

# Fünfundzwanzig Jahre Physiologie.

Von  
**Max von Frey.**

Antrittsrede, gehalten in der Aula der Hochschule Zürich am 13. Mai 1899.

---

Im kommenden Winter werden es 25 Jahre sein, dass ich der Wissenschaft, welche ich hier zu vertreten die Ehre habe, meine erste Huldigung darbrachte. Ich war damals noch ein grüner Student und hätte besser gethan, in die Vorlesungen zu gehen. Da sich mir aber die Gelegenheit eröffnete, in dem Laboratorium Ludwig's zu arbeiten, so konnte ich der Versuchung, mir die Sporen zu verdienen, nicht widerstehen.

Ich kann mich Ihnen also vorstellen nahezu in der Würde eines Jubilars und darf wohl das Vorrecht eines solchen vorweg nehmen, indem ich Sie einlade, mit mir den abgelaufenen Zeitraum zu überblicken; nicht in Bezug auf meine persönlichen Erlebnisse, welche kein Interesse bieten würden, sondern in Bezug auf die Wandlungen, welche die Physiologie, wie jede in lebhafter Entwicklung begriffene Wissenschaft, in dieser Zeit erfahren hat. Diese Wandlungen scheinen mir bemerkenswert genug, um nicht nur vom fachmännischen, sondern auch von einem allgemeinen wissenschaftlichen und kulturhistorischen Standpunkte aus Interesse zu bieten. Aus einer solchen Betrachtung heraus wird sich auch am sichersten ein Ausblick gewinnen lassen auf das, was in der Zukunft zu erwarten ist, von der Physiologie im allgemeinen und von ihren offiziellen Vertretern im besonderen.

Es war also im Winter 1874/75, dass ich mir durch eine Empfehlung Brücke's Einlass verschafft hatte in das Laboratorium von Carl Ludwig in Leipzig. Die Organisation und der Betrieb dieser Werkstätte wissenschaftlicher Arbeit wird für alle

Zeiten denkwürdig bleiben. „Das Leipziger Institut,“ schreibt Miescher in einem Briefe an Hoppe-Seyler vom Juli 1870, „war dieses Jahr förmlich eine Art internationaler wissenschaftlicher Börse: Italiener, Franzosen, Schweden, Norweger, Russen, Amerikaner, Mohammedaner drängten sich um die Experimentier-tische herum. Was aber mehr wert ist, fast alle gegenwärtigen physiologischen Schulen waren durch Schüler oder frühere Assistenten vertreten . . . . . Jeder hat über gewisse Dinge mehr Urteil als die anderen, und spielend erweitert man in kurzer Zeit seinen Gesichtskreis.“

Diese Schilderung Miescher's passt ebenso gut auf die Zeit meines Eintrittes in das Laboratorium. Die Untersuchungen, welche auf Ludwig's Anregung im Gange waren, erstreckten sich auf histologische, chemische und physikalische Fragen aus dem Gebiete der Physiologie. Die Ergebnisse wurden in dem jährlich erscheinenden Bändchen „Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig“ veröffentlicht. Bedenkt man, dass jede dieser Arbeiten ein selbständiges Ziel verfolgte, dass die Methoden der Untersuchung und die instrumentellen Hilfsmittel meist erst zu schaffen waren, dass die Ausführung der Versuche und nicht weniger die schliessliche Redaktion derselben die intensive Mitarbeit Ludwig's erforderten, so lässt sich ermessen, welcher Reichtum an Einfällen, welche Umsicht, welcher Aufwand von physischer und geistiger Leistung dazu gehörte, alle diese Anforderungen neben einer ausgedehnten Lehrthätigkeit zu bewältigen.

Selbstverständlich waren die Vorzüge dieser Arbeitsstätte und die persönliche Anziehungskraft ihres Leiters nicht die alleinige Veranlassung für das Zusammenströmen einer so grossen Zahl von Lernbeflissenen. Die meisten der damals existierenden physiologischen Laboratorien erfreuten sich ebenfalls regen Zuspruchs, wenn auch keines von ihnen auf einen so beispiellosen Lehrerfolg zurückblicken konnte wie die Leipziger Anstalt.

Als vornehmster Grund für dieses massenhafte Angebot von Arbeitskräften muss wohl die hohe Bedeutung gelten, welche den Ergebnissen physiologischer Forschung damals in ärztlichen Kreisen zuerkannt wurde. Die jungen Aerzte, welche nach beendigem Studium noch einige Zeit ihrer Ausbildung widmen konnten, glaubten daher dies nicht besser thun zu können, als indem sie

in eines der physiologischen Laboratorien als Mitarbeiter eintraten. Die medizinische Welt sehnte sich nach Erlösung aus einem zwar gesunden aber entsagungsvollen Skeptizismus, aus einer Zurückhaltung im therapeutischen Handeln, welche treffend als ärztlicher Nihilismus bezeichnet worden ist. Der schärfere Einblick in die Vorgänge innerhalb des lebenden Körpers, welchen die Physiologie anbahnte, wurde von den Aerzten mit lebhafter Teilnahme, ja mit Begeisterung verfolgt; man erhoffte sich vielfachen Gewinn für die Erkenntnis und die Bekämpfung der Krankheitsprozesse.

