

Probleme medicinischer Forschung.

Festrede

gehalten in der Aula am 9. December 1899 bei der Feier zur Vollendung
der neuen medicinischen Institute

von

Rudolf Klemensiewicz

o. ö. Prof. der allg. und exp. Pathologie an der Universität in Graz.

Eure Excellenzen!

Hochansehnliche Versammlung!

Große, kostbare, zur Förderung der Wissenschaften errichtete Institute sind es, deren Vollendung wir heute feierlich begehen.

Die Vertreter jener Zweige der medicinischen Wissenschaft, denen in diesen schönen Bauten ein neues, zweckentsprechendes und prächtiges Heim geschaffen wurde, fühlen sich den Gründern dieser Anstalten zu großem Danke verpflichtet.

Wir wollen dieses Dankgefühl nicht nur in Worte kleiden, sondern durch Thaten erweisen. Es soll unser Bestreben sein, in der nächsten Zukunft unsere Dankesschuld durch eine emsige und fruchtbringende Arbeit als Lehrer und Forscher abzustatten. Für beide Arten wissenschaftlicher Thätigkeit ist in den Neubauten durch eine munificente Ausstattung mit technischen Behelfen und anderen Erfordernissen vorgesorgt.

Es wechseln zwar die Erfordernisse für Unterricht und Forschung mit den Zielen und diese sind bei der Verschiedenheit der Fächer sehr mannigfaltige. In dieser Hinsicht vertrauen wir unserer hohen Unterrichtsverwaltung, die stets jedes wissenschaftliche Streben eifrigst unterstützt und gefördert hat.

Wenn wir unser Bestreben streng auffassen und die wissenschaftlichen Leistungen nicht dem Gewichte nach,

sondern nach dem Geiste beurtheilen der sie durchweht, so steht nicht nur uns, sondern auch unseren Nachfolgern eine lange und mühevoll Arbeit bevor. Der Geist, welcher gegenwärtig die Grundlagen der medicinischen Forschung, die biologischen und experimentellen Naturwissenschaften durchweht, ist ein reformatorischer.

Durch ihn wurden theoretische und praktische medicinische Fächer einander wesentlich näher gerückt. Das theoretisch-medicinische Forschen ist nicht mehr „Selbstzweck“, wie früher stolz genannt wurde; das Ziel, dem beide Gruppen medicinischer Forschung zustreben, ist ein gemeinsames.

Die Methode der praktisch-medicinischen Forschung ist die gleiche, wie in den theoretischen Fächern; beide Fächer zusammen liefern die Grundlagen für das Verständnis der ärztlichen Kunst.

Am schönsten wird diese erfreuliche Thatsache wohl durch den Umstand beleuchtet, dass in manchen Forschungsgebieten theoretischer Fächer der befruchtende Einfluss der praktischen sich in entscheidender Weise geltend machte.

So wurde die Entwicklung unserer Kenntnisse über die Thätigkeiten des Gehirnes eingeleitet durch die physiologischen Experimente von Flourens, dann aber durch die Praktiker Meynert, Hitzig, Ferrier, Yeo, Gowers u. a. wesentlich gefördert und auf andere Bahnen gelenkt. Nun aber wird dieses Forschungsgebiet in gleichmäßiger Weise von Physiologen, Pathologen und Klinikern weiter bearbeitet.

Das war nur möglich durch das Eindringen der physiologischen Forschungsmethoden in das Gebiet der klinischen Medicin.

Dieses Eindringen physiologischer Untersuchungsmethoden in das praktische Forschungsgebiet der Medicin stellt nur einen der Marksteine auf dem Wege des Fortschrittes dar.

Ebenso mächtig und noch allgemeiner wirkend war der Einfluss, welchen die Entwicklung der biologischen Wissenschaften, sowie die Fortschritte der Physik und Chemie auf die Medicin ausübten.

Mächtig, weil die Medicin doch auch eine biologische Wissenschaft ist, und allgemein wirkend, weil die Methoden

der Chemie und Physik in allen Gebieten der biologischen Wissenschaften eine ausgedehnte Anwendung finden und deren Gesetze die Grundlage für eine befriedigende wissenschaftliche Erklärung der Erscheinungen bilden.

