

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu **München.**

Band XXII. Jahrgang 1892.



München.

Verlag der K. Akademie.

1893.

In Commission bei G. Franz.

fassers enthaltenden versiegelten Couverts wiederkehrt. Der Preis für die gelöste Aufgabe beträgt 2000 M., wovon die eine Hälfte sofort nach der Zuerkennung, die andere Hälfte aber erst dann zahlbar ist, wenn der Verfasser für die Druckveröffentlichung seiner Arbeit genügende Sicherheit geboten hat.

Das Curatorium der Liebig-Stiftung hat auf Antrag des geheimen Rathes und Professors Dr. Julius Kühn, Director des landwirthschaftlichen Instituts an der Universität Halle und Mitglied des Curatoriums einstimmig beschlossen, unserm Collegen und Secretär der mathematisch-physikalischen Classe Dr. Carl v. Voit in Anerkennung für seine bahnbrechenden Forschungen über Stoffwechsel und Ernährung von Menschen und Thieren die höchste Auszeichnung, die goldene Liebig-Medaille zu verleihen, welche ihm in der Sitzung des Curatoriums vom 3. Februar 1892 überreicht wurde.

Der Präsident hat nun zunächst eines verstorbenen Ehrenmitgliedes zu gedenken:

Dom Pedro II. d'Alcantara, Kaiser von Brasilien.

Im November des verflossenen Jahres wählte unsere Akademie Dom Pedro II., Kaiser von Brasilien, zum Ehrenmitgliede. Er freute sich darüber nur kurz; einige Wochen später, am 5. December 1891 endigte der Tod das Leben dieses thätigen, vielgeprüften, aber auch vielgeliebten Fürsten, welchem nicht nur sein Land, sondern auch die wissenschaftliche Welt zu Dank verpflichtet ist.

Victor Hugo, der bekanntlich Potentaten nicht schmeichelte, verglich ihn mit Marcus Aurelius, dem besten Kaiser der alten Römer. Dom Pedro's Lebenslauf bietet des Interessanten viel, doch kann ich hier von meinem akademischen Standpunkte aus nur wenig erwähnen. Das Ganze bleibt besser Geschichtschreibern und Politikern überlassen.

Er war geboren zu Rio de Janeiro am 2. December 1825, bestieg am 7. April 1831 noch nicht ganz sechs Jahre alt unter einer Regentschaft den Thron von Brasilien und wurde im Jahre 1840 im Alter von fünfzehn Jahren als volljährig erklärt. Während seiner Regierung, welche sich über ein halbes Jahrhundert erstreckte, hatte er nicht nur Aufstände niederzuwerfen und Kriege zu führen, sondern auch sein grosses Reich und dessen Verwaltung zu organisiren. Daneben fand er immer noch Zeit, sich in den verschiedensten Wissenschaften gründlich zu unterrichten. In den Sprachwissenschaften war er ganz ungewöhnlich bewandert und konnte hierin als gelehrter Fachmann angesehen werden. Er sammelte und übersetzte die hebräischen Kirchenlieder der provençalischen Juden, erforschte die Tupisprache seiner Indianer und liess ein Lexikon dafür ausarbeiten.

Ebenso interessirte er sich für alle Naturwissenschaften. Charles Darwin schrieb im Jahre 1887 an den Botaniker Sir Josef Hooker: „Der Kaiser hat so viel für die Wissenschaft gethan, dass jeder Gelehrte ihm die grösste Hochachtung schuldig ist.“

Als er auf einer Reise aus der neuen in die alte Welt nach München kam und unsre wissenschaftlichen Anstalten besuchte, setzte er auch da durch seine Specialkenntnisse die Fachleute in Erstaunen.

Während seiner Regierung entstanden in ganz Brasilien zahlreiche Schulen, wurde das historische und geographische Institut in Rio de Janeiro, die polytechnische Schule, das Collegium Dom Pedro II., das Observatorium für Astronomie und Meteorologie und Anderes mehr errichtet. Die Universität suchte er ganz nach Muster der besten europäischen Universitäten zu gestalten.

Diese wissenschaftlichen und humanitären Bestrebungen des Monarchen wurden auch in Europa allseitig anerkannt. Er war seit 1874 Mitglied des Instituts von Frankreich, wo

er noch einige Tage vor seinem Tode zu Paris einer Sitzung in Mitte der 40 Unsterblichen beiwohnte. Ferner war er Mitglied der Royal Society in London, der Akademien der Wissenschaften in St. Petersburg, Moskau, Florenz, Berlin und München.

In gleichem Maasse interessirte sich der Kaiser für Fortschritte in Künsten und Gewerben. Es ist bezeichnend für seine Natur, dass er schon im Jahre 1857 dem damals in der alten Welt noch viel verkannten Richard Wagner den Vorschlag machte, für das lyrische Theater in Rio de Janeiro eine Oper zu componiren.

