

4 kt 1648

Ueber die Aufgaben
anatomisch-biologischer Institute
in Unterricht und Forschung.

Rede

bei Antritt des Rektorats

gehalten in der Aula
der

**Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin**

am 15. Oktober 1904

von

Oskar Hertwig.



Berlin 1904.

Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Hochansehnliche Versammlung!
Werthe Amtsgenossen!
Liebe Commilitonen!

An der Berliner Hochschule ist es alter Brauch, dass der für ein Studienjahr neugewählte Rector sein Amt in festlicher Versammlung mit einer Rede einleitet, die er gewöhnlich seinem eigenen Lehrgebiet entnimmt. Der Gegenstand meiner Lehrthätigkeit ist die allgemeine Anatomie und die Entwicklungsgeschichte, ein schon reich angebautes und ausgedehntes Forschungsgebiet, aber doch nur ein kleiner Theil des grossen Wissensreiches, welches vor kurzer Zeit Johannes Müller allein beherrschte, der grosse Meister, zu dessen Füssen noch manche jetzt lebende ältere Berliner Aerzte gesessen haben.

Welche erstaunliche Umbildung die medicinisch-naturwissenschaftlichen Lehrfächer in der kurzen Spanne von 50 Jahren an der Berliner Universität erfahren haben, lässt sich an keinem besseren Beispiel zeigen, als an Joh. Müller's Professur. Wie nach dem Tode Alexanders des Grossen — ich bediene mich hier eines schönen, von du Bois-Reymond gewählten Vergleiches — das von ihm errichtete und zusammengehaltene Weltreich in einzelne grosse Länder zerfiel, in deren Herrschaft sich seine Feldherren theilten, so löste sich das Lehrgebiet, das Joh. Müller eine Zeit lang noch mit seltener Universalität des Wissens zu übersehen und zum Theil auch zu beherrschen vermochte, in 4 ordentliche Professuren auf, in die menschliche Anatomie, die



einst den Mittelpunkt von Müller's Lehrthätigkeit bildete, in die pathologische Anatomie, in die Physiologie und schliesslich in den jüngsten Zweig, der sich noch nicht an allen deutschen Universitäten zur Selbstständigkeit abgetrennt hat, in die allgemeine Anatomie und Entwicklungslehre.

Kein Zufall war es, sondern innere Entwicklungsnothwendigkeit, welche zur Theilung führte. Hat sich doch in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Entwicklung der Naturwissenschaft und besonders der Biologie in einem so ausserordentlich beschleunigten Tempo vollzogen, dass in 20 Jahren mehr neue Thatsachen erforscht und grundlegende Entdeckungen gemacht worden sind, als vordem in einem ganzen Jahrhundert. In Folge dessen haben sich nicht nur die Wissensschätze, sondern auch die neu sich darbietenden Aufgaben in solcher Fülle gehäuft, dass selbst auf den getrennten Gebieten die volle Arbeitskraft eines Gelehrten kaum ausreicht, um allen Anforderungen in Lehre und Forschung zu genügen.

Der ungeheure Gegensatz zwischen einst und jetzt fällt noch mehr auf bei einem Vergleich der Lehrveranstaltungen und Lehrmittel. Die Wirkungsstätte von J. Müller war ein kleines, einst hinter der Garnisonkirche gelegenes Theatrum anatomicum, wozu sich noch Sammlungsräume in unserem Universitätsgebäude gesellten. Jetzt entfaltet sich der Betrieb eines jeden der 4 namhaft gemachten, aus einem gemeinsamen Mutterstock entstammenden Lehrfächer in grossen gesonderten Instituten, die im Vergleich zum alten bescheidenen Haus fast wie Paläste der Wissenschaft erscheinen, ausgestattet mit Auditorien und Sälen zum Unterricht und zur wissenschaftlichen Forschung, mit reichen Sammlungen und einem grossen Apparat oft kostspieliger Instrumente; ja manches Institut ist selbst wieder in Unterrichtsabtheilungen mit mehr oder minder selbstständigen Vorständen gegliedert. Und alle diese grossen

Betriebe sind gegenwärtig, wo das medicinische Studium einen Rückgang erfahren hat, in voller Thätigkeit; die Räume sind für Unterrichts-, Forschungs- und Sammlungszwecke so voll in Anspruch genommen, dass schon öfters der Wunsch, wenn nicht die Nothwendigkeit nach weiterer Ausdehnung hervorgetreten ist, was am besten die Meinung derer widerlegt, welche behaupten, es sei in diesen Veranstaltungen des Guten zu viel geschehen.

Nicht selten hört man auch von dieser und jener Seite Befürchtungen aussprechen, dass durch die Trennung grosser Forschungsgebiete in einzelne Zweige das Specialistenthum gefördert und ein Kleinbetrieb grossgezogen werde, unter dem die höhere, auf das Ganze der Wissenschaft und auf umfassendere Ziele gerichtete Forschung leicht Schaden nehmen könne. (Zientz 1.) Mit Rücksicht auf derartige Stimmen ist es wohl angebracht, zu prüfen, worauf sich die Daseinsberechtigung eines anatomisch-biologischen Instituts gründet und in welchen Richtungen seine Aufgaben liegen.

Die Berechtigung ergibt sich aus der ausserordentlichen Erweiterung des wissenschaftlichen Gesichtskreises, welche die Biologie durch die Erfindung des zusammengesetzten Mikroskopes erfahren hat. Neben der Anatomie der Organe und Gewebe, deren Grundlagen die grossen Anatomen des 16. Jahrhunderts Vesal, Entschius, Fallopius und im 18. Jahrhundert der französische Forscher Bichat gelegt haben, ist uns im letzten Jahrhundert durch das Mikroskop der Einblick in eine neue Welt kleinster Lebeenseinheiten eröffnet worden, in die Welt der Zellen, aus denen Organe und Gewebe aufgebaut werden.

Vorübergehend war es jetzt für den anatomischen Forscher ein Leichtes, sich durch neue Entdeckungen bekannt zu machen, gleichwie einem Geographen die Entdeckung eines neuen Continents sichere Gelegenheit bietet, neue Flüsse und Gebirge und anders

geartete Erdbewohner, neue Pflanzen und Thiere aufzufinden. Und so konnte schon in wenigen Jahrzehnten sich neben der makroskopischen der statische Neubau einer mikroskopischen Anatomie erheben.

Von mancher Seite wurde Anfangs den mikroskopischen Entdeckungen mehr eine rein wissenschaftliche Bedeutung beigelegt. — Joh. Müller erkannte gleich in der Lehre von der Zelle das wissenschaftliche Fundament der gesamten Physiologie. — Dagegen wurde der Nutzen für die Ausbildung der Aerzte gering veranschlagt, bis Virchow zeigte, dass die Zelle an den krankhaften Störungen im Körper wesentlich theilhaftig ist, und hierauf seine Cellularpathologie begründete. In Folge dessen wurde bald auch die mikroskopische Anatomie neben der makroskopischen ein notwendiger Bestandtheil einer wissenschaftlichen Vorbildung für den modernen praktischen Arzt. In Oesterreich, dessen 2 grösste Universitäten bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts für die Hochburgen eines fortgeschrittenen medicinischen Unterrichts galten und daher auch von deutschen Aerzten behufs Vollendung ihrer Studien häufig aufgesucht wurden, hat man diesem Umstand schon früh durch Schaffung besonderer Professuren und Errichtung histologischer Institute in Wien und Prag, Graz und Budapest Rechnung getragen. Frankreich, Russland und Italien sind ihm früher als Deutschland nachgefolgt.

