eines Programms zur Herausgabe eines Corpus der griechischen Urkunden des Mittelalters und der neueren Zeit, welches der Internationalen Association der Akademien im Jahre 1904 vorgelegt werden soll, ferner

2300 M. zur Fortsetzung des von den Herren Furtwängler und Reichold herausgegebenen Werkes über „Griechische Vasenmalerei“.

Leider hat im vergangenen Jahre der Tod eine reiche Ernte unter unseren einheimischen und auswärtigen Mitgliedern gehalten und uns einige der angesehensten und berühmtesten Forscher entrissen. Über diese Verluste bitte ich nunmehr die Herren Klassensekretäre des Näheren zu berichten.

Der Sekretär der mathematisch-physikalischen Klasse, Herr C. v. Voit teilt mit, dass die mathematisch-physikalische Klasse in dem vergangenen Jahre sieben Mitglieder durch den Tod verloren hat, ein einheimisches und sechs auswärtige.

Es sind gestorben:

1. am 16. Dezember 1902 der Anatom Carl v. Kupffer;
2. am 26. April 1902 der Mathematiker Lazarus Fuchs in Berlin;
3. am 5. September 1902 der pathologische Anatom Rudolf Virchow in Berlin;
4. am 22. September 1902 der Mineraloge Augustin Alexander Damour in Paris;
5. am 5. Dezember 1902 der Chemiker Johannes Wislicenus in Leipzig;
6. am 2. Februar 1903 der Physiker George Gabriel Stokes in London;
7. am 20. Februar 1903 der Forschungsreisende Karl v. Scherzer in Görz.

Carl v. Kupffer.

Die mathematisch-physikalische Klasse hat in diesem Jahre durch das Ableben ihres ordentlichen Mitgliedes, des Anatomen Carl v. Kupffer, einen schweren Verlust erlitten. Durch sein umfassendes Wissen und seine reiche Erfahrung, namentlich auf dem Gebiete der Histologie und der Entwicklungsgeschichte, ist er einer der ersten Autoritäten in diesen Fächern der anatomischen Wissenschaft gewesen. Bei dem Hingange eines solchen Mannes drängt sich einem immer wieder der kurz-sichtige Gedanke auf, wie schade es ist, dass ein so grosses Können mit dem Tode verloren geht und sich nicht auf die Nachkommen, wie eine instinktive Fertigkeit bei den Tieren, vererben lässt; aber jeder muss sich selbst diese Fähigkeiten durch mühsame Ausbildung und Uebung des Geistes neu erwerben, denn nur dann vermag er die Wissenschaft weiter zu fördern als seine Vorgänger. Es ist daher immerhin von Interesse, den Lebensgang und die geistige Entwicklung eines bedeutenden Gelehrten zu verfolgen, wenn auch sein Dasein in der Stille der Arbeitsstube verflossen und über keine besonderen äusseren Ereignisse zu berichten ist. Es war mir dabei vergönnt, die Aufzeichnungen Kupffers in seinem „Lebenskalender“ benützen zu dürfen.

Carl Kupffer entstammte väterlicherseits einer seit 1582 in Kurland ansässigen, aus Sachsen eingewanderten Familie; das Haupt derselben war einer der ersten lutherischen Prediger in Kurland und es wurden der Tradition gemäss stets die ältesten Söhne Prediger. So war auch der Vater Kupffers Prediger und zwar auf der Landpfarre zu Lesten bei Mitau, deren Patron der Baron Paul v. Tiriks war. Dort wurde ihm als erstes Kind der Sohn Carl am 14. November 1829 geboren. Die Pfarrhäuser in Kurland waren umfangreiche isolierte Höfe, von Garten, Feld und Wald umgeben, die zumeist einem adeligen Gutsbesitzer als Patron zugehörten. An die Ausbildung der lutherischen Pfarrer wurden damals grosse Ansprüche gemacht und sie standen auch in ihrer allgemeinen Bildung sehr

hoch. Kupffer verbrachte seine äusserst glückliche Jugendzeit nur im elterlichen Hause; die Mutter lehrte dem Sohn lesen und schreiben, und der Vater gab ihm den Unterricht im ganzen Gebiete des Gymnasiums. So kam es, dass unser Kupffer nie eine Schule besucht hat, aber von seinem 15. Jahre an den Vater im Unterrichte der jüngeren Geschwister unterstützte. Vom elterlichen Hause aus bezog er direkt die Universität Dorpat, woselbst er vor einer besonderen Kommission, zu welcher der bekannte Kulturhistoriker Victor Hehn gehörte, die Maturitäts-Prüfung zu Weihnachten 1848 bestand und im Januar 1849 als Student der Medizin immatrikuliert wurde; er war der erste Erstgeborene der Familie, welcher nicht die Theologie zu seinem Berufe wählte.

Die Dorpater Universität war dazumal in voller Blüte und es ergreift uns jetzt tiefe Wehmut, dass diese Pflanzstätte deutscher Bildung und Sitte mit rauher Hand völlig vernichtet worden ist. Es wurde mit Eifer studiert, aber auch ein frohes Studentenleben geführt; so manche treffliche Freunde für das ganze Leben hat sich Kupffer in dieser Zeit erworben.

In der Anatomie und Entwicklungsgeschichte war Karl Bogislaus Reichert, der später als Anatom in Breslau und Berlin wirkte, sein Lehrer; die Präparierübungen leitete der sehr geschickte Prosektor Professor e. o. Dr. Schneider. Mehr als die Vorlesungen von Reichert fesselte ihn Friedrich Bidders durch zahlreiche, fast ausnahmslos gelingende Experimente belebte Vorlesung über Physiologie. Bidder hatte zu dieser Zeit mit seinem Kollegen, dem Chemiker Carl Schmidt, einem Schüler Liebig's, grundlegende physiologisch-chemische Experimental-Untersuchungen an Tieren über die Vorgänge bei der Verdauung und bei dem Stoffumsatz angestellt und in dem berühmten Werke: „Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel“ (1851) veröffentlicht; es wurden dabei zum ersten Male die von Liebig ausgesprochenen Ideen durch den Versuch am Tier mit glänzendem Erfolge geprüft; kein Wunder, dass Kupffer durch die beiden Forscher für die Wissenschaft begeistert wurde. Nach vier Semestern legte er die Vorprüfung und

dann im März 1854 das Doktorexamen ab, disputierte am 8. Oktober und wurde am gleichen Tage zum Doktor der Medizin promoviert, auf Grund einer bemerkenswerten Dissertation: „De medullae spinalis textura in ranis ratione imprimis habita indolis substantiae cinereae“, in der ein verhältnismässig einfacher Verlauf der Nervenfasern im Rückenmark der Frösche erkannt wurde.

Nun versuchte er sich in der ärztlichen Praxis bei den Bauern in seiner Heimat Lesten und Umgegend, aber bereits nach sechs Monaten forderte ihn zum Glück sein verehrter Lehrer Bidder, der die ungewöhnlichen Talente seines Schülers erkannt hatte, auf, sich der akademischen Laufbahn zuzuwenden und die Stelle als Prosektorgehilfe an der anatomischen Anstalt in Dorpat zu übernehmen, was mit Freuden akzeptiert wurde. Bidder hatte nach Reicherts Abgang von Dorpat neben seiner Professur für Physiologie stellvertretend auch die für Anatomie übernommen; Kupffer äusserte sich stets voll Dankbarkeit und Hochachtung über seinen Gönner Bidder, dass er in allen praktisch-anatomischen Arbeiten sehr erfahren und geschickt gewesen sei und ihm viel gelehrt habe.

Auf den Antrag von Bidder erhielt Kupffer im Sommer 1856 von der russischen Regierung ein Reisestipendium von 1500 Rubeln auf 1½ Jahre, „um sich in Deutschland durch weitere Studien in der Anatomie zu vervollkommen“. Dadurch erfüllte sich ihm ein längst gehegter Wunsch, denn die deutschen Universitäten kennen zu lernen war das Ziel seiner Sehnsucht. Ueber Libau und Memel reisend, besuchte er zunächst den um die Entwicklungsgeschichte verdienten Heinrich Rathke in Königsberg und ging dann über Berlin nach Leipzig, wo er drei Wochen verblieb, um Ernst Heinrich Weber, einen der bedeutendsten Anatomen und Physiologen seiner Zeit, sowie den geistvollen Fechner und den Zoologen Victor Carus kennen zu lernen. Bei einem Besuche in Würzburg wurde er von Kölliker und dem allzufrüh verstorbenen talentvollen Heinrich Müller eingeladen, mit ihnen im Herbst in Nizza zum Studium der Säugetiere zusammenzutreffen.

Vorerst wurde mit zwei Dorpater Freunden, die er in Würzburg angetroffen hatte, eine Vergnügungsreise durch die Schweiz gemacht; mit wahrem Entzücken spricht sich der nordische Wanderer über Heidelberg, die Schweizer Alpen und den Genfersee aus. In Nizza verbrachte er sechs Wochen in anregender Gesellschaft mit Kölliker, Heinrich Müller und Ernst Haeckel; er lernte hier zum ersten Male die mannigfaltige Tierwelt des Meeres kennen, ohne aber zu einer abschliessenden Untersuchung zu gelangen; er meinte, nicht einmal viel dabei profitiert zu haben, da seine zoologischen Kenntnisse noch zu mangelhaft waren und das grosse Material ihn überwältigte.

Von da ging es nach Wien, dessen medizinische Schule in höchstem Ansehen stand. Er nahm an einem physiologischen Experimentierkurs bei dem Meister des Experiments Carl Ludwig teil, wobei er einige in einer kleinen Abhandlung veröffentlichte Versuche über den Einfluss des Nervus vagus und des Nervus splanchnicus auf die Darmbewegung ausführte; er hörte ferner die Vorlesung über Physiologie bei Ernst Brücke und die über topographische Anatomie bei Joseph Hyrtl; aber auffallender Weise hat ihn nach seinen Äusserungen in Wien niemand wirklich gepackt, so dass er nicht sonderlich klüger wieder weiter ging. Er hatte eben noch nicht das Gebiet gefunden, in dem er seine Lebensaufgabe erkannte; nur von dem als Lehrer der Anatomie unerreicht dastehenden Hyrtl sagt er, derselbe habe sich ihm in der Art und Kunst des Dozierens und Demonstrierens, welche stets von einfachen, aber das Wesentliche meisterhaft gruppierenden topographischen Skizzen auf der Tafel begleitet war, als unvergleichlicher, ihm sehr förderlicher Lehrer erwiesen.

Nun zog er über Breslau, wo er seine frühere Dorpater Lehrer C. B. Reichert und Eduard Grube begrüßte, nach Berlin. Er blieb daselbst das ganze Sommersemester 1857; es war unstreitig der Glanzpunkt seiner Studienreise. Namentlich durch die Vorlesungen über Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie von Johannes Müller, dem grössten Physio-

logen seiner Zeit, erhielt er den nachhaltigsten Eindruck, und sie sind es gewesen, die ihn bestimmten sich der Morphologie zuzuwenden. Es waren die ersten Vorlesungen, die ihm durch die Originalität eines grossen Geistes und durch die Fülle neuer Tatsachen, aus eigener Forschung des Vortragenden aufgedeckt, gewaltig fesselten; die imponierend, düster ernste Erscheinung Johannes Müllers stand ihm noch später leibhaftig vor Augen. Ausserdem war es das ungemein rührige wissenschaftliche Leben in Berlin, welches ihn anzog; er hörte ein nur spärlich besuchtes Publikum über ausgewählte Kapitel der Physiologie bei Du Bois-Reymond und verkehrte in einem engeren Kreise junger strebsamer Gelehrten, welche ausgezeichnete Vertreter ihrer Wissenschaft geworden sind: mit Wilhelm Keferstein, Victor Hensen, Hermann Munk, Isidor Rosenthal etc. Hier machte er auch eine bemerkenswerte kleine experimentelle Arbeit: „über das Hemmungsvermögen der Muskeln gegenüber lokaler Erregung“ zur Widerlegung einer von Adolf Fick aufgestellten Behauptung; letzterer hatte nämlich am *Musculus rectus abdominis* des Frosches die auffallende Beobachtung gemacht, dass die Reizung des am unteren Ende eintretenden Nerven nur eine Kontraktion am unteren Viertel des Muskels bedingt, und daraus den sonderbaren Schluss gezogen, es besitze der Muskel die Fähigkeit die Erregung der Nerven auf eine gewisse Strecke zu beschränken; Kupffer war es alsbald möglich unter den Augen von Du Bois zu zeigen, dass die sehnigen Inskriptionen im Muskel die Fortpflanzung aufhalten.¹⁾

Nach einem auf der Insel Helgoland in Gesellschaft des hervorragenden Histologen Max Schultze sowie der späteren Marburger Anatomen N. Lieberkühn und Guido Wagner verbrachten Ferienaufenthalte, der ihm zwar etwas mehr nützte als Nizza, aber doch nicht voll befriedigte, begab er sich im Herbst (1857) nach der alten Universitätsstadt Göttingen, an welcher der Anatom Jakob Henle seine bedeutsame Wirksam-

¹⁾ Eine Untersuchung über die Entwicklung einer hermaphroditischen Schnecke (*Valvata piscinalis*) brachte er nicht zu Ende.

keit ausübte; ausser Henles Vorlesungen hatte ihn insbesondere dessen vielgenannter Prosektor L. Teichmann aus Krakau angelockt, um ihm seine meisterhafte Injektionstechnik der Lymphgefäße abzusehen, er hat aber nicht besonders viel von ihm gelernt; Teichmann verdankte man damals auch den Nachweis kleinster Blutmengen durch die längere Zeit als die genaueste geübte Hämprobe. Kupffer arbeitete zugleich in dem physiologischen Institut bei dem geistreichen Rudolf Wagner mit seinem Freunde Keferstein über den feineren Bau des elektrischen Organs des Zitteraals und Zitterwelses, was wegen der Analogie mit den Muskeln und ihren elektrischen Eigenschaften von besonderer Wichtigkeit war; er grämte sich später über diese Arbeit und bezeichnete sie offen als seine schlechteste, denn er musste sich durch Max Schultze belehren lassen, dass sie einen kardinalen Irrtum durch die Ungeduld des zur Publikation drängenden Keferstein begangen hatten.

Im Dezember 1857 traf unser Reisender, reich an Erfahrungen und als reifer Forscher, wieder in Dorpat ein; nach Erstattung eines eingehenden Reiseberichtes an den damaligen Kurator des Dorpater Lehrbezirkes, Herrn v. Bradke, wurde er nach einer wohl gelungenen Probevorlesung (1858) zum Prosektor und ausserordentlichen Professor ernannt. Sein väterlicher Freund Bidder hatte den Wunsch, Kupffer möchte sich der Physiologie widmen und darin sein Nachfolger werden. Kupffer fühlte sich jedoch dieser Aufgabe in richtiger Erkenntnis nicht gewachsen. Bis dahin war die Physiologie an den meisten Universitäten mit der Anatomie vereinigt; aber die mächtig sich entwickelnde Physiologie machte eine Trennung der beiden Fächer notwendig. Namentlich durch die Fortschritte in der Physik und durch die Arbeiten von Brücke, Ludwig, Helmholtz und Du Bois-Reymond hatte sich eine mathematisch-physikalische Vorbildung für den Physiologen und etwas später durch den Anstoss Liebig's auch eine chemische als notwendig erwiesen; dazu fehlten Kupffer mit seiner im Wesentlichen anatomischen Ausbildung die Kenntnisse und die Neigung, die ihn zu der Morphologie zog. Darum war es

ihm in seiner Stellung in Dorpat nicht behaglich und er hat in ihr wissenschaftlich wenig geschafft, mit Bidder eine Untersuchung über die Textur des Rückenmarks und die Entwicklung seiner Formelemente an Schafembryonen, in der er den embryologischen Abschnitt verfasste; dann eine Abhandlung über die Klappen des Rückengefäßes der Rüsselegel als blutbereitende Organe, und eine allerdings sehr bedeutsame Arbeit über die Entwicklung des Harn- und Geschlechts-Systems, von der nachher noch die Rede sein wird.

Auch die Lehrtätigkeit sekundärer Natur befriedigte ihn nicht. Es war nach dem Weggang von Reichert der um die Kenntnis des Gehörorganes verdiente Anatom Ernst Reissner eingetreten, der nur um einige Jahre älter war wie Kupffer; letzterer hatte die Obliegenheiten des Prosektors auszufüllen und semesterweise mit Reissner alternierend die deskriptive Anatomie zu lesen; auch hielt er Spezialvorlesungen über Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane, über physiologische Optik, sowie in der Tierarzneischule über vergleichende Anatomie. Dabei erkannte er immer mehr, dass er, um vorwärts zu kommen, Dorpat verlassen müsse, wo er keine Zukunft vor sich sah. Sein Streben war auf Deutschland gerichtet und so schlug er, zum Teil auch aus Abneigung gegen die Verhältnisse in Russland, im Jahre 1860 einen Ruf an die kaiserliche Akademie in St. Petersburg als Adjunkt für Anatomie und Physiologie, den ihm Karl Ernst v. Baer persönlich überbrachte, aus, worüber letzterer missbilligend den Kopf schüttelte; an seiner Stelle wurde Philipp Owsjannikow gewählt.

Da erfuhr er im Jahre 1865 durch eine Zeitung, dass der damalige preussische Korvettenkapitän Reinhold Werner eine deutsche Nordpol-Expedition plane; alsbald bewarb er sich bei ihm um die Teilnahme als Arzt und Zoologe und erhielt die Zusage. Darauf hin nahm er ohne Weiteres, alle anderen Rücksichten hintansetzend, seinen Abschied in Dorpat und erhielt die damals übliche nicht sehr grosse Abfindungssumme mit dem Titel als Kollegienrat.

Um sich auf seine neue Aufgabe vorzubereiten, reiste er

nach Kiel, wo er am 30. März 1866 eintraf; er wollte sich dorten vor Allem unter der Leitung seines ehemaligen Berliner Studiengenossen und Freundes, des ausserordentlichen Professors für Physiologie und Entwicklungsgeschichte Victor Hensen, mit der reichen Fauna der Kieler Bucht vertraut machen. Aber die politische Lage und der preussisch-österreichische Krieg vereitelten das Unternehmen. So blieb ihm nichts Anderes übrig als sich in Kiel als Privatdozent für Histiologie zu habilitieren, für welches Fach noch keine Professur bestand. Der Ordinarius für Anatomie W. F. G. Behn verlangte, dass er, obwohl früherer Dorpater Extraordinarius, noch eine lateinische Schrift pro venia legendi einzureichen hätte; dieselbe führte den Titel: „de Embryogenesi apud Chironomos observationes“, worin das Faltenblatt der Embryonen dieses zu den Zweiflüglern gehörigen Insektes behandelt wurde; sie ist nachträglich in deutscher Sprache veröffentlicht worden.