Eisenbahnen und Telegraphen, Schiffahrt, Handel und Ackerbau suchte er in jeder Beziehung zu fördern.

Für seine Person ein gläubiger katholischer Christ, achtete und förderte er auch Andersgläubige und verkehrte freundschaftlich mit Protestanten, Juden und Mohammedanern. In Avignon erscheint eine unter den Israeliten Frankreichs verbreitete Monatsschrift „La famille de Jacob“, in welcher im Decemberheft 1891 in einem Artikel über den Tod Dom Pedro II. wörtlich steht: „Er liebte nicht bloss unsere heilige Sprache, er liebte uns selbst; er achtete die Tugenden unserer Race, welche er gegen die gehässigen Angriffe des modernen Antisemitismus vertheidigte, der ihn empörte.“

Seine Regierung war eine durchaus liberale, auf constitutionell-monarchischer Grundlage. Für jeden seiner Unterthanen war er zugänglich und wohlwollend.

Da muss man sich fragen, wie ein solcher Monarch plötzlich entthront und des Landes verwiesen werden konnte!

Am 15. November 1889 brach in der Hauptstadt Rio de Janeiro unter Führung des Marschalls Fonseca eine Militärrevolution aus. Anstatt des Kaisers begann ein Dictator zu herrschen. Dom Pedro erklärte, dass er mit keinem Tropfen Blut seiner geliebten Unterthanen die Herrschaft dem Usurpator entreissen wolle. Widerstandslos begab er sich

auf ein Schiff, das unter kaiserlicher Flagge fuhr und in Lissabon, der Heimath seiner Ahnen landete. Seitdem lebte er im Exil in Europa, öfter äussernd: „Wenn sie mich brauchen, kehre ich zurück.“ Fonseca vergoss hintennach allerdings viel brasilianisches Blut, um sich an der Spitze der Regierung, welche man Republik nannte, zu behaupten; — aber umsonst. Dom Pedro erlebte es noch, dass Fonseca wieder gestürzt und die Gewalt einem anderen Parteimanne übertragen wurde. Wie lange das grosse Reich unter solchen Wechselfällen noch leiden wird, ist abzuwarten.

Politiker sind der Ansicht, dass die Militärrevolution in der Stadt Rio fast nur möglich war, weil Dom Pedro ein viel zu milder Friedensfürst und in seinen humanitären Bestrebungen der Culturentwicklung Brasiliens zu sehr vorausgeeilt war. Die Sklavenemancipation, seine schönste Regierungsthat, entfremdete ihm die Sympathien eines grossen Theils der besitzenden, einflussreichen und mächtigen Classen.

Schon 1850, als er einen Negeraufstand beruhigt hatte, verbot er den Sklavenhandel und neue Einfuhr von Sklaven, womit die Aufhebung der Sklaverei vorbereitet wurde. Es gab ja grosse Districte in Brasilien, welche viel mehr Sklaven als Freie zählten. Im Jahre 1871 setzte er im Parlament ein Decret durch, welches das allmähliche Verschwinden des Sklaventhums bewirkte, und 1888 wurde die Sklaverei in Brasilien als erloschen erklärt.

Wie Sokrates für und wegen seiner Philosophie den Giftbecher trinken musste, so musste Dom Pedro, der von englischen und französischen Schriftstellern oft Kaiser-Philosoph genannt wird, für seine Humanität Scepter und Krone niederlegen. Er that es auch mit philosophischer Ruhe und schloss auf seinem Sterbebette in Paris in sein letztes Gebet noch sein geliebtes Brasilien ein, für das er um eine glückliche Zukunft flehte.

Auch unsre Akademie der Wissenschaften wird Dom Pedro d'Alcantara stets bewundern und ihm ein dankbares Andenken bewahren.

Der Classensecretär Herr C. v. Voit gedachte sodann der seit dem vorigen Stiftungstage gestorbenen Mitglieder der mathematisch-physikalischen Classe.

Die Classe hat in dem verflossenen Jahre die ungewöhnlich grosse Anzahl von elf Mitgliedern durch den Tod verloren, darunter solche, welche die Wissenschaft in neue, vorher nicht betretene Bahnen gelenkt haben und zu den ersten Meistern in ihrem Fache zählten.