Aber nicht nur innerhalb der ärztlichen Zunft, auch in dem grossen Kreise der Gebildeten überhaupt war das Interesse an wissenschaftlichen Fragen ein allgemeines und reges. Nach einer langen Zeit innerlicher, poetischer, ja mystischer Betrachtungsweise der Natur war der Geschmack an einer mehr nüchternen, unpersönlichen Beobachtung wieder zum Durchbruch gekommen, zweifellos beeinflusst durch die Entwicklung des Volkswohlstandes und der Industrie.

Die Physiologie, durch die Arbeiten von E. H. Weber, Joh. Müller, Schwann, Du Bois-Reymond, Ludwig, Helmholtz und vielen anderen ausgezeichneten Köpfen zu einem selbständigen Zweig der medizinischen bzw. Naturwissenschaften erhoben und an sich schon menschlichen Interessen nahe liegend, erfreute sich ganz besonderer Beachtung. Lebhaft war die Nachfrage nach gemeinfasslichen Darstellungen in Wort und Schrift, allenthalben wurden Vorträge gehalten, und eine Flut von populären Schriften trat hervor, an welchen sich glücklicherweise nicht nur die Vielschreiber und Extraktmacher, sondern auch die besten wissenschaftlichen Kräfte beteiligten. Manche dieser Schriften, besonders aber die Vorträge und Reden von Helmholtz werden immer ein Schatz der deutschen Litteratur bleiben.

Neben den idealen, wissenschaftlichen Gesichtspunkten waren es aber auch praktische, welche für die Frequenz der physiologischen Laboratorien massgebend gewesen sind. Dem Zuge der Zeit folgend, wurden von den Regierungen aller Länder neue Lehrstellen und Laboratorien für Physiologie errichtet, die vorhandenen Anstalten vergrössert. Es entstand eine starke Nachfrage nach Vertretern des Faches und der Nachwuchs an jungen Gelehrten, der Carrière zu machen wünschte, wandte sich nach dieser Richtung.

Noch unter dieser Konstellation hatte ich das Leipziger Laboratorium im Winter 1874/75 zum ersten Male gesehen. Fünfzehn Jahre später war das Bild ein wesentlich anderes. Die einst so lebhaften Räume waren still geworden; spärlich der Besuch aus dem Auslande und ein deutscher Gast geradezu eine Seltenheit.

Die Gründe für diese Ebbe waren mannigfaltig. Am wenigsten hatte sich Ludwig verändert, der, obwohl schon in den Siebzigen stehend, an Frische des Geistes und Arbeitskraft es noch mit jedem aufnehmen konnte. Von Grund aus geändert war die Lage des Marktes; die Stellen waren besetzt und die Nachfrage nach Physiologen hatte nahezu aufgehört. Weiter ist zu konstatieren, dass das Ansehen der Physiologie in ärztlichen Kreisen gesunken war. In der Erkenntnis, dass die Physiologie eine für die Ausbildung des Arztes unentbehrliche Grundlage darstellt, ist man freilich niemals wankend gewesen. Darüber hinaus sind aber die Beziehungen viel kühlere geworden, weil die Hoffnungen, welche man auf die junge Wissenschaft gestellt, nur zum Teil in Erfüllung gegangen waren.

Man darf wohl sagen, dass die Physiologen für diese Enttäuschung nur in geringem Masse verantwortlich gemacht werden können. Sie hatten trügerische Hoffnungen kaum geweckt, sie kamen gegenüber den Lebenserscheinungen nicht in Gefahr, ihre Einsicht zu überschätzen. Viel bedenklicher in dieser Richtung war ein grosser Teil der bereits erwähnten populären Litteratur, sowie die Ansprüche solcher Autoren, welche sich ohne genügende Schulung in dilettantischer Weise mit physiologischen Fragen beschäftigten. Wenn der Vorgang, dass Fettröpfchen in einer Eiweisslösung sich mit einer Eiweisshaut überziehen, ausgegeben wird als eine künstliche Entstehung von Fettzellen, wenn die Nerven mit Telegraphendrähten nicht nur der Anschaulichkeit halber verglichen, sondern als indifferente Leiter eines physikalischen Erregungsvorganges jenen an die Seite gestellt, wenn alle Flüssigkeitsbewegungen im Innern des Körpers als Filtrationen ausgelegt werden, so macht das zwar dem guten Glauben der Beobachter alle Ehre, heisst aber doch der Natur zu viel Einfachheit und Verständlichkeit zumuten.

Noch schädlicher als diese verfrühten Verallgemeinerungen sind vorzeitige Versuche, wirkliche oder vermeintliche Ergebnisse