Da das Object der medicinischen Forschung der Mensch ist, so wird es verständlich, dass bei der Analyse der Lebenserscheinungen sehr bald eine Grenze gefunden schien, an welcher das Experiment, welches durch chemische oder physikalische Methoden eingeleitet war, zur Erklärung nicht mehr ausreichte. Diese Grenzen wurden allmählig, aber stetig erweitert. An dieser Erweiterung ließ sich erkennen, dass die Grenzen für eine exacte Erklärung der Lebenserscheinungen nur scheinbare, dem jeweiligen Stande unserer Erkenntnis entsprechende waren. Es wird auch verständlich, dass jenseits dieser Grenzgebiete der Boden für weniger exacte Theorien sehr günstig ist. Aber auch diese haben ihre Berechtigung.

Unser Zeitalter zeichnet sich so sehr durch den Drang nach Erklärung der Naturerscheinungen aus, dass wir eine wenn auch schlechte Theorie mit Freuden aufnehmen, weil sie einen Mangel deckt und die Gewähr für eine weitere gedeihliche Entwicklung in sich tragen kann.

Eine schlechte Theorie ist eben besser wie keine, nur Speculation darf es nicht sein.

Auf allen Gebieten menschlichen Forschens begegnen wir dieser Erscheinung und in der Medicin nicht minder als in anderen Zweigen der Naturwissenschaft.

Zur Beleuchtung dieses charakteristischen Zuges menschlicher Geistesarbeit will ich aus dem Gebiete meines Faches Beispiele anführen, welche über Probleme handeln, zu deren Bearbeitung die Grazer Schule ihr Schärfflein beigetragen hat.

Eines dieser Beispiele behandelt eine Frage, welche mit dem Säfteverkehr im menschlichen Körper unter gesunden und krankhaften Verhältnissen in innigstem Zusammenhang steht.

Es ist eine durch vielfältige chemische und physikalische Beweise festgestellte Thatsache, dass die Ernährung der Organe

des menschlichen Körpers sowie der der höheren Thiere durch das Blut zustande kommt. Das Blut bietet mit dieser Ernährung den Organen die Mittel zur Entwicklung ihrer Lebens-Thätigkeiten.

In der Natur ist das in der Weise realisiert, dass den einzelnen Körpertheilen vom Herzen aus durch röhrenförmige Gefäße stets frisches Blut zugeführt wird. Das ganze System von Röhren ist ein in seiner Lichtung vollständig geschlossenes. Vom Herzen angefangen bis in die Organe und von da zum Herzen zurück ist ein großer mehrfacher Gefäßbaum ausgebildet, dessen Wurzeln im Herzen liegen.

In welcher Weise das Blut die Eignung gewinnt, den Organen als Nährstoff zu dienen, und wie der Verbrauch stets wieder ersetzt wird, das geht über die Grenzen des in Frage stehenden Problems hinaus.

Dieses befasst sich vielmehr nur mit der Untersuchung der Kräfte, welche den Übertritt der Stoffe aus dem Blute in die Körpertheile bewirken.

Bei der Kenntnis der Thatsache, dass die Blutgefäße ein in sich vollkommen geschlossenes Canalsystem darstellen, entstand die Frage, wie die Stoffe aus dem Blute in die Gewebe der Organe übertreten, welche ja den bei weitem größten Theil derselben ausmachen, während die Blutgefäße in verhältnismäßig nur spärlicher Menge dasselbe durchziehen.

Schon die Erkenntnis des Baues der Blutgefäßwandungen hat für die Lösung der Frage eine Richtschnur gegeben. Die in den Organen liegenden feinsten Blutgefäße, die „Haargefäße“, besitzen eine äußerst zarte Wand, welche aus platten Zellen gebildet wird, deren Dicke kaum den 500sten Theil eines Millimeters misst.

Wenn wir imstande wären, ein so feines Häutchen künstlich zu erzeugen, so könnten wir an demselben die physikalischen und chemischen Gesetze des Durchtrittes von gelösten Stoffen mit und ohne Berücksichtigung der Bewegung des Blutes ermitteln.

Solche Versuche über den Verkehr von Flüssigkeiten, die durch einen Membran von einander geschieden sind, wurden vielfältig von Chemikern und Physikern angestellt und dadurch

eine Anzahl wichtiger Grundgesetze entdeckt. Für das vorliegende Problem des Säfteverkehres im Thierkörper kommen hauptsächlich zwei Umstände in Betracht.