Durch die Ausbildung des Mikroskops, und das Aufkommen mikroskopischer Studien hat noch ein zweites Gebiet der Gesamtanatomie einen ähnlichen Aufschwung und eine völlige Umgestaltung erfahren. Es ist das Studium der Entwicklungsgeschichte. Den alten Anatomen blieb die Entwicklung eines Organismus aus dem Ei so gut wie eine Terra incognita, und zwar aus dem einfachen Grund, weil die erste Anlage der einzelnen Organe schon in allerfrühesten Zeit erfolgt, wo der Keim nur aus Zellen

zusammengesetzt ist. Daher hat durch die Zergliederung mit Messer und Scheere, mit deren Hülfe die menschliche Anatomie geschaffen werden konnte, die Embryologie nur geringen Nutzen gezogen. Erst seit der Begründung der Zellenlehre beginnt sie, wenn auch die fundamentalen Untersuchungen von C. E. v. Baer ein wenig vor diese Zeit fallen, in eine Periode des raschesten Wachstums und reicher Blüthe zu treten. Die Aufgabe des Embryologen besteht ja wesentlich darin, zu zeigen, wie aus dem befruchteten Ei sich Zellen bilden und wie diese sich allmählich durch Lageveränderungen und besondere Anordnung in die einzelnen Organe und Gewebe sondern, dabei auch Form und Beschaffenheit verändern oder, wie es gewöhnlich heisst, sich differenziren. Nur das Mikroskop ist im Stande, uns in diese unendliche Fülle embryonaler Metamorphosen einen Einblick zu verschaffen. Daher ist die Entwicklungsgeschichte, genau wie die Histologie, in erster Linie auf das Mikroskop gegründet und durch seine Handhabung ermöglicht; sie ist eine mikroskopische Wissenschaft.

Die gleichen Erscheinungen, denen wir bei der Histologie begegnet sind, treten uns auch in der Geschichte der Entwicklungsgeschichte entgegen. Auf dem jungfräulichen, für reiche Ernten geeigneten Boden hat sich seit 60 Jahren eine ausserordentliche und erfolgreiche Forscherthätigkeit entwickelt. Zu dem Erfolg hat nicht wenig auch der Umstand beigetragen, dass die Forschung von Anfang an, noch unter der Einwirkung der naturphilosophischen Periode, von umfassenderen Gesichtspunkten geleitet wurde. Wie neben der menschlichen Anatomie sich die vergleichende Anatomie zur Befriedigung höheren Erkenntnisstriebes entwickelte, so wurde auch das neuerwachte Entwicklungsgeschichtliche Studium ein vergleichendes. Neben dem Menschen wurden Vertreter aus allen Klassen des Wirbelthier-

reiches untersucht; erst auf diesem Wege wurde ein tieferer Einblick in viele Gesetze des Entwicklungslebens gewonnen. Wieder entstand im Laufe eines Menschenalters ein sehr umfangreiches Lehrgebäude, für welches hie und da ebenfalls schon eigene Professuren und selbstständige Institute an einzelnen Universitäten in Oesterreich, in Frankreich und Nordamerika eingerichtet wurden.

In Deutschland hat man bis jetzt in der Umwandlung der histologischen und embryologischen Disciplinen in selbstständige Lehrgebiete eine grosse Zurückhaltung beobachtet. Als Anatomie und Physiologie sich trennten, trat eine Periode ein, in welcher je nach Neigung bald der Anatom, bald der Physiolog die Histologie und Entwicklungsgeschichte oder nur die eine von beiden für sich in Anspruch nahm. Zuweilen hat auch keiner von beiden sie lehren wollen, so dass der Zoologe in die Lücke tretend den histologischen und embryologischen Unterricht erteilte.

Durch die neuen medicinischen Examenordnungen kann die Competenzfrage als endgültig geordnet betrachtet werden; Histologie und Entwicklungsgeschichte sind wie bei der Prüfung, so auch beim Unterricht dem anatomischen Lehrgebiet zugewiesen worden; und es wird in Zukunft nur noch darüber die Entscheidung zu treffen sein, ob es möglich ist, die verschiedenen Fächer desselben noch für längere Zeit in einer Hand vereint zu erhalten, wie es bei den meisten deutschen Universitäten augenblicklich der Fall ist.

Ich glaube die Möglichkeit verneinen zu müssen. Descriptive und topographische menschliche Anatomie, vergleichende Anatomie, Histologie und vergleichende Entwicklungsgeschichte mit den dazu gehörigen, durch die Prüfungsordnung vorgeschriebenen praktischen Übungen sind so umfassende Gebiete und dabei für

die wissenschaftliche Ausbildung der Mediciner so grundlegend, dass ein einzelner anatomischer Lehrer nicht im Stande ist, auch bei der grössten Thätigkeit den Unterricht in ihnen zu bewältigen. (Zusatz 2.)

Ich glaube es daher als eine notwendige Entwicklungsphase im medicinischen Unterricht voraussagen zu können, dass die Arbeitsteilung, welche bis jetzt nur an Deutschlands zwei grössten Universitäten, Berlin und München, durchgeführt ist, allmählich auch an den übrigen Universitäten wird eintreten müssen, wenn sich nicht Schäden in dieser oder jener Richtung bemerkbar machen sollen. Die Vereinigung von allgemeiner Anatomie und Entwicklungsgeschichte in einem anatomisch-biologischen Institut, nicht die in andern Ländern noch weiter durchgeführte Specialisirung, wird hierbei, so glaube ich, wohl vorbildlich sein.

Nach Erledigung der Berechtigungsfrage getrennter anatomisch-biologischer Institute wende ich mich zu ihren Aufgaben im Unterricht und in der Forschung. Da es in erster Linie gilt, Studenten der Medicin wissenschaftlich auszubilden, besteht die Hauptaufgabe im Unterricht in der allgemeinen Anatomie, in der Lehre von der Zelle und den Geweben. Die mikroskopische Anatomie der Organe dagegen ist besser, wie es auch meistens geschieht, mit der descriptiven Anatomie der einzelnen Organsysteme zu verbinden. Das Verständniss der theoretischen Vorlesungen ist, wie es auf dem Gebiete der Biologie jetzt wohl überall üblich ist, durch Benutzung von Wandtafeln, durch Veranstaltung von Projectionen oder durch Schanstellungen mikroskopischer Präparate zu erleichtern.

Eine notwendige und daher auch durch die Prüfungsordnung besonders vorgeschriebene Ergänzung findet der Unterricht in der allgemeinen Anatomie durch die praktischen Mikroskopirübungen, der Unterweisung in der Handhabung des Mikro-

skops und durch die Erlernung der einfachen mikroskopischen Untersuchungsmethoden. Aehnlich wie auf dem Präparatssaal erhält hier der Student in Unterrichtssälen, die ihm den ganzen Tag geöffnet sind, Gelegenheit, sich aus eigener Anschauung und durch praktisches Selbststudium mit den wichtigsten Eigenschaften der Zelle und der Gewebe und dem mikroskopischen Aufbau der einzelnen Organe unter Anleitung bekannt zu machen. [Eine besondere Berücksichtigung im Unterricht, wenigstens an den grossen Universitäten, erfordert auch die mikroskopische Technik, welche mit den Jahren sehr ausgebildet geworden und keineswegs leicht zu erlernen und zu beherrschen ist. In Specialkursen für Geübtere, die schon einen Ueberblick über die Anatomie besitzen, ist auch diesem Bedürfniss Rechnung getragen.] (*Zusatz 2*)