Zu diesen gehörte das am 10. Mai 1891 im 74. Lebensjahre dahier gestorbene ordentliche Mitglied der Classe, Carl Wilhelm von Nägeli, welcher allgemein als der vielseitigste und geistreichste unter den Botanikern der neueren Zeit galt. Er war ausgerüstet mit den umfassendsten Kenntnissen in der Morphologie und Physiologie der Pflanzen, aber auch in der Physik und Chemie; zugleich war er ein ungemein scharfer Beobachter und folgerichtiger Denker. Namentlich in den letzten Jahren seines Lebens hat er sich noch den schwierigsten Problemen seiner Wissenschaft zugewandt und mit philosophischem Geiste das Beobachtete bis in die letzten Konsequenzen durchzudenken geliebt.

Ich hebe nur einige seiner hauptsächlichsten Arbeiten hervor, um dem Nichtfachmann ein annäherndes Bild seiner Thätigkeit zu geben.

Zunächst erwähne ich seine ausgedehnten Beobachtungen über die Zellenbildung und das Zellenwachsthum in den pflanzlichen Organismen; dann die grosse Monographie über die Stärkekörner, in welcher er die Lehre von dem Wachsthum durch Intussusception entwickelte und bis zu dem molekularen Aufbau dieser Gebilde vorzudringen wagte;

ferner seine Bearbeitung der Frage der Varietäten- und Bastardbildung; die Systematik der Hieracien; die Untersuchungen über das Leben der niederen Pilze, bei denen er zwar irrthümlich keine feste Speciesabgrenzung, sondern nur allmähliche Uebergänge annahm, jedoch zuerst die Wirkungen dieser kleinsten Organismen auf die Gewebe als Krankheits-erreger und Ursachen der das Menschengeschlecht verheerenden Infektionskrankheiten näher erörterte; seine molekulär-physikalische Theorie der Gährung als Beitrag zur Erklärung der Ursachen der mannigfaltigen Zersetzungs Vorgänge in den Zellen; sein Eingreifen in die Darwin'sche Lehre von der Entstehung der Arten durch die natürliche Zuchtwahl und den Kampf um's Dasein durch seine mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, in der er die Zuchtwahl nur unzuweckmässig gewordene Formen verdrängen, aber nicht neue Formen bilden lässt, dagegen als mechanische Ursache die Anpassung und Vervollkommnung aufstellt und sich zugleich Vorstellungen über den Aufbau des wesentlichen Trägers der erblichen Eigenschaften der Organisation, des sogenannten Idioplasmas, sowie über die Anordnung der in demselben enthaltenen Elementartheile, der Micellen, bildet; endlich seine bei der hiesigen Naturforscherversammlung im Jahre 1877 gehaltene geistvolle Rede über die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss, worin er dem Ignoramus und Ignorabimus des grossen Physiologen für alle endlichen Erscheinungen, soferne sie in das Bereich der sinnlichen Wahrnehmung fallen, seinen tröstlicheren Ausspruch: „wir wissen und wir werden wissen“ entgegenstellte.

Alle diese Arbeiten Nägeli's sind ebensoviele Marksteine der botanischen Wissenschaft geworden. Wenn er dabei auch, in felsenfestem Vertrauen auf die Schärfe seines Denkens, in seinen weitgeführten logischen Schlüssen hie und da geirrt hat, weil es bei den so unendlich complicirten Lebenserscheinungen unmöglich ist, alle die mannigfaltigen dabei

mitwirkenden Ursachen zu überblicken, so haben seine Ideen doch in hohem Grade anregend und befruchtend gewirkt.

Ich habe heute an dieser Stelle nur dem gerechten Stolze Ausdruck zu verleihen, dass ein so bedeutender Forscher so lange Zeit unserem Kreise angehörte, und zu beklagen, dass er uns entrissen wurde; von sachkundiger Seite werden Nägeli's Verdienste um die Wissenschaft in einer besonderen Denkrede eingehende Würdigung erfahren.

Von auswärtigen und correspondirenden Mitgliedern der Classe sind folgende gestorben:

Das auf den Vorschlag von J. Liebig gewählte correspondirende Mitglied Don Ramon Torres Munoz de Luna, Professor der Chemie an der Universität zu Madrid, ist am 10. November 1890 in Malaga aus dem Leben geschieden. Luna war längere Zeit einer der thätigsten und wirksamsten Chemiker Spaniens; er hat namentlich durch die Entdeckung ausgedehnter Phosphoritlager bei Cocierés in Estramadura, dann durch seine Arbeit über den Einfluss der phosphorsauren Erden auf die Vegetation und deren Anwendung zur Erhöhung der Getreideproduktion, sowie durch seine Schrift über die Zukunft der Agrikultur in Spanien einen sehr nützlichen Einfluss auf den Feldbau der pyrenäischen Halbinsel ausgeübt.