der physiologischen Forschung zu praktischen Zwecken nutzbar zu machen. Schlägt ein solcher Versuch fehl, so ist die unabwiesbare Folge, dass die physiologischen Prämissen selbst, nicht nur die zu einem speziellen Zwecke aus ihnen gezogenen Schlussfolgerungen, an Kurswert verlieren. So hat z. B. die Begründung der Elektrophysiologie durch Du Bois-Reymond, die Aufstellung des sog. Zuckungsgesetzes durch Pflüger die Hoffnung erweckt, erkrankte Nerven durch den elektrischen Strom wirksam beeinflussen zu können. Es wurde daher die elektrische Behandlung bei zahlreichen Erkrankungen des Nervensystems vorgeschlagen und geübt. Die Erfolge waren aber durchweg so zweifelhaft, dass von erfahrenen Aerzten diesen Massnahmen höchstens noch ein suggestiver Wert zugeschrieben wird. Bei dieser Sachlage hat aber natürlich auch die Elektrophysiologie für die Aerzte jedes Interesse eingebüsst. Eine andere physiologische Methode, welche einst von ärztlicher Seite viel geübt, später aber fast ganz verlassen wurde, ist die Untersuchung des Pulses mit dem Pulsschreiber oder Sphygmographen. Der diagnostische Gewinn, den man sich davon versprach, ist nicht eingetroffen, weil die Apparate ohne Kritik gebraucht und die erhaltenen Kurven zu willkürlich gedeutet wurden. Und so liessen sich noch viele Beispiele anführen von diagnostischen oder therapeutischen Massnahmen, welche auf Grund ungenügender physiologischer Voraussetzungen vorgeschlagen, versucht und bald wieder vergessen wurden.

In naher Beziehung zu diesen bald grossen, bald kleinen Enttäuschungen steht ein Vorwurf, der nicht selten gegen die Physiologie erhoben wird. Er geht dahin, dass sie sich zu sehr von den Aufgaben der Heilkunde entferne und mit Dingen beschäftige, welche nur theoretisches Interesse beanspruchen können. Dieser Vorwurf ist nicht gerecht, weil die physiologische Forschung dieses Jahrhunderts mehr zur Förderung der Heilkunde beigetragen hat, als die aller früheren Jahrhunderte zusammengenommen. Die Forderung ist aber nicht einmal verständig, weil die Physiologie, wie jede Wissenschaft, durch eine Fragestellung, welche nur auf den praktischen Erfolg ausgeht, sich von vorneherein die Wege zu einer fruchtbaren Entwicklung verschliessen würde. Ein derartiges Verlangen wäre um so weniger verständlich, als der Heilkunde erst jüngst in dem Röntgenapparat ein mächtiges Hilfsmittel

geschenkt worden ist, welches rein theoretischen Untersuchungen der Physiker über die Entladungserscheinungen in Gasen seinen Ursprung verdankt.

Ein anderer Vorwurf, der häufig erhoben wird, bezieht die Physiologie, den Materialismus grossgezogen zu haben. Eine solche Anklage ist nicht gering zu achten, da sie geeignet ist, manchen Wohlmeinenden zu entfremden; freilich ist sie nichts weniger als berechtigt. Der Physiologe, dem das trügerische der Sinneswahrnehmungen nur zu gut bekannt ist, wird weniger als jeder Andere geneigt sein, die Qualität der Empfindung für identisch zu halten mit der Qualität des Objekts, durch welches sie hervorgerufen wird. Damit ist aber einer materialistischen Auffassung von vorneherein der Boden entzogen. Uebrigens kann man wohl behaupten, dass die überwiegende Zahl der Physiologen sich über diese Fragen, als nicht zu ihrer Kompetenz gehörig, überhaupt nicht geäussert hat. Andere dagegen haben, wie Du Bois-Reymond, die Grenzen unseres Wissens ausdrücklich anerkannt oder wie Helmholtz selbst Hand angelegt, um die erkenntnistheoretischen Voraussetzungen jeder Philosophie zu prüfen, ihnen eine festere Grundlage und schärfere Fassung zu geben. Das was der Physiologie in dieser Hinsicht angekreidet wird, sind nicht die Schriften der Fachleute, sondern die Erzeugnisse der Kompilatoren, welche zwar aus jenen Schriften den Honig zu ziehen, aber nichts geniessbares daraus zu machen wussten. Louis Büchner's in neunzehn Auflagen verbreitetes Buch „Kraft und Stoff“ mag als ein Beispiel gelten dieser naiven und unbehilflichen Litteratur.

So wenig also die erwähnten Klagen als begründet zu erachten sind, so sind sie doch erhoben worden und haben zweifellos ihr Teil dazu beigetragen, das öffentliche Interesse an der Physiologie erkalten zu lassen. Der Historiker, der dies wahrheitsgetreu berichtet, muss indessen auch anerkennen, dass das Fach damals tatsächlich in gewissem Sinne einen Höhepunkt erreicht hatte. Das Hauptkennzeichen jener glänzenden Entwicklungsepoche um die Mitte dieses Jahrhunderts war die Anwendung physikalischer Beobachtungsmethoden auf lebende Gebilde. Die Probleme, welche mit Hilfe derselben ohne allzu grosse Schwierigkeit lösbar schienen, waren in Angriff genommen und so musste fürderhin ein langsameres Tempo Platz greifen. Hiezu kam, dass die führenden

Personen nach und nach von der Bühne abtraten, der wissenschaftliche Nachwuchs aus ärztlichen Kreisen sich aber viel stärker angezogen fühlte von einem Forschungsgebiete, das damals eben neu erschlossen war: Von der Infektionslehre und der Bakteriologie.

So ist also der Physiologie eine Zeit der Prüfung nicht erspart geblieben, weniger hart vielleicht als anderen Wissenszweigen, aber doch deutlich genug, dass die Freunde zusammentraten, um zu beraten, wie dem Patienten am besten zu helfen sei.