Damit hatte Kupffer endlich eine ihm sehr befriedigende Wirksamkeit an einer deutschen Universität gefunden. Das Glück war ihm noch weiter hold, indem Behn, ein sehr starrer Kopf, es verweigerte dem König von Preussen den Huldigungseid zu leisten und abgesetzt wurde; er wurde bald darauf zum Präsidenten der Leopoldinisch-Karolinischen Akademie gewählt und siedelte nach Dresden über. Die medizinische Fakultät schlug nun Kupffer zum ordentlichen Professor der Anatomie und Histiologie vor, wozu er am 17. Februar 1867 ernannt wurde. Er brachte die glücklichste Zeit seines Lebens in Kiel zu; es war eine frohe, arbeitsreiche Zeit und er hatte Stadt und Land so lieb gewonnen, dass er Holstein seine zweite Heimat nannte. Deshalb schlug er auch die ihm durch Professor Arthur Böttcher angetragene Nachfolge Reissners in Dorpat und ebenso einen Ruf nach Breslau aus. Schliesslich bestimmten ihn pekuniäre Rücksichten (1875) einem Rufe nach Königsberg als Nachfolger des verstorbenen Anatomen August Müller Folge zu leisten; man beklagte in Kiel ausserordentlich den Weggang des beliebten Lehrers. Die Lehraufgabe in seinem neuen Wirkungskreise sagte ihm sehr zu, besonders da

er neben der Anatomie die ihm so lieb gewordenen Fächer der Entwicklungsgeschichte und der vergleichenden Anatomie zu lehren hatte. Da kam im Juni 1880 der Ruf an die hiesige Universität mit ihrer grossen, in vollem Aufschwung befindlichen medizinischen Fakultät als Ersatz für einen der bedeutendsten Anatomen und Lehrer, für Theodor Bischoff. Es war für ihn, trotz der glänzenden Stellung doch ein schwerer Entschluss; entscheidend war, dass ihm dahier die Vertretung seiner beiden Lieblingsfächer der Entwicklungsgeschichte und Histologie geboten wurde und die deskriptive Anatomie sowie die Leitung des Präparierensaals Nikolaus Rüdinger verblieb. Ohne Rücksicht auf pekuniäre Vorteile wünschte er dadurch mehr Zeit für die Vollendung seiner entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten zu bekommen. Es ist dies auch in vollstem Masse geschehen, so dass seine hiesige wissenschaftliche Tätigkeit seine besten Leistungen gezeitigt hat. Aber auch seine Lehrtätigkeit war eine hervorragende; in seinem Institute waren regelmässig junge Forscher mit mikroskopischen Untersuchungen beschäftigt und der ihm an seinem 70. Geburtstage von seinen Schülern überreichte prächtige Band, mit wertvollen Beiträgen von Theodor Boveri, Alexander Böhm, M. v. Davidoff, W. Flemming, Richard Hertwig, S. Mollier, Albert Oppel, Johannes Rückert, Ludwig Stieda und Andern, beweist, wie sehr er für seine Wissenschaft zu begeistern und methodisch in sie einzuführen wusste; der Same, den er gesüet, hat reiche Früchte getragen. Seine Vorlesungen waren durch den ausserordentlich klaren und bis ins Kleinste vorbereiteten formvollendeten Vortrag bei den Studierenden äusserst beliebt.

Kupffer ist aus einem russischen Untertan ein begeisterter Deutscher, aber auch ein guter Bayer geworden. An den Küsten des Meeres hat er die Bedeutung der Schifffahrt für die Machtstellung des deutschen Reiches erfasst und ein warmes Interesse an unseren Kolonien genommen; er war, obwohl sonst nur wenig ins öffentliche Leben tretend, 14 Jahre lang tätiger Vorsitzender der Abteilung München der deutschen Kolonial-Gesellschaft.

Es ist nicht die Aufgabe dieses Nachrufs die wissenschaftlichen Leistungen Kupffers im Einzelnen darzulegen; es kann darin nur gezeigt werden, welche Ziele er verfolgt hat und was dabei für die Wissenschaft bleibend geschaffen worden ist. Diesellben bewegen sich, wie schon erwähnt, im Wesentlichen auf dem Gebiete der Histiologie, besonders aber auf dem der Embryologie.

Es sollen zuerst seine wichtigsten histiologischen Arbeiten betrachtet werden.

In Kiel beschäftigte ihn die für die Physiologie so wichtige Frage nach der Endigungsweise der Nervenfasern in den Drüsen. Durch den Physiologen Carl Ludwig war eine der folgenreichsten Entdeckungen gemacht worden, nämlich die, dass die Speicheldrüsen nur unter dem Einflusse ihrer Nerven Sekret absondern, ähnlich wie die Muskeln für gewöhnlich nur bei ihrer Erregung vom Nerven aus tätig sind d. h. sich zusammenziehen. Da die Nervenfasern mit den Muskelfasern direkt zusammenhängen, so lag es nahe einen solchen Zusammenhang auch der Nervenfasern der Drüse mit den das Sekret bereitenden Drüsenzellen anzunehmen, ja es erschien dies sogar als ein physiologisches Postulat. Ein solcher Zusammenhang ist nun auch von Pflüger bei höheren Tieren beschrieben worden; aber Kupffer war in einer Arbeit über das Verhältnis der Drüsenerven und Drüsenzellen trotz eifrigsten Suchens so wenig wie irgend ein anderer Forscher imstande, bei Säugtieren denselben zu erkennen. Als er jedoch später die sogenannten Speicheldrüsen von *Blatta orientalis*, der bekannten Schabe, wo die kleinen Drüsen ganz klar und durchsichtig vorliegen, untersuchte, konnte er in einer Carl Ludwig gewidmeten Festschrift berichten, dass hier die Nervenfibrillen in die Drüsenzellen übergehen, sich hier teilen und in einem Gitterwerke der Zellen endigen. —

Er beschrieb ferner in einer Abhandlung: „über Differenzierung des Protoplasma an den Zellen tierischer Gewebe“ in dem Inhalt der Zellen zweierlei Substanzen: ein feines Gerüst von Fäden, das Protoplasma, an dem die wichtigsten Lebens-

vorgänge ablaufen sollen, und dann das in den Maschenräumen desselben enthaltene mehr flüssige und passive Paraplasma, aus dem z. B. das Sekret der Drüsenzellen hervorgeht. In seiner Rektorsrede vom Jahre 1896 führte er diese auf mikroskopische Beobachtung basierten Vorstellungen noch weiter aus. Das primäre und tätige Protoplasma ist darnach der allgemeine Träger des Lebens, das mehr passive Paraplasma oder die Paraplasten bedingen das Unterscheidende der Zelle nach Form und Funktion. Man hat schon früher bestimmte Teile der Zellen als Träger des Lebens bezeichnet: Carl Nägeli nennt sie die Micellen, Julius Sachs die Energiden, Andere haben andere Namen dafür. Nach Kupffer sollen selbst die Muskeln und Nerven ihre funktionelle Eigenart nicht den ihnen ursprünglich zu Grunde liegenden Energiden, sondern den von letzteren erzeugten Paraplasten, den Muskel- und Nerven-Fibrillen, verdanken; jede Energieide entwickelt kinetische Energie und besitzt Leitungsvermögen; die lokomotorische Energie am Muskel und das Leitungsvermögen am Nerven, die er Dynamoplasten nennt, sind also nach ihm von den Paraplasten bedingt. Je höher ein Organismus nach der Komplikation seines Baues steht, desto reicher ist er an maschinenartig wirkenden Einrichtungen der Paraplasten und desto mehr sind dadurch die Energiden gehemmt. Diese Darlegungen Kupffers haben jedenfalls das grosse Verdienst, dass sie dazu beitragen, die feinere Struktur des Zelleninhalts näher kennen zu lernen und zu weiteren Forschungen anregen. Durch den Ausdruck „Energieide“ ist jedoch nur der anatomische Ort bezeichnet, von dem die Lebenserscheinungen ausgehen sollen, aber wie dieselben zu Stande kommen, das ist dadurch nicht gesagt: einer Erklärung der verwickelten Lebenserscheinungen d. i. der physiologischen Vorgänge — und dem verschliesst sich Kupffer nicht — sind wir dadurch nicht näher gekommen. Protoplasma und Paraplasten sind für den Physiologen einstweilen nur bequeme Namen. Das Protoplasma oder die Energieide kann auch nicht oder nicht ausschliesslich der Ort und das Material sein, aus dem die kinetische Energie hervorgeht, da die Zersetzungen, welche die

letztere liefern, wohl auch in den Paraplasten stattfinden; die Energiden wirken in diesem Falle höchstens als Auslösmechanismen für die Zersetzungen in den Paraplasten. —

Wiederholt beschäftigte ihn der feinere Bau der Leber. Zunächst beschrieb er, im Anfange seiner Königsberger Zeit (1876), die Sternzellen der Leber als zwischen den Leberzellen an der Wand der Pfortaderkapillaren ansitzende Zellen mit Ausläufern, welche er noch in den letzten Jahren mit den feinsten Methoden der modernen Färbetechnik auf das Klarste sichtbar machte. Diese, auch die Kupffer'schen Zellen benannten Sternzellen stellten sich dabei als modifizierte Endothelien der Pfortaderkapillaren heraus, welche in hohem Grade die Fähigkeit besitzen, aus dem Blute durch sogenannte Phago-cytose Partikelchen in sich aufzunehmen, wie z. B. in das Blut eingespritzte fein verteilte Farbstoffkörnchen und auch rote Blutkörperchen; die letzteren zerfallen in den Sternzellen und der rote Blutfarbstoff geht dann in ihnen höchst wahrscheinlich in den Gallenfarbstoff über, so dass die Sternzellen die Stätten der Bildung des roten Farbstoffs der Galle sind. — Es glückte ihm ferner (1889) in den Leberzellen der Nachweis präexistierender Sekretvakuolen, welche bei der Sekretion der Galle beteiligt sind, indem das in ihnen angesammelte Sekret in die die Zellen umgebenden Räume der Gallengänge entleert wird; dann der Nachweis eines feinen zwischen den Leberzellen verlaufenden Faser- oder Gitterwerkes, das er zuletzt durch besondere Färbemethoden in ausserordentlich präziser Weise darstellen lehrte. —

Über die Drüsen und die Drüsenzellen des Magens machte er (1883) in einer Festschrift des ärztlichen Vereins zu München bemerkenswerte Mitteilungen, in denen gezeigt wird, dass die die Säure bildenden sogenannten Belegzellen der Magendrüsen bei akuten fieberhaften Krankheiten schwinden. —

Wir verdanken ihm weiterhin eine für die Physiologie wichtige Aufklärung über den feineren Bau der Nervenfaser. Man sah früher den die Erregung leitenden Axenzylinder der Nervenfaser als einen soliden gleichmässigen Strang an; Kupffer

wies dagegen nach, dass derselbe aus einem Bündel in einer zähen, plasmatischen Flüssigkeit eingebetteter feinsten Fibrillen besteht; es versorgt darnach nicht der ganze Axenzylinder einen Teil eines Organs, sondern eine Fibrille des Axenzylinders und es wird sich die Erregung einer solchen Fibrille nicht auf die im Axenzylinder nebenliegenden fortpflanzen; die Gerinnung des Plasmas nach dem Tode bringt offenbar das Ansehen eines soliden Stranges hervor. Die Konsequenzen aus der fibrillären Beschaffenheit für die Physiologie sind noch nicht genügend gewürdigt. —

Ausser diesen eine feinste Beobachtungsgabe und eine ausserordentliche Gewandtheit im Mikroskopieren zeigenden histiologischen Arbeiten lieferte er ein noch in Kiel geschriebenes systematisch-zoologisches Werk über die zu den Muscheln gehörigen Manteltiere oder Tunikaten in dem Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere; ferner Beiträge zur Anthropologie, darunter die Beschreibung der Schädel und Skelette der anthropologischen Sammlungen zu Königsberg (mit dem Cand. med. F. Bessel-Hagen) und insbesondere seine Schrift über den Schädel von Immanuel Kant (1881).

Den immer noch geheimnisvollen Vorgang bei der Befruchtung des Eies hat er an verschiedenen Wirbeltieren eingehend studiert z. B. in der Theodor Schwann zum 40 jährigen Jubiläum gewidmeten Abhandlung über den Vorgang der Befruchtung am Ei der Neunaugen, in der über den gleichen Vorgang am Forellenei, sowie in der über die aktive Beteiligung des Dotters am Befruchtungsakte bei Kröten (*Bufo variabilis* und *vulgaris*). Man meinte früher, es dringe normal nur ein einziger Samenfaden in das Ei ein, Kupffer jedoch vertrat lange Zeit fast allein das physiologische Vorkommen des Eindringens mehrerer Samenfäden und er hat hierin Recht bekommen, denn es ist durch die neueren Erfahrungen sicher gestellt, dass die grossen dotterreichen Eier der Wirbeltiere polysperm befruchtet werden.

Von der grössten Bedeutung sind die entwicklungs-

geschichtlichen Forschungen Kupffers. Er betrat dieses Gebiet, in dem er neue Bahnen eröffnete, schon in der vorher erwähnten Untersuchung mit Bidder in Dorpat über die Entwicklung der Formelemente des Rückenmarkes und er hat es seitdem sein ganzes Leben lang mit fortwährender Schaffenskraft bearbeitet. — Es folgte die ebenfalls schon genannte, noch in Dorpat begonnene wichtige Untersuchung der Entwicklung des Harn- und Geschlechts-Systems, in welcher das bleibende Harnsystem der Säugetiere von einer Ausstülpung des Urnierenganges abgeleitet wurde. Dieselbe war für die damalige Zeit auch in technischer Beziehung ein Meisterstück, denn sie wurde noch mittelst lückenloser, aus freier Hand angefertigter Schnittserien angestellt, während man jetzt sich dazu komplizierter Mechanismen bedient.

Die ersten systematischen Beobachtungen der Entwicklung des Embryo wurden bekanntlich von Ignaz Döllinger dem Älteren in Würzburg an bebrüteten Hühnereiern gemacht; darauf kamen die meisterhaften, mit einer unerreichten Ausdauer durchgeführten Studien von Theodor Bischoff an Säugetieren: die Entwicklungsgeschichte des Eies des Kaninchens, des Hundes, des Meerschweinchens und des Rehes, welche noch ohne Zuhilfenahme der die Darstellung so ausserordentlich erleichternden Färbemethoden gewonnen worden waren. Kupffer war es vorzüglich, der hierin eine neue, fruchtbare Richtung einschlug. Es ist vorher hervorgehoben worden, wie der Einfluss von Johannes Müller ihn auf die vergleichende Anatomie und auf das Studium der niederen Tiere hingewiesen hat; er fing infolge davon schon in Dorpat an sich mit wirbellosen Tieren zu beschäftigen, wie seine Abhandlung über die blutbereitenden Organe bei den Rüsselegeln dartut. Insbesondere aber führte ihn die Bucht von Kiel mit ihrer reichen Meeresfauna zu der Beobachtung der Formen und der Entwicklung der niederen Wirbeltiere und der wirbellosen Tiere. Seinem scharfen Blick blieb es nicht verborgen, dass das Verständnis der Entwicklungsvorgänge bei den höheren, so sehr komplizierten Organismen allein durch die Untersuchung der niederen,

einfacheren Tiere gewonnen werden kann. Und so wurde er durch zahlreiche Arbeiten zu einem der Begründer der vergleichenden Entwicklungsgeschichte, welche Richtung durch ihre Fruchtbarkeit alsbald die Herrschaft in der Embryologie erlangte.

Von besonderem Werte sind hierin die drei in den Jahren 1869, 1870 und 1872 erschienenen glänzenden Abhandlungen über die Entwicklung der zu den Manteltieren gehörigen Seescheiden oder Ascidien, in denen er schon die hohe allgemeine Bedeutung solcher Untersuchungen an niederen Tieren klar darlegte. Der russische Zoologe Alexander Kowalewski hatte angegeben, dass diese Wirbellosen, die man früher für Verwandte der Mollusken hielt, während der Entwicklung der Larve durch die Bildung einer Rückensaite oder eines axialen Skeletts sowie eines dorsal vom Darm gelegenen Nervenrohres fundamentale Übereinstimmungsmerkmale in der Entwicklungsgeschichte mit den Wirbeltierembryonen zeigen und dadurch den Wirbeltieren am nächsten stehen. Diese Funde erschienen so wunderbar, dass die Zoologen denselben anfangs recht skeptisch gegenüber standen; auch Kupffer gehörte zu den Zweiflern; er machte sich alsbald daran die merkwürdige Sache zu prüfen und siehe da, er vermochte die Angaben von Kowalewski nicht nur zu bestätigen, sondern sie auch wesentlich zu erweitern. Er schreibt darüber unter dem ersten Eindrucke seiner Beobachtungen begeistert: „die erste Phase der Entwicklung, die Bildung der freien schwimmenden Larve aus dem Ei zeigt die Grundzüge der Wirbeltierentwicklung in elementarer Klarheit, so dass die Beobachtung etwas geradezu Überwältigendes hat.“ Das Gefühl vor einer neuen, weithin Licht bringenden Tatsache zu stehen, gehört wohl zu den glücklichsten Empfindungen, welche einem Menschen beschieden sein können. Die durch Kupffer in Wort und Bild gegebene Darstellung wirkte durchschlagend: die grosse Kluft zwischen den wirbellosen Tieren und den Wirbeltieren, die der Descendenzlehre so sehr im Wege stand, war überbrückt.

Schon vorher (1868) hatte Kupffer eine grössere Unter-

suchung über die Entwicklung der Knochenfische angestellt; später (1878) interessierte er sich als eifriges Mitglied der Kommission zur Erforschung der deutschen Meere nochmals speziell für einen Knochenfisch, den Hering, über den er seine Erfahrungen in einer Monographie: „über Laichen und Entwicklung des Ostseeherings“ seiner ersten Publikation aus Königsberg, niederlegte. Es waren zunächst die Bedürfnisse der Seefischerei, welche ihn zu diesen an den Küsten von Holstein und Südschweden gemachten Studien führten, aber es ergaben sich daraus auch für die Wissenschaft wichtige Resultate. Es gelang ihm nämlich die bis dahin unbekannte Jugendform des Herings aufzufinden und dieselbe auch durch künstliche Befruchtung aufzuziehen, die Entwicklungsbedingungen und die Lebensweise der jungen Brut festzustellen sowie die Ausbildung des Fisches von der Befruchtung an zu verfolgen. Dabei ergab sich die sonderbare Erscheinung, dass der ausgeschlüpfte Fisch kein rotes Blut, sondern wie viele wirbellose Tiere ein wasserklares Plasma besitzt, auch noch keine Kiemen hat und trotzdem mehrere Tage lang leben und sogar wachsen und neue Bildungen seiner Organisation anlegen kann. Kupffer glaubt, das Tier atme während dieser Zeit durch die flimmernde innere Oberfläche des vom Wasser durchspülten Darmes, ähnlich wie ein anderer Fisch, der Schlammpeizger, neben der Kiemenatmung eine Darmatmung besitzt, oder der Frosch ohne Lunge durch die feuchte äussere Haut den Sauerstoff aufnimmt und die Kohlensäure abgibt.

Darauf wandte er sich der Untersuchung der Vögel und der verwandten Reptilien zu. Er veranlasste den geschickten ausserordentlichen Professor der Anatomie Benecke in Königsberg (1879) eine grössere Sammlung embryologischer mikroskopischer Präparate des Huhnes und Sperlings zu photographieren, was demselben in vortrefflicher Weise gelang; diese Photographie zur Ontogenie der Vögel sind die erste Veröffentlichung der Art gewesen; der von Kupffer verfasste Text brachte viele wertvolle Beobachtungen.