Dr. med. Joseph Leidy, Professor der Anatomie an der Pennsylvania-Universität und am Swarthmore-College in Philadelphia, ist am 30. April 1891 im 68. Lebensjahre gestorben. Er war ein sehr verdienter Forscher auf dem Gebiete der Zoologie und Paläontologie, von umfassenden Kenntnissen. Seine wissenschaftlichen Untersuchungen erstrecken sich über weit aus einander liegende Gebiete der Zoologie. In zahlreichen Publikationen beschäftigte er sich mit der amerikanischen Süßwasserfauna, worüber er namentlich eine umfangreiche, von prächtigen Abbildungen begleitete

Monographie der Süsswasserrhizopoden lieferte, in welcher er das Vorkommen zahlreicher europäischer Arten in Amerika feststellte und viele neue Formen beschrieb. Er untersuchte ferner die entoparasitischen Protozoen und Würmer und die Pflanzenthiere, von denen er besonders den feineren Bau der Lucernarier einer eingehenden Prüfung unterwarf. Osteologische Arbeiten über recente Wirbelthiere führten ihn auf das Gebiet der Paläontologie; er beschrieb in zahlreichen Abhandlungen die merkwürdigen fossilen Wirbelthiere Nordamerikas, vor Allem die von Nebraska, wodurch er sich um die Paläontologie grosse Verdienste erworben hat.

In Göttingen ist am 24. Juni 1891 einer der bedeutendsten und geistvollsten Physiker aller Zeiten, Wilhelm Weber, 87 Jahre alt verschieden. Das von ihm noch in jugendlichem Alter mit seinem Bruder Ernst Heinrich veröffentlichte classische Werk über die Wellenlehre, seine Entdeckung der elastischen Nachwirkung, seine akustischen und optischen Arbeiten, die mit seinem Bruder herausgegebene Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge, ferner die in Gemeinschaft mit Gauss im Dienste ihrer erdmagnetischen Forschungen ausgeführte Herstellung des ersten elektromagnetischen Telegraphen, dessen Verwendbarkeit im Grossen wir dem erfinderischen Geiste unseres Steinheil verdanken, wären genügend, um seinem Namen eine hervorragende Stelle in der Geschichte der Physik zu sichern. Den höchsten und ihm allein gebührenden Ruhm aber hat er sich auf dem Gebiete der Elektrizität erworben. In der Reihe von Abhandlungen „Elektrodynamische Maassbestimmungen“ hat er sich durch das bewunderswerthe absolute elektrische Maasssystem, welches Stromstärke, elektrometrische Kraft und Widerstand auf die Grundeinheiten Länge, Zeit und Masse zurückführt, ein unvergängliches Denkmal gesetzt, welches unerschüttert bleibt, wenn auch der internationale elektrische

Congress zu Paris 1881 den in Deutschland und England bereits gebräuchlich gewordenen Namen „Weber“ für die Einheit der Stromstärke der historischen Gerechtigkeit zuwider durch den Namen „Ampère“ ersetzt hat. Aber nicht bloß die theoretischen Grundlagen der absoluten Messung, sondern auch die sinnreichsten Methoden zu ihrer experimentellen Ausführung sind ihm zu verdanken. In jener Reihe von Abhandlungen findet sich auch seine Theorie des Diamagnetismus, insbesondere aber seine Theorie der elektrischen Fernwirkungen, das berühmte Weber'sche Gesetz, welches in einem einzigen Ausdruck die elektrostatischen, elektrodynamischen und Induktionswirkungen umfaßt. In diesem Ausdruck ist bereits jenes Verhältniss zwischen der elektrostatischen und elektromagnetischen Einheit der Elektrizitätsmenge enthalten, welches schon von Weber in Gemeinschaft mit R. Kohlrausch sehr nahe gleich der Lichtgeschwindigkeit gefunden wurde und durch Maxwell's elektromagnetische Lichttheorie in der Gegenwart eine so grosse Wichtigkeit erlangt hat. Der Einfluss Wilhelm Weber's wird noch lange Zeit für die Gestaltung der Physik fühlbar bleiben.

Am 13. December 1891 ist in Brüssel der berühmte Chemiker Jean-Servais Stas, dem im vorigen Jahre unsere Akademie mit zahlreichen gelehrten Gesellschaften zum 50 jährigen Jubiläum seines Eintrittes in die k. belgische Akademie der Wissenschaften ihre Glückwünsche darbrachte, 78 Jahre alt aus dem Leben geschieden. Stas hat den grössten Theil seines langen Lebens daran gewendet, die Atomgewichte einer Anzahl von Elementen und deren gegenseitige Beziehungen, so genau als möglich zu bestimmen. Er hat zu diesem Zwecke mit seltener Ausdauer und unübertroffener Sorgfalt die Stoffe nach neuen Methoden rein dargestellt und die Analyse derselben auf einen bis dahin unerreichten Grad der Vollkommenheit gebracht, was ihm der