Da hiess es nun: Wie kann die Physiologie hoffen, auf einen grünen Zweig zu kommen, da sie ihre Studien doch nur an Fröschen, Kaninchen, Hunden, und etwa noch am Menschen anstellt. Diese Wesen besitzen eine viel zu verwickelte, eine zu hoch stehende Organisation, als dass zu hoffen wäre, den elementaren Lebensvorgängen bei ihnen auf die Spur zu kommen. Die Untersuchung muss gerade umgekehrt bei den niedersten Formen beginnen. Nur bei diesen können grundlegende Ergebnisse erwartet werden, welche dann mit den nötigen Zusätzen und Einschränkungen auf die höher stehenden Formen zu übertragen sind. Diese Mahnung ist berechtigt und beherzigenswert; sie ist so einleuchtend, dass man behaupten darf, sie sei von den Physiologen niemals aus den Augen gelassen worden. Seitdem Th. Schwann den im wesentlichen übereinstimmenden Bau der Pflanzen- und Tierwelt, ihre Bildung aus Zellen, nachgewiesen hatte, ist es stets das Bestreben der Forscher gewesen, für jede zu untersuchende Lebensäusserung solche Arten von pflanzlichen oder tierischen Lebewesen ausfindig zu machen, welche der Untersuchung technisch die grössten Vorteile gewähren oder die Gewinnung neuer Gesichtspunkte versprechen.

Um nur einige Beispiele zu nennen: Es sind die elektromotorischen und Bewegungserscheinungen an Pflanzen, speziell an *Dionaea* und *Mimosa*, von Brücke, Burdon-Sanderson, Munk, Hermann u. A. eingehend studiert worden, um ihre Beziehungen zu den analogen tierischen Vorgängen kennen zu lernen. Ueber den Bau und die Funktion der facettierten Augen bei Insekten und Krustaceen verdanken wir Max Schultze und Exner wertvolle Untersuchungen. Zahlreich sind die Forscher, welche sich mit

den Otolithen der wirbellosen, sowie der niederen Wirbeltiere beschäftigt haben, hauptsächlich in der Absicht, um die für die analogen Organe des Menschen durch die Arbeiten E. Mach's wahrscheinlich gemachte Funktion auch durch die Erfolge operativer Massnahmen zu bestätigen. Die Fragen der Ernährung, der Fettbildung aus Eiweiss, der Kraftquellen für die Muskeltätigkeit, der Respirationsgrösse und viele andere sind zum Teil an Würmern, Insekten und Insektenlarven studiert worden und haben zumeist sehr klare und überzeugende Resultate ergeben. Es ist ganz unmöglich, alle einschlägigen Arbeiten aufzuzählen, obwohl manche Untersuchungen, wie Engelmann's Methode der Sauerstoffmessung durch Bakterien, seine Beobachtungen über die Lichtempfindlichkeit gewisser Bakterien als klassische bezeichnet werden müssen.

Seit den Anfängen der physiologischen Forschung ist der Kreis von Formen, welche in der Pflanzen- und Tierwelt bekannt sind, in ungeahnter Weise gewachsen und ebenso die genauere Kenntnis ihrer Organisation; die Möglichkeit der Auswahl von Untersuchungsobjekten ist also eine sehr grosse. Ein erschwerender Umstand ist die schwierige Beschaffbarkeit und demgemäss Kostbarkeit zahlreicher dieser Formen. Viele Laboratorien müssen schon bei der Beschaffung der Versuchstiere aus der einheimischen Fauna mit Sparsamkeit zu Werke gehen; ihre Mittel würden gänzlich unzulänglich werden, wollten sie Arten fremder Faunen, überhaupt seltenere Tiere in den Kreis ihrer Untersuchungen ziehen. In neuerer Zeit ist durch die Einrichtung von Laboratorien am Meeresufer und Verbindung derselben mit zoologischen Sammlungen und Aquarien eine höchst dankenswerte Erleichterung geschaffen worden. Doch stehen diese Hilfsmittel naturgemäss stets nur wenigen zur Verfügung.

So sehr es nun unser Bestreben sein muss, den Kreis der Formen zu vergrössern, über den sich die physiologische Beobachtung ausdehnt, so sehr wir den grossen und zuweilen entscheidenden Wert anerkennen, welchen das Studium der niederen Formen besitzt, so würde es doch ein Missverständnis sein, den Fortschritt unserer Wissenschaft nur in dieser Richtung erblicken zu wollen. Gewiss, die niederen Formen lehren uns vieles, was wir den höheren nicht entnehmen können; ebenso sicher gilt aber auch das Umgekehrte. Eine Physiologie, welche das Studium der



höheren Formen und insbesondere des Menschen gering achtet und nur solche Forschungen gelten lassen will, die sich auf die niedersten Lebewesen beziehen, beraubt sich ihres festesten Fundamentes. Sie verzichtet freiwillig auf ein unschätzbare Hilfsmittel der Forschung, auf die Selbstbeobachtung. Es ist in der That nicht einzusehen, wie in einer grossen Zahl von Fragen aus der Sinnes- und Nervenphysiologie, der Bewegungslehre und anderen, eine Lösung in absehbarer Zeit, ja nur eine Verständigung denkbar sein sollte ohne die Möglichkeit, die eigenen Empfindungen zu Rate zu ziehen. Für die Bedeutung, welche wir irgend einem tierischen Organe zuzuschreiben haben, ist in erster Linie, bewusst oder unbewusst, die Analogie massgebend, welche dasselbe zu den uns vertrauten Organen des menschlichen Körpers besitzt. Wie wenig wir mit einem Organe anzufangen wissen, für welches eine solche Analogie fehlt, und welche Schwierigkeiten es macht, über die Funktion eines solchen zu nur einigermassen befriedigenden Vorstellungen zu gelangen, dafür könnten aus den physiologischen Untersuchungen an niederen Tieren zahlreiche Beispiele beigebracht werden.