Bei den Reptilien wurden zunächst mit Benecke die ersten

Entwicklungsvorgänge im Ei studiert. Daran schloss sich eine ungemein folgenreiche Untersuchung der sogenannten Gastrulation bei diesen niedersten Vertretern der ein Wasserhäutchen oder eine Amnioshülle besitzenden Embryonen an. Es gehen nämlich bei der Gastrulation aus den embryonalen Zellen des befruchteten Eies durch Vermehrung und Abplattung zwei Blätter, die primären Keimblätter oder das äussere Ektoderm und das innere Entoderm hervor, aus denen sich der Leib des Embryo aufbaut; zwischen den beiden bildet sich noch ein drittes Blatt, das mittlere Keimblatt, das Mesoderm, aus. Und hier fand nun Kupffer bei den Reptilien eine Gastrula-Einstülpung wie bei den niederen amnionlosen Wirbeltieren. Dadurch war die Verbindung hergestellt nach abwärts zu den amnionlosen Wirbeltieren sowie auch nach aufwärts zu den höheren Amnioten, den Vögeln und Säugetieren. Es war dies eine für das Verständnis der embryonalen Vorgänge folgenreichste Entdeckung von Kupffer, welche er in drei Abhandlungen „über die Gastrulation der meroblastischen Eier der Wirbeltiere“ niedergelegt hat, in einer ersten Abhandlung über die Reptilien, in einer zweiten über die Vögel und in einer dritten über die Knochenfische oder Teleostier.

Eine an den Keimblättern der Nagetiere aufgefundene Erscheinung war längere Zeit rätselhaft und unerklärlich geblieben. Unser verstorbener Mitglied Theodor Bischoff hatte bei seinen denkwürdigen Untersuchungen über die erste Entwicklung der Säugetiereier am Meerschweinchen die später von Reichert und Hensen bestätigte sogenannte Umkehr der Keimblätter gefunden; es sollte hier die Lage der Keimblätter die umgekehrte von der gewöhnlichen sein d. h. das Ektoderm nach innen und das Entoderm nach aussen gewendet sein. Fast gleichzeitig unternahmen drei Forscher die Erklärung dieser sonderbaren Umlagerung, Hensen, Selenka und Kupffer. Nach Hensen soll das Ei das Epithel des Uterus durchbohren, woraus er die Blätterumkehr deutete, während nach Selenka und Kupffer das Epithel des Uterus dabei unbeteiligt ist. Kupffer trug in der Sitzung der Akademie vom 4. November

1882 seine Ansicht vor, während unser verstorbener Kollege Emil Selenka in einer am 15. November erschienenen Publikation die gleiche Deutung aussprach, nämlich die, dass eine Wucherung der Rauberschen Deckschicht einen hohlen Zapfen erzeugt, der gegen das Ei vordringt und dasselbe einstülpt, während Kupffer vorher meinte, der vordringende Zapfen gehöre der Decidua an.

An einem der niedersten Wirbeltiere, einem Fische, dem Flussneunauge (*Petromyzon Planeri*), 1888 und 1890, kam Kupffer, neben der Verfolgung der ersten Embryonal-Entwicklung, auch auf die Entstehung einzelner Organe, besonders der Nerven und der Sinnesorgane; von da an beschäftigte er sich in seinen embryologischen Arbeiten bis in die letzte Zeit seines Lebens vorzüglich mit der Genese der Organe. In dieser Richtung brachte er Mitteilungen über die Entstehung der Bauchspeicheldrüse und der Milz beim Stör, wodurch auch die Bildung der lymphoiden Organe erhellt wurde; dann entdeckte er das Pankreas beim Neunauge und beschrieb seine Entwicklung sowie auch die der Milz. Vor allem aber befasste er sich mit der Entwicklung des Kopfes in unausgesetzter Arbeit. Diese Forschungen gehören wohl zu den schwierigsten Aufgaben der Morphologie, da es gilt die fortlaufenden Serien der sich in kurzer Zeit an den kleinen und zarten Gebilden abspielenden Vorgänge zu erhalten und zu deuten. Es wird dabei von ihm die Entwicklung des Gehirns und der Gehirnnerven der Wirbeltiere, speziell vom Neunauge beschrieben; dann in den Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten die Entwicklung des Kopfes vom Stör und vom Neunauge sowie die Entwicklung des Kiemenskeletts beim Neunauge erörtert. Dazu gesellten sich Untersuchungen über die Entstehung der Sinnesorgane, der Nase und des Mundes an niederen Wirbeltieren, auch eine Deutung des Hirnanhangs und anderes.

Kupffer hatte schon lange den lebhaften Wunsch, die Eier und Embryonen eines Vertreters der tief stehenden Gruppe der zu den Fischen gehörigen Myxinoiden, von *Bdellostoma*,

deren Entwicklung bisher völlig unbekannt war und die wichtigsten Aufschlüsse versprach, zu erhalten. Im Auftrage und mit Unterstützung der Akademie begab sich zu diesem Zweck der Kustos an der hiesigen geologischen Sammlung Dr. Franz Doflein nach Kalifornien, um von der an der Bucht von Monterey gelegenen biologischen Station aus in Entwicklung begriffene Eier von *Bdellostoma* zu erlangen. Es glückte ihm auch befruchtete Eier zu bekommen, an welchen Kupffer für die vergleichende Entwicklungsgeschichte des Kopfes, besonders des Gehirns, der Nase, des Hirnanhangskanals und des Munddarms, höchst bedeutsame Resultate erhielt.

Wir kommen nun zu dem letzten grossen Werke Kupffers, das eine Zusammenfassung seiner reichen Erfahrungen über die Entwicklung des Kopfes bildet. Als Oskar Hertwig in Berlin die Herausgabe eines grossen Handbuchs der Entwicklungsgeschichte plante, bei dem die hervorragendsten Embryologen die einzelnen Kapitel übernehmen sollten, war er nicht im Zweifel, wem er die Entwicklungsgeschichte des Zentralnervensystems zu übergeben habe. Kupffer sagte trotz der ausserordentlichen Schwierigkeit und Grösse der Aufgabe unbedenklich zu, denn es war ihm am Ende seiner Laufbahn eine erwünschte Gelegenheit, das ganze betreffende Gebiet nochmals durcharbeiten und die mancherlei Lücken durch erneute Untersuchungen auszufüllen. Aber trotz seiner ungeschwächten Arbeitskraft zeigte sich die Aufgabe in geistiger und technischer Beziehung für die gegebene Zeit allzu gross und unbewältigbar. Da entschloss er sich die ihm sonst so zusagende Lehrtätigkeit zu opfern, um seine ganze Kraft und Zeit seinem letzten wissenschaftlichen Werke zu widmen. Trotz der Bitten seiner Kollegen und Freunde, die den gefeierten Lehrer gerne noch der Universität erhalten hätten, blieb er bei seinem Entschlusse. Und nun begann er auf das Angestregteste, ohne sich Ruhe zu gönnen, zu arbeiten; den Tag über war er im anatomischen Institut beschäftigt das Material zu richten und mit dem Mikroskope zu beobachten, und zu Hause schrieb er oft bis in die tiefe Nacht hinein das

Erkannte nieder. Die Freude, sein Werk wachsen zu sehen, spornte ihn an und hielt ihn geistig aufrecht; so gelang ihm die Vollendung des weitaus grössten und schwierigsten Teils desselben. Aber damit war auch die Kraft seines schon länger nicht sehr widerstandsfähigen Körpers gebrochen; infolge der Überanstrengung erlitt er in der Nacht vom 18. auf 19. September einen Schlaganfall, der ihn auf der einen Seite lähmte; sein Geist war jedoch noch in alter Frische. Er nahm an allem Wissenswerten lebhaften Anteil und ertrug sein körperliches Leid mit wunderbarer Gelassenheit, wie verklärt in dem Bewusstsein, sein Lebenswerk glücklich und zum Nutzen der Menschheit vollbracht zu haben. So ist er am 16. Dezember 1902 an einer dazu getretenen Lungenentzündung aus dem Leben geschieden.

Kupffer hat wahrlich ein schönes Dasein gehabt; ein Leben voller Mühe, aber auch einen Erfolg in immer steigendem Masse bis an sein Ende. Noch während der letzten Jahrzehnte war seine Produktivität am grössten und die Bedeutung seiner Arbeiten am höchsten. Er hatte die reine Freude, eine Anzahl fundamentaler Tatsachen der Genese der Lebewesen auf der Erde zuerst erkannt zu haben. Dinge, welche in seiner Jugendzeit noch ganz im Verborgenen lagen, hat er im Alter durch seine Tätigkeit klar vor sich gesehen. Durch sein Schaffen ist der genetische Zusammenhang der tierischen Organismen, wie eines aus dem anderen durch Umbildung, sich vervollkommend, hervorgeht, an mehreren Stellen erwiesen und die Descendenzlehre wesentlich gefördert worden.

Trotz dieser Verdienste und seines hohen Ansehens blieb er wie ein echter Forscher, der bei allem Wissen doch das Gefühl der Unzulänglichkeit desselben bewahrte, ein bescheidener Mann, welcher in aller Stille, nur der Wissenschaft dienend, die Wunder der Natur zu enthüllen bestrebt war.

Lazarus Fuchs.

Am 26. April 1902 starb in Berlin das korrespondierende Mitglied unserer Akademie, der Mathematiker Lazarus Fuchs.

Fuchs ward am 5. Mai 1833 in Moschin in der Provinz Posen geboren, und zeigte schon auf dem Friedrich-Wilhelms-gymnasium in Posen, wo er seine Vorbildung erhielt, eine besondere Neigung und Begabung für die Mathematik. Er studierte ausschliesslich an der Universität Berlin, wo besonders die Mathematiker Ernst Eduard Kummer und Carl Theodor Wilhelm Weierstrass seine Lehrer waren. Nachdem er im Jahre 1858 promoviert hatte, wandte er sich dem Lehrfach zu; er war zuerst Gymnasiallehrer, dann Lehrer an der Friedrich-Werderschen Gewerbeschule. Er habilitierte sich 1865 als Privatdozent an der Universität Berlin, ward im folgenden Jahre zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt und erteilte von 1867—1869 als Professor den mathematischen Unterricht an der Artillerie- und Ingenieur-Schule. Sodann wurde er 1869 als Ordinarius nach Greifswald, 1874 nach Göttingen, 1875 nach Heidelberg berufen; 1882 kam er nach Berlin zurück, wo er als Professor der Mathematik an der Universität und Mitdirektor des mathematischen Seminars sowie als Mitglied der Akademie der Wissenschaften eine ungemein fruchtbare Tätigkeit als Forscher und Lehrer entfaltete.

Ich verdanke die folgende Darstellung der wissenschaftlichen Leistungen von Fuchs der kundigen Feder unseres verehrten Kollegen Ferdinand Lindemann.

Die Verdienste von Fuchs um die Mathematik liegen auf dem Gebiete der Funktionentheorie, in das er durch seinen Lehrer Weierstrass eingeführt war. An der Spitze stehen seine Arbeiten über lineare Differentialgleichungen, in denen die Koeffizienten rationale Funktionen der unabhängig Veränderlichen sind. Die analytische Darstellung ihrer Integrale und das Studium der Eigenschaften der letzteren wurden von Fuchs so vollständig durchgeführt, dass die Zurückführung eines Problems auf solche Differentialgleichungen heute als äquivalent

mit der Lösung desselben zu betrachten ist, wie sonst, wenn die Zurückführung auf sogenannte Quadraturen gelingt. Der ausgedehnte Gebrauch von dem Begriffe der analytischen Fortsetzung einerseits, von den Methoden der Potenz-Entwicklung andererseits sind die einfachen und fruchtbaren Hilfsmittel, welche Fuchs anwandte. Zahlreiche Schüler haben seine Arbeiten fortgesetzt und ausgeführt; die umfangreiche Literatur über lineare Differentialgleichungen, wie sie in den letzten Dezennien erwachsen ist, gibt Zeugnis von der Bedeutung des durch Fuchs gemachten Fortschrittes. Die Anerkennung, welche wir ihm dafür schulden, kann nicht dadurch herabgemindert werden, dass ein Teil seiner Ideen sich nachträglich auch in den nachgelassenen Papieren Riemanns gefunden hat; diese Anerkennung wird aber wesentlich gehoben durch den Umstand, dass die schönen und fruchtbaren Entdeckungen von Schottky und Poincaré sich vermutlich hauptsächlich auf die Fuchs'schen Arbeiten stützen.

Insbesondere hat Fuchs die Periodizitäts-Moduln hyperelliptischer, später auch der allgemeinen Abel'schen Integrale in ihrer Abhängigkeit von den Parametern durch lineare Differentialgleichungen definiert und ihre Eigenschaften studiert. Ferner gelang es ihm, die bekannte Legendre'sche Relation zwischen ganzen elliptischen Integralen sowie den Jacobi-Weierstrass'schen Satz über Vertauschung von Parameter und Argument bei Abel'schen Integralen wesentlich zu erweitern, indem er zeigte, dass analoge Relationen immer zwischen gewissen Integralen der Lösungen linearer Differentialgleichungen bestehen.

Im Zusammenhang mit den Arbeiten über Abel'sche Funktionen und Integrale steht auch der Versuch, das Jacobi'sche Umkehrproblem dieser Integrale auf andere Funktionen zu übertragen d. h. solche Funktionen φ und ψ zu bestimmen, dass sich aus den beiden Gleichungen

$$\varphi(z_1) + \varphi(z_2) = u_1$$

$$\psi(z_1) + \psi(z_2) = u_2$$

die Grössen z_1 und z_2 umgekehrt als in gewissen Gebieten eindeutige Funktionen der gegebenen Grössen u_1 und u_2 berechnen lassen, wie dies eben durch Θ -Funktionen geschieht, wenn q und ψ Abel'sche (hier ultraelliptische) Integrale darstellen. Es gelang Fuchs die Existenz solcher Funktionsklassen nachzuweisen und Bedingungen aufzustellen, denen sie zu genügen haben.

Auf Grund seiner allgemeinen Theorie der Differentialgleichungen hat Fuchs eingehend die Frage nach solchen Differentialgleichungen zweiter Ordnung behandelt, welche algebraische Integrale besitzen.

Von spezielleren Problemen, welche Fuchs behandelt hat, sei hier die Frage nach solchen Differentialgleichungen zweiter Ordnung hervorgehoben, welche algebraische Integrale besitzen; hier gab er den ersten Anstoss zu Untersuchungen, die Klein eleganter und vollständiger durchgeführt hat, und die wegen ihrem Zusammenhange sowohl mit der Theorie der konformen Abbildung von Kreisbogenpolygonen, wie sie Schwarz behandelt hatte, als mit der modernen Algebra und Invariantentheorie das Interesse weitester Kreise erregten.

Neue Gesichtspunkte gab Fuchs auch für die Behandlung der in der Physik so wichtigen Lamé'schen Differentialgleichungen, deren Theorie für den einfachsten Fall von Hermite so glänzend entwickelt war, während Fuchs dieselben als einen speziellen Fall einer allgemeinen Klasse erkannte, deren Besonderheiten sich durch seine allgemeinen Integrations-Methoden klar übersehen lassen.

Das Studium der gemeinsamen Eigenschaften aller linearen Differentialgleichungen einer und derselben Klasse (dieses Wort in dem aus Riemanns Nachlasse bekannten Sinne genommen) und der Abhängigkeit der singulären Punkte nicht-linearer Differentialgleichungen von den Integrations-Konstanten bildet den wesentlichen Inhalt der späteren Arbeiten von Fuchs.

Er beteiligte sich auch an der im Auftrage der Berliner Akademie ausgeführten Herausgabe der Schriften hervorragender Mathematiker, die einst Mitglieder der Akademie waren.

Der reinen Mathematik hat Fuchs sehr wesentliche Dienste geleistet und er ist dadurch einer der hervorragendsten Mathematiker unserer Zeit geworden.

Rudolf Virchow.¹⁾

Mit Rudolf Virchow ist am 15. September 1902 der Letzte der grossen biologischen Schule Johannes Müllers gestorben. Das was Müller und seine Schüler Henle, Schwann, Brücke, Helmholtz und Du Bois Reymond an den normalen Formen und Vorgängen des Lebens erforscht haben, das übertrug Virchow mit seltenem Scharfsinn auf die krankhaften Formen und Vorgänge. Immer mehr tritt die mächtige Gestalt von Johannes Müller hervor, wenn man den Einfluss, den er persönlich auf so viele junge Forscher ausgeübt, sich vergegenwärtigt, sowie seine grundlegenden Leistungen in allen Gebieten der biologischen Wissenschaft übersieht; insbesondere ist auch sein Handbuch der Physiologie des Menschen für jeden Kenner immer noch eine Quelle geistigen Genusses und von Belehrung; es ist ein gewaltiger Unterschied zwischen diesem Lehrbuch und den früheren, es leitet die neuere Zeit der Forschung für die Vorgänge des Lebens ein. Er war es vor Allem, der die in den erklärenden Naturwissenschaften, in der Physik und Chemie, geübte Methode in die Biologie einführte, die Methode der exakten Beobachtung und des Versuchs. Leider tritt heutzutage wieder die Neigung, in das seichte Gerede der naturphilosophischen Richtung zurückzufallen, hervor; es ist eben viel leichter allerlei, so Manchen geistreich erscheinenden Spekulationen

¹⁾ Siehe die Nekrologe von:

Felix Marchand, Gedächtnisrede, 21. Okt. 1902, in der mediz. Ges. zu Leipzig;

J. Orth, Gedächtnisrede in d. Berliner mediz. Ges. am 29. Okt. 1902;

H. Chiari, Gedenkrede, Prager med. Wochenschrift, 1902, Bd. 26, Nr. 43;

O. Bollinger, Münchener med. Wochenschrift, 1901, Nr. 41 und 1902, Nr. 39.

sich hinzugeben, als mit Mühe eine Erscheinung richtig zu beobachten und auf ihre Ursachen zurückzuführen. Unserer Zeit fehlt ein sicherer Führer wie Johannes Müller.

Auch der mit reichen Gaben ausgerüstete Virchow war im Geiste seines Lehrers erzogen und von ihm darauf hingewiesen worden, die neuen Erkenntnisse der Anatomie und Physiologie auf die Pathologie anzuwenden. Ein durch mehr als ein halbes Jahrhundert unermüdlich tätiger Forscher, von feinsten Beobachtungsgabe und schärfstem kritischem Verstand, hat er neue Bahnen eröffnet und die Wissenschaft mit einer gewaltigen Summe von Erfahrungen bereichert, die er nüchternen Sinnes interpretierte ohne je über die Grenze des Geschehenen hinaus zu gehen, stets sich hütend vor voreiligen Schlussfolgerungen und Spekulationen und vor ihnen warnend. Durch sein Beispiel trug er viel dazu bei, die richtige naturwissenschaftliche Methode der Untersuchung auch auf das pathologische Geschehen anzuwenden und die Überzeugung zu erwecken, dass man auch hier zuerst beobachten und Erfahrungen sammeln müsse, und erst auf diese gestützt mit strenger Kritik die Folgerungen ziehen darf. Gerade durch die eingehende Beschäftigung mit dem Einzelnen, die ihn zu grundlegenden Entdeckungen in der Pathologie führte, wurde sein Blick für das Ganze geschärft und der Zusammenhang der Erscheinungen erkannt. Durch seinen unstillbaren Drang nach Erkenntnis und seine nie versagende Arbeitskraft sammelte er sich ein ganz enormes Wissen in allen Zweigen der wissenschaftlichen Medizin sowie in anderen Gebieten des Wissens an, das ihm bei seinem staunenswerten Gedächtnis immer parat war und das er bei seiner glänzenden Rednergabe für Andere zu verwerten wusste. Vielfältige Anregungen gingen von seinen Ideen aus, so dass er ein Reformator in der Pathologie wurde und der grösste Pathologe unserer Zeit und einer der grössten Pathologen aller Zeiten. In späteren Jahren ging er über sein ursprüngliches Fach hinaus und zu anderen Richtungen über: zur Anthropologie und zur öffentlichen Gesundheitspflege, worin er ebenfalls Grosses leistete.