Der eine derselben ist der Druck der Flüssigkeiten, durch welchen die Membran von beiden Seiten her belastet wird. Ist dieser Druck auf einer Seite einer durchlässigen Membran größer als auf der anderen Seite, so filtriert die Flüssigkeit durch die Membran (Filtration). Der andere Umstand liegt in der stofflichen Zusammensetzung der Flüssigkeiten. Bei einer gewissen Verschiedenheit der stofflichen Beschaffenheit von Lösungen zu beiden Seiten der Membran entwickeln sich auf einer Seite oft sehr beträchtliche Druckkräfte.

Diese auf Grund der stofflichen Verschiedenheit der Flüssigkeiten entstandenen Druckkräfte, der osmotische Druck, sind die Ursache von Flüssigkeitsbewegung der Diffusion.

Ohne mich in Einzelheiten einzulassen, will ich nur erwähnen, dass für die Erklärung des Säfteverkehrs zwischen Blut und Körpertheilen sowohl die Gesetze der Filtration als auch die der Osmose oder Diffusion Anwendung fanden.

Man muss zugestehen, dass die Filtrations- und Diffusionshypothese durchaus nicht imstande ist, alle unter gesunden und krankhaften Verhältnissen auftretenden Erscheinungen zu erklären, immerhin hat sie aber unsere Erkenntnis wesentlich gefördert.

Doch man hatte die Rechnung ohne den Wirt gemacht. Die Filtrations- und Diffusionsversuche mussten nothwendigerweise an todtten thierischen Membranen angestellt werden, während wenigstens am gesunden Blutgefäß-System die Wandungen der Haargefäße im vollen Besitze ihrer Lebenseigenschaften sind. Zwar hat sich von Seite der Vertreter der Filtrations- und Diffusionslehre das Bestreben kundgegeben, der Lebensthätigkeit der Zellen den gebührenden Platz im Rahmen der Theorie einzuräumen. Doch das hat wenig gefruchtet und es entwickelte sich eine Theorie, welche als den hauptsächlichen Factor

für den Flüssigkeitsverkehr zwischen Blut und Organen die Lebensthätigkeit der Gefäßwandzellen bezeichnete.

Derartige Thätigkeiten von Flüssigkeitsabscheidung durch Zellen sind den Physiologen vielfältig bekannt geworden. Die absondernden Organe, die „Drüsen“, entwickeln ihre Thätigkeit durch Vermittlung solcher absondernden Zellen. Die „Absonderung“ oder Secretion ist nach Erscheinung und in vielen Fällen auch nach ihren Bedingungen wohl erkannt, aber das Wesen der Secretion ist nicht entdeckt.

Für das vorliegende Problem wäre es von größter Wichtigkeit, wenn eine physikalische Theorie der Secretion gefunden wäre, dann wäre die Secretionstheorie der Theorie der Filtration und Diffusion ebenbürtig, damit aber auch ihres vitalistischen Charakters entkleidet.

Wenn ich auch nicht die Absicht habe, in Einzelheiten einzugehen, so kann ich doch so viel bemerken, dass die Aussicht eine wohl begründete ist, dass die chemisch-physikalische Theorie in diesem wissenschaftlichen Kampfe das Schlachtfeld behaupten wird.

Die Untersuchungen von Pfeffer, de Vries u. a., sowie insbesondere die bahnbrechenden Entdeckungen von van't Hoff auf dem Gebiete der physikalischen Chemie bieten die Aussicht, eine Anzahl physiologischer Probleme von neuen Gesichtspunkten aus zu beleuchten und damit die Grenzen unserer Kenntnisse zu erweitern.

So wie die chemisch-physikalische Naturforschung, bieten auch die biologischen Naturwissenschaften der medizinischen Forschung die wichtigsten Hilfsmittel für ihre wissenschaftliche Thätigkeit.

Welcher Kliniker möchte heute neben der Anwendung der chemischen und physikalischen Untersuchungsmethode der Hilfe des Mikroskopes oder der bacteriologischen Methoden entzagen.

Es wäre ein Act schönester Dankes, wollte man nicht das Zugeständnis machen, dass gerade die Fortschritte der biologischen Fächer die Grundlagen für die weitere Entwicklung unseres Faches gebildet haben.

Es gibt wohl kaum ein trefflicheres Beispiel für diese Behauptung, als die Wandlung, welche unsere Kenntnisse über den Bau der gestaltlichen Elemente unseres Körpers, der „Zellen“, im Laufe der letzten dreißig Jahre erfahren haben.