Art gelang, dass seine chemischen Bestimmungen kaum zurückstehen hinter den feinsten Messungsmethoden der Physik. Er schuf dadurch eine sichere Grundlage für die Chemie, indem er die Verbindungsgewichte der Elemente als unveränderliche darthat, aber ebenso gewiss die von Vielen früher angenommene Hypothese von Prout, dass die Atomgewichte der Elemente einfache Multipla desjenigen des Wasserstoffs seien, widerlegte. Es lehrte dies abermals, dass die Natur sich nicht immer der auf den ersten Blick dem menschlichen Geiste am einfachsten erscheinenden Mittel bedient, sondern dass der Zusammenhang der Dinge nicht selten ein verwickelterer ist wie hier selbst beim ersten Aufbau der Elemente zu chemischen Verbindungen. Es wurde auch dadurch die so verlockende Vorstellung von einer einzigen Urmaterie, deren Atome sich nach verschiedenen Zahlen vereinigen und so die chemischen Atome des Wasserstoffs und der übrigen Elemente bilden sollen, vorläufig durch den Versuch, den einzigen sicheren Prüfstein jeder Theorie in den erklärenden Naturwissenschaften, in weite Ferne gerückt. Es wird auch dem edlen selbstlosen und charakterfesten Manne von Seiten der Wissenschaft das mannhafte Auftreten nicht vergessen werden, mit dem er als Präsident der belgischen Akademie in einer Ansprache an den König die von klerikaler Parteilust statt von dem wissenschaftlichen Verdienste beeinflusste Zusammensetzung des Lehrkörpers der belgischen Universitäten freimüthig darlegte und die Freiheit der wissenschaftlichen Forschung, insoferne sie nur nach der Erkennung der Wahrheit strebt, vertheidigte.

Ferdinand Römer, Professor an der Universität zu Breslau (geboren am 5. Januar 1818 in Hildesheim, gestorben den 14. December 1891 in Breslau) war einer der vielseitigsten Geologen und Paläontologen. Er beherrschte das ganze Gebiet dieser beiden Wissenschaften und übte zugleich als

Mineralog eine höchst anregende Lehrthätigkeit aus. Seine geologischen Hauptarbeiten beschäftigen sich mit dem rheinischen Schiefergebirge, dem Teutoburger Wald, der Weserkette, dem schlesischen Lande und dem norddeutschen Diluvium; sie sind Muster sorgfältiger Beobachtung und lichtvoller Darstellung. Als Paläontologe war er in fast allen Theilen des Thierreichs erfolgreich thätig und galt in Deutschland unbestritten als erste Autorität für paläozoische Organismen. Während einer 1 $\frac{1}{2}$ jährigen Reise nach Nordamerika hatte Römer überdies die erste Grundlage für die Geologie von Texas geschaffen. Der Verlust des verdienstvollen und hervorragenden Gelehrten wird in der Wissenschaft schmerzlichst beklagt.

Der am 29. December 1891 verstorbene Berliner Mathematiker Leopold Kronecker war am 7. December 1823 zu Liegnitz in Schlesien geboren worden. Ein Schüler von Kummer, Dirichlet und Jacobi hat er gleich mit dem Beginne seines mathematischen Schaffens sich einen Platz in der ersten Reihe der Mathematiker der Gegenwart erworben. Er ist der Schöpfer von fundamentalen zahlentheoretischen Arbeiten, von welchen ausgehend er weiterhin insbesondere die arithmetische Seite der Algebra, der Funktionentheorie und der Geometrie in wichtigen und weittragenden Untersuchungen gefördert hat. Einen Zeitraum von 40 Jahren hindurch war er bis zu seinem Ende in erstaunlicher Vielseitigkeit und Fruchtbarkeit thätig, durch seine Arbeiten in alle Zweige mathematischen Wissens eingreifend, und so hinterlässt sein vorzeitiger Tod eine nicht zu ersetzende Lücke in der mathematischen Welt.

Sir George Bidell Airy (geboren am 27. Juli 1801 in Alnwick in Northumberland, gestorben am 2. Januar 1892 in Greenwich) gehört zu den bedeutendsten englischen Astronomen dieses Jahrhunderts, er hat in nahezu 70 Jahre an-

dauernder rastloser Thätigkeit seiner Wissenschaft grosse Dienste geleistet. Seine Arbeiten haben nicht nur die theoretische Astronomie, die mathematische Geographie und durch sehr bedeutende optische Untersuchungen, wobei er der Entdecker des Astigmatismus des menschlichen Auges wurde, die Physik gefördert, sondern auch die astronomische Praxis, namentlich in England, ganz wesentlich beeinflusst. Als Royal Astronomer von England und Direktor der grossen Sternwarte in Greenwich hat er eine besonders segensreiche Thätigkeit entfaltet. Die Beobachtungs- und Rechenmethoden, welche an dieser Anstalt seit Jahrzehnten im Gebrauch sind, entsprechen vollkommen den bis in's Detail ausgearbeiteten Vorschlägen Airy's. Es ist sein grosses Verdienst die mit so reichen Mitteln ausgestattete Sternwarte in Greenwich nicht nur in ihrer so erfolgreichen Thätigkeit für Astronomie und Nautik erhalten, sondern derselben einen neuen und glänzenden Aufschwung ertheilt zu haben.