Von einer geringeren praktischen Bedeutung als der Unterricht in der Zellen- und Gewebelehre ist der Unterricht in der allgemeinen und speziellen Entwicklungsgeschichte. Dafür behandelt er aber ein Gebiet, welches in allen Richtungen so ausserordentlich interessant ist und so viel des Wissenswerten darbietet, dass es bei einer wissenschaftlichen Ausbildung der jungen Mediciner fürwahr nicht entbehrt werden sollte. Ist es doch das schöne Ziel unserer deutschen Universitäten, nicht nur das Brotstudium zu pflegen, nicht nur Praktiker auszubilden, sondern Männer, welche von den Aufgaben und Zielen der Gesamtwissenschaft während ihrer Studienzeit wenigstens eine Vorstellung erhalten haben. Und was könnte es da für denjenigen, der später mit den Störungen und der Reparatur der complicirten Lebensmaschine berufsmässig zu thun hat, Interessanteres geben, als die Einsicht, wie sie im Entwicklungsleben nach allgemeinen biologischen Gesetzen entstanden ist, und wie sich das Zusammengesetzte aus einem relativ einfachen Zustand heraus gebildet hat? Vielleicht entspringt sogar für den intelligenten

Kopf aus dem Verständniss von der Entwicklungsgeschichte des menschlichen Körpers, aus der Beherrschung genetischer Gesichtspunkte mehr Gewinn für sein ärztliches Handeln, als man im Allgemeinen anzunehmen geneigt sein wird. Ein Maschineningenieur wird jedenfalls an einer Dampf- oder einer elektrischen Maschine einen eingetretenen Fehler leichter erkennen und ihn zu beseitigen im Stande sein, wenn er weiss, wie und nach welchem Plan die Maschine zusammengesetzt worden ist.

[In die Vorlesungen über specielle Entwicklungsgeschichte, die, wenn sie wissenschaftlich sein soll, eine vergleichende sein muss, lassen sich die wichtigsten Ergebnisse und Probleme der vergleichenden Anatomie leicht einflechten. Um den theoretischen Unterricht der Medicin Studirenden in etwas zu entlasten, habe ich mich in den letzten Jahren dieses Auskunftsmitteis, wie ich glaube, mit Vortheil bedient. Nach dem früher schon beim histologischen Unterricht Gesagten wird es kaum noch der Erwähnung bedürfen, dass sich der theoretische Unterricht über Entwicklungsgeschichte wahrhaft nutzbringend erst für solche Studenten gestalten wird, welche sich auch aus eigener Anschauung mit den wichtigsten Vorgängen des Entwicklungslebens bekannt zu machen suchen. Auch in dieser Richtung wird ihnen durch embryologische Curse Gelegenheit geboten. —]

Vom Unterricht wende ich mich zur wissenschaftlichen Arbeit, die wieder in besonderen Laboratoriumsräumen getrieben wird. Die Forschung auf unserem Gebiet hat gegen frühere Jahrzehnte einen durchaus anderen Charakter erhalten. Wer an sie in der Meinung herantreten wollte, er brauche, wie es in der Anfangsperiode mikroskopischer Forschung der Fall war, nur zuzugreifen, um durch neue Befunde die Wissenschaft zu bereichern, wird sich bald in einem grossen Irrthum befangen sehen. Was auf mikroskopischen Gebiet offen zu Tage liegt

und sich durch einfache Beobachtung erkennen lässt, ist längst auch festgestellt. Die jetzt zu lösenden wissenschaftlichen Aufgaben sowohl der allgemeinen Anatomie als auch der Entwicklungslehre sind fast durchweg schwieriger Art; sie bedürfen einer grösseren Vorbereitung und längeren Beschäftigung mit dem zu erforschenden Gegenstand. Eine solche wird in der Regel schon durch eine bereits vorhandene, oft umfangreiche Litteratur notwendig gemacht, durch eine Litteratur, welche bei dem internationalen Charakter der Naturwissenschaften in den verschiedensten Sprachen niedergelegt ist. In vielen Fragen ist auch ein Fortschritt nur durch Erfindung neuer Untersuchungsmethoden, die dem besonderen Zweck angepasst sind, zu erreichen.

[Daher gehört es denn auch mit zu den Aufgaben anatomisch-biologischer Institute, einmal den bereits erworbenen und schon umfangreichen Schatz mikroskopischer Untersuchungsmethoden zu bewahren und jüngeren Generationen von Forschern zu weiterer nutzbarer Verwerthung zu überliefern in einer Weise, wie es durch den todtten Buchstaben in einem Hand- und Lehrbuch nicht möglich ist, ferner aber auch neue Entdeckungen auf diesem Gebiete zu unterstützen und herbeizuführen.]

Wenn ich früher hervorhob, dass auf mikroskopischem Gebiet das leichter Erkennbare im Grossen und Ganzen festgestellt sei, so soll damit doch keineswegs gesagt sein, dass Zellen- und Gewebelehre oder die Entwicklungsgeschichte etwa erschöpfte und zu einem gewissen Stillstand gekommene Gebiete seien. Eine solche Meinung müsste ich als eine irige bezeichnen. Wenn es jetzt auch schwierig geworden ist, neue Entdeckungen zu machen, so bestehen doch noch viele wissenschaftliche Fragen, welche einer Lösung harren; die Probleme haben sich zugleich vertieft; die Forschung ist auf bestimmtere Ziele gerichtet.

60 Jahre lang haben schon zahllose Forscher, Anatomen und Physiologen, Botaniker und Zoologen, die Zelle, dieses kleine, mit einem Kern versehene Protoplasmaimpfen, studirt. Und trotzdem erfahren wir noch Jahr für Jahr irgend etwas Neues von ihr, bald von geringerem, bald auch von grösserem Erkenntnisswerth. Diese Unerschöpflichkeit des Zellenstudiums rührt daher, dass die Zelle selbst schon ein ausserordentlich complicirter Organismus ist. Was Brücke vor 63 Jahren von ihr aussprach, hat sich noch mehr, als er damals wohl selber annahm, bestätigt. Schon die Fülle der verschiedenen Lebewesen, die wir an der Zelle beobachten können, lässt uns auf einen höheren Grad von Organisation schliessen. Besonders aber werden wir zu solcher Annahme auch durch die einfache Ueberlegung geführt, dass die höchst organisierten Pflanzen- und Thierarten am Anfang ihrer Entwicklung nichts Anderes als einfache Zellen sind. Da nun aus einer Eizelle mit unfehlbarer Sicherheit immer nur eine bestimmte Thier- und Pflanzenart hervorgeht, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die Anlagen für die zahlreichen verschiedenen Merkmale, die beim erwachsenen Geschöpf hervortreten und seinen Artcharakter ausmachen, schon in ihr enthalten sein müssen, auch wenn wir davon nichts wahrzunehmen vermögen. Wir stehen der Organisation der Zelle vielleicht jetzt ähnlich gegenüber, wie vor 100 und mehr Jahren die Anatomen gegenüber dem Bau des fertigen Körpers vor der Entdeckung der Zellentheorie.

Auf zwei Wegen der Forschung dürfen wir wohl hoffen, in die zahlreichen, hier verborgenen Geheimnisse noch tiefer einzudringen. Den einen Weg eröffnet uns die farbenanalytische Methode, wie sie Ehrlich genannt hat.

Aller kleinste Theilchen, welche selbst mit den stärksten Vergrösserungen sich unserer Wahrnehmung entziehen, können

sogar schon beim Gebrauch mittlerer Linsen erkennbar gemacht werden, wenn wir sie nach besonders ausprobierten Methoden mit einem der verschiedenen, jährlich an Zahl zunehmenden Farbstoffe chemisch oder physikalisch verbinden oder sie mit einem geeigneten Metallsalz imprägnieren. Was Alles auf diesem Wege zu erreichen ist, zeigt uns am besten, um nur zwei Beispiele anzuführen, das Studium des Zellkerns und der Bacterien.