Nicht viel mehr als ein Schlagwort ist es aber, welches nur bei dem Unkundigen verfangen kann, wenn behauptet wird, die Physiologie müsse vor allem eine Cellularphysiologie werden, worunter gemeint ist, dass überhaupt nur einzellige Formen zur Untersuchung verwendet werden sollen. Der einfachen Zelle, so sagt man, kommen ja schon alle die elementaren, allgemeinen Lebenserscheinungen zu und müssten daher an ihr studiert werden. Gewiss, diese allgemeinen Lebenserscheinungen, die Bewegung, die Reizbarkeit, der Stoffwechsel und die Fortpflanzung, wir finden sie alle in den freilebenden Zellen, alle zusammen und alle gleich wenig entwickelt. Warum sollte die Forschung darauf verzichten, eine einzelne dieser Aeusserungen zu untersuchen, an solchen Zellenarten oder Zellkomplexen höherer Organismen, welche für dieselbe besonders ausgebildet sind? Eine ungeheure Zahl wertvoller Aufschlüsse würde uns verloren gehen, wollten wir diese Möglichkeit ausser Acht lassen. Dazu kommt aber, dass die Lebenserscheinungen gar nicht an die Zellgrenzen gebunden sind, dass morphologische Einheit und funktionelle Einheit sich nicht decken. Ein das Herz treffender Reiz breitet sich von der einzelnen Muskel-

zelle über die ganze Kammer oder den Vorhof, eventuell sogar über das ganze Herz aus, die Erregung einer Nerveneinheit im morphologischen Sinne bleibt nicht auf diese beschränkt, die Zellen der Drüsen arbeiten gemeinsam an der Bildung des Sekretes u. s. w. Diesem Umstande verdanken wir es in vielen Fällen, dass es überhaupt zu sinnenfälligen Erscheinungen kommt und die Anwendung quantitativer Beobachtungsmethoden möglich wird.

Die Versuche Rubner's über die Energiebilanz beim Warmbluter verlieren doch wahrlich nicht im geringsten an Wert, dass sie am ganzen Organismus angestellt sind. Was für diesen nachgewiesen ist, muss ganz sicher auch für jede seiner Zellen gelten. Es ist also nur die Fragestellung, nicht der anatomische Rahmen, welche den heuristischen Wert eines Versuches bestimmt.

Die Ansprüche der in neuerer Zeit so selbstbewusst auftretenden sog. Cellularphysiologie bedürfen einer um so strengeren Prüfung, als hinter denselben ein letzter Rest der vitalistischen Lehren ein verschämtes Dasein fristet. „In der kleinsten Zelle,“ sagt ein namhafter Forscher, „da liegen schon alle Rätsel des Lebens vor uns,“ und wieder an einer andern Stelle: „Die einfachste Zelle, der formlose, strukturlose, mikroskopisch kleine Protoplasmatropfen, er zeigt noch alle wesentlichen Funktionen des Lebens: Ernährung, Wachstum, Fortpflanzung, Bewegung, Empfindung, ja selbst Funktionen, welche das Sensorium, das Seelenleben der höheren Tiere wenigstens ersetzen!“

Zunächst ist es eine die Grenzen poetischer Lizenz stark überschreitende Hyperbel, wenn alle diese Funktionen einem strukturlosen Protoplasmatropfen zugesprochen werden. Aber abgesehen davon, wen erinnert die Fragestellung nicht an den durch Jahrhunderterte geführten Streit über den Sitz der Seele? Hier wird nach dem Sitz des Lebens gefragt!

Das was wir Leben nennen, ist doch nur die gedachte Zusammenfassung aller an organischen Wesen beobachtbaren Erscheinungen. Was alles für Vorgänge hiezu zu rechnen sind, wo die Grenze und der Uebergang liegt zu den nur physikalischen oder chemischen Vorgängen, an welchem Substrat wir ihre Beobachtung am besten vorzunehmen haben, darüber kann uns nur die Erfahrung belehren; von vorneherein ist nichts darüber bekannt. Die Thatsache, dass die organischen Wesen, soweit wir wissen,

aus Zellen zusammengesetzt, oder doch aus solchen entstanden sind, beweist nicht, dass die Lebenserscheinungen nur in der Zelle vorhanden sein können. Die roten Blutkörperchen des Menschen und der Säuger, die Nebenkerne, die granulösen Einschlüsse und Produkte, der ausgeschnittene Nerv, der isolierte Flimmersaum sind keine Zellen und zeigen doch Lebenserscheinungen. Warum diese geringwertiger sein sollen als die Lebensäusserungen der Zelle, ist nicht verständlich.