Am 7. Januar 1892 ist in Wien der weitberühmte Professor der Physiologie Ernst v. Brücke nach einem rastlos thätigen und für die Wissenschaft überaus fruchtbaren Leben im Alter von 73 Jahren entschlafen. Brücke stand mit Du Bois-Reymond, Helmholtz und Ludwig an der Spitze der Physiologen der Gegenwart; er ist wie diese seine Freunde aus der Schule von Johannes Müller hervorgegangen, welcher vor Allen die Biologie in Deutschland aus den Banden der Naturphilosophie befreit und sie zu einer experimentirenden und erklärenden Naturwissenschaft erhoben hatte. Seine Schüler haben die von ihm gewiesenen Wege der Forschung, die der mühsamen Beobachtung und des genauen Versuches, weiter verfolgt und in vorher ungeahnter Weise die Beweise gehäuft, dass bei den Vorgängen im Thier und in der Pflanze nur die Kräfte der anorganischen Natur unter den in der Organisation gegebenen Bedingungen wirken. Es ist nicht

zum Wenigsten der ungemein scharfen Beobachtungsgabe und der geschickten Experimentirkunst Brücke's zu verdanken, wenn eine grosse Anzahl von früher ganz unerklärlichen Vorgängen im Organismus unserem Verständniss erschlossen worden sind. Man kann wohl sagen, dass Brücke unter seinen Fachgenossen der vielseitigste war, denn er bediente sich zur Erforschung der Lebenserscheinungen mit derselben Sicherheit und dem gleichen tiefen Verständniss des Mikroskops, der Methoden der Physik und Chemie und er war in fast allen Gebieten der Physiologie der Thiere und der Pflanzen thätig. Das Gefundene hat er, frei von jeglichem Vorurtheil und unsicherer Spekulation, nüchtern und ohne Ausschmückung berichtet. Es ist unmöglich, in wenig Worten ein Bild von Brücke's wissenschaftlicher Thätigkeit zu entwerfen, da seine sehr zahlreichen Arbeiten auf den verschiedensten Gebieten liegen; es bleibt nichts übrig als die hauptsächlichsten derselben kurz zu skizziren. — Als er in die Physiologie eintrat, hatten kurz vorher Schleiden und Schwann in den Zellen die Elementargebilde der Pflanzen und Thiere aufgefunden und war man daran gegangen, das Mikroskop zur Aufklärung der Lebensvorgänge an den organisirten Formen zu benützen. Brücke widmete einen grossen Theil seiner Thätigkeit der Untersuchung der feineren Struktur der Theile mittelst des Mikroskops und er hat so für die Physiologie derselben eine sichere Grundlage geschaffen. Ich erwähne davon nur die Entdeckung des Binnenmuskels des Auges, welche zur Erkenntniss des Mechanismus der Accommodation des Auges in die Nähe führte; die Bestimmung der Durchmesser der Stäbchen und Zapfen der Netzhaut, welche mit dem Abstände der eben getrennt wahrnehmbaren Bildchen übereinstimmen, wodurch es wahrscheinlich wurde, dass diese Gebilde die lichtperzipirenden sind; die Auffindung der Muskeln der Darmzotten, wodurch der merkwürdige Mechanismus der Resorption im Darm klar gelegt wurde; die