Im Zellkern kann der Histolog durch passende Verwerthung der Färbetechnik die kleinsten Chromatitheilen so scharf gegenüber allen übrigen Zellsubstanzen kenntlich machen, dass er ihre Lageveränderungen und die complicirten Figuren, die sich bei der Kernteilung bilden, Schritt für Schritt verfolgen kann. Der Benutzung der farbenanalytischen Methode ist auch der grosse Fortschritt zu verdanken, welchen die Lehre von der Zeugung in den letzten 30 Jahren gemacht hat, in welchen für sie erst das wissenschaftliche Fundament gelegt worden ist.

Und welche Förderung hat das Studium der Bacterien auf diesem Wege erfahren. Für sich isolirt, lässt sich zwar ein kleiner Bacillus im Gesichtsfeld des Mikroskops bei starker Vergrößerung noch leicht erkennen; dagegen ist er, eingebettet in die Gewebe des thierischen Körpers, von ihnen gewöhnlich nicht unterscheidbar; er wird, wie man sagt, vom Beobachter übersehen. Erst durch die Entdeckung, dass sich die Mikroorganismen durch besondere Anilinfarben, wenn sie in methodischer Weise angewandt werden, stärker als die umgebenden Gewebetheile färben lassen, ist ihr mikroskopischer Nachweis ein leichter geworden und das Studium ihres Eindringens in einen fremden Organismus, ihrer Verbreitung und Wirkung in ihm ermöglicht, also ein neues Feld mikroskopischer Erkenntniss erschlossen worden.

Aufgabe zukünftiger Forschung ist es, durch Ausban der farbenanalytischen Methode in ähnlicher Weise wie in den zwei

angeführten Beispielen auch andere kleinste Stofftheilen, die im Organismus der Zelle, im Protoplasma und Kern, in grosser Zahl als Körner, Stäbchen und Fäden gesetzmässig mit einander verbunden sind, für unser Auge sichtbar und genauem Studium zugänglich zu machen. [Auch die Untersuchung der von der Zelle gebildeten Protoplasmaprodukte, der Nerven-, Muskel- und Bindegewebsfibrillen, der zahlreichen Intercellularsubstanzen, welche bei der Gewebebildung eine Rolle spielen, verspricht noch reiche Ausbeute, namentlich bei Berücksichtigung ihrer Histogenese.]

Es kann also ohne Frage durch die Verbindung mit farbenanalytischen und ähnlichen Methoden die Leistungsfähigkeit unserer Mikroskope zur Erkennung feinsten Zellstrukturen ganz ausserordentlich gesteigert werden. Auch erscheint dieser Weg zur Zeit aussichtsvoller als der zweite, der in einer noch weiteren Vollkommnung der optischen Hilfsmittel bestehen würde. Denn nach der Ansicht von Physikern wie Helmholtz und Abbe würden wir in der Construction der zusammengesetzten Mikroskope zu einem vorläufigen Abschluss gelangt sein, so dass stärkere Vergrößerungslinsen und ein schärferes Auflösungsvermögen mit dem jetzt gebräuchlichen Material kaum zu erwarten sind.

Zwar hat seit einem Jahr das von der Firma Zeiss neu construirte Ultramikroskop von Siedentopf und Zsigmondy grosses Aufsehen erregt. Auch mag für besondere Specialgebiete und für einzelne Fragen mikroskopischer Forschung ein vorzügliches Hilfsmittel in ihm geboten sein. Für die Zellen- und Gewebelehre dagegen scheint mir, soweit meine vorläufige Kenntniss reicht, keine grosse Förderung von ihm zu erwarten zu sein.

Hoffen wir daher, dass durch die fortgesetzten Bemühungen der Optiker uns auf anderen Wegen einmal ein Uebermikroskop geboten werden wird, durch welches künftigen Forschern eine neue Welt kleinster Lebensgrößen erschlossen werden wird, wie

es unseren Vorgängern einst geschah durch die Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops, welches erst den Aufbau der Zellenlehre ermöglicht hat.

Der histologische Biologe hat es nun aber — und auf diesen Punkt lege ich ein besonderes Gewicht — keineswegs bloss mit der Untersuchung der todtten Zelle, sondern auch mit den Seiten ihres Lebensprocesses zu thun, in welche uns das Mikroskop und die mikroskopische Technik einen Einblick eröffnen. So fasse ich wenigstens seine Aufgabe auf. — Wenn auch im Universitätsunterricht über Ban und Leben des menschlichen Körpers sich eine scharfe Sonderung in Anatomie und Physiologie, wie sie früher nicht bestand, seit 50 Jahren ausgebildet hat, so würde eine ähnliche Trennung auf dem Gebiet der Zellen- und Gewebelehre schlecht angebracht und in Unterricht und Forschung auch undurchführbar sein.

Zellanatomie und Zellphysiologie gehören auf's engste zusammen. Auch die geschichtliche Entwicklung bestätigt es uns. Wer sich als Lehrer oder Forscher mit dem Ban des Protoplasma und des Zellkerns beschäftigt, wird vor dem Studium der Bewegung und der Irritabilität des Protoplasma ebenso wenig wie vor der Theilung von Kern und Zelle Halt machen. Im Gegentheil! Er wird zu mikroskopischen Untersuchungen mit Vorliebe solche Zellen wählen, welche ihre Structur bei der Thätigkeit in mehr oder minder auffälliger Weise verändern. Denn er erhält so die erwünschte Gelegenheit, den Uebergang einer Structur in die andere mikroskopisch zu beobachten und so Rückschlüsse auf den Lebensprocess der Zelle zu machen.

Dankbare Aufgaben bieten sich hier dem Mikroskopiker in Fülle dar. Ausser der schon erwähnten Zell- und Kernteilung hat er die Veränderungen in der Structur zu erforschen,

welche die Drüsenzelle auf den verschiedenen Phasen des Absonderungsprocesses, die Muskelfaser während der Contraction, die Ganglienzelle während ihrer Thätigkeit erfährt, um nur Einiges vom Wichtigsten zu erwähnen. Oder er hat die Wechselbeziehungen zu studiren, welche während der einzelnen Phasen des Lebensprocesses zwischen Kern, Protoplasma und Protoplasmproduct stattfinden, soweit sie in Veränderungen der Structur erkennbar werden. Schon mehrfach ist in den letzten Jahren die wichtige Frage geprüft und erörtert worden, ob kleinste mikroskopische Bestandtheile aus bestimmten Anlässen und in gewissen Zeiten aus dem Kern in das Protoplasma übertreten und hier besondere Vorgänge anregen; ebenso wichtig ist die zu vielen Untersuchungen anregende Frage, wie Protoplasma und Kern sich in die Aufgaben beim Lebensprocess der Zelle theilen. (Zusatz 4.)

Noch mehr als die allgemeine Anatomie ist die Entwicklungslehre eine Wissenschaft, bei welcher die anatomische und physiologische Seite untrennbar mit einander verknüpft sind. Ihre Untersuchungsmethoden sind vorzugsweise anatomische. Das Hilfsmittel, dem wir die weitaus grössten Fortschritte verdanken, ist das Mikroskop. Daher lassen sich allgemeine Anatomie und Entwicklungslehre im Unterricht, in der Forschung und im Institutsbetrieb so leicht mit einander vereinen.

Nachdem auch hier in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts überall die ersten Grundlagen gelegt worden sind, ist die weitere Forschung eine schwierigere geworden.