Die von Max Schultze im Jahre 1861 gegebene Definition der Zelle, welche bis zum Ende der Siebzigerjahre Giltigkeit hatte, beschreibt die Zellsubstanz als eine in sich homogene, glasartig durchsichtige Grundsubstanz von zähflüssiger oder auch festerer Consistenz, durch diese in sich selbst zusammengehalten; mit einem Kern, der ein nahezu homogener, leidlich fester Körper sei.

Diese Zellsubstanz hielt Max Schultze für nur zerlegbar in jene homogene Grundmasse einerseits und in die zahlreich eingebetteten Körnchen andererseits.

Seither sind wir durch die Untersuchungen hervorragender Beobachter auf allen Gebieten der biologischen Forschung, unter denen sich insbesondere Walther Flemming große Verdienste erwarb, zu der Ansicht gelangt, dass der innere Bau der Zellen ein sehr complicierter sei.

Die Verfeinerung der mikroskopischen Untersuchungsmethoden und das Studium der Zellenentwicklung bilden die Grundlagen der neuen Zellenlehre.

Durch die Entdeckung dieser neuen Methoden erwies sich das von Max Schultze entworfene Schema für den Bau des Zelleibes als zu einfach. Außer der glashellen Grundsubstanz und den Körnchen sind noch mannigfache andere Gebilde im Leibe der Zelle nachweisbar.

Die kurze Spanne Zeit, welche mir gegönnt ist, reicht nicht aus, um die Verhältnisse auch nur oberflächlich zu erörtern. Bei der Mannigfaltigkeit der Arten von Zellen und bei der Verschiedenheit, welche deren Entwicklungsphasen zeigen, wird es verzeihlich erscheinen, dass ich mich darauf beschränke, ein kurzes skizzenhaftes Bild aus einer Reihe mich beschäftigender Untersuchungen zu entwerfen.

Dieses soll Ihnen die Möglichkeit bieten, die in der Forschung angewandten Methoden auf ihren Wert zu beurtheilen.

Meine Untersuchungen beziehen sich auf eine bestimmte Art von „Wanderzellen“.

Im Körper der Menschen und vieler Thiere gibt es Zellen, welche in den Körperteilen frei umherwandern. Zur Wanderung sind Bewegungen nöthig, die dadurch zustandekommen, dass die Zelle einen oder mehrere Fortsätze ausstreckt, die auf der Unterlage haftend, durch ihre Zusammenziehung den übrigen Zelleib nachziehen. Diese Art der Bewegung, von nur aus einer Zelle bestehenden Lebewesen, haben die Zoologen zuerst an frei im Wasser lebenden Protisten, den Amöben, beobachtet.

Mit den Amöben haben die „Wanderzellen“ der höheren Thiere in Bezug auf Bau und Lebensäußerungen manche Ähnlichkeiten.

Diese, den Amöben ähnlichen Wanderzellen, die in großer Menge im Blute und den mit Blutbildung in Beziehung stehenden Organen der Wirbelthiere vorkommen, wähle ich zur Beschreibung des Zellbaues.

Hat man durch eine bestimmte Versuchsanordnung es bewirkt, dass eine große Menge von solchen Wanderzellen an einem Orte angesammelt ist, so wird diese Stelle durch Anwendung verschiedener, erst rasch abtödtender, dann conservierender und härtender chemischer Mittel zur Untersuchung vorbereitet. Durch weitere Methoden wird es ermöglicht, äußerst feine, Hundertstel bis fünf Tausendstel eines Millimeters in der Dicke messende Schnitte anzufertigen und diese nach Anwendung färbender Mittel unter dem Mikroskope zu untersuchen.

Mit Hilfe solcher Methoden, die seit langem entdeckt sind und auch jetzt noch immer weiter ausgebildet werden, findet man an den Wanderzellen ganz eigenthümliche Bildungen im Innern des Zelleibes.

Der Inhalt der Zelle zeigt sich aus Körnchen und Fasern zusammengesetzt, die eine ganz bestimmte regelmäßige Anordnung zeigen. Zwischen den Fasern und Körnchen liegt die von Max Schultze beschriebene helle Masse, in welcher der Zellkern lagert.

Außerdem finden sich blasenähnliche Gebilde, mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume, in wechselnder Zahl vor.