Kenntniß der Struktur der Darmfollikel, die dazu führte, diese Drüsen zu den Lymphdrüsen zu rechnen; den ersten Nachweis des Ursprungs der Lymphgefäße in den Lücken der Gewebe, durch den er die Bedeutung der Lymphe erkannte; die Untersuchung der Struktur der Blutkörperchen und seine berühmte Abhandlung über die Elementarorganismen, die ihn zum Mitbegründer der heutigen Zellentheorie machte. — Viele seiner Untersuchungen beschäftigten sich mit der Physiologie des Auges und mit optischen Problemen. Er brachte die erste Beobachtung über die Reflexion des Lichtes am Augenhintergrunde durch die Wahrnehmung des Augenleuchtens, womit er die Erfindung des Augenspiegels durch Helmholtz vorbereitete; daran reihten sich wichtige Versuche über die Erscheinungen der Nachbilder, über intermittirende Netzhautreizung, über Farbenempfindungen, über subjektive Farben und Contrastfarben, binokulare Farbmischung, das stereoscopische Sehen, die Ursache des Nichtsehens der überrothen und übervioletten Strahlen. Dazu kamen noch rein physikalische Arbeiten über den Metallglanz, über die Farben trüber Medien im auf- und durchfallenden Lichte; dann seine Untersuchungen über die Ursachen der Färbung thierischer Gebilde und den merkwürdigen Farbenwechsel der Haut mancher Thiere, besonders des Chamäleon, sowie die wichtigen Beobachtungen der Muskeln im polarisirten Lichte, durch welche die feinere Struktur des Muskels und die Veränderung desselben bei der Contraction zuerst genauer erkannt wurde. — Nicht minder erfolgreich waren seine chemischen Arbeiten über die Gerinnung des Blutes, die Todtenstarre des Muskels, welche er zuerst als die Gerinnung eines Eiweissstoffes bezeichnete, dann die über die Veränderungen des Eiweisses und des Stärkemehls bei der Verdauung, die Darstellung der Verdauungsfermente, die Methode der quantitativen Bestimmung des Glykogens in der Leber. Besonders hervorzuheben sind noch seine Theorie

der Osmose und die Studien über die Mechanik der Bewegungen der Blätter der *Mimosa pudica*. — Von grösster Tragweite waren seine Bemühungen, das Zustandekommen der Sprachlaute, besonders der Consonanten, zu verstehen. In seinem Werke: „Die Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute für Linguisten und Taubstummenlehrer“ schuf er eine physiologische Lautlehre, indem er die Bewegungen der Sprachwerkzeuge bei dem Aussprechen der Laute der verschiedenen Sprachen genau beobachtete und beschrieb; die Sprachforschung und der Unterricht der Taubstummen hat daraus den grössten Nutzen gezogen. Er veröffentlichte dann eine neue Methode der phonetischen Transcription der Sprachlaute, wobei er für jeden Laut ein bestimmtes Schriftzeichen erfand, das die zur Erzeugung desselben nothwendigen Bewegungen der Theile anzeigt, so dass Jeder des Zeichens Kundige diesen Laut, auch einer ihm völlig unbekanntem Sprache, richtig zu sprechen vermag. Indem er auf diese Weise zuerst die Sprache sichtbar machte, war eine Grundlage für weitere Bestrebungen in dieser Richtung gewonnen. Er begnügte sich jedoch nicht mit der Gestaltung der einzelnen Laute, sondern suchte auch zu ergründen, wie letztere zu Silben und Worten zusammengefügt werden; so gelang es ihm in seinem Buche über die physiologischen Grundlagen der neuhochdeutschen Verskunst die beim Rezitiren von Versen stattfindenden Schallerscheinungen und Sprachbewegungen zu erfassen und aus solchen physiologischen Beobachtungen bestimmte Regeln für die Verskunst abzuleiten. — Die Studien über die physiologische Optik und die Farben führten den mit feinem Kunstsinn und tiefem Kunstverständniss begabten Physiologen zum Nachdenken über das Wesen der bildenden Kunst; als Mitglied des Curatoriums des österreichischen Museums für Kunst und Industrie schrieb er für die Zwecke des Kunstgewerbes die „Physiologie der Farben“, worin er die Ursache der Harmonie und

Disharmonie der Farben ermittelte, so wie man die der Töne gesucht hatte. Für das Verständniss der Werke der bildenden Kunst von hoher Bedeutung waren seine anatomischen und physiologischen Erläuterungen: „Die Bruchstücke aus einer Theorie der bildenden Künste“ und „Die Schönheiten und Fehler der menschlichen Gestalt“. Dem für alles Wahre und Schöne begeisterten Manne, dem echten Gelehrten, welchem es heiliger Ernst mit der Wissenschaft war, werden die Vielen, welche aus seinen Werken Belehrung und Anregung geschöpft haben und noch schöpfen werden, stets dankbar sein.