Auf dem Gebiete der speciellen Entwicklungslehre sind wir jetzt im Stande, von fast jedem Organsystem seine Bildungsgeschichte im Grossen und Ganzen genau anzugeben. Ich bediene mich der Einschränkung, weil hie und da noch Fragen bestehen, die entweder strittig sind oder noch eine gründlichere Durchforschung verlangen. Ich nenne in erster Hinsicht nur

das viel bearbeitete Problem der Keimblätter, die Gastraea, die Coelom- und die Urmundtheorie, und in zweiter Hinsicht die Entstehung des peripheren und des sympathischen Nervensystems, namentlich die Histogenese der Nervenfasern, ferner die erste Entstehung von Blut und Blutgefässen.

Auf dem Gebiete der allgemeinen Entwicklungslehre haben sich gleichfalls fast alle Probleme durch erfolgreiche Untersuchungen erweitert und vertieft, wenn sie auch weit davon entfernt sind, zu einem vorläufigen Abschluss gelangt zu sein. Wie hat jetzt die Lehre von der Zeugung und Vererbung, verglichen mit der Zeit von Carl Ernst v. Baer und Johannes Müller, ein so völlig verändertes Aussehen angenommen, und wie erheben sich trotz der grossen Zahl sicher festgestellter, wichtiger Thatsachen noch viele andere Probleme von fundamentaler Bedeutung! Noch sind bei der Oo- und Spermatogenese viele feinere Vorgänge zu erforschen, noch ist die Frage, ob bei der Befruchtung männliches und weibliches Idioplasma sich dauernd oder nur vorübergehend getrennt erhalten oder sich durchdringen, von einer Lösung weit entfernt, desgleichen die Frage, in welcher Weise die Differenzierung einer Zelle vom Idioplasma geleitet und beherrscht werden kann. [Die Entstehung der beiderlei Geschlechter, die Nothwendigkeit und der Nutzen geschlechtlicher Zeugung, das bei manchen Thier- und Pflanzenarten gesetzmässig erfolgende Alterniren ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Generationen, die Ursache der Parthenogenese sind uns nach wie vor ein Buch mit sieben Siegeln und daher wie das Capitel der Bastardirung verheissungsvolle Felder für weitere Forschungen.]

Um das Bild von den Aufgaben der beiden im anatomisch-biologischen Institut vereinten Schwesterdisciplinen zu vollenden, habe ich noch in wenigen Sätzen auf die zwei Forschungs-

richtungen einzugehen, die man gewöhnlich als die vergleichende und als die experimentelle einander gegenüberstellt.

Die vergleichend anatomische Richtung beschränkt sich im Allgemeinen auf das Studium der im normalen Naturverlauf sich darbietenden Verhältnisse; sie ist daher eine mehr oder minder rein beobachtende, bleibt aber hierbei nicht bei der Untersuchung einer einzelnen Organismenart stehen. Denn das so gewonnene Bild von der Biologie der Zelle und der Gewebe und von der Entwicklung eines Organismus würde nur ein einseitiges und unvollkommenes sein; wir würden auf diesem Wege, wie am klarsten die Geschichte der Wissenschaften selbst lehrt, nicht zum Verständniss des allgemein Gesetzmässigen in den so ausserordentlich entwickelten Erscheinungen und Processen der Lebewelt gelangen. Bieten doch alle die zahllosen Organismen in ihrem größeren Aufbau aus Organen, in ihrer Zusammensetzung aus Zellen und Geweben, sowie namentlich auch in ihrer Entwicklung grössere und geringere Verschiedenheiten in unendlichen Abstufungen dar. In der Fülle dieser Erscheinungen können wir nur durch umfassende Vergleichung von dem Nebensächlichen das Wichtige, von dem Specieellen das Allgemeine, von dem Beiwerk das Gesetzmässige unterscheiden lernen.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der vergleichenden Methode, zugleich ein Beispiel, welches am beredtesten für ihren hohen wissenschaftlichen Werth spricht, ist die Zellentheorie selber. Bei Pflanzen ist die Entdeckung leicht zu machen, dass ihr Körper aus gleichartigen Elementartheilen, den Zellen, zusammengesetzt ist. Im thierischen Körper dagegen sind die Zellen, da sie ausserordentlich klein, dabei in ihrer Form mannigfach variirt sind, viel schwerer zu erkennen, und noch schwerer ist das ihnen zu Grunde liegende, gemeinsame Princip zu verstehen. Der Herrschaft der Zellentheorie wurde der Thierkörper

daher erst unterworfen, als Theodor Schwann mit genialem Blick und in geschickter Handhabung der vergleichenden Methode 'Thier und Pflanze auf ihren mikroskopischen Aufbau hin mit einander verglich, und so gab er denn auch seinem 1839 erschienenen berühmten Werk den überaus bezeichnenden Titel: Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen.

Das Studium möglichst vieler Objecte ist aber ferner noch aus dem Grunde nothwendig, weil bald diese, bald jene Organismenart eine bestimmte Erscheinung viel deutlicher zeigt, als sie bei allen anderen ausgeprägt ist. In dieser Weise hat nicht selten bei den bedeutendsten Entdeckungen auch der günstige Zufall mitgespielt, welcher den Beobachter gerade mit dem für ein bestimmtes Problem geeigneten Beobachtungsobject bekannt machte. Um z. B. die Protoplasmaabewegung zu studiren, muss man sich an wenige hierfür geeignete Untersuchungsobjecte wenden. Die Karyokinese ist bei den Kernen von *Salamandra maculata*, bei denen sie Flemming zuerst untersucht hat, viel leichter als an den kleinen Kernen der Säugethiere und Vögel in ihren einzelnen Phasen zu beobachten. Die Kenntniss des Befruchtungsprocesses, welche in ihren Grundlagen zuerst am Ei der Echinodermen gewonnen wurde, erhielt eine weitere Vertiefung, als van Beneden den Vorgang auch am Ei vom Pferdespulwurm verfolgte, weil seine Kerne sich durch die Grösse und geringe Zahl ihrer Chromosomen auszeichnen und dadurch wichtige Einblicke in das Verhalten der chromatischen Substanz bei der Bildung der Polzellen und der Vereinigung von Ei- und Samenkern ermöglichen. Das Ei der Selachier bietet in vielen Verhältnissen so grosse Vorzüge vor dem viel studirten Ei des Hühnchens, dass die Monographie von Balfour einen grossen Fortschritt in vielen embryologischen Fragen hervorrief.

Bei dieser Sachlage wird der Histolog und Embryolog um so eher auf Erfolg bei seinen Untersuchungen rechnen können, einen je umfassenderen Ueberblick er über das ganze Gebiet besitzt und je mehr er seine Studien an einer grösseren Anzahl geeigneter Objecte vornimmt. Ziel der Wissenschaft aber muss es sein, die vergleichende Untersuchung schliesslich auf jede Thier- und Pflanzenart auszudehnen, da Niemand von vornherein wissen kann, ob sie nicht in der einen oder anderen Richtung einen besonderen Vorzug darbietet.

Neben der vergleichenden eröffnet uns die experimentelle Richtung ein zweites grosses Forschungsgebiet. Schon früh ist das Experiment auch im Dienste der Biologie als Mittel der Erkenntniss verworthen worden. Ich erwähne nur den italienischen Abt Spallanzani, der durch geschickte Versuche die Needham'sche Lehre von der Entstehung der Infusorien durch Urzeugung widerlegte oder durch Filtration des Froschsamens die befruchtende Wirkung der Samentkörperchen feststellte. Ich erinnere an Bonnet, welcher Blattläuse durch viele Generationen isolirte und die Parthenogenese auf diesem Wege entdeckte, oder an Trembley, der den Hydroidpolypen zerschnitt und an ihm die Wiederverzeugung der abgetrennten Theile studirte.