Die Anordnung der Fasern und eines Kornes im Innern

der Zelle ist besonders auffällig. Von einer Seite her betrachtet, bietet eine solche Wanderzelle das Ansehen eines Globus auf dessen Pol man sieht. In der Mitte der Zelle liegt ein deutliches rundliches Korn, von dem nach allen Seiten hin in regelmäßiger strahlenförmiger Anordnung die Fasern, sowie die Meridiane vom Pole wegziehen.

Die strahlenförmige Figur mit den meridionalen Fasern findet sich nur auf einer Hälfte der Wanderzelle. Die Zelle hat gewissermaßen nur einen Pol.

Auf der zweiten Halbkugel zeigen die Fasern eine netzförmige Anordnung. — In diesem Sinne spricht man von einer Polhemisphäre und einer Gegenpolhemisphäre der Wanderzellen. — Bei den mannigfachen Gestaltsveränderungen, welche die Zellen während des Lebens ausführen und in welchen sie auch nach dem Tode fixiert erscheinen, ist das Bild oft sehr compliciert.

Der Pol und das an demselben liegende Korn, „**der Centralkörper**“, liegen unmittelbar unter der Oberfläche der kugelig gestalteten Wanderzelle.

In eine weitere Beschreibung von Einzelheiten will ich nicht eingehen, sondern nur noch die schon früher erwähnten blasigen Hohlräume kurz erwähnen.

Diese von den Zoologen bei den Amöben, *lucus a non lucendo*, „*Vacuolen*“ genannten Gebilde finden sich bei der so untersuchten Wanderzelle in wechselnder Zahl und Größe, meist auf der Gegenpolhemisphäre. Manche derselben enthalten kugelige oder eiförmige Körper eingeschlossen.

Derartige Strukturverhältnisse des Zelleibes, von denen ich hier nur das Auffälligste mitgeteilt habe, zeigen gewisse Arten von Wanderzellen während ihres ganzen Lebens.

Ja, auch nach dem Absterben der Zellen kann man gewisse Einzelheiten der Structur noch an den Zellresten sehen. Damit soll nur angedeutet werden, dass dieser Structur eine gewisse gerüstähnliche Anordnung und Festigkeit zukommt.

Da die zur Darstellung der Structurverhältnisse angewendeten Methoden mannigfaltige, oft sehr energisch ein-

greifende Mittel nöthig machen, so hat man diese auf ihre Wirkungen und Brauchbarkeit geprüft.

Man hatte stets die Befürchtung, dass gewisse Einzelheiten der Structur nur vorgetäuschte, durch die Methode entstandene Kunstproducte, nicht aber natürliche Bildungen seien. Diese Befürchtung war eine wohl begründete, da man wusste, dass einzelne der angewandten Mittel mit den aus Eiweißsubstanzen bestehenden Zellbestandtheilen Fällungen geben, welche sich in Form von Körnchen oder Fasern ausscheiden können.

Erst neuerdings hat der Botaniker Fischer in Leipzig auf diese Verhältnisse in einer systematischen Untersuchung aufmerksam gemacht. Es ist ihm der Nachweis gelungen, dass künstlich hergestellte Lösungen von verschiedenen Eiweißsubstanzen mit den bei mikroskopischen Untersuchungen angewandten Mitteln nicht nur in Bezug auf die Form, sondern auch in der Anordnung viel Ähnlichkeit mit der an den Zellen beobachteten Structur zeigen.

Solche Versuche, Zellstructuren künstlich herzustellen, sind schon vielfach und mit Erfolg angestellt worden.

Man könnte nun auf Grund solcher Versuche die in den Zellen nachweisbaren Bildungen als keine natürlichen, sondern als Kunstproducte auffassen.

Damit würde man aber in einen Irrthum verfallen.

Die Untersuchung der lebenden Zelle hilft über dieses Dilemma hinweg.

Bei gewissen Thierarten besitzen die Zellen eine solche Lebensfähigkeit, dass sie stundenlang, manche auch durch Tage in lebendem Zustande unter dem Mikroskope beobachtet werden können.

Gerade bei den Wanderzellen und den ihnen verwandten Amöben ließ sich mit dieser Methode eine ganze Reihe von äußerst interessanten Erscheinungen des Baues und der Lebensthätigkeit erkennen.