In dem kleinen pommerschen Landstädtchen Schiefelbein am 13. Oktober 1821 als Sohn eines kleinen Kaufmanns geboren, besuchte er das Gymnasium zu Köslin und kam im Alter von 17¹/₂ Jahren als Student nach Berlin, um in die militärärztlichen Bildungsanstalten einzutreten und an der Universität Naturwissenschaften und Medizin zu studieren, zu denen er schon am Gymnasium lebhaftere Neigung zeigte. Aus diesen Anstalten, die auch dem Unbemittelten das Studium ermöglichten, sind manche hervorragende Gelehrte und Mediziner hervorgegangen; Helmholtz war zugleich mit Virchow Zögling des Instituts. Seine damals schon erworbene universelle Bildung wird erwiesen, dass er noch als Student eine bekannte Chronik seiner Vaterstadt Schiefelbein schrieb.

Den grössten Einfluss übten in seiner Studienzeit auf ihn aus der Physiologe Johannes Müller und der Kliniker Lukas Schönlein, denen er später in Dankbarkeit prächtige Gedächtnisreden widmete.

Nachdem er mit Erlangung der Doktorwürde (1843) seine medizinischen Studien beendet hatte, wurde er Assistent des Prosektors an dem Charité-Krankenhaus in Berlin, Robert Froriep, dessen Nachfolger er (1846) wurde; auch war er mit der Ausführung der mikroskopischen und chemischen Untersuchungen für die Krankenabteilungen betraut. Hier hatte er die günstige Gelegenheit die grössten Erfahrungen am Leichentische durch Sektionen zu sammeln; jedoch gilt hier so recht der alte Satz: Erfahrungen machen klug, aber nur Kluge machen Erfahrungen.

Der Ausgangspunkt von Virchows Eingreifen war das unsterbliche Werk von Theodor Schwann: „mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen“ (1839), in denen zuerst der sichere Nachweis geführt wurde, dass alle tierischen und pflanzlichen Gewebe aus kleinsten Gebilden, den Zellen, hervorgehen. Der Botaniker Schleiden hatte dies schon vorher für die Pflanzen festgestellt und J. Müller Zellen in der Chorda dorsalis der Tiere gefunden. Schleiden und Schwann waren

jedoch noch der Anschauung, die lebenden Zellen entstünden aus einem unbelebten amorphen flüssigen Blastem, also von selbst durch Urzeugung. Die Anwendung der neuen Lehre auf pathologische Gebilde war von J. Müller (1838) in seinem berühmten Werke: „über den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste“ gemacht worden, in welchen er zellige Elemente mit dem Mikroskope nachwies, teilweise von der Beschaffenheit derer in dem normalen Organismus. Diese Erbschaft trat Virchow an; er unternahm es zielbewusst die Erscheinungen des kranken Lebens an den vitalen Elementen, den Zellen, zu erforschen.

Die Medizin in Deutschland befand sich damals in einem traurigen Zustande, eine auf Beobachtungen basierte fortschreitende Entwicklung gab es noch nicht, statt dessen die verschiedensten Meinungen und Schulen mit ihren teils naturphilosophischen Vorstellungen. Virchow bekämpfte im Alter von 25 Jahren als Prosektor an der Berliner Charité die Humoralpathologie und Krasenlehre Rokitanskys und der Wiener Schule siegreich, der Anfänger gegen den Meister, schonungslos aber gerecht, so dass schliesslich Rokitansky ein Anhänger der cellularen Ansicht wurde. Zunächst musste das anatomische Substrat, an dem die Veränderungen bei der Krankheit ablaufen, genau studiert werden; man hatte vorher nur die gröberen anatomischen Veränderungen der Organe beschrieben, wie es noch der grosse Wiener pathologische Anatome, Karl Rokitansky, der Begründer der wissenschaftlichen pathologischen Anatomie, tat, nach Virchows Urteil der unerreichte Meister pathologisch-anatomischer Beobachtung und Schulung. Erst die mikroskopische Betrachtung der kranken Zellen konnte einen näheren Einblick in die anatomischen Veränderungen derselben bringen. Aber Virchow blieb dabei nicht stehen, denn er hielt Rokitansky, der die pathologische Anatomie für die einzige Grundlage des ärztlichen Wissens ansah, entgegen, dass nach der pathologischen Anatomie, die nur das Tode kennt, die pathologische Physiologie kommen müsse, welche erst die Vorgänge bei der Erkrankung verstehen lehrt. So

wie aus der Kenntniss der normalen Formen der Anatomie, die der Lebenserscheinungen an denselben, die Physiologie, hervorging, so gibt die pathologische Anatomie allein noch keinen Einblick in die physiologischen Vorgänge der Krankheit. Vor Virchow hatten schon John Hunter in England und Magendie in Frankreich, in Deutschland W. Roser, C. A. Wunderlich und W. Griesinger bei der Gründung ihres Archivs für physiologische Heilkunde (1841) auf die Bedeutung der Physiologie für das Verständnis der Krankheitserscheinungen hingewiesen; Virchow betrat mit Ludwig Traube ebenfalls diese Bahn und wenn er auch im Wesentlichen mit dem Mikroskope arbeitender pathologischer Anatom blieb, so hat er sich doch auch chemischer Hilfsmittel und des Experimentes am Tier bedient, um die pathologische Physiologie zu fördern.

Als junger Prosektor begann er eine ungemein rege wissenschaftliche Tätigkeit zu entwickeln, die bald die Aufmerksamkeit auf ihn lenkte. Schon im Jahre 1845 entdeckte er im leukämischen Blute die abnorme Vermehrung der weissen Blutkörperchen; 1846 folgten seine Untersuchungen über die Gerinnung des Blutfaserstoffs innerhalb der Blutgefässe des lebenden Organismus; er erkannte, dass es sich bei der Venen- oder Arterienentzündung nicht um eine primäre Krankheit der Gefässwände, sondern um eine Gerinnung des Faserstoffs im Gefäss handelt, woraus sich dann seine chemischen Arbeiten über den Faserstoff und über die Vorgänge bei seiner Gerinnung sowie die experimentellen über die Verstopfung der Lungenarterie durch Faserstoffablösungen oder über die Thrombose und Embolie anschlossen. Weiterhin sind zu nennen die über die Entwicklungsgeschichte des Krebses und über Metastasen und die über die pathologischen Pigmente. Dieselben haben vorher ganz unverständliche Krankheitserscheinungen auf ihre Ursachen zurückgeführt.

Im Alter von 26 Jahren gründete er (1847), die Wichtigkeit eines eigenen Organs für seine Wissenschaft und seine Bestrebungen einsehend, das Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin im Verein mit seinem

leider allzufrüh (1852) verstorbenen talentvollen Freunde Benno Reinhardt. Es wurde anfangs von Manchem als eine Überhebung angesehen, dass so junge Leute sich als Führer hinstellen wollten, aber bald zeigte es sich, dass sie dem Unternehmen voll gewachsen waren; es ist dies ein Zeichen der frühen geistigen Reife der beiden Freunde und des Bewusstseins ihrer Fähigkeiten. Von Anfang an war das Archiv eine der geachtetsten medizinischen Zeitschriften und man kann sagen, dass sich darin die Entwicklung der wissenschaftlichen Pathologie im letzten halben Jahrhundert findet, insbesondere durch die Beiträge Virchows und seiner Schüler. 55 Jahre hindurch hat er dasselbe in strenger Forschungsrichtung erhalten und mit sicherer Hand bis zu seinem Tode geleitet, wo es 169 Bände umfasste. Neben seinen Untersuchungen brachte er darin die Kenntnisse in gewissen Gebieten zusammenfassende Leitartikel, das grosse Material mit scharfer Kritik sichtigend und falsche Anschauungen bekämpfend.

Im Jahre 1847 habilitierte er sich als Privatdozent an der Universität mit einer in lateinischer Sprache geschriebenen Dissertation: *de ossificatione pathologica*.

Im Jahre 1848 wurde Virchow von der preussischen Regierung nach Oberschlesien zum Studium der dortigen verheerenden Hungertyphus-Epidemie gesandt. Dies war für seine Lebensschicksale von entscheidender Bedeutung. In einem ausführlichen Berichte darüber lieferte er eine epidemiologische Beschreibung der Krankheit, aber er bezeichnete auch als wesentliche Ursache derselben die sozialen Missstände und die entsetzliche Lage der Bevölkerung, die er rücksichtslos aufdeckte; dabei fällt er freimütig ein vernichtendes Urteil über die unhaltbaren Zustände der ganzen, im alten bürokratischen Schlendrian fortarbeitenden Verwaltung und zeigte, dass der Kampf gegen die Schäden nur durch tiefgreifende soziale Reformen geführt werden könne. Er zog sich dadurch nicht, wie man eigentlich erwarten sollte, den besonderen Dank der Behörden, sondern ihr Missfallen zu. Dem edeln, mitfühlenden Manne war die Not des Volkes zu Herzen gegangen; es war

ihm heiliger Ernst, er wollte dem Elend, das er als Arzt kennen gelernt hatte, abhelfen und strebte dazu eine Gesundheitspflege auf demokratischer Grundlage an. Die dabei gemachten trüben Erfahrungen führten ihn zu demokratischen Anschauungen und der Politik zu. Er beteiligte sich an den Bestrebungen der Märzrevolution, wobei er für soziale Probleme eintrat. Mit Leubuscher gab er zu dieser Zeit eine nur ein Jahr bestehende Wochenschrift: „die medizinische Reform“ heraus, in der er seine Ideen über eine Reform der Medizin und der Gesellschaft entwickelte.

Infolge seiner politischen Tätigkeit wollte man ihm die Prosektur an der Charité nehmen; man liess sie ihm zwar, aber nur widerruflich unter Entziehung des Gehalts.

Da kam ihm Hilfe von auswärts. An der Universität Würzburg hatte man die Bedeutung des jungen aufstrebenden Forschers erkannt und ihn (1849) für die frei gewordene Professur der pathologischen Anatomie in Vorschlag gebracht. Es ist ein grosses Verdienst der bayerischen Staatsregierung, dass sie, namentlich auf die Empfehlung von Rinecker hin, den politisch anrühigen und gefährlich erscheinenden, berief. Die Wahl erwies sich als eine ganz ungemein glückliche, ähnlich der des jungen Johannes Müller auf die Professur für Physiologie in Berlin durch den Minister Altenstein an die Stelle von Rudolphi. In der medizinischen Fakultät wirkte damals eine Anzahl junger talentvoller, in der Wissenschaft angesehener Forscher: Albert Kölliker, Heinrich Müller, Franz Leydig, Friedrich Wilhelm Scanzoni, Joseph Scherer. Von überall her zogen Jünger an die blühende Hochschule; mit ungewöhnlichem Fleisse und mit Begeisterung für die anregenden Lehrer wurde studiert und diejenigen, welche diese schönen Zeiten mitgemacht, haben sich stets mit Freude und Dankbarkeit derselben erinnert. Die medizinische Fakultät wurde infolge davon die erste in Deutschland und sie hat lange noch an diesem Ruhme gezehrt. Es ist ein leuchtendes Beispiel wie die richtige Wahl bedeutender junger Kräfte eine Universität zu heben vermag. In diesem anregenden Kreise entwickelte sich Virchow

zu seiner vollen Kraft und er hatte das Glück viele Schüler, die seine Lehren ausbreiteten, um sich zu versammeln. Auch das medizinisch-naturwissenschaftliche Leben in Würzburg nahm unter seiner starken Mithilfe einen Aufschwung, der in der Gründung der medizinisch-physikalischen Gesellschaft Ausdruck fand; Virchow war, wie Kölliker anerkannte, der eifrigste Förderer und geistige Leiter derselben, ein Vorbild für Alle in exakter Forschung.

In Würzburg war wohl die glücklichste Zeit seines Lebens, die seines reichsten Schaffens. Es entstanden dorten die weittragenden Untersuchungen über den Bau des Bindegewebes, wobei die Bindegewebszellen gefunden und ihre Identität mit den Knochen- und Knorpel-Körperchen sowie ihr Verhältnis zu ihrem Ausscheidungsprodukt, der Intercellularsubstanz, dargetan wurde; über die Natur der Bindegewebszellen entspann sich zwischen ihm und dem berühmten Anatomen Jacob Henle ein äusserst heftiger Streit, in dem Virchow Sieger blieb. — Dann kamen die bedeutungsvollen Arbeiten über die Entzündung, besonders die über parenchymatöse Entzündung (1852); er verwarf die ältere vasculäre und neuropathische Entzündungslehre und betrachtete als das Wesen der Entzündung degenerative Veränderungen in den Gewebszellen, die zur Vernichtung der Funktion derselben führen können. Das Exsudat war ihm nicht, wie bei der alten Entzündungslehre etwas Besonderes und nur bei der Entzündung Entstehendes, sondern die immer vorhandene qualitativ und quantitativ modifizierte Ernährungsflüssigkeit, durch deren Ansammlung die Zellen und Gewebe verändert werden; die Gefässe beteiligen sich bei der Entzündung nur sekundär.

Er entdeckte zuerst in gewissen pathologischen Fällen im Gehirn und Rückenmark, dann auch in anderen Organen Körnchen einer grauen kleisterartigen Substanz, welche mit Jod und Schwefelsäure sich wie Cellulose färbt und die er deshalb anfangs für Cellulose hielt; man weiss jetzt, dass die von ihm als amyloide Degeneration bezeichnete Veränderung von einem besonderen Eiweissstoff herrührt.

Es folgten Untersuchungen über Tuberkulose, Phtise, Skrophulose, Perlsucht, über Geschwülste, Rhachitis, Echinococcus etc. Im Auftrage der bayerischen Regierung studierte er die Not im Spessart, über die er eine medizinisch-geographische Skizze lieferte. Dabei machte er Beobachtungen über den Kretinismus in Unterfranken, welche ihn zu den wichtigen Untersuchungen über Schädelentwicklung und pathologische Schädelformen führten, die er in seinem berühmten, ersten anthropologischen Werke: „über die Entwicklung des Schädelgrundes im gesunden und krankhaften Zustande“ zusammenfasste. Ausserdem gab er mit J. Scherer und Eisenmann den bekannten Cannstatt'schen Jahresbericht heraus, dann (1854) das Handbuch für spezielle Pathologie und Therapie, für das er die allgemeinen Störungen der Ernährung und des Blutes bearbeitete, und die gesammelten Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medizin mit zahlreichen neuen Beiträgen von seiner Hand.

Durch seine mikroskopischen Untersuchungen, namentlich pathologischer Gebilde, befestigte sich in ihm immer mehr die Überzeugung, dass eine Zelle nur aus schon vorhandenen Zellen entsteht und sich nicht aus formlosem flüssigem Material, wie Schleiden und Schwann, die Begründer der Zellenlehre und auch Virchow noch im Jahre 1847 annahmen, bildet, ebenso wie aus der Eizelle alle Zellen des späteren fertigen Organismus durch Teilung hervorgehen. Schon R. Remak hatte vorher (1852) die letztere Anschauung ausgesprochen und sie auch auf die pathologischen Neubildungen ausgedehnt. Virchow stellte dann (1855) den berühmt gewordenen Satz auf: *Omnis cellula e cellula*, analog dem von Harvey (1619) der Annahme einer Urzeugung von Organismen aus leblosen Substanzen entgegengestellten Satz: *omne vivum ex ovo*. Aber nicht nur die lebenden Wesen und die lebenden Zellen gehen aus schon vorhandenen Organisationen und Zellen hervor; auch die pathologische Neubildung ist nur eine Umbildung der normalen lebenden Gebilde. Damit war die Schranke zwischen den normalen und krankhaften Vorgängen gefallen, und die letzteren

mit Sicherheit nur als durch abnorme Bedingungen modifizierte normale Vorgänge erkannt.

Daraus ergab sich auch die Lösung der viel diskutierten Frage nach dem Sitz der krankhaften Lebensäusserungen; er ist nicht im Blute im Sinne der Humoralpathologie und nicht in den Nerven im Sinne der Neuropathologen, auch nicht in den Organen überhaupt, sondern in deren letzten Formelementen, den Zellen. Darnach ist die Krankheit nicht ein fremdartiges, in den Organismus eingedrungenes Wesen oder ein selbständiges Ding für sich mit ganz besonderen Eigenschaften, sondern nur die Äusserung des Lebens der normalen Zellen unter veränderten Bedingungen.

Nachdem früher durch Schwann die Zelle als Einheit des normalen Lebens gefunden worden war, ist sie es durch Virchows Bemühungen auch für die Krankheit geworden. Er hatte damit die Grundlage für die Cellularpathologie gewonnen, nach welcher der Beginn der Erkrankung ein lokaler ist und das normale Leben der Zellen durch aktive oder passive Eingriffe gestört wird. Um solche Veränderungen zu erleiden, müssen nach ihm die Zellen gereizt werden und reizbar sein; so kam er zur Aufstellung der Begriffe der Reizung und der Reizbarkeit aller lebendigen Zellen, nachdem schon früher Albrecht v. Haller die Irritabilität für die Muskeln und Glisson und John Brown für alles Lebendige aufgestellt hatten. Aus seinen Beobachtungen hierüber, besonders über die parenchymatöse Entzündung, entstand die reifste Frucht seiner Arbeit und seine grösste Tat: die Cellular-Pathologie.

Im Jahre 1856 erhielt Virchow, nachdem er in Würzburg 7 Jahre so segensreich gewirkt und sich zum ersten pathologischen Anatomen aufgeschwungen hatte, einen Ruf nach Berlin nach dem Tode von Heinrich v. Meckel, auf einstimmigen Vorschlag der Fakultät unter tätiger Mitwirkung von Johannes Müller, der ihm einen wichtigen Teil seines alten Gebietes freiwillig überliess. Es sollte dort endlich ein Ordinariat für pathologische Anatomie errichtet und ihm ein eigenes Institut erbaut werden, das erste seiner Art mit Räumen

für experimentelle und chemische Arbeiten; es wurde eine Pflanzstätte für die Forschung und ein Vorbild für den Unterricht in der Pathologie; in der chemischen Abteilung waren Männer, wie Kühne, Liebreich und Salkowski tätig. Als die Räume, namentlich für die Sammlung zu klein wurden, baute man ein neues Haus, dessen Einweihung im Jahre 1899 er noch erlebte, in dem seine mit Kenntniss und Eifer zusammengebrachte pathologisch-anatomische Sammlung, wohl die geordnetste der Welt und ein wahres Archiv für wissenschaftliche Zwecke, untergebracht ist.

In Berlin hielt er (1858) im pathologischen Institut für Ärzte zwanzig Vorträge über die Cellular-Pathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre, in denen er die in Würzburg gemachten Erfahrungen darlegte. Das Werk machte das grösste Aufsehen; man kann wohl sagen, dass es wie kaum eines erhellend für das Verständnis der pathologischen Vorgänge gewirkt und neue Arbeiten angeregt hat. Es erhielt alsbald begeisterte Zustimmung, besonders von der jüngeren, zum guten Teil aus Virchows Schule aufgewachsenen Generation, jedoch erweckte es auch manchen Widerspruch, z. B. von Griesinger und Wunderlich, den Herausgebern des Archivs für physiologische Heilkunde, welche zwar scharf, aber sachlich ihre Bedenken, insbesondere gegen die neue Lehre von der Entzündung, darlegten.