Einen grösseren Aufschwung hat die experimentelle Forschung aber erst in den letzten Jahrzehnten erfahren, wo sie von einer wachsenden Zahl jüngerer Forscher planmässig ausgeübt und zur Lösung neu aufgeworfener Fragen verworthen wurde. Um die jährlich steigende Menge experimenteller Arbeiten aufzunehmen, gründete Roux sein Archiv für Entwicklungsmechanik, und zu demselben Zweck erscheint von diesem Jahre an in Nordamerika das *Journal of experimental zoology*.

Zweck des biologischen Experiments ist es, den Organismus oder Theile desselben unter abweichende Lebensbedingungen zu

bringen, oder durch bestimmte Eingriffe Reactionen hervorzu-
rufen, die Veränderungen zu studiren und Schlüsse aus ihnen
zu ziehen. Es kann dies sowohl im Interesse der Zellen- und
Gewebelehre, als der Entwicklungslehre in mannigfachster Weise
geschehen.

An der Zelle und den Geweben untersucht der Experi-
mentator, wie auf verschiedene, künstlich von ihm herbeigeführte
Reize Protoplasma, Kern und Zellproduct sich in ihrer Structur
verändern. Er kann so bei geschickter und verständnisvoller
Ausführung die Erfahrungen, welche er beim Studium des normalen
Lebensprocesses durch directe Beobachtung gewonnen hat, nach
vielen Richtungen erweitern und vertiefen.

Durch das Experiment erhalten wir Gelegenheit, wichtige
Einblicke in die Wechselbeziehungen oder Correlationen der ein-
zelnen Zellen zu einander und der einzelnen Bestandtheile inner-
halb der Zelle zu gewinnen; wir können feststellen zum Beispiel,
wie nach Durchschneidung der motorischen Nerven die contractile
Substanz der Muskelfaser zu degeneriren beginnt oder wie die
Nervenfasernach ihrer Abtrennung von der zugehörigen Gangli-
enzelle zerfällt.

Wieder in anderer Richtung können wir durch Entfernung
einzelner Gewebetheile den zurückbleibenden Rest zu erhöhter
Bildungsthätigkeit anregen und auf diese Weise Erfahrungen
sammeln, die sich in dem schon umfangreich gewordenen Capitel
der Regenerationslehre zusammengefasst finden.

Es würde mich hier zu weit führen, auf alle möglichen
Verwendungen des Experimentis noch weiter einzugehen. Das
Angeführte lässt schon zur Genüge erkennen, wie die experi-
mentelle Richtung die vergleichende ergänzt, wie sie zur Ver-
tiefung unseres Wissens schon geführt hat und noch weiter zur
Beantwortung vieler ungelöster Fragen dienen wird.

In noch höherem Grade gilt dies von der Verwendung des
Experiments im Dienste der Entwicklungslehre. Die Richtung,
welche von Roux als entwicklungsmechanische, von andern
Forschern als entwicklungsphysiologische bezeichnet worden ist,
wird gegenwärtig mit besonderem Eifer betrieben und hat eine
Reihe sehr verschiedenartiger und dankbarer Aufgaben vor sich.
Auch hierfür einige Beispiele.

Wer die Entwicklung irgend eines Thieres verfolgt, kann
leicht feststellen, dass am Anfang alle aus dem Ei entstehenden,
embryonalen Zellen einander mehr oder minder gleichartig sind
und erst allmählich aus Ursachen, die sich nicht direct beobachten
lassen, verschieden werden, diese und jene Aufgabe übernehmen,
hier zum Beispiel zu Muskelfasern, dort zu Drüsenzellen, dort zu
Knochenkörperchen und so weiter werden, etwa wie im mensch-
lichen Staat die Kinder, wenn sie erwachsen sind, diesen oder
jenen Beruf nach Anlage und Umständen übernehmen. Durch
Arbeitsteilung und Differenzirung entsteht, wie man sagt, aus den
von Haus aus gleich aussehenden Zellen der ungemein grosse
Reichthum an Geweben und Organen, durch welche sich der aus-
gebildete Organismus auszeichnet.

Welche Ursachen sind bei dieser Arbeitsteilung thätig?
Wie kommt es, dass bei der Entwicklung jede der vielen Em-
bryonalzellen des Eies Schritt für Schritt gleichsam auf ein ganz
bestimmtes Ziel lossteuert, als ob sie im voraus zu einer be-
stimmten Rolle im Entwicklungsplan prädestinirt sei? Hierüber
beginnt die experimentelle Forschung schon einiges Licht zu
verbreiten.

Verschiedene Forscher haben, der eine nach dieser, der
andere nach jener Methode, entweder eine oder einige der aus
dem Ei durch Theilung entstandenen Embryonalzellen abgetödtet
oder von den übrigen isolirt. Beim Studium der weiteren Ent-

wicklung haben sie dann feststellen können, dass keine Ausfallserscheinungen, keine Defekte zu Stande kommen, trotzdem ein Theil des zur Entwicklung normaler Weise bestimmten Materiales entfernt worden ist. Also ist von vornherein jede Embryonalzelle noch zur Uebernahme der verschiedensten Aufgaben befähigt! Eine Zelle kann, wenigstens am Anfang der Entwicklung, die andere vertreten und ersetzen. Dies geht sogar soweit, dass bei vielen Thieren aus einem Ei anstatt eines einzigen Thieres, wie wir gewöhnt sind, abnormer Weise zwei hervorgehen, dann nämlich, wenn das Ei auf dem Stadium der Zweitheilung in seine beiden Hälften künstlich getrennt wird. Es können sogar vier Thiere aus ihm entstehen, wenn die Zerlegung auf dem nächsten Stadium, der Viertheilung, erfolgt.

Experimente, die auf spätere Stadien der Entwicklung ausgedehnt wurden, haben uns weiter gelehrt, dass allmählich die Werdenmöglichkeit der Zellen oder ihre prospective Potenz eine geringere wird, ebenso wie der alternde Mensch nicht mehr gleich dem jugendlichen sich verschiedenartigen, ihm ungewohnten Befehlen anpassen kann.

Oder ein anderes Beispiel! Durch willkürliche Eingriffe kann man sowohl auf einzelne Theile des befruchteten Eies, als auch auf dieses und jenes Anfangsstadium der Entwicklung störend einwirken und dadurch die Entstehung ganz bestimmter Missbildungen oder Monstrositäten veranlassen. Diese gleichen oft auf das genaueste den Missbildungen, welche gelegentlich in der Natur vorkommen. So bietet uns hier das Experiment einen Weg, um in die Entstehungsursachen der Missbildungen einzudringen, ferner einen Weg, um auch ihre Entwicklung kennen zu lernen, da man bei dem experimentell erzeugten Product Gelegenheit hat, es auf jüngeren und älteren Stadien seiner Entstehung zu untersuchen. [Auf diese Weise ist es gelungen, bei

dieser und jener Thierart *Duplicitas anterior* und *posterior*, *Anencephalie*, *Spina bifida* und noch manche andere Monstrosität experimentell zu erzeugen. Ihr genaueres Studium hat sich in manchen Fällen sogar als geeignet erwiesen, zur Erklärung normaler Entwicklungsvorgänge mit herangezogen zu werden.]