Am 12. Januar d. J. starb zu Paris Jean Louis Armand de Quatrefages de Bréau, Professor der Anatomie und Ethnologie am Musée d'histoire naturelle und Mitglied des Instituts, 82 Jahre alt. Er hat sich zuerst durch äusserst gediegene Untersuchungen über die Lebensweise, den inneren Bau und die Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere ausgezeichnet, welche unsere Kenntnisse über die niedere Thierwelt beträchtlich erweiterten und ihn zu einem der geachtetsten Zoologen erhoben. Seine wichtigsten Arbeiten in dieser Richtung erstrecken sich auf den Stamm der Würmer; besonders waren seine Forschungen über die Strudelwürmer grundlegend für die Anatomie dieser Thiere, ebenso seine sorgfältigen Darstellungen vom Blute, dem Blutkreislauf und Athemapparat, vom Nervensystem und den Sinnesorganen, sowie der Entwicklungsgeschichte der Ringel- und Sternwürmer. Seine Untersuchungen über die Krankheiten der Seidenraupen griffen nützlich in das praktische Leben ein. In den letzten Jahrzehnten hat er sich jedoch mehr und mehr der Anthropologie zugewendet und sich dadurch einen weithin bekannten Namen gemacht. Ihm ist es mit zu verdanken, wenn diese Wissenschaft sich zu einem Zweige der Naturwissenschaft umgestaltet hat. Er war bestrebt die Entstehung der Menschenrassen, ihre Verbreitung auf der Erde

und ihre physischen und psychischen Unterschiede klar zu legen, besonders in seinem sämtliche Völker der Erde umfassenden Werke, *Crania ethnica*, in welchem allerdings die heut' zu Tage als nothwendig erachteten Schädelmessungen noch nicht berücksichtigt sind. Mit Darwin's Lehre von der Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl konnte er sich nicht befreunden; er bekämpfte die Lehre von der Abstammung des Menschen vom Affen, vertheidigte die Auffassung von der Einheit des Menschengeschlechts, dessen Wiege er im nördlichen Asien suchte, und er lebte der Ueberzeugung, dass der Mensch sich vom Thier streng durch das Geistige, durch das Vorhandensein moralischer und religiöser Ideen unterscheide. Die von dem sonst nüchternen Forscher in patriotischer Erregung geschriebene unglückliche Abhandlung: *La race prussienne*, welche er später wohl selbst beklagt hat, wollen wir Deutsche, in Anbetracht seiner sonstigen grossen Verdienste um die Wissenschaft, vergessen. Quatrefages stand in seinem Vaterlande in höchstem Ansehen als Vertreter der biologischen Fächer, namentlich bei wissenschaftlichen Versammlungen im In- und Auslande, wobei er durch seine ungewöhnliche Beredsamkeit und persönliche Liebenswürdigkeit unterstützt wurde.

Mit dem am 20. Februar d. J. im Alter von 75 Jahren in Heidelberg verstorbenen hervorragenden Chemiker Hermann Kopp ist ein mit unserem unvergesslichen Präsidenten Justus v. Liebig sowie mit den Erfolgen des Giessener Laboratoriums enge verbundener Forscher aus dem Leben geschieden. Er war ein anspruchsloser Gelehrter, von dem erstaunlichsten bis in die ersten Anfänge seiner Wissenschaft sich erstreckenden Wissen, von schärfster Beobachtungsgabe, durchdringendem Verstande und ungewöhnlicher Schaffenslust. Er hat vom Anfang seiner Thätigkeit an als einer der ersten Pioniere das für die theoretische Chemie so wichtige Grenzgebiet der

Physik und Chemie zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht, wodurch er die merkwürdigen Beziehungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Stoffe enthüllte und so die physikalische Chemie schuf. Wir verdanken ihm vor Allem die Entdeckung der Beziehung des specifischen Gewichtes zu der chemischen Zusammensetzung, ferner die Ermittlung der Volumenverhältnisse, nach welchen die Körper sich zu den chemischen Verbindungen vereinigen, wobei sich zeigte, dass einer gleichen Differenz in der chemischen Zusammensetzung gewisser flüssiger organischer Verbindungen auch eine gleiche Differenz der specifischen Volumen entspricht, dann die Auffindung der Beziehung des Siedepunktes vieler Flüssigkeiten zu ihrem specifischen Gewicht und zu ihrer chemischen Constitution, sowie viele Bestimmungen der specifischen Wärme der Körper. Ausser durch seine werktätige Betheiligung an dem grossen Jahresberichte der Chemie und den Annalen der Chemie ist Kopp noch besonders bekannt geworden als der unübertreffliche Geschichtsschreiber der Chemie, wozu er wie kein Anderer vor ihm durch sein Wissen befähigt war; seine Geschichte der Chemie in vier Bänden ist ein durch Gründlichkeit und Fülle der Kenntnisse einzig dastehendes Werk, welches dem Chemiker zum ersten Male eine weitere Einsicht in die Entwicklung seiner Wissenschaft eröffnete, seinem Verfasser aber in der Geschichte der Chemie einen unvergesslichen Namen gemacht hat.

Möchten der kommenden Generation zum Segen der Wissenschaft solche Männer wie die, welche uns in diesen Jahre entrissen worden sind, nicht fehlen.