Es ist wohl selbstverständlich, dass nicht Alles von seinen Lehren über die Erkrankung der Zelle so geblieben ist, wie es hingestellt wurde; wo gäbe es eine Wissenschaft und namentlich auf einem so schwierigen Gebiete, die sich nicht weiter entwickelte und in den früheren Anschauungen sich als unrichtig erweisen liesse; und Virchow selbst, der genaue Kenner der Geschichte der Medizin, war nicht der Meinung, dass seine aus der mikroskopischen Beobachtung versuchten Erklärungen der Erscheinungen unverbesserlich seien. Durch fortgesetzte Beobachtungen ergaben sich zum Teil andere Auffassungen der Dinge; insbesondere waren es die so ungemein verfeinerten Methoden der mikroskopischen Untersuchung, durch die man

die Struktur der Zellen besser kennen lernte; man fand ferner die ungeahnte enorme Verbreitung der Nervenfasern in den Organen bis zu den Zellen, wodurch die funktionelle Selbständigkeit der Zellen erschüttert wurde und nervöse Einwirkungen von bestimmendem Einfluss auf die stofflichen Vorgänge in den Organen sich erwiesen, ebenso wie auf die Muskeln so auch auf die Drüsensekretion, die Weite der Blutgefässe und die Menge des den Organen zugeführten Blutes. Durch die Entdeckung von Julius Cohnheim, des talentvollsten Schülers von Virchow, von der Auswanderung der farblosen Blutkörperchen aus den Gefässen bei der Entzündung wurde die ausschliessliche Bedeutung der Gewebszellen für diesen Vorgang zweifelhaft, und die vasculäre Entzündungslehre mit der Exsudatbildung kam wieder zur Anerkennung; aber es blieb doch dabei, dass die Zellen bei dem Entzündungsvorgang einen massgebenden Einfluss haben. Die Zelle ist und bleibt trotz allen neueren Erkenntnissen die Trägerin des Lebens im gesunden und kranken Zustande, namentlich durch ihre Reizbarkeit d. i. durch die Fähigkeit auf Veränderungen in ihrer Umgebung mit Veränderung ihres stofflichen und dynamischen Gleichgewichts zu reagieren. Durch die Aufstellung der Lehre von der Cellular-Pathologie hat Virchow die Anschauungen über die Veränderungen bei der Erkrankung und über ihr Wesen mehr wie irgend ein Anderer gefördert und die weiteren Fortschritte ermöglicht. Die ganze heutige Medizin steht auf der cellular-pathologischen Basis, die ihr Virchow gegeben hat.

In Berlin setzte Virchow seine wissenschaftliche Tätigkeit in gesteigertem Masse und in weiterem Umfange fort.

Aus dem Gebiete der pathologischen Anatomie ist vor allem das grosse Werk über die krankhaften Geschwülste zu nennen, in dem er das fast unübersehbare Material durch neue Beobachtungen und kritische Beleuchtung sichtete; das Werk war aus 30 Vorlesungen hervorgegangen, welche er im Winter 1862/63 gehalten, dessen letzter Band leider nicht erschienen ist. Er tat darin dar, dass es keine besondere, vom allgemeinen Typus abweichende Geschwulstzellen gibt, und beschrieb

für viele Gewebe neben der Neubildung durch Zellenteilung die merkwürdige Umwandlungsfähigkeit, die Veränderung des Gewebscharakters bei Persistenz der Zellen oder die metaplastische Substitution. Auch hierin hat sich ja manches geändert wie z. B. die Deutung der tuberkulösen und syphilitischen Neubildungen, dann die Auffassung der krebsigen Geschwülste durch die Untersuchungen von Thiersch und Waldeyer, welche die Krebszellen von veränderten Epithelzellen ableiteten, während Virchow sie aus den Bindegewebszellen entstehen liess.

Die beiden Werke, die Cellularpathologie und deren Anwendung auf die Geschwülste, bilden seinen Höhepunkt in der pathologischen Anatomie.

Besonderes Interesse zeigte er für die pflanzlichen und tierischen Parasiten im Leibe des Menschen, die so schlimme Krankheitserscheinungen hervorrufen und zu deren Erkennung er durch seine Untersuchungen vielfach die Bahn brach. Er entdeckte den pflanzlichen Parasiten, der die Aspergillus-Mykose der Lungen bedingt, dann den Blasenwurm in der Leber, den Echinococcus multilocularis, welchen kurz vorher Buhl als Alveolar-kolloid beschrieben hatte. Nachdem Leuckart, Bischoff und Zenker die Trichinen in den Muskeln gefunden und besonders letzterer dieselben als Ursache einer tödtlichen Erkrankung erkannt hatte, prüfte Virchow näher das Herkommen dieser Parasiten, wobei er die Entwicklung der geschlechtsreifen Tiere im Darm und die Einwanderung der Embryonen in die Sarkolemmaschläuche der Muskelfasern nachwies. Sein Assistent Otto Obermeier entdeckte (1871) im Blute von Rekurrens-Kranken die Spirillumfäden, denen bekanntlich noch weitere Blutparasiten gefolgt sind, insbesondere in der letzten Zeit die so höchst merkwürdigen der Stechmücken bei der Malaria.

Immer mehr gelangte die Annahme von kleinsten lebenden Wesen als Ursache der sogenannten Infektions-Krankheiten, ein von Virchow herrührender Name, zur Geltung. Der Anatom Jacob Henle hatte (1840) in seinen „pathologischen Untersuchungen“ diese Vorstellung zuerst bestimmt ausgesprochen; Liebig sprach sich dagegen, ebenso wie gegen die Bedeutung

der Hefezellen für die alkoholische Gärung, auf das Heftigste aus. Aber die Auffindung solcher Organismen bei jenen Erkrankungen, wie die der Stäbchen beim Milzbrand und die der Tuberkelbazillen durch Robert Koch haben jeden Zweifel beseitigt und die denkwürdigen Experimente von L. Pasteur haben die Bedeutung und die Notwendigkeit der Mikroorganismen bei der Gärung und Fäulnis und den Infektionskrankheiten sicher gestellt. Hierin erhielt Liebig Unrecht; aber mit dem Nachweis der niederen Organismen ist noch keine Erklärung ihrer Wirkung gegeben; denn es frägt sich doch, durch welche Ursache von den niederen Organismen die Gärung und die Fäulnis eingeleitet werden; und hierin behielt der Chemiker Liebig, namentlich nach der Isolierung der Hefe-Zymase durch Eduard Buchner, Recht, dass es die in den Zellen produzierten Fermente sind, welche die Stoffzersetzungen hervorrufen.

Virchow war kein Gegner der neuen Erfahrungen von den organisierten Infektions-Erregern; aber er mahnte zur Vorsicht und warnte vor Überstürzung, besonders warnte er davor, die belebte Ursache der Infektionskrankheit mit dem Krankheitswesen zu verwechseln. Seine Vorsicht hat bei dem Tuberkulin Kochs sich als richtig erwiesen. In einer im Jahre 1874 über Kriegsheilkunde gehaltenen Rede sprach er aus, dass von den Bakterien möglicher Weise schädliche Gifte ausgeschieden werden. Auch hatte er anfangs Bedenken gegen die Serumtherapie Behrings, und zwar gegen die humorale, mit der Cellular-Pathologie nicht im Einklang zu bringende Auffassung der dabei im Körper vor sich gehenden Prozesse, bis es gelang, die letzteren auch auf veränderte Zelltätigkeit zurückzuführen.

Schon in früheren Würzburger Untersuchungen beschäftigte sich Virchow mit der so wichtigen Frage der Tuberkulose, später vorzüglich in seinem Geschwulstwerke. In dem letzteren hat er manche Erkrankungen, die man bis dahin zu den tuberkulösen rechnete, wegen der anatomisch-histologischen Verschiedenheit von der Tuberkulose abgetrennt; die akute Miliartuberkulose sah er als die eigentliche Tuberkulose an und

schied darnach davon die Prozesse der käsigen Entzündung wie z. B. die Skrophulose. Aber trotz der histiologisch so verschiedenen Dinge ergab sich die ätiologische Identität, zunächst durch Villemains Fütterungsversuche am Tier, dann durch die pathologisch-anatomischen Beobachtungen unseres verdienten verstorbenen Mitgliedes Ludwig Buhl, der bei akuter Miliartuberkulose in anderen Organen käsige Herde von eingedrungenen Massen, also eine spezifische Resorptionstuberkulose nachwies, vor Allem aber durch die Entdeckung der gleichen infektiösen Ursache aller dieser Erkrankungen, des Tuberkelbazillus durch Robert Koch. Neuerdings ist wiederum die Frage nach der ätiologischen Identität der Tuberkulose und der Perlsucht des Rindes erörtert worden, nachdem es Koch nicht gelungen war durch Fütterung von Rindern mit menschlichem tuberkulösem Material die Tiere tuberkulös zu machen, woraus er schloss, dass das Fleisch und die Milch perlsüchtiger Rinder beim Menschen keine Ansteckung an Tuberkulose hervorbringe, also die beiden Prozesse verschieden seien. Aber neuere Versuche, besonders die von Behring, zeigten die Identität derselben, wenn auch die Ansteckungsfähigkeit eine ungleiche ist.

Wir verdanken Virchow auch umfassende geschichtliche Studien über Epidemiologie und über ansteckende Krankheiten wie Syphilis und Aussatz.

Von grossem Interesse ist es, die allgemeinen Anschauungen eines so unterrichteten und tief denkenden Mannes wie Virchow über das Leben kennen zu lernen. Als er in die Wissenschaft eintrat, war eben die Naturphilosophie überwunden, ein frischer Hauch ging durch die Naturwissenschaft in Deutschland und wie von einem Alp befreit atmete man auf. Man kehrte zur mühsamen Beobachtung und zum Experiment zurück. Die Lehren der sich mächtig entwickelnden Physik und organischen Chemie wurde zur Erklärung der Lebenserscheinungen alsbald in Anwendung gebracht und man glaubte in dem ersten Ansturm dadurch viele dieser Erscheinungen auf ihre Ursachen zurückgeführt und schon völlig erkannt zu haben, auf sogenannte mechanistische Weise. So meinte man die Aufnahme

der gelösten Stoffe in die Säfte aus den bekannten Vorgängen der Osmose ableiten zu können; oder man hielt die Stoffzer-setzungen im Tierkörper einfach durch die Wirkung des Sauer-stoffs veranlasst. Nur Wenige erkannten alsbald, dass die Vorgänge im lebenden Organismus viel kompliziertere sind und durch die Eigentümlichkeiten der Organisation die Bedingungen für das Geschehen andere sind als bei einem einfachen physikalischen oder chemischen Vorgang; so hat Johannes Müller nie die Osmose als treibende Ursache bei der Resorption aus dem Darm anerkannt und so manche Jüngere mögen ihn darob als veraltet angesehen haben. Auch Virchow war ein zu genauer Kenner der Organisation, um sich damit zu befreunden, dass gewisse Lebensvorgänge schon völlig aus den Gesetzen der Physik und Chemie erklärt seien; er war der Ansicht, dass die Organisation besondere Verhältnisse stelle, wie sie in der unbelebten Natur gewöhnlich nicht gegeben sind. Er nannte sich darum einen Vitalisten, so dass die Neovitalisten ihn als einen der Ihrigen betrachteten; er setzte sich aber Missverständnissen aus, als er zum Zustandekommen der Vorgänge an den lebenden Gebilden eine „Lebenskraft“ annahm, mit welchem Worte man früher einen ganz anderen Sinn verband. Er konnte unmöglich darunter die frühere Lebenskraft im naturphilosophischen Sinne verstehen, als etwas was über der Materie und ihren Eigenschaften steht und mit ihr tut, was sie will, auch gegen die Gesetze der Physik und Chemie. Aber es ist schwierig, seine Ansicht klar zu erfassen. Wenn er sagt, man müsse es aufgeben, in den Lebensvorgängen nur ein mechanisches Resultat der den konstituierenden Körperteilen inhärierenden Molekularkräfte zu sehen, so kommt er doch recht bedenklich nahe der Annahme einer ganz besonderen Kraft für die Lebenserscheinungen, die sich sonst nirgends findet. Ebenso wenn er meint: „aber trotzdem können wir nicht erkennen, dass die Erscheinungen des Lebens sich einfach als eine Manifestation der den Stoffen inhärierenden Naturkräfte begreifen lassen; vielmehr glaube ich immer noch als den wesentlichen Grund des Lebens eine mitgeteilte abgeleitete Kraft neben den Molekularkräften

unterscheiden zu müssen; diese Kraft mit dem alten Namen der Lebenskraft zu belegen, finde ich keinen Anstand.“ Andererseits erkennt man aus anderen Stellen, die scheinbar in Widerspruch mit den obigen stehen, doch, dass er einen mechanischen Ursprung des Lebens zulässt; z. B. in dem Satze: „auch von der Lebenskraft in dem mechanischen Sinne, in dem ich sie auffasse, bezweifle ich nicht, dass sie schliesslich als der Ausdruck einer bestimmten Zusammenwirkung physikalischer und chemischer Kräfte gedacht werden muss.“ Ebenso in dem Ausspruche: „das Leben wird immer etwas Besonderes bleiben, wenn man auch bis ins kleinste Detail erkannt haben sollte, dass es mechanisch erregt und mechanisch fortgeführt worden sei.“ Ja, das Leben ist etwas Besonderes, verschieden von den Vorgängen der übrigen Welt, weil die Bedingungen für den Ablauf der Vorgänge in der lebenden Organisation besondere sind und darum die Erscheinungen besonders ausfallen; aber es wirken dabei nur die gewöhnlichen und bekannten Kräfte der Materie und es ist keine besondere Kraft dazu nötig und es lässt sich eine solche nicht auffinden. Die „Lebenskraft“ ist keine besondere wirkende Kraft neben den bekannten physikalischen und chemischen Kräften, keine Grundeigenschaft der Materie wie die Gravitationskraft und noch weniger eine von der Materie trennbare Kraft, sondern nur das Resultat der Wirkungen der Stoffe des Organismus auf einander. Als man die ersten Durchrechnungen der Lichtstrahlen durch die brechenden Medien des Auges machte, nahm man, da in der Krystalllinse des Auges der Brechungsindex von Aussen nach Innen allmählich zunimmt, einen mittleren Index zwischen den äusseren und inneren Schichten an; aber siehe da, die Vereinigung der Lichtstrahlen fiel bei dieser Annahme hinter die Netzhaut, ja sie fiel sogar hinter die Netzhaut, wenn man mit dem Index des Kerns der Linse rechnet. Da kam man auch auf eine Lebenskraft im Auge, welche die physikalischen Brechungsgesetze ändert; aber es klärte sich die Sache dadurch vollständig auf, dass durch die eigentümliche, geschichtete Organisation der Linse an den konvexen Flächen immer eine erneute

Brechung eintritt, so dass die Vereinigung der Strahlen genau auf der Netzhaut stattfindet.

Das Bewusstsein betrachtete Virchow wie Du Bois-Reymond als der Naturforschung nicht zugänglich, wenigstens nicht bei unserem jetzigen Wissen; wir haben in der Tat jetzt nicht die mindeste Aussicht, das Bewusstsein aus den Eigenschaften der Materie zu erklären.

Vielfach hat sich Virchow über das Problem der Vererbung und über die Kontinuität des Lebens als wichtigstes Prinzip der Pathologie ausgesprochen. Er erkannte bis zu einem gewissen Grade die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften an, indem er das Auftreten der erblichen Variation auf äussere Einwirkungen zurückführte, ja selbst Rassenbildung auf Grund pathologischer Störungen zuliess.

Es ist von Bedeutung zu sehen, wie er sich zu dem unsere Zeit und die Naturforschung so sehr bewegenden Darwinismus stellte. Man hat ihn vielfach für einen Gegner der Darwin'schen Selektionslehre, ja selbst der Descendenztheorie gehalten. Auch hier tritt wie bei dem Vitalismus seine Anschauung nicht ganz klar hervor; man muss scharf unterscheiden zwischen Selektion, Transformismus und Descendenz und man kann die Darwin'sche Lehre von der Selektion durch Zuchtwahl für nicht richtig halten, aber doch ein Anhänger der Descendenztheorie sein; es gibt wohl keinen Naturforscher, der die allmähliche Entwicklung der Lebewesen auf der Erde verwirft, wenn sie auch noch nicht bewiesen ist. Virchow leugnete, dass paläontologische Übergangsformen zwischen dem heutigen Menschen und niedereren Tieren sicher gefunden seien, trotz dem Neandertalschädel, dem Pithekanthropos und anderen Funden. Er hielt eben die jetzt vorliegenden Funde noch nicht für beweisend; er hat gewiss Recht gehabt in Fragen von so prinzipieller Bedeutung vorsichtig zu sein. Wenn man sagt, Virchow habe sich durch seine Neigung zu allzu skeptischer Beurteilung gerade der anthropologischen Funde in der letzten Zeit in scharfen Gegensatz zu der jüngeren anthropologischen Richtung gesetzt, so muss man bedenken, dass er dies gewiss nicht

aus Rechthaberei tat, sondern aus Liebe zur Wahrheit. Er hielt stets fest an dem, was er als richtig erkannt zu haben glaubte und verteidigte seine Anschauungen mit aller Kraft und unerbittlicher, manchmal vielleicht allzuscharfer Kritik, bis sie sich als unhaltbar erwiesen; es war dies sicherlich gut, denn nur zu rasch nimmt man in unserer Zeit eine neue Lehre an, die man ebenso bald wieder verlassen muss.

In seinen späteren Jahren trat in seiner wissenschaftlichen Arbeit die Anthropologie und Völkerkunde und die vorgeschichtliche Altertumswissenschaft immer mehr in den Vordergrund. Die Anfänge dazu fanden sich schon in Würzburg mit den Studien über den Kretinismus in Unterfranken; er war dazu durch seine ausgebreiteten Kenntnisse mehr als irgend ein Anderer befähiget. Er entwickelte auch hierin eine ausserordentliche und vielseitige Tätigkeit; wenn die Ergebnisse hier auch nicht dem gewaltigen Kraftaufwand entsprechen, den er daran gewendet, wenn insbesondere die Kraniologie sich nicht als der sichere Führer erwiesen hat, den er mit Retzius und Baer darin suchte, so verdankt die Anatomie des Menschen seinen osteologischen Arbeiten doch sehr wichtige Bereicherungen, vor Allem durch seine Arbeiten zur vergleichenden Osteologie der Menschenrassen. Durch genaue Prüfung der Objekte, z. B. der lebenden menschlichen Missbildungen, sammelte und sichtete er das Material und führte die methodische naturwissenschaftliche Untersuchung auf diesem ungeheuern Gebiete ein, regte zu grossen Erhebungen, wie zu der über die Farbe der Haare und der Haut bei den Schulkindern an, und erweiterte auf seinen durch ganz Europa und für seine Studien wichtigen Teile von Asien und Afrika ausgeführten Reisen die Kenntnis vom Menschen. Er gründete die grosse angesehene deutsche anthropologische Gesellschaft, die für die anthropologische Forschung in Deutschland eine so massgebende Bedeutung gewann, und war viele Jahre hindurch deren sicherer Führer; es ist sein Verdienst, die Tätigkeit der Mitarbeiter in Bahnen gehalten zu haben, die dem drohenden Dilettantismus vorbeugte und der wissenschaftlichen Kritik ihr Recht wahrten.