Am auffälligsten sind bei den Wanderzellen und Amöben die Ortsbewegungen und der Gestaltswechsel. — Bei Amöben erregten außerdem schon frühzeitig die früher genannten Hohlräume der Vacuolen die Aufmerksamkeit der Beobachter.

Einzelne dieser letzteren erscheinen ruhig mit Ballen von Nahrung in ihrem Inneren, andere bewegen sich.

Die Bewegungen geschehen in der Art, dass der Hohlraum wie mit einem Schlage unter den Augen des Beobachters verschwindet und dann an derselben Stelle allmählich wachsend wieder entsteht. Das geschieht in regelmäßigem pulsähnlichen Rhythmus. Die Zoologen haben diese Gebilde bei den Amöben als „pulsierende Vacuolen“ beschrieben. Auch an den Wanderzellen der Thiere sind von mir pulsierende Vacuolen beobachtet worden.

Ich fand stets nur eine einzige pulsierende und eine wechselnde Zahl ruhender Vacuolen in einer lebenden, oft lebhaft beweglichen Zelle. Die Vacuolen sind an lebenden Zellen verhältnismäßig leicht zu sehen; schwierig ist es, die eigenthümliche Strahlenfigur der Protoplasmafasern und das centrale Korn bei Lebzeiten der Zelle zu sehen. Doch auch das gelingt, und an besonders günstig gestalteten Zellen kann man Strahlenkranz und Centralkörper mit Sicherheit nachweisen.

Diese Thatsachen beweisen zur Genüge, dass die Untersuchung lebender Objecte ein vortreffliches Mittel zur Controle der Untersuchungen bietet. — Man würde aber sehr fehlgehen, wenn man sie für alle Fälle geeignet hielte. — Man kommt auch mit ihr häufig genug nicht weit.

Als Beispiel führe ich die Untersuchungen meines hochverehrten Lehrers Rollett über die Hornhaut an. — Die Hornhaut des Auges ist ein sehr compliciert, aus Fasern, Bündeln, Lamellen, Zellen, Canälchen u. s. w. zusammengefügtes Gebilde.

Untersucht man die Hornhaut frisch, im lebenden Zustande unter dem Mikroskope, so sieht man nichts!

Man kann sagen, das ist von der Natur sehr vernünftigt eingerichtet, dass man nichts sieht, denn der Physiker weiß sofort, dass das nur davon herrührt, dass die Lichtbrechung in der Hornhaut eine gleichmäßige ist, was für ein Organ, das die vorderste Schicht eines optischen Apparates darstellt, als eine sehr passende Einrichtung bezeichnet werden muss.

Auf Umwegen mit kritisch angewandten Methoden ließ sich aber doch der Hornhautbau bis in das feinste Detail mit Ausschaltung der Kunstproducte ermitteln.

Auf ähnlichem Wege kommen wir zu der Ansicht, dass der Centralkörper und die Fasern, sowie auch die ruhenden und pulsierenden Vacuolen normale natürliche Bildungen in der Leibessubstanz der Wanderzellen sind.

Es wäre nun meine Aufgabe, die Erklärungsversuche für die Function der Structurelemente der Zelle zu berühren und insbesondere auf die Theorien der Zellstructur einzugehen. — Wenn auch in dieser Hinsicht durch die rastlose Thätigkeit der biologischen Forscher viel wertvolles Material gesammelt wurde, so sind wir auf diesem Gebiete doch weit von einer chemisch-physikalischen Theorie entfernt. — Alles, was heute unter den Namen von Schaumstructur, Faserstructur und Netzstructur bekannt ist, stützt sich hauptsächlich auf Untersuchungen der Form.

Unsere Kenntnis über die stoffliche Zusammensetzung des Zelleibes ist eine lückenhafte, und sehr misslich sieht es aus mit der Kenntnis der den einzelnen Zelltheilen zugeschriebenen Thätigkeit. — Das Wenige, was darüber bekannt ist, verschwindet gegenüber dem, was noch zu erforschen ist.

Ein weites Feld für erspriessliche Arbeit, mit physiologischen, chemischen und physikalischen Methoden unternommen, liegt noch vor uns. Erst wenn diese geleistet sein wird, dürfen wir eine wissenschaftlich befriedigende Theorie für die Leistungen der Zelle und ihrer Bestandtheile erwarten.

So sehen wir auch hier, dass dem Naturforscher noch ein unendlich