[Vielseitige Förderung hat ferner von der experimentellen Forschung auch noch die Zeugungslehre zu erwarten. Das Capitel der Bastardirung schliesst eine Reihe der dankbarsten Aufgaben in sich ein! Welche Thier- und Pflanzenarten lassen sich mit einander vereinigen? Wie werden dabei die Eigenschaften der Eltern auf das Mischproduct übertragen? — Die Botaniker haben auf diesem Gebiete wegen grösserer Leichtigkeit und Bequemlichkeit des Experimentirens schon Ausgezeichnetes geleistet; ich nenne nur Koelreuter und in neuerer Zeit Mendel, Tschermak, Correns, de Vries. Allmählich beginnen ihnen jetzt die Thierbiologen nachzueifern.

Die Entstehung der beiderlei Geschlechter ist ein anderes Problem, welches man auf experimentellem Wege zu erklären versucht hat und weiter versuchen wird, obwohl der Erfolg bis jetzt noch ein geringer ist, wie der verunglückte Versuch von Schenk lehrt. Immerhin sind auch hier schon bei niederen Pflanzen und Thieren die ersten Grundlagen gewonnen worden, deren weitere Verfolgung noch bessere Aufklärung erhoffen lässt.]

[Die Aufzählung der mannigfachen Aufgaben, welche die experimentelle Entwicklungslehre zu bewältigen hat, schliesse ich mit dem schwierigsten und daher auch am meisten umstrittenen Problem, mit dem Problem der natürlichen Entstehung der Organismen. Wie sind im Laufe der Erdentwicklung die verschiedenen Pflanzen und Thierarten auf natürlichem Wege entstanden?

Sind die jetzt lebenden Arten die allmählich umgewandelten Nachkommen angestorbener, immer einfacher gebauter Arten? Ist das System, in welchem sich die einzelnen Organismen nach ihrer grösseren und geringeren Aehnlichkeit in Arten, Familien, Ordnungen, Klassen und Stämmen anordnen lassen, der Ausdruck einer wirklichen, näheren und entfernteren Blutsverwandtschaft, oder der Ausdruck eines Naturgesetzes, welches sich in anderer Weise erklären lässt?

Ist es etwa ein ähnliches Verhältniss, wie das chemische System, in welchem man nach der grösseren und geringeren Aehnlichkeit ihrer Constitution die verwickelten organischen Körper, bei denen eine Erklärung aus Blutsverwandtschaft ja ausgeschlossen ist, Albumine und ihre Derivate, Kohlenhydrate, Fette etc. auch in Haupt- und Untergruppen anordnen kann?

Für die Descendenzhypothese Beweise zu sammeln, ist ebenfalls Aufgabe experimenteller Forschung, und ist es dankbar zu begrüssen, dass einen grösseren Versuch in dieser Richtung auf botanischem Gebiet Hugo de Vries gemacht hat in seinem zweibändigen Werk: „Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich.“ —

Bisher habe ich, verehrte Anwesende, von den Einrichtungen und den Aufgaben anatomisch-biologischer Institute gesprochen. Gestatten Sie mir zum Schluss noch ein paar Worte darüber, dass die bestehenden Einrichtungen ihren Zweck erfüllen und dass die Aufgaben auch gelöst werden. Das hängt nun einmal von den Lehrkräften, in noch höherem Grade aber von Ihnen, liebe Commilitonen, ab. Was ich hier zu sagen habe, das gilt nicht bloss für eins, sondern für alle Institute, und nicht für die Institute allein, sondern überhaupt für den ganzen Universitätsbetrieb. Ich kann mich daher an Sie alle, ohne Ausnahme, wenden.

Wenn wir Universitätslehrer uns dem Sämann vergleichen dürfen, dann stellen Sie, Commilitonen, den Boden dar, auf den das Saatkorn fällt und in dem es aufgehen, wachsen und wieder Früchte bringen soll. Sie kennen aus der Bibel das Gleichniss vom Sämann: „Und indem er säete, fiel Etlliches in das Steinigte, da es nicht viel Erde hatte, und gieng bald auf, darum, dass es nicht tiefe Erde hatte. Als aber die Sonne aufging, verwelkte es, und dieweil es nicht Wurzel hatte, ward es dürr. Etlliches fiel unter die Dornen, und die Dornen wuchsen auf und erstickten es. Etlliches aber fiel auf gut Land und trug Früchte hundertfältig, etliches sechzigfältig, etliches dreissigfältig.“ —

Unser Wunsch und unsere Hoffnung ist, wenig in das Steinigte und in die Dornen zu säen, sondern in Ihnen einen gut vorbereiteten, tiefen und empfänglichen Erdboden zu finden, der 100 fältige Frucht verspricht. Mehr denn je braucht unser deutsches Vaterland auf allen Gebieten ganze Männer, die ihr Wissenschaftsgebiet beherrschen und auch für die Bedürfnisse der Zeit und die Forderungen der Zukunft Sinn und Verständniss besitzen. Wir leben in einer grossen Zeit, in welcher sich zu edlem Wetbewerb die Culturationen unserer Erde immer näher treten, und in welcher sich auf allen Gebieten des Lebens grosse Umwälzungen so schnell wie in keinem vorausgegangenen Jahrhundert vollzogen haben und noch vollziehen. Die Zahl der Berufe, in welchen an die Intelligenz und Kenntniss ihrer Träger erheblich gesteigerte Ansprüche gestellt werden, ist in stetigem Wachsthum begriffen. Daher gehört dem Tüchtigen die Welt! An diesem Glauben halten Sie unentwegt fest!

Un aber im Universitätsstudium tüchtig und durch daselbe für die erhöhten Bedürfnisse und Ansprüche des Staates brauchbar zu werden, dazu glaube ich ausser der selbstverständ-

lichen Beanlagung, die das Universitätsstudium voraussetzt, als eine der ersten Bedingungen bezeichnen zu müssen, dass Sie Liebe zur Wissenschaft und zum zukünftigen Beruf, Freude an ernster, wissenschaftlicher Arbeit und Sinn für die innere Befriedigung, die hieraus erwächst, mitbringen. Dann stellen Sie, glaube ich, einen Boden dar, der für die Aussaat geeignet ist und das Gedeihen des Saatkorns verspricht.

Und noch eins! Wie man schon oft hervorgehoben hat, ist es die Aufgabe unserer Universitäten, nicht nur ihre Zöglinge für einen bestimmten Beruf vorzubereiten und dem Staat tüchtige Beamte zu bilden, sondern auch die Wissenschaft als solche zu pflegen und weiter zu entwickeln, also die Centralstelle der höchsten wissenschaftlichen Arbeit zu sein. Dass unsere Universitäten auch diese zweite Aufgabe im Ganzen zu erfüllen im Stande gewesen sind, darauf gründet sich hauptsächlich das Ansehen, dessen sie sich zur Zeit im Ausland erfreuen.

Seit wenigen Tagen bin ich von einer siebenwöchentlichen Amerikafahrt zurückgekehrt, welche auf mich in vielen Richtungen ungemein belehrend und anregend eingewirkt hat. Mit Freude und Befriedigung habe ich in New York, in Chicago, in St. Louis und Boston bei vielen Gelegenheiten wahrnehmen können, dass deutsche Wissenschaft in Nordamerika, dem grossen Land der Zukunft, das auch auf wissenschaftlichem Gebiet mit uns in regen Wettbewerb eintritt, in hohem Ansehen steht; ich habe erfahren, dass unsere Instituteinrichtungen bei den Neugestaltungen, die sich an amerikanischen Hochschulen vollziehen, in vielen Beziehungen vorbildlich sind.