Der Zug von Fetischismus, welcher in diesem Neo-Vitalismus steckt, tritt noch deutlicher hervor, wenn auf die seelischen Fähigkeiten der Zelle hingewiesen und verlangt wird, das „Leben“ der Zelle nicht von der äusseren, naturwissenschaftlichen, sondern von der inneren, geistigen Seite zu erfassen, oder, um wieder die Worte eines Autors anzuführen, „dass wir ausgehen sollten von dem Bekannten, von der Innenwelt, um das Unbekannte zu erklären, die Aussenwelt“. Man sieht, der berüchtigte Materialismus ist längst verlassen. Es heisst nicht mehr, im Anfang war der Stoff, sondern im Anfang war der Geist, nämlich der Zellgeist.

Ob und in welchem Masse die lebende Zelle geistig thätig ist, können wir dahingestellt sein lassen. Direkt darüber etwas zu erfahren, ist ausgeschlossen; immerhin wäre es denkbar, dass wir nach vollständiger Kenntnis der physischen Lebenserscheinungen in der Zelle aus Analogie uns bewogen fänden, gewisse dieser Erscheinungen als von psychischen Vorgängen begleitet anzunehmen. Durch einen solchen Analogieschluss würden aber die Resultate der physiologischen Untersuchung nicht hinfällig. Letztere stellt sogar den einzigen Weg dar, um über die psychischen Vorgänge ausser uns etwas zu erfahren. Selbst wenn wir uns veranlasst sähen, hinter allen Naturerscheinungen noch psychische Vorgänge zu vermuten, so würde dies der naturwissenschaftlichen Analyse keinen Abbruch thun. Es würde sich nur um zwei verschiedene Betrachtungsweisen eines und desselben Vorganges handeln.

---

Ich habe nun die hauptsächlichsten Kurmittel aufgezählt, welche der Physiologie in ihrer geschwächten Konstitution empfohlen worden sind. Der Patient war, wie wir sehen, nicht leicht zu behandeln, und schliesslich ist es so gekommen, wie es wohl

auch sonst zuweilen geht: während die Aerzte berieten und über Diagnose und Behandlung nicht recht ins Klare kommen konnten, hatte die gute Natur des Patienten sich bereits selbst geholfen. Ja nicht nur eine Besserung war zu konstatieren, sondern die Physiologie gewann Kräfte, welche sie früher nicht besass. Die Neubelebung der Forschung hat namentlich in drei Richtungen eingesetzt.

Zuvörderst ist der Aufschwung der physiologischen Chemie zu nennen. Er fällt zeitlich zusammen mit der grossartigen Entwicklung, welche die organische Chemie namentlich in Deutschland erfahren hat, und ist zweifellos durch dieselbe beeinflusst. Doch sind die Fragestellungen und vielfach auch die Methoden andere und selbständige, so dass ihr auch ein besonderer Platz gebührt. So reich an fruchtbaren Ergebnissen ihre Arbeiten bisher gewesen sind, so sind doch noch viel bedeutendere für die Zukunft zu erhoffen, weil es erst in jüngster Zeit gelungen ist, in den Aufbau der für uns wichtigsten Klasse organischer Verbindungen, der Eiweisskörper, mit wirklichem Erfolge einzudringen. Die Enträtselung der Konstitution und die Synthese der Zuckerarten, der Nachweis der Ausgangsmaterialien und der Zwischenstufen für die Entstehung von Harnstoff und Harnsäure, das Studium der synthetischen und fermentativen Vorgänge im Innern des Körpers sind weitere Marksteine in der Entwicklung dieses hochwichtigen Gebietes.

Als ein zweites günstiges Symptom ist der rüstige Fortschritt zu nennen, den die Physiologie des peripheren und centralen Nervensystems aufweist. Das Problem wird mit den verschiedensten Mitteln in Angriff genommen. Die in neuerer Zeit vielfach erweiterten und vervollkommeneten Hilfsmittel der anatomischen Untersuchung, operative Massnahmen, Reizverfahren, welche der spezifischen Eigenart der Nerven und ihrer Endapparate angepasst sind, die moderne photographische Technik zur Registrierung der Analyse komplizierter Bewegungen, die Methoden der psychologischen Forschung — alle werden je nach der Besonderheit der Aufgabe zu Hilfe genommen. Auf diesem Wege ist es möglich geworden, über die Verteilung der peripheren, spinalen wie sympathischen Nerven, über ihre topographischen und funktionellen Beziehungen zu den verschiedenen Endorganen eine früher un-

bekannte Einsicht zu gewinnen. Sind diese Leistungen auch noch bescheiden gegenüber den Aufgaben, welche die Physiologie des centralen Nervensystems stellt, so sind sie doch die unumgängliche Voraussetzung für das weitere Eindringen. Grossen Nutzen hat auch die Physiologie der niederen Sinne aus dieser kombinierten Taktik gezogen, so dass sie im Begriffe steht, sich zu einer für die Erkenntnistheorie sehr wichtigen Disziplin zu entwickeln.

Ein drittes, noch sehr junges Gebiet reger Arbeit und raschen Fortschrittes beschäftigt sich mit den Eigenschaften und Schicksalen der im Körper vorhandenen Lösungen — selbstverständlich wässerige Lösungen —, wozu eine Anzahl neuer und origineller Messungsmethoden der physikalischen Chemie oder aber die Reaktion tierischer und pflanzlicher Gebilde die Handhabe bieten. Welche Stoffe vorhanden sind und in welcher Form sie sich in der Lösung finden, durch welche Kräfte und Arbeitsleistungen sie transportiert und verändert werden, das sind Fragen, welche zwar schon immer gestellt, aber erst jetzt, auf Grund der in neuerer Zeit gewonnenen Anschauungen über die Natur der Lösungen und über die Arbeit chemischer Verwandtschaftskräfte, ihrem eigentlichen Sinne nach verstanden werden können. Hier eröffnet sich die Möglichkeit, in die merkwürdige Wanderung der Stoffe durch den Körper Einblick zu gewinnen. So erfreulich die Erfolge auf diesem Gebiete gegenwärtig schon sind, so winkt doch noch weit reichere Ernte in der Zukunft.