Eine höchst segensreiche Tätigkeit entfaltete er endlich als Hygieniker in der Sorge für die Erhaltung der Gesundheit der Menschen und um das Wohl des Volkes. Er war durchdrungen davon, dass der Kenntnisreiche Anwendung von seinem Schatze an Wissen für das Wohl der Mitmenschen machen solle. In diesem Bestreben suchte er seine wissenschaftlichen Erfahrungen in der Medizin nutzbar zu machen für die öffentliche Gesundheitspflege und die Wohlfahrt im Staate und vor Allem in der so rasch wachsenden Grossstadt Berlin. Das was unser unvergessliches Mitglied Pettenkofer für die Gesundheit der Stadt München getan hat, das suchte Virchow für Berlin einzuführen: er veranlasste die Messungen des Grundwasserstandes, wobei der gleiche Zusammenhang zwischen diesem und der Häufigkeit des Typhus wie in München sich ergab, was allerdings heutzutage Viele voreilig für einen glücklich überwundenen Standpunkt halten; es wurde auf sein Betreiben die Kanalisation und die Abfuhr des Unrats in Berlin durchgeführt, die ausgedehnten Rieselfelder errichtet, für die Zufuhr reinen Wassers gesorgt, Massregeln für die Reinhaltung der Strassen und Wohnungen getroffen, weitere sanitäre Verbesserungen in den letzteren angeordnet, die Lebensmittelpolizei organisiert, das Krankenhauswesen und die Schuleinrichtungen verbessert und wichtige medizinal-statistische Erhebungen angeordnet. Sein erspriesslicher Einfluss in dieser Richtung ist ersichtlich aus den zwei Bänden der gesammelten Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medizin und der Seuchenlehre.

Durch seine Erfahrungen über die erschrecklichen Verhältnisse des oberschlesischen Hungertyphus wurde es ihm klar, dass die praktische Medizin in unmittelbarer Beziehung mit der politischen Gesetzgebung steht und dass nur durch durchgreifende weise soziale Massregeln auf demokratischer Grundlage das Übel bekämpft werden könne. Dadurch ist er, wie vorher schon erwähnt, zu seiner politischen Gesinnung und zu seiner politischen Tätigkeit gekommen, welche er als Stadtverordneter für Berlin, wo er viele Jahre hindurch der Berater der städtischen Verwaltung in der Hygiene war, sowie

im preussischen Abgeordnetenhaus und im deutschen Reichstage entfaltet. Es haben ihn dabei stets die reinsten Motive geleitet, wenn auch in der Politik seine Anschauungen durch den unaufhaltsamen Gang der Ereignisse sich nicht selten als fehlerhaft erwiesen.

Er hatte ein tiefes Mitgefühl für die Armen und Elenden und er war überzeugt, dass dem Volke, das er liebte, nur geholfen werden könne durch Verbreitung nützlicher Kenntnisse, durch Hebung der Bildung und durch Freiheit der Gedanken; darum fühlte er sich verpflichtet auch seinerseits nach Kräften für das Wohl des Volkes beizutragen: er gab populäre Schriften über gemeinnützige Fragen heraus und hielt Vorträge in Handwerker- und Fortbildungs-Vereinen.

Er war ein glänzender und gefeierter Redner bei den Naturforscher-Versammlungen und anderen derartigen Gelegenheiten. Er sprach fließend, ganz frei und öfter ohne besondere Vorbereitung; sofort wusste er in unmittelbarer Produktion den richtigen Ausdruck zu finden und eine Fülle von Gedanken zu entwickeln.

An der grossartigen Feier seines 80. Geburtstages, am 18. Oktober 1901, beteiligten sich die medizinischen Forscher und ausübenden Ärzte aller Länder, um den grossen Gelehrten zu ehren und ihm für sein Lebenswerk zu danken. Noch völlig rüstig beging er den Tag, an dem ihm Ehrenbezeugungen von allen Seiten zu Teil wurden. Man war sich bewusst, dass der Gefeierte am meisten dazu beigetragen hat, die Pathologie des 19. Jahrhunderts zu einer Naturwissenschaft zu erheben und ihr eine sichere Grundlage zu geben, auf welcher die Nachkommen weiter bauen können.

Augustin Alexis Damour.

Am 22. September 1902 ist das an Jahren älteste korrespondierende Mitglied unserer Klasse, der verdiente französische Mineraloge Augustin Alexis Damour in Paris im Alter von 93 Jahren gestorben.

Damour kam am 19. Juli 1808 in Paris zur Welt. Er trat als junger Mann in das Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten ein, worin er es bis zum Unterdirektor brachte; er nahm aber im Jahre 1854 seine Entlassung, um sich ganz mineralogischen Forschungen widmen zu können, für die er frühzeitig das lebhafteste Interesse hegte. Seine ersten Veröffentlichungen von Mineral-Analysen fielen schon in das Jahr 1837, die letzten in das Jahr 1893, so dass er volle 56 Jahre wissenschaftlich tätig war. Er lebte grösstenteils in Paris, machte jedoch auch wissenschaftliche Reisen nach Zentral-Amerika und die Antillen, über deren Ergebnisse er 1860 in einem grösseren Reisewerke berichtete. Im Jahre 1862 wurde er zum korrespondierenden Mitglied der Pariser Akademie gewählt und 1878 zum Mitglied des Instituts von Frankreich; seit dem Jahre 1881 gehörte er, auf den Vorschlag v. Kobells, unserer Akademie an.

Damour hat sich vorzüglich durch die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der Mineralien einen bedeutenden Namen gemacht; in dem Zeitraume von 56 Jahren analysierte er in unermüdlicher sorgfältigster Arbeit eine Unzahl von Mineralien, so dass er es zu einem der ersten Kenner der Bestandteile der Mineralien brachte; auch in dem Auffinden neuer Mineralien und neuer Fundorte war er gewandt, indem er neue Spezies an Orten auffand, an denen Mineralogen von Ruf achtlos vorübergegangen waren.

Aus der grossen Menge dieser Untersuchungen sollen nur die wichtigeren hervorgehoben werden.

Er entdeckte zunächst durch seine chemischen Analysen eine Anzahl neuer Mineral-Spezies. Dahin gehört: der aus antimonichtsauerm Kalk bestehende Romöin von St. Marcel in

Piemont; das Thonerde, Kalk und Natron enthaltende Silikat Faujasit; das Mangansilikat Marcelin von St. Marcel in Piemont; der Hydro-Apatit aus Calciumphosphat; das Thonerdephosphat Kalaït; das Aluminat mit Eisen- und Manganoxyd Jacobsit aus einer schwedischen Manganerzlagerstätte; der Dumortierit, ein Silikat von Thonerde-Eisenoxydul; das neue Mineral Zinkaluminat; ein neues Eisenphosphat; der Brogniartin aus den Sulphaten des Kalks und Natrons; ein Hydrosilikat des Zirkons; der Descloizit aus vanadinsaurem Blei und Zink; und das neue Nickelmineral Garnierit, ein Silikat in dem das Magnesium zum Teil durch Nickel ersetzt ist.

Damour hat ferner die Mischungen einander ähnlicher Arten richtig gestellt und bei mehreren die früher unbekannte Übereinstimmung nachgewiesen. So z. B. durch die Analyse des Menilit als eines bräunlichgrauen Opals in den Pariser Tertiärschichten; des Humboldttilit als eines aus kieselsaurer Thonerde, Eisenoxyd, Kalk- und Magnesiaerde bestehenden Mililiths; des Eudialyt, ein Natron-Silikat, in dem ein Teil der Kieselsäure durch Zirkonerde vertreten ist; des mit dem Eudialyt nahe verwandten Eukalit; der Titansäure haltigen Mineralien Anatas und Rutil.

Weiterhin wiederholte er eine grosse Reihe von Analysen von Mineralien und stellte die nähere Zusammensetzung derselben fest. In dem sogenannten Bleigummi von Helgoët in Frankreich fand er die beträchtliche Quantität von 8^o/₀ Phosphorsäure, in welchem Mineral dieselbe von Berzelius, der es zuerst analysierte, übersehen worden war. Es wurden von ihm untersucht: das arseniksaure Eisen Scorodit; Kupfersilikate von verschiedenen Fundorten; vier Spezies von Kupferarseniaten; das Beryllaluminat Chrysoberyll; das Tellurwismuth von Brasilien; das Beryllium-Aluminium-Silikat Euklas; der Adamin aus arsensaurem Zink; der Kalkchromgranat Uwarowit vom Pic Poset; der Harmotom von Irland, das Hydrat eines Feldspathes mit Baryum; das wasserhaltige Aluminium-Calcium-Silikat Heulandit; das Kalk-Thonerde-Silikat Gehlenit von Fassa; der Dioptas, ein kieselsaures Salz mit Kupfer; ein zink-

haltiger Spinell, das Aluminat des Magnesium; das sulfoarsensaure Blei vom Gotthard; das Thonerde-Hydrat Diaspor aus Sibirien; der Freyalith und Orangit aus kieselsaurem Thorium; ein titanhaltiger Peridot aus kieselsaurer Magnesia; das Thonerde-Natron-Silikat Jadeit; der von unserem verstorbenen Mitgliede Schafhäütl entdeckte grüne Chromglimmer; das Thonerde-Silikat Epidot mit Magnesium; ein Beryll von Madagaskar; der Cronstedtit, ein Thonerde-Silikat mit Eisenoxydul und Eisenoxyd; das basische Silikat Idokras von Arendal; ein Granat von Mexiko; das basische Aluminium-Silikat Andalusit; das natürliche Zink-Arseniat vom Kap Garonne; das krystallisierte Aluminium-Borat aus Sibirien; der Predazit, das Hydr oxyd des Magnesium; der titanhaltige Wolfram aus dem Departement Haute Vienne; der Periklas aus Magnesiumoxyd; das unter den basischen Silikaten an Kieselsäure ärmste Sapphirin; der Gmelinit, ein Hydrat der Feldspäthe, von der Insel Cypern, und die Cer- und Lanthanverbindung Tscheffkinit von der Küste von Coromandel.

Damour führte auch noch mit einigen seiner Kollegen wertvolle Untersuchungen aus. Mit dem berühmten Mineralogen Des Cloizeaux über den Calabrerit von Laurium in Griechenland; über eine Prüfung Gold und Platin führender Sande; über die optischen und pyrogenetischen Eigenschaften des Beryllium-Yttrium-Eisensilikats Gadolinit; über das Selenkupfer Chalcocomenit; und den Arkansit. Mit dem Chemiker und Landwirt Boussingault über das vulkanische Glas Obsidian bei hoher Temperatur. Mit dem Chemiker Saint Claire-Deville über die Natur der Columbite oder Niobite aus niobsaurem Eisenoxydul und des Dianium.

Ausser diesen Studien über die chemische Zusammensetzung der Mineralien rühren von Damour noch mancherlei Angaben über die Standorte von Mineralien her. Er hat z. B. das Vorkommen des Niobits (aus niobsaurem Eisenoxydul) und des Tantalits (aus tantalsaurem Eisenoxydul) in Limoges entdeckt, und den Perowskit (aus titansaurem Kalk) in Zermatt.

Dann hat er wichtige Abhandlungen über physikalische

Eigenschaften der Mineralien geschrieben. Unter anderen über die krystallinischen, optischen und chemischen Eigenschaften des eisenreichen Silikates Homilit; über die Krystallisation des Brogniadit, eines Calcium- und Natrium-Sulfates; über die Dichtigkeit des Zirkons, über die hygroskopischen Eigenschaften der wasserhaltigen Silikate (Zeolithe).

Ferner rühren von ihm her Arbeiten über die Verwendung der Jodalkalien bei der Analyse einiger Mineralien; über die Darstellung mehrerer Amalgame; und über die Zusammensetzung der Meteorsteine von Montrejeau und von Chassigny. Auch hat er die merkwürdigen kieselsäurehaltigen Quellen von Island, sowie die kieseligen Inkrustationen der Geysir analysiert. Lebhaftes Interesse zeigte er für prähistorische Gegenstände: er untersuchte eine aus Kupfer, Silber und Gold bestehende, von den alten Völkern Südamerikas hergestellte Legierung und prüfte die Zusammensetzung der Steinbeile in den keltischen Monumenten; sein Werk über die Steinwerkzeuge bei den Kelten und bei wilden Volksstämmen ist in weiteren Kreisen bekannt geworden.

Damour hat in dieser Weise sein langes Leben wohl angewendet und sich in der Wissenschaft einen höchst geachteten Namen erworben.

Johannes Wislicenus.

Am 5. Dezember 1902 starb das korrespondierende Mitglied unserer Akademie Johannes Wislicenus, Professor der Chemie an der Universität Leipzig. Er war einer der geistreichsten und hervorragendsten Forscher in der Chemie, die vorzüglich ihm die Begründung der so fruchtbar gewordenen Theorie der Stereochemie und die Idee der räumlichen Isomerie verdankt.

Er wurde am 24. Juni 1835 als Sohn des Pfarrers Gustav Adolf Wislicenus zu Kleimeichstädt bei Querfurt geboren. Nach der Berufung des Vaters an die Neumarktkirche in Halle a. S. (1841) erhielt der Sohn daselbst auf der Realschule der Francke-

schen Stiftungen den ersten Schulunterricht. Die zahlreiche Familie musste mannigfache Entbehrungen erleiden, als ihr Haupt wegen seiner freiheitlichen Gesinnungen und seines Anschlusses an die Lichtfreunde (1846) seines Amtes entsetzt wurde und als Pfarrer der freien Gemeinde zu Halle eintrat. Aber als bei der Verfolgung der freien Gemeinden dem Vater die Gefängnishaft drohte, entschloss er sich nach Nordamerika zu fliehen (1853), wohin ihm der Sohn mit der ganzen Familie nachfolgte. Der 18 jährige Johannes, der eben an die Universität Halle übergetreten war, wurde durch diese Geschieke und Sorgen früh für das Leben gestählt und charakterfest. Er begann in Boston Naturwissenschaften, insbesondere Chemie, zu studieren; in den Ferien machte er in den an der Ostküste Nordamerikas gelegenen, fast unbekanntem Neuenglandstaaten anstrengende und kühne Wanderungen, wobei er seinen Körper kräftigte und seinen Sinn für die Natur und deren Beobachtung bildete.

Nachdem er mit seinem Vater 1856 wieder nach Europa zurückgekehrt war, studierte er in Zürich und dann in Halle, wo er Schüler und Assistent des vortrefflichen Chemikers W. Heintz wurde und 1858/59 seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten begann. Da ihm die Habilitation für Chemie aber nur gestattet wurde, wenn er sich jeder politischen Tätigkeit enthielt, so ging er nach Zürich, wo er sich 1860 als Privatdozent für Chemie an der Universität habilitierte. Bald stand er durch seine fruchtbare Tätigkeit als Forscher und Lehrer als einer der geachtetsten jüngeren Chemiker da, der eine bedeutende Zukunft verhieß: 1864 wurde er ausserordentlicher Professor, 1867 ordentlicher Professor an der Universität und 1870 zugleich Professor an dem Polytechnikum.

Als der berühmte Chemiker Strecker in Würzburg (1872) starb, rief man Wislicenus an die damals in hoher Blüte stehende Alma Julia, wo er höchst erfolgreich wirkte, bis er 1885 als Nachfolger seines grossen Gegners Kolbe an die Universität Leipzig kam. An den drei Universitäten förderte er, zum Teil mit seinen Schülern, durch wichtige Untersuchungen

die Chemie und erzielte auch als Lehrer und Leiter des chemischen Laboratoriums bedeutende Erfolge.

In Halle entstand mit seinem Lehrer Heintz eine Reihe kleinerer Untersuchungen über Aldehydammoniak, Aldehydsäure, über Bestandteile der Gänsegalle, dann auch einige theoretische Abhandlungen; in Zürich beschäftigte er sich anfangs mit der Analyse von Mineralien und Mineralwässern, warf sich aber bald auf das Studium der organischen Säuren der Fettreihe, welches er seitdem mit unermüdlichem Eifer und grossen Erfolgen kultiviert hat.

Zu der Zeit als Wislicenus in die Wissenschaft eintrat, suchte man emsig nach einer Klassifikation der unzähligen Kohlenstoffverbindungen; die herrschende Radikaltheorie hatte der Typentheorie von Gerhard und Laurent Platz gemacht, aber letztere vermochte bald auch nicht mehr allen den neuen Beobachtungen zu entsprechen. Da schrieb er 1859 seine Abhandlung: „Theorie der gemischten Typen“, in der er die Lehren der Radikal- und Typentheorie zusammenfasste und ihre Schwächen darlegte; dadurch kam er zu der Lehre von den gemischten Typen, wodurch er einen wichtigen Schritt tat zu der Aufstellung der sogenannten Strukturformeln für chemische Verbindungen.

Hier setzte er mit seiner Arbeit in Zürich ein und bearbeitete während 11 Jahren zunächst unter den Stoffen von gemischtem Typus die Milchsäure. Ich verdanke die folgenden Angaben über die wichtigsten Arbeiten von Wislicenus der Güte unseres verehrten Kollegen W. Königs.

Die gewöhnliche oder Gährungsmilchsäure war, namentlich durch die Arbeiten von Wurtz und Kolbe, als zweiatomige einbasische Säure erkannt worden und ihrer Konstitution nach als α -Oxypropionsäure definiert worden. Wislicenus gelang es die Säure synthetisch aus Acetaldehyd, Blausäure und Salzsäure darzustellen; er brachte weitere Beweise für die alkoholische Natur des einen Hydroxyls in der Säure, untersuchte den von Perkin dargestellten Acetomilchsäureäther und die daraus entstehende Acetomilchsäure, sowie die von Strecker dargestellte

Benzoylmilchsäure. Bei diesen Untersuchungen erhielt Wislicenus aus der β -Jodpropionsäure eine von der Gährungsmilchsäure verschiedene isomere Säure, die er als Hydrakrylsäure bezeichnete. Wiederum verschieden von dieser Hydrakrylsäure sowohl wie von der Gährungsmilchsäure soll nach Wislicenus die Aethylenmilchsäure sein, welche letztere aber Erlenmeyer nicht erhalten konnte. Aus dem Fleischextrakt glaubte Wislicenus ausser der schon von Liebig in demselben entdeckten Fleisch- oder Paramilchsäure noch eine zweite isomere, in geringer Menge auftretende Säure gefunden zu haben, welche aber nach Erlenmeyer stickstoffhaltig sein soll.

Die Fleischmilchsäure wurde bekanntlich schon 1808 von Berzelius in dem Muskelfleisch entdeckt; Liebig machte (1847) auf die Verschiedenheit derselben von der Gährungsmilchsäure aufmerksam und Strecker zeigte (1858), dass sich die rechtsdrehende Fleischmilchsäure durch längeres Erhitzen auf 130 bis 140° in das Anhydrid der optisch inaktiven Gährungsmilchsäure und dann durch Wasser in die letztere selbst überführen lässt. Diese Angabe fand Wislicenus, der früher schon über Anhydride der gewöhnlichen Milchsäure gearbeitet hatte, bestätigt; er fand ferner, dass die Fleischmilchsäure genau so wie die Gährungsmilchsäure durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure im Einschmelzrohr bei 140 – 150° in Acetaldehyd und Ameisensäure zerfällt. Gährungs- und Fleischmilchsäure unterscheiden sich daher nach Wislicenus namentlich nur durch ihr Verhalten gegen das polarisierte Licht und dann noch durch geringe Differenzen in der Löslichkeit und dem Krystallwassergehalt einiger Salze. Er hält demnach die Gährungs- und Fleischmilchsäure (1871) für strukturidentisch und vermutet, ihre Verschiedenheit sei begründet in einer verschiedenen räumlichen Anordnung der Atome innerhalb des Moleküls; er fasst also ihre Isomerie als eine „geometrische“ auf.