Dass dieses Ansehen deutscher Universitäten auch in Zukunft erhalten bleibt, liegt in der Hand der neu heranwachsenden Generationen der unserer Fürsorge anvertrauten akademischen Jugend. Möge unter Ihnen, Commilitonen, das von uns aus-

gestreute Saatkorn hie und da auch auf solchen Boden fallen, der die Kraft hat, die seltene Pflanze produktiver Wissenschaft hervorzubringen. Möge in Ihrer Mitte sich auch das Talent und das Genie finden, welches befähigt ist, den Männern der Wissenschaft nachzueifern, deren Marmorbilder von den Wänden unserer Aula auf Sie herniedersehen und welche den Ruhm unserer Universität im In- und Ausland begründet haben.

Zusatz 1. Bei diesen und ähnlichen Klagen scheint mir zuweilen die wirkliche Sachlage verkannt zu werden. Ohne Frage muss jetzt mehr oder minder Jeder, der durch neue Entdeckungen die Wissenschaft fördern will, sich in eine Spezialaufgabe mit ganzer Kraft vertiefen, wenn er nicht Dilettantenarbeit liefern will. Auf der andern Seite sucht aber doch jeder wahre Forscher in seiner Beschränkung die Fühlung mit den leitenden Ideen in den verwandten Wissenszweigen nicht zu verlieren und ist von der Erkenntnis durchdrungen, dass nur im Zusammenhang mit dem Ganzen auch sein Spezialfach sich fruchtbringend entwickeln kann. Leicht lässt sich nachweisen, wie mit der immer mehr anschwellenden Detailforschung und der Anläufung gelehrten Wissens proportional auch das Bedürfnis nach zusammenfassender Bearbeitung des Ganzen gewachsen ist, nach allgemeinen leitenden Gesichtspunkten, welche das Getrennte und Zusammenhanglose verbinden. Überhaupt ist der Sinn für eine philosophische Erkenntnis in unserer Zeit in Zunahme begriffen.

Zusatz 2. In genau der gleichen Weise hat sich in einer 1896 erschienenen kleinen Schrift^{*)} Victor von Ebner, Professor der Histologie in Wien, geäußert, indem er die Frage aufwirft, ob es noch länger „möglich ist, dass der normale Unterricht in der Anatomie und Histologie von einem einzigen Lehrer erteilt wird“.

Er ist der Ansicht, dass sich die gegenwärtige Verbindung des histologischen mit dem descriptiv-anatomischen Unterricht nicht ohne Schaden für den letzteren aufrechterhalten lässt. Es erscheint ihm als das Nächstliegende, dass sich eine reinliche Trennung der „Anatomie descriptive“ und der „Histologie normale“, wie sie an den französischen medicinischen Schulen durchgeführt ist, vollziehen wird.

Die an einigen grossen Universitäten (Berlin, München) durchgeführte Spaltung der Anatomie in eine descriptiv-anatomische und eine histologisch-embryologische Lehrkanzel, meint von Ebner, „werde sich allmählich auch an anderen Universitäten vollziehen und damit werde die Frage der selbstständigen histologischen Institute ihre Lösung finden“.

Zusatz 3. Die in Klammern eingeschlossenen Abschnitte der Rede sind nicht mit vorgetragen worden.

^{*)} V. v. Ebner. Der histologische Unterricht in Deutschland. Berliner klin. Wochenschrift 1896, No. 35.

Zusatz 4. Nicht unerwähnt kann ich lassen, dass der Göttinger Physiolog Verworn ähnliche Aufgaben, wie ich sie oben für die Zellen- und Gewebelehre aufgestellt habe, vor einiger Zeit auch für die Physiologie in Anspruch genommen hat. Verworn^{*)} ist der Ansicht, dass die Physiologie, wie sie sich bis jetzt entwickelt hat und welche vorzugsweise Organphysiologie sei, in ein Stadium der Erschöpfung einzutreten beginne und dass es daher an der Zeit sei, einen ganz andern Weg zu einem neuen Ziel einzuschlagen. Ein solches erblickt er in der Zellphysiologie, zu welcher sich die Organphysiologie in Zukunft entwickeln müsse.

Gegen den Standpunkt von Verworn ist von Seite der Physiologen selbst mehrfach Einspruch erhoben worden. Und, wie mir scheint, mit Recht! Denn mit seinem Vorschlag würde der Schwerpunkt der physiologischen Forschung von ihrem eigentlichen und ursprünglichen Gebiet verschoben werden. Die Begründer und die grossen Meister der modernen Physiologie, welche ihre Ab- lösung von der Anatomie herbeigeführt haben, insbesondere du Bois-Reymond und Helmholtz, haben ihre Aufgabe in der Erforschung der chemischen und physikalischen Prozesse erblickt, welche sich beim Lebensprocess abspielen. In ihren Augen zerfällt die Physiologie in Biochemie und Biophysik. Die Methoden der Forschung sind vorwiegend chemische und physikalische. „Dem Umschwung in den leitenden Gedanken der Physiologie“ — bemerkt du Bois-Reymond^{**)} in seiner Rede über den physiologischen Unterricht sonst und jetzt — „entspricht in Deutschland eine ebenso tiefgehende Umgestaltung ihrer Methoden. Wo nur der Gegenstand es zulies, ward die Physiologie angewandte Chemie und Physik, Mechanik und Mathematik“.

Sollte wirklich diese erst vor kurzer Zeit begonnene Richtung, welche den eigentlichen Anstoss zur Trennung von Anatomie und Physiologie gegeben hat, bereits in ein Stadium der Erschöpfung eingetreten sein? Wenn auch in der Biophysik nach den glänzenden Leistungen von Helmholtz und du Bois-Reymond vortübergehend ein Ruhepunkt eingetreten sein sollte, worüber ich mir ein Urtheil nicht erlaube, so ist jedenfalls das Gebiet der Biochemie ein so ungemein entwicklungsfähiges, dass die grössten und dankbarsten Aufgaben hier noch zu lösen sind und ihre Bedeutung sowohl in rein wissenschaftlicher, als auch in praktisch-medicinischer Hinsicht von Jahr zu Jahr wachsen wird.

So wird sich denn wohl auch in Zukunft die Physiologie, wenn sie ihr eigenstes, gewiss sehr bedeutungsvolles Arbeitsgebiet weiter pflegen und ausbreiten will, in erster Linie der physikalischen und chemischen Methoden bedienen. Wer dieselben aber beherrscht und handhabt, wird ganz von selbst

^{*)} Verworn, Allgemeine Physiologie. Jena 1895. pag. 50—57. Ferner: Verworn, Zeitschrift für allgemeine Physiologie. Bd. I. Einleitung.

^{**)} Emil du Bois-Reymond. Reden. Zweite Folge. Leipzig 1887. pag. 366.

nach dem Princip der Arbeitsteilung das Mikroskop, das ja vorzugsweise zur Aufdeckung feinerer Strukturverhältnisse dient, dem Anatomen, dem Histologen und Embryologen als ihre Hauptuntersuchungswaffe überlassen. Wenn bei der mikroskopischen Arbeit sich so verdiente Forscher wie Verworn betheiligen, so kann dies für den Fortschritt der Wissenschaft nur erwünscht sein. Die Forschung ist frei. In ihrem Bereich gibt es keine Zollschranten. Aber gerade deswegen muss ich betonen, dass die Erforschung des Lebens auch Aufgabe und Ziel der anatomischen Disciplinen ist. Nicht die Physiologie, wie ihre Vertreter zuweilen meinen, sondern die Biologie ist die Lehre vom Leben. In ihrem Dienst arbeiten Anatomen und Physiologen mit verschiedenen Methoden nach demselben Ziel, nach der Ergründung der Räthsel des Lebens.