Man kann sagen, dass die drei genannten Forschungsgebiete jene sind, in welchen durch eine grosse Zahl von Arbeitern eine rasche und auffällige Vermehrung unseres Wissens im Gange ist. Um das Bild der wissenschaftlichen Bewegung in der heutigen Physiologie zu vervollständigen, müsste man indessen auch der erfolgreichen Arbeiten jener Pioniere gedenken, welche an den Grenzen unseres Wissens vereinzelt in den Urwald des Unbekannten vordringen. Dies zu thun ermangelt es aber heute an der Zeit. Es genügt, zu sagen, dass an allen Punkten der Grenze eine rüstige Urbarmachung im Gange ist.

Wie nun im amerikanischen Westen dem sesshaften Farmer die Trappers und Cow-Boys voranschwärmen, so fehlt es auch in der Physiologie nicht an Ungeduldigen, welchen der sichere Weg

zu langwierig ist. Jahr um Jahr erneuern sich die Versuche, die Grundeigenschaften der lebendigen Gebilde, das Wesen ihres Chemismus, das Prinzip ihrer Struktur, das Geheimnis ihrer Entwicklung und Vererbung durch eine Zauberformel zu lösen. Dass diese Versuche in der Regel nicht von zünftigen Physiologen ausgehen, ist an sich keine Minderung ihres Wertes. Michael Faraday war nicht ein zünftiger Physiker, kein Zögling einer gelehrten Schule, und hat doch die Vorstellungen der Physiker in revolutionärer Weise umgestaltet.

Die bisher aufgestellten biologischen Theorien werden sich eines solchen durchschlagenden Erfolges nicht erfreuen, mögen auch Geist und Scharfsinn bei ihnen Gevatter gestanden haben. Die Physiologie ist längst der Zeit entwachsen, wo eine Theorie des Lebens zu ihrer Einführung keiner anderen Empfehlung bedurfte. Seitdem das Prinzip der Erhaltung der Energie durch Jul. Rob. Mayer und Helmholtz aufgestellt und begründet worden ist, seitdem durch die klassischen Versuche Rubner's die Gültigkeit des Satzes für das Tier, speziell für den Warmbluter, experimentiell bestätigt ist, wird nur eine solche Theorie sich Gehör verschaffen, welche die Aeusserungen des Lebens quantitativ vorherzusagen vermag.

Damit ist aber nicht gesagt, dass der in neuerer Zeit wieder stärker hervortretenden spekulativen Richtung in der Biologie im allgemeinen und in der Physiologie im besonderen nicht auch grosse Verdienste zukämen. Sie bildet einen gesunden und anregenden Tummelplatz für alle selbständigen Denker und ist der früheren Stagnation in theoretischer Hinsicht unbedingt vorzuziehen; für den Schüler ist sie dagegen eine Speise, die nur mit Vorsicht zu geniessen ist. Die Hauptaufgabe des Hochschulunterrichtes in der Medizin besteht zweifellos darin, den Schüler zur kritischen Beobachtung anzuleiten. Nichts wirkt aber diesem Ziele stärker entgegen, lähmt das Interesse an den Thatsachen und die Freude am Beobachten mehr, als das Bestreben, unser Wissen als eine fertige, oder doch in den wesentlichen Stücken richtig bemessene Konstruktion hinzustellen. Nur der wird ein guter Beobachter werden, welcher weiss, dass Unbekanntes und Unverstandenes auf Schritt und Tritt uns begegnet, und dass jede rechtschaffene Beobachtung die Macht in sich trägt, die schönsten Theorien über

den Haufen zu werfen. Bei der gerade in der Medizin so stark hervortretenden Neigung zu falschen Verallgemeinerungen kann der pädagogische Wert einer kritischen Schulung nicht hoch genug angeschlagen werden.

Wenn von den Einflüssen die Rede ist, welche auf die Entwicklung der Physiologie in den letzten Dezennien eingewirkt haben, so darf die Agitation gegen die Vivisektion nicht unerwähnt bleiben. Sie trifft zwar die Physiologie nicht allein, ihre Spitze ist vielmehr gegen die ganze moderne Medizin gerichtet; aber wir Physiologen werden doch als die Schlimmsten der Bösen hingestellt. Hier heisst es nun, nicht müde werden, unser Recht zu verteidigen und gegen die Verwirrung der Begriffe anzukämpfen.