Die Erklärung für diese sowie andere „abnorme“ Isomeren, welche nach der älteren Strukturtheorie nicht verständlich waren, brachte 1874 die geistvolle Hypothese von Le Bel und

van 't Hoff über das asymmetrische Kohlenstoffatom; van 't Hoff gibt ausdrücklich an, gerade die Feststellung dieses neuen Falles von „physikalischer Isomerie“ zwischen Gährungs- und Fleischmilchsäure durch Wislicenus und dessen Postulat einer verschiedenen räumlichen Anordnung der Atome innerhalb des Moleküls habe ihn zum Nachdenken über letzteres Problem angeregt. Man begreift die Freude, mit welcher Wislicenus diese Hypothese begrüßte in dem Vorwort, welches er der deutschen Übersetzung von van 't Hoff's: „La chimie dans l'espace“ durch seinen Schüler Hermann (1877) voranschickte. Bekanntlich erregte Wislicenus durch dieses Eintreten für van 't Hoff's Ideen den Zorn von Kolbe: „Wislicenus erklärt hiemit, dass er aus der Reihe der exakten Naturforscher ausgeschieden und in das Lager der Naturphilosophen ominösen Andenkens übergetreten ist, welche ein nur dünnes Medium noch von den Spiritisten trennt“.

War die Hypothese von Le Bel und van 't Hoff über den Zusammenhang zwischen optischer Aktivität und dem Vorhandensein eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms richtig, so musste die Aktivität mit der Asymmetrie verschwinden; Wislicenus veranlasste seinen Schüler Just (1883) zu einer experimentellen Prüfung dieser Frage. Durch Behandlung des aus dem aktiven Gährungsmylalkohol dargestellten aktiven Jodids mit Zink und Salzsäure erhielt dieser in der Tat das inaktive Isopentan, während bei Ersetzung des Jods durch die Aethyl- oder Amylgruppe, also bei Erhaltung der Asymmetrie des Kohlenstoffatoms, die resultierenden Produkte optische Aktivität zeigten. Die glänzendste Probe auf ihre Richtigkeit hat die Hypothese vom asymmetrischen Kohlestoffatom durch die grossen Arbeiten Emil Fischers über die Zuckerarten bestanden.

In Zürich beteiligte er sich an einer ungemein wichtigen Untersuchung seines Freundes Adolf Fick, des Physiologen. Derselbe ging von der Frage aus, ob das Eiweiss die alleinige Quelle der Muskelkraft im tierischen Organismus sei. Ich hatte vorher, entgegen der Lehre Liebig's, nach welcher durch die Arbeit die eiweisshaltige Muskelsubstanz zerstört werden

und dadurch die Kraft für erstere liefern soll, gefunden, dass bei starker Muskelarbeit im Körper nicht mehr Eiweiss zersetzt wird als bei möglichster Ruhe. Zur Lösung der obigen Frage bestiegen die Beiden nüchtern das Faulhorn (1865) und ermittelten aus der Stickstoffausscheidung im Harn das während der Besteigung des hohen Berges in Zerfall geratene Eiweiss; die Menge desselben war nun nach seiner Verbrennungswärme nicht hinreichend die kinetische Energie zu liefern, um das Gewicht des Körpers auf die Höhe des Berges zu erheben, so dass also die stickstoffreinen Stoffe sich bei der Arbeit beteiligt haben müssen.

Nun folgen die Untersuchungen von Wislicenus über die Synthesen der Acetessigester, welche aus seiner Würzburger Zeit stammen. Die Entdeckung des Acetessigesters, der wie kaum eine andere organische Verbindung zu zahllosen Synthesen gedient hat, verdanken wir Geuther sowie Frankland und Duppa; Wislicenus hat sich durch seine umfassenden Untersuchungen über Acetessigestersynthesen grosse Verdienste um die Aufklärung der hierbei verlaufenden verwickelten Reaktionen und die Ausbildung der Darstellungs- und Spaltungsmethoden erworben.

Indem Geuther auf Essigester Natrium einwirken liess, entdeckte er den Natracetessigester, aus dem er den Acetessigester und seine Homologen gewann. Unbekannt mit Geuthers Arbeiten hatten Frankland und Duppa ebenfalls die Einwirkung von Natrium auf Essigester studiert und dann im Anschluss an Franklands klassische Untersuchungen über die Einwirkung von Zink und Jodalkylen auf Oxalsäureester das energischer wirkende Natrium mit Essigäther zusammengebracht, wobei sie vier interessante Reaktionsprodukte abschieden.

Wislicenus arbeitete nun zunächst mit seinen Schülern, namentlich mit Conrad, die beste Darstellungsmethode für den Acetessigester aus. Bei den mannigfaltigen Umsetzungen mit Halogenalkylen oder anderen organischen Halogenverbindungen ging er stets von reinem Acetessigester oder von dessen Natriumverbindung aus. Er zeigte unter Anderem, dass der Acetessig-

ester nicht mehr als 1 Atom Natrium aufnehmen kann; dagegen vermag der Dimethylacetessigäther nicht mehr mit Natrium zu reagieren. Indem er nun vom Acetessigester ausging und schrittweise die reinen Mono- und Dialkyl-Acetessigester darstellte und ihre Spaltungen studierte, gelang ihm die Entwirrung der komplexen Reaktionen, welche sich bei den Frankland-Duppa'schen Synthesen abspielen.

Nachdem Wislicenus so die leichte und glatte Bildung des Natracetessigesters beim Vermischen von Acetessigester mit einer äquivalenten Menge Natriumäthylat nachgewiesen hatte, vereinfachten seine Schüler Conrad und Limpach die Darstellung organisch substituierter Acetessigester wesentlich durch ein besonderes Verfahren. Wislicenus verfolgte dann quantitativ die Bedingungen für die sogenannte Säure- und Ketonspaltung bei Alkylacetessigestern. Durch Reduktion des Acetessigesters mit Natriumamalgam und Wasser erhielt er die β -Oxybuttersäure und aus dieser durch trockene Destillation die feste (α -) Crotonsäure; sein Schüler Rügheimer stellte den Diacetbernsteinsäureester, sein Schüler Harrow die daraus entstehende Carbopyrotritorsäure und die Pyrotritorsäure dar.

Die Theorie der Entstehung des Natracetessigesters bedurfte aber immer noch weiterer aufklärender Versuche. Der Mechanismus dieser Reaktion ist erst später von Claisen in befriedigender Weise interpretiert worden. Wislicenus bevorzugte jedoch aus bestimmten Gründen die frühere Frankland'sche Formulierung; und in der Tat beobachtete auch der schon mehrfach genannte Schüler Conrad sowie Andere allerlei Reaktionen, welche für die Ansicht von Wislicenus sprechen.

In dritter Reihe sind die in Leipzig ausgeführten zahlreichen Arbeiten von Wislicenus über ungesättigte Verbindungen zu nennen.

In ihrer schon erwähnten Theorie vom asymmetrischen Kohlenstoffatom haben Le Bel und van 't Hoff auch die „abnormen“ d. h. nach der älteren Strukturtheorie nicht zu verstehenden Isomerien einiger ungesättigter Verbindungen zu

erklären versucht wie z. B. der Fumar- oder Maleinsäure oder der Croton- und der Isocrotonsäure.

Gestützt auf die Gleichwertigkeit der vier Valenzen des Kohlenstoffs nahmen die beiden genannten Chemiker bekanntlich an, dass die 4 Richtungen, in welchen ein Kohlenstoff-Atom andere Atome oder Atomgruppen anzieht, übereinstimmen mit den Axen eines regulären Tetraëders, in dessen Mittelpunkt das betreffende Kohlenstoffatom gedacht wird. Ist dasselbe mit 4 verschiedenen Atomen (oder Radikalen) gebunden, so haben wir den Fall des „asymmetrischen Kohlenstoffs“ und die Möglichkeit zweier stereoisomerer Modifikationen. — Sind 2 Kohlenstoffatome durch einfache Bindung mit einander verknüpft, so sind die beiden Kohlenstoffatome, von welchen jedes noch 3 andere Atome oder Atomgruppen bindet, frei und beliebig gegen einander drehbar um die gemeinsame Axe, gelegt durch die in eine Gerade fallenden einfachen Kohlenstoffbindungen. Tritt aber Doppelbindung ein d. h. binden sich 2 Atome Kohlenstoff je mit 2 Valenzen miteinander, so hört die freie Drehbarkeit des einen Kohlenstoff-Systems gegen das andere auf. Bei der einfachen Bindung stossen die beiden Kohlenstofftetraëder der Modelle mit je einer Ecke zusammen und die nach diesen 2 Ecken gerichteten Axen fallen in eine gerade Linie. Bei der doppelten Kohlenstoffbindung haben die beiden Kohlenstoff-Tetraëder eine Kante und bei dreifacher Bindung eine Fläche gemeinsam. In letzterem Falle sind geometrische Isomerien nicht möglich, wohl aber im Falle der Doppelbindung, wenn die 2 Kohlenstoffatome mit je 2 verschiedenen Atomen a und b gebunden sind. Denkt man sich durch die Doppelbindung der 2 Kohlenstoffatome eine Ebene gelegt, so sind 2 strukturidentische, aber geometrisch verschiedene isomere Verbindungen möglich, je nachdem die Atompaare oder Atomgruppen a und b auf derselben Seite dieser Ebene liegen oder auf verschiedenen Seiten. Die erste Anordnung oder „Konfiguration“ bezeichnet Wislicenus als plan-symmetrisch (unser Kollege v. Baeyer deutlicher als cis-Form), die andere als centri-symmetrisch (v. Baeyer als Trans-Form).

So hatte schon van 't Hoff aus bestimmten Gründen der Maleinsäure die *cis*-Formel beigelegt, während die Fumarsäure das *Trans*-Isomere sein sollte.

Dagegen war es unsicher, welche Konfiguration d. h. welche der beiden räumlichen Formeln der Croton- und welche der Isocrotonsäure zukömmt. Durch eine Erweiterung der Theorie von Le Bel und van 't Hoff, die er in einer berühmten Abhandlung: „über die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekülen und ihre Bestimmung in geometrisch isomeren ungesättigten Verbindungen“ (1887) begründete, gelangte Wislicenus zu bestimmten, experimentell zu prüfenden Grundlagen und Regeln für die Bestimmung der Konfiguration in ungesättigten stereoisomeren Substanzen. Darnach muss beim Übergang eines Körpers mit Acetylenbindung in einen solchen mit Aethylenbindung die letztere Substanz die *cis*-Konfiguration besitzen; ferner ist das aus dem Tolan entstehende Tolandichlorür die *cis*-Konfiguration, während für das aus letzterem entstehende Isomere nur die *Trans*-Form übrig bleibt.

In ähnlicher Weise haben später Aronstein und Hollemann die *Cis*-Konfiguration für die Zimmtsäure und die feste Crotonsäure nachgewiesen. Diese Resultate stimmen überein mit den Schlüssen, zu welchen Wislicenus schon auf anderem Wege gelangt war.

Die Überführung von Verbindungen mit 3 fach verbundenen Kohlenstoffatomen in solche mit doppelt gebundenen Kohlenstoffatomen durch Addition von anderen Atomen lässt sich aber nur in den wenigsten Fällen zur Bestimmung der Konfiguration heranziehen. In den weitaus meisten Fällen ist nur die Entstehung von Aethylenverbindungen aus gesättigten Substanzen durch Abspaltung von Wasser oder Halogenwasserstoff oder von 2 Halogenatomen bekannt.

Um auch in solchen Fällen Anhaltspunkte für die Bestimmung der Konfiguration zu gewinnen, erweitert Wislicenus die Anschauungen von Le Bel und van 't Hoff. Sind nämlich zwei Atome einfach miteinander gebunden und ausserdem noch mit unter einander verschiedenen Radikalen oder Atomen a b c

verknüpft, so soll zwar das Kohlenstoff-System gegen das andere frei um die gemeinschaftliche Axe drehbar sein; indessen sollen diese Atome a b c des einen Kohlenstoffatoms ihre chemische Anziehungskraft auch auf die mit den anderen Kohlenstoffatomen verknüpften Atome zu äussern vermögen. Infolge dessen werden sich diejenigen Atome, welche die stärkste Anziehung für einander haben, sich möglichst zu nähern suchen, was durch Drehung des einen Systems gegen das andere erreicht wird. Eine derartige Lagerung, in welcher die sich anziehenden Atome einander möglichst nahe sind, nennt Wislicenus eine „begünstigte Konfiguration“ und er nimmt an, dass sich wenigstens die Mehrzahl der Moleküle durch Drehung des einen Kohlenstoffsystems gegen das zweite so einstellen wird, dass die möglichst begünstigte Konfiguration resultiert. Dadurch soll die Drehbarkeit des einen Kohlenstoffsystems gegen das andere aber nicht verhindert werden, wie dies bei der Kohlenstoff-Doppelbindung angenommen wird, vielmehr soll eine derartig begünstigte Konfiguration schon durch die Wärmeschwingungen eine Verschiebung erleiden können.

Durch weitere Verfolgung dieser komplizierten Vorgänge sucht Wislicenus nun die Konfiguration d. h. die relative Lagerung in den Molekülen ungesättigter Verbindungen zu bestimmen sowie die früher schwer zu verstehenden Übergänge ungesättigter Isomeren in einander in zahlreichen von ihm und seinen Schülern studierten Fällen zu erklären.

Wislicenus hat in dieser Weise durch eine grosse Zahl von ausserordentlich fein ausgedachten und sorgfältig ausgeführten Versuchen mitgewirkt, die so wichtig gewordene Stereochemie zu einer wohl begründeten chemischen Theorie auszugestalten und viele ingeniose Versuchsanordnungen zur Feststellung der räumlichen Anordnungen der Atome im Molekül eingeführt. Mit aller Kraft suchte er seinen Ideen über die räumliche Isomerie bei den Chemikern Eingang zu verschaffen und die neue chemische Betrachtungsart als naturnotwendig zu begründen; es geschah dies namentlich in einem glänzenden Vortrag auf der Wiesbadener Naturforscherversammlung. Er

erdachte zu diesem Zwecke anschauliche und übersichtliche Modelle, die nicht nur für die Schüler, sondern auch für den Forscher von Bedeutung geworden sind.

In der vortrefflichen Neubearbeitung des bekannten Lehrbuchs der Chemie von Regnault-Strecker führte er die neuen Errungenschaften in der Chemie zum ersten Mal in zusammenhängender Form durch.

Wislicenus besass ein umfassendes chemisches Wissen und eine vielseitige naturwissenschaftliche Bildung. Er war ein ganz ausgezeichneter Lehrer; seine überaus klaren, durch die richtigen, zum Verständnis nötigen Experimente erläuterten Vorlesungen waren wahre Muster akademischer naturwissenschaftlicher Vorträge; allerdings verlangte er dabei von seinen Zuhörern ein Interesse für die Sache und ein eifriges Mitarbeiten und Mitdenken, wie es Studierende einer Hochschule tun sollten, aber leider nur selten tun.

Seine hervorragende Rednergabe, seine Kenntnisse und feinen Formen und seine Gewandtheit machten ihn besonders geschickt zum Leiter grösserer Versammlungen. Insbesondere konnte er diese seine Eigenschaften dartun, als ihm als Rektor der Würzburger Universität in dem Jubeljahre 1882 die schwierige Aufgabe zufiel, die Feier zu leiten; wir haben ihn bei der glänzenden Lösung dieser Aufgabe nur bewundern können. Jahre lang hatten ihm seine Kollegen das Amt des Sekretärs der mathematisch-physikalischen Klasse der K. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften anvertraut.

Seine neidlose Teilnahme für die Verdienste Anderer kam dahier einmal so recht zum Ausdruck, als er bei Gelegenheit der Versammlung der kartellierten deutschen Akademien bei einer zwanglosen Zusammenkunft unseren damaligen Präsidenten Pettenkofer, in spontaner Begeisterung für den berühmten, am Ende seiner Tage stehenden Forscher, die Huldigung der Versammlung in den ehrendsten und rührendsten Worten darbrachte. Wir werden ihm das nicht vergessen.

Den Fortschritten des Wissens der Menschheit, jedem Guten und Schönen brachte er das lebhafteste Interesse ent-

gegen; er war wahrhaft ein Mann von allgemeiner Bildung, der durch seine persönliche Liebenswürdigkeit sowie durch seinen edlen, dem Idealen zugewandten Sinn und seine Charakterfestigkeit die Liebe Aller, die ihm näher traten, erwarb.

Sir Georg Gabriel Stokes.¹⁾

Im abgelaufenen Jahre hat unsere Akademie ihr berühmtes auswärtiges Mitglied, Sir Georg Gabriel Stokes, im hohen Alter von 84 Jahren durch den Tod verloren. Er wurde am 13. August 1819 zu Skreen in Irland geboren, und war wie sein grosser Vorgänger Isaac Newton Professor der Mathematik an der Universität Cambridge, wo er am 2. Februar 1903 gestorben ist.

Obwohl seiner äusseren Stellung nach seit dem Jahre 1849 Professor der Mathematik gehört Stokes doch nach seiner vorwiegenden wissenschaftlichen Tätigkeit zu den hervorragendsten Physikern der Gegenwart. Er hat sich nicht nur als geistreicher Theoretiker in der Physik, welches Gebiet ihm vermöge seiner vollständigen Beherrschung der Mathematik nahe liegen musste, ausgezeichnet, sondern viel mehr noch als scharfer Beobachter physikalischer Erscheinungen und als gewandter Experimentator. Nachdem mit der gewaltigen geistigen Bewegung durch die erste Revolution Frankreich die Führung in der Mathematik und Physik übernommen und Männer wie Lavoisier, Laplace, Arago, Fresnel, Biot, Lagrange, d'Alembert hervorgebracht hatte, traten England und Deutschland an die Spitze; zu der Reihe der grossen englischen Mathematiker und Physiker, zu Faraday, Young, Airy, Thomson, Tyndall, Joule, Brewster, Herschel, Maxwell gehört auch Stokes.

Stokes hat die reine Mathematik in zwei umfänglichen Untersuchungen über die numerische Berechnung gewisser Integrale und unendlicher Reihen bereichert; Airy hatte nämlich in einer

¹⁾ Siehe: Lord Kelvin, *Nature* 1903. W. Voigt, *Nachrichten der K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen* 1893, Heft 1.

Arbeit über die Intensität des Lichtes in der Nähe der Brennpflache, an der die künstlichen Regenbogen sichtbar werden, von den dreissig von Miller beobachteten schwarzen Streifen zwei mit genügender Genauigkeit durch mathematische Behandlung erklärt; Stokes fand nun eine Lösung der Aufgabe, nach der es möglich ist, nicht allein diese dreissig Streifen, sondern auch noch weitere zwanzig theoretisch zu bestimmen. Im Wesentlichen diente ihm jedoch die Mathematik, die er mit ungewöhnlicher Meisterschaft beherrschte, als nie irrende Leuchte bei seinen Studien der physikalischen Eigenschaften der Materie. Gerade die glückliche Verbindung des ausgeprägten mathematischen und experimentellen Talents machte seine Eigenart aus, durch welche er so Bedeutendes und Besonderes in der Wissenschaft leisten konnte. Auf allen Gebieten der Physik war er mit seinem erhellenden Geiste tätig, sonderbarer Weise nur nicht auf dem der Elektrizität, die sich zu seiner Zeit doch durch Andere so sehr entwickeln sollte. Insbesondere waren es Teile der Hydrodynamik, der Akustik und der Optik, in denen er längere Zeit ein zuverlässiger Führer war und die er nicht nur ausbauen half, sondern zum Teil begründete. Durch mathematische und experimentelle Forschung legte er vor Allem die Erscheinungen der Elastizität und die Vorgänge der Wellenbewegungen in elastischen festen Körpern und Flüssigkeiten klar.

Seine ersten Arbeiten aus den Jahren 1842 und 1843 behandelten Probleme der Hydrodynamik durch mathematische Untersuchungen, zunächst diejenigen Bewegungen inkompressibler sogenannter idealer Flüssigkeiten, welche man als Potentialbewegungen bezeichnet, und zwar unter verschiedenen Verhältnissen. Das Meiste dabei hat nur analytisches Interesse, aber an manchen Stellen knüpfen sich doch auch schon physikalische Fragen von praktischer Bedeutung an wie z. B. die kleinen Oscillationen einer Pendelkugel in Mitte eines durch eine feste Kugelfläche begrenzten Flüssigkeits- oder Luftquantums und die Torsion eines rechteckigen Prismas. In einer meisterhaften Abhandlung vom Jahre 1847 bringt er dann an-

schliessend die Theorie der Flüssigkeitswellen in einem Kanal unter der Voraussetzung, dass die Höhe der Wellen sehr klein ist gegen die Tiefe der Flüssigkeit, mit der Anwendung auf die jähren Tiefseewellen.

In einer bedeutungsvollen Untersuchung geht er von den Bewegungen idealer Flüssigkeiten über zu den wirklichen Flüssigkeiten und zwar zunächst zu den Bewegungen gedachter Flüssigkeiten unter Vernachlässigung der inneren Reibung; darnach gab er (1845) eine Ableitung der hydrodynamischen Gleichungen mit Berücksichtigung der inneren Reibung. — Eine überaus wichtige Anwendung der Theorie der Flüssigkeitsreibung wird in einer grossen Abhandlung vom Jahre 1850 gemacht, nämlich die Wirkung der inneren Reibung der Flüssigkeiten auf die Bewegung des zur Messung der Schwerkraft der Erde verwendeten Pendels. Bessel hat zwar den Einfluss der Reibung der atmosphärischen Luft auf die Schwingungen des Pendels empirisch zu korrigieren gesucht, aber Stokes gab erst die Theorie von der Oscillation einer Kugel innerhalb einer reibenden Flüssigkeit für den Fall, dass die reibende Flüssigkeit unbegrenzt ist und für den Fall, dass sie durch eine feste Kugeloberfläche begrenzt ist.

Seine hydrodynamischen Untersuchungen stellen Stokes für alle Zeiten in die Reihe der ersten Förderer der Hydrodynamik; sie lieferten die Grundlage für die heutige Hydrokinetik.

Nun folgen die physikalischen Arbeiten, insbesondere die auf dem Gebiete der Optik, welche zu den kompliziertesten der Physik gehören. Offenbar war er durch das Studium der Wasserwellen zu dem der Wellen des Lichtes geführt worden.

In der ersten dieser Art vom Jahre 1845 wird das überaus schwierige Problem der Aberration des Lichtes in Angriff genommen. Fresnel hatte zur Erklärung dieser Erscheinungen eine besondere Hypothese aufgestellt; Stokes zeigte, dass man auch eine Erklärung derselben in anderer Weise und unter anderen Annahmen geben kann; die neuere elektromagnetische

Theorie des Lichtes schliesst sich allerdings mehr der Fresnel'schen Anschauung an.

Das Jahr 1848 brachte eine optische Arbeit über die Theorie gewisser Interferenzerscheinungen sowie eine weitere interessante über Totalreflexion, in der die Theorie einer schon von Newton entdeckten und von Fresnel abermals studierten und qualitativ erklärten Erscheinung gegeben wird. Es handelt sich dabei um die Bildung des zentralen schwarzen Flecks der Newton'schen Ringe bei dem kritischen Winkel, wobei er alle Bewegungs-Komponenten an der Trennungsfläche zweier Medien in die Betrachtung zog.

Von besonderem Werte und eine seiner grössten Leistungen ist eine umfangreiche Arbeit vom Jahre 1849 über die Theorie der Beugung des Lichtes. Fresnel, der Entdecker der Erscheinung, hatte zwar die Anhaltspunkte zur Erklärung derselben gegeben; nachdem aber die Lichtbewegungen auf Schwingungen in einem elastischen Medium zurückgeführt worden waren, ergab sich die Notwendigkeit, die Erklärung Fresnels mit Hilfe der Analysis zu prüfen. Dies war nun eine für Stokes Talent so recht passende mathematische Aufgabe; die Bearbeitung durch ihn enthält die volle mathematische Theorie der Fortpflanzung der Bewegung in einem gleichartigen elastischen Medium. Dieselbe schien die Lehre von der Beugung abzuschliessen und doch ergab die fortgesetzte Beobachtung und die mit der letzteren in Einklang stehende neuere elektromagnetische Lichttheorie Ergebnisse, welche in der Theorie von Stokes nicht Berücksichtigung gefunden hatten.

Das Studium der Beugungserscheinungen führte ihn zum ersten Male von der mathematischen Betrachtung zur naturwissenschaftlichen Beobachtung, nämlich in zwei optischen Arbeiten über Interferenzerscheinungen, wovon die eine schon früher von Anderen behandelte Reflexionsphänomene an dicken Platten erörtert, die andere allgemeine Gesetze über die Zusammensetzung von Schwingungen bringt.

Daran reiht sich die dritte grosse Abhandlung von Stokes (1852), welche rein experimentell ist, über die Veränderung

der Brechbarkeit des Lichtes oder über die Gesetze der Fluoreszenz. Sie ist wohl die wichtigste und vollendetste unter seinen optischen Schriften und die originellste seiner Arbeiten überhaupt. Herschel und Brewster haben bekanntlich beobachtet, dass das durchgehende Licht in gewissen Flüssigkeiten eine eigentümliche Lichterscheinung erregt, deren Farbe von der des erregenden Lichtes verschieden ist, und dass das aus der Flüssigkeit austretende Licht die Fähigkeit verloren hat, dieses Leuchten zu erregen. Stokes erkannte nun die Natur der Fluoreszenz des Lichtes, indem es ihm mit Hilfe scharfsinniger Methoden gelang nachzuweisen, dass dieselbe hervorgerufen wird durch Absorption von Lichtstrahlen durch feste und flüssige Körper bis zu einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche, die dadurch selbstleuchtend wird, aber mit anderer Farbe als der natürlichen Farbe der Substanz und der der Lichtquelle, wobei die Wellenlänge des Fluoreszenzlichtes stets grösser ist als die des erregenden Lichtes, d. h. stärker brechbare Strahlen werden in schwächer brechbare verwandelt und so auch die ultravioletten Strahlen sichtbar gemacht. Er untersuchte diese Vorgänge bei einer grossen Anzahl von festen und flüssigen Substanzen; seitdem ist nur wenig zu den Resultaten von Stokes hinzugekommen. — Die fluorescierenden Substanzen haben eine für die Physiologie sehr wichtige Anwendung gefunden, indem sie für Donders das Mittel wurden zu entscheiden, ob die ultravioletten Strahlen vom Auge für gewöhnlich nicht gesehen werden, weil sie durch die durchsichtigen Medien desselben absorbiert werden oder weil sie wohl durchgehen und die Netzhaut treffen, dieselbe aber nicht zu erregen im Stande sind; Donders tat bekanntlich dar, dass das letztere der Fall ist, indem nach dem Durchgange des Lichts durch die Augenmedien die ultravioletten Strahlen durch fluorescierende Mittel noch sichtbar gemacht werden können. — Die Untersuchung von Stokes über die Fluoreszenz wird immer zu den klassischen Meisterwerken der neueren experimentellen Naturwissenschaft gezählt werden.

In einer weiteren sich daran anschliessenden Arbeit über das Verhältnis zwischen Emission und Absorption des Lichtes

hat er die Vorstudien zu der Theorie der Absorption des Lichtes geliefert, indem er die grosse Entdeckung Kirchhoffs, welche die Grundlage der Spektralanalyse bildet, wenigstens so nahe gestreift hat, dass es einigen seiner Landsleute schien, als ob er schon die volle Wahrheit gekannt hätte, und sie den Versuch machten, die Ehre derselben für ihn in Anspruch zu nehmen; hier trat aber Stokes hohe Wahrheitsliebe und neidlose Anerkennung für die Verdienste Anderer hervor, denn er lehnte es ab der wahre Entdecker zu sein und schrieb Kirchhoff das volle Verdienst zu. Dabei untersuchte Stokes auch die von Hoppe-Seyler zuerst gesehenen Absorptionsstreifen des roten Blutfarbstoffs im Spektrum, des Sauerstoffhämoglobins, und gab ein Mittel an, durch das nach ihm benannte Stokes'sche Reagens, eine reduzierende Lösung von Eisenvitriol, dem Hämoglobin den Sauerstoff zu entziehen und das sauerstofffreie reduzierte Hämoglobin herzustellen.

Ausserdem hat er sich noch mit weiteren optischen Aufgaben in kleineren Arbeiten beschäftigt: über Metallreflexion, über Brennpunkte in Krystallen, über Doppelbrechung, über den Prozess in der Flamme, über irisierende Krystalle, Haidingers Büschel, Farben dicker Platten, Oberflächenfarben, Polarisation des gebeugten Lichtes. Durch diese seine optischen Arbeiten wurde Stokes zu einer der ersten Autoritäten in optischen Fragen. Als im Jahre 1887 die populären Vorträge über wissenschaftliche Themata in Schottland eingeführt wurden, wählte man ihn, um die erste dieser Vorlesungsreihen über das Licht zu halten. Es waren wahre Musterleistungen populärer Darstellung schwieriger wissenschaftlicher Fragen, erfüllt von Liebe zur Wissenschaft, von Begeisterung für die Natur und ihre Erkenntnis.

Seine in den Jahren 1880—1883 erschienenen gesammelten Schriften in zwei Bänden gewähren den besten Überblick über die Unermüdlichkeit und Vielseitigkeit seines Schaffens; alle hier vereinigten Arbeiten tragen den Stempel der Originalität; jede derselben bringt durch neue Tatsachen und durch neue Gesichtspunkte dauernden Gewinn. Und trotz dieser Produktivität

drängen sich seine wichtigsten Arbeiten in eine verhältnismässig kurze Zeit, auf weniger als 20 Jahre (1842—1860) zusammen; schon bald nach der Übernahme der Professur in Cambridge liess sein Schaffensdrang nach und brachte er nur mehr gelegentliche Mitteilungen aus dem Schatze seiner Erfahrungen, obwohl er noch den lebhaftesten Anteil an den Fortschritten der Physik nahm.

Dass ein so verdienter Mann bei seinen Fachgenossen, namentlich in England, in höchster Achtung stand, lässt sich denken; bei seinem 50 jährigen Jubiläum als Professor in Cambridge im Jahr 1900 war die ganze wissenschaftliche Welt Englands zu einer ungemein würdigen Feier versammelt, bei der der greise Cornu aus Paris als Optiker die wissenschaftliche Festrede hielt.

Bis in sein hohes Alter blieb Stokes in regem Verkehr mit den grossen wissenschaftlichen Körperschaften seines Vaterlandes; bereitwillig unterstützte er mit Rat und Tat jüngere Forscher in ihren wissenschaftlichen Bestrebungen. Er war eine ehrwürdige, vornehme Erscheinung mit dem Ausdruck des Wohlwollens und des inneren Friedens.

Karl v. Scherzer.¹⁾

Am 20. Februar 1903 starb in Görz Dr. Karl v. Scherzer, der seit dem Jahre 1862 als korrespondierendes Mitglied unserer mathematisch-physikalischen Klasse in der Sektion für allgemeine Naturgeschichte angehörte, in dem hohen Alter von 82 Jahren. Er hat sich als Forschungsreisender, Naturforscher und Geograph, auch als Nationalökonom und Staatsmann bedeutende Verdienste erworben und einen höchst angesehenen Namen gemacht.

¹⁾ Siehe: Leopoldina, 1903, Nr. 3, S. 45; Beilage der Allg. Zeitung, 1901, Nr. 101; 1903, Nr. 51; Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, 1880; Globus, 1903, Nr. 15; Leipziger illustrierte Zeitung, 1901, 4. Mai.

Er wurde am 1. Mai 1821 zu Wien geboren. Die Eltern hegten den lebhaften Wunsch, er möge sich der Beamtenlaufbahn widmen; aber er hatte einen förmlichen Widerwillen dagegen und von früh an eine Vorliebe für die Technik. Er wusste von Anfang an was er wollte und machte seinen Weg ganz aus eigener Kraft. Bald nach Absolvierung der Volksschule trat er im Alter von 13 Jahren als Lehrling in die Kais. Staatsdruckerei in Wien ein, die er nach $3\frac{1}{2}$ Jahren verliess, um sich in auswärtigen grossen Druckereien weiter auszubilden. Er arbeitete zunächst bei Brockhaus in Leipzig und machte dann eingehende Fachstudien in den angesehensten Druckereien von Paris und London. In London befasste er sich ausserdem in der Bibliothek des Britischen Museums eifrigst mit sprachlichen und geographischen Studien. Er wollte sich noch nach Nordamerika begeben; da wurde er aber Familienverhältnisse halber nach Wien zurückgerufen; er beabsichtigte dorten seine reichen Erfahrungen zu verwerten und eine grosse Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung zu begründen, erhielt jedoch wegen seiner freiheitlichen Gesinnungen nicht die Genehmigung dazu. Es gelang ihm übrigens in dem stürmischen Jahre 1848 für die Buchdruckergehilfen, deren Lage er stets zu bessern bestrebt war, günstigere Bedingungen durchzusetzen und ihre soziale Stellung zu fördern. Mit Eintritt der politischen Reaktion in seinem Vaterlande ging er missmutig nach dem freien England, um sich in London niederzulassen. Diese seine Absicht wurde aber vereitelt durch ein Halsleiden, das ihn nötigte ein mildes Klima aufzusuchen; er ging nach Nizza, Neapel, Rom und Venedig und hielt sich auf der Rückreise in Meran auf. Dorten trat nun eine Wendung in seinem Geschicke und seiner Tätigkeit auf; er lernte nämlich daselbst den talentvollen und geistreichen Naturforscher und späteren Schöpfer der Migrationslehre, unseren Kollegen Moritz Wagner, der eben von seiner Reise in den Kaukasus zurückgekehrt war, kennen. Dieser kühne, ihm geistesverwandte Forscher schlug ihm vor, eine gemeinsame längere Studienreise zu unternehmen. Dieselbe währte drei Jahre

(1852—1855); von Canada und Nordamerika ausgehend durchwanderten sie die damals wissenschaftlich noch ganz unbekanntenen 5 Staaten Mittelamerikas von der Grenze Mexikos bis zum Isthmus von Panama; es war die erste wissenschaftliche Durchforschung des zentralamerikanischen Isthmuslandes, welche in Nordamerika das grösste Interesse erregte. Die Reise brachte wichtige Aufschlüsse über die Natur des Landes und die Zustände seiner Bewohner, die in den beiden gemeinsamen Werken: „Reisen in Nordamerika“ (1854) und „die Republik Costa Rica“ (1856), sowie in den von Scherzer verfassten: „Wanderungen durch die mittelamerikanischen Freistaaten“ (1857) niedergelegt sind.

Diese höchst interessant geschriebenen Berichte lenkten die Aufmerksamkeit des genialen österreichischen Finanzministers Freiherrn v. Bruck auf Scherzer; der Minister erkannte ihn als den richtigen Mann für die von dem Erzherzog Ferdinand Max ausgerüstete wissenschaftliche Expedition um die Erde durch die Fregatte Novara. Scherzer schrieb in einem Memorandum über die Ziele und Aufgaben einer solchen Reise sowie über die Stellen, welche dabei vom wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Standpunkte aus besonders berücksichtigt werden müssten. Das Schiff stand unter der Führung des Kommodore v. Wüllerstorff-Urbair; als wissenschaftlicher Beistand für Scherzer, der die geographischen, ethnographischen und nationalökonomischen Beobachtungen machen sollte, wurde der ausgezeichnete Geologe Ferdinand v. Hochstetter bestimmt. Zur Feststellung des wissenschaftlichen Programms wandte sich Scherzer an die bedeutendsten Gelehrten Europas, namentlich auch in unserer Stadt, um von ihnen gute Ratschläge zu bekommen, ihre wertvolle Unterstützung zu gewinnen und ihre Wünsche zu hören. In solcher Weise wohl vorbereitet ging diese erste deutsche Weltumsegelung mit ausschliesslich wissenschaftlichem Zwecke im Monat August 1857 von Triest aus ab und kehrte nach 2 Jahren Ende August 1859 wohlbehalten wieder in die Heimat zurück. Die Leistungen der Expedition übertrafen alle Erwartungen; es wurden reiche Sammlungen

aus fernen Ländern heimgebracht und eine grosse Anzahl wichtiger naturwissenschaftlicher und volkswirtschaftlicher Beobachtungen gemacht. Scherzer hatte den bei weitem grössten Anteil an der allgemeinen populär gehaltenen Beschreibung der grossen wissenschaftlichen Unternehmung; er bearbeitete die naturgeschichtlichen und statistisch-kommerziellen Ergebnisse der Reise, die er in dem Werke: „Die Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde“ veröffentlichte, welches einen für die damalige Zeit ganz ausserordentlichen buchhändlerischen Erfolg hatte. Er sammelte auch das linguistische, ethnographische und anthropometrische Material, das dann von Fachgelehrten verwertet wurde. Eine Frucht der Reise war auch seine Schrift: „Aus der Natur und dem Völkerleben im tropischen Amerika“ (1864).

Der ihm wohlgewogene hochstrebende Erzherzog Ferdinand Max hatte ihn vor seinem Weggange nach Mexiko, wo er so unglücklich enden sollte, dem Kaiser für eine Stelle im Staatsdienste, speziell im Konsulatsfache, empfohlen; er wurde infolge davon (1866) in das österreichische Handelsministerium berufen, um dorten die auf seiner Reise erworbenen umfassenden und weitschauenden volkswirtschaftlichen Kenntnisse zu verwerten. Als (1869) eine Expedition nach Ostasien gehen sollte, um bei dem Vordringen der europäischen Mächte vorteilhafte Handelsverträge zu gewinnen und für die österreichische Industrie neue Absatzgebiete zu schaffen, ersah man ihn als ersten Beamten des handelspolitischen Dienstes und als besten Kenner der Verhältnisse dazu aus, die Verhandlungen zu leiten; die fachmännischen Berichte über die österreichische Expedition nach Siam, China und Japan enthalten die Resultate dieser seiner Tätigkeit. Nach der Rückkehr wurde er zum ausserordentlichen Mitglied der statistischen Zentralkommission in Wien ernannt und dann in den Konsulatsdienst übernommen. Als österreichischer Generalkonsul auf verschiedenen Posten führte er ein Wanderleben; er kam 1872 nach Smyrna, 1875 nach London, 1878 nach Leipzig und 1884 nach Genua, an welchen Orten er seinem Vaterlande namhafte Dienste leistete.

Sein Buch über „Smyrna“ (1873) und das über „Weltindustrien“ (1880), namentlich aber sein letztes über „das wirtschaftliche Leben der Völker“ (1885), bezeugen sein umfassendes und tiefes Wissen und seine scharfe Beobachtung. In dem letzteren hat er die Arbeit der Kulturvölker in meisterhafter Weise dargestellt, sowie die Elemente und Faktoren, welche die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen bilden und beeinflussen, entwickelt.

Im Jahre 1897 liess er sich pensionieren und lebte ganz abgeschieden von der Welt in dem schön am Isanzo gelegenen Görz, nur mit seinen Büchern beschäftigt.

Wegen seiner Verdienste um die Wissenschaft wurden ihm vielfache Ehren zu Teil; er war Mitglied vieler gelehrter Gesellschaften für Geographie, Ethnologie, Anthropologie und Statistik; die philosophische Fakultät der Universität Giessen ernannte ihn zum Ehrendoktor.

Man wird in der Wissenschaft seiner immer in Ehren gedenken.