Nach der christlichen wie nach jeder anderen Moral ist der Mensch der Herr der Tierwelt. Wir sind berechtigt, über das Schicksal der Tiere, insbesondere auch über die von uns gezogenen Haustiere souverän zu entscheiden, ihre Leiden und Freuden ihnen zuzumessen, ihre Arbeit, ihre Erzeugnisse mit Einschluss ihrer Nachkommenschaft, endlich auch ihr Leben zu unserem Nutzen zu gebrauchen. Es hat Kulturen gegeben, in welchen für gewisse Tiere Ausnahmen stipuliert worden sind, und wir machen solche Ausnahmen auch heute noch, z. B. für die Singvögel. Die Schonung auf alle Tiere auszudehnen, würde aber mit dem Aufhören aller Kultur, ja mit der Vernichtung des Menschengeschlechtes gleichbedeutend sein. Wir dürfen also die Tiere beherrschen und wir müssen sie beherrschen, wenn wir überhaupt leben wollen. Zu dieser, von ein und einer halben Milliarde Menschen tagtäglich im Bewusstsein ihres moralischen Rechtes geübten Nutzung der Tiere gehört auch die sog. Vivisektion, sie ist nur ein Tropfen in dem Meere menschlichen Tierverbrauchs. Freilich heiligt auch hier nicht der Zweck die Mittel. Wir müssen verlangen, dass der durch die Leistung des Tieres zu erreichende menschliche Nutzen mit möglichst geringer Schädigung und, soweit es sich um Eingriffe gegen Gesundheit und Leben handelt, mit den geringsten Schmerzen geschehe. Dass dieser moralisch selbstverständliche, für die angestrebte Nutzung der Tiere sogar materiell vorteilhafte Grundsatz für das als Vivisektion gebrandmarkte Tierexperiment nicht gelte, dass die Vivisektoren grausameren Gemütes sein

müssten wie Züchter, Händler, Schlächter, Jäger, Sportsleute und viele andere, ist eine Unterstellung von solchem Widersinn, dass sie den Stempel der Unwahrheit auf der Stirne trägt. Es kann keinen Augenblick ein Zweifel sein, dass es den Fanatikern in dieser Agitation nicht um die Erhaltung der geringen Zahl zu wissenschaftlichen Zwecken gebrauchter Tiere zu thun ist, sondern um die Schädigung der wissenschaftlichen Medizin. Es sind dieselben Kräfte, welche immer und überall ihre Maulwurfsarbeit gegen den Geist der Wissenschaft, gegen den Fortschritt der Erkenntnis richten. Wir brauchen nach allem, was uns die Geschichte lehrt, nicht zu fürchten, dass solche Bestrebungen jemals dauernd siegreich sein werden. Aber ernstlichen Schaden zu stiften, dazu sind sie wohl befähigt. Wir haben es ja erfahren, wie durch die Antivivisektion-Bill die wissenschaftliche Medizin in England auf Jahre hinaus lahm gelegt worden ist. Die Ueberumpelung einer Volksvertretung durch eine gewissenlose Agitation ist sicher möglich, und noch leichter ausführbar sind anonyme Verdächtigungen in den Tagesblättern. Wir Vertreter der wissenschaftlichen Medizin werden diese Angriffe gern ertragen, so lange wir wissen, dass alle einsichtigen Kreise der Bevölkerung uns Vertrauen schenken und ihren Beistand im Falle des Kampfes. Der vernünftige Standpunkt in dieser Frage ist vielleicht niemals treffender gekennzeichnet worden, als dies jüngst durch Cassagnac geschehen ist. Gefragt, wie er über die Errichtung eines Hundefriedhofes in Paris dächte, antwortete er: „Ich bin Jäger und grosser Hundefreund, aber ich will weder, dass man die Menschen wie Hunde, noch dass man die Hunde wie Menschen behandelt.“

---

Ich habe versucht, im knappsten Rahmen zu schildern, welche Strömungen innerhalb der Physiologie während der letzten fünf- undzwanzig Jahre zum Durchbruch gekommen sind, welcher Wechsel der Ziele und Methoden stattgefunden hat. So wie das Kind nicht in allen Teilen gleichmässig wächst, sondern bald dieses, bald jenes Stück des Körpers in raschere Entwicklung eintritt, so wird auch innerhalb eines wissenschaftlichen Arbeitsgebietes der Fortschritt zu Zeiten in gewissen Richtungen verzögert, in anderen



beschleunigt sein. Der Wechsel in den Zielen und in der Energie ihrer Bearbeitung ist also etwas naturgemässes, nichts krankhaftes, sondern ein Zeichen gesunder Entwicklung. Wir dürfen daher erwarten, dass die Physiologie auch fernerhin ein lebendiger und produktiver Zweig der medizinischen und Naturwissenschaften sein wird, wie sie sich bisher bewährt hat.

Die mannigfachen Einflüsse, welche auf mein Fach gestaltend eingewirkt haben, sind natürlich auch für meinen eigenen Anteil an der Arbeit bestimmend gewesen. Aus den vorausgegangenen Betrachtungen mögen Sie entnommen haben, zu welchen Auffassungen ich mich bekenne und welches Programm mir für meine Thätigkeit vorschwebt. Damit glaube ich aber der Aufgabe einer Antrittsrede nachgekommen zu sein, der Pflicht, mich Ihnen vorzustellen und alle Falten meines Herzens Ihnen zu entdecken. Möge es mir vergönnt sein, unter dem Wohlwollen der vorgeetzten Behörden, mit der freundlichen Unterstützung von Seiten der Kollegen und bei dem vertrauensvollen Entgegenkommen von Seiten der Studierenden eine erspriessliche Thätigkeit zu entfalten.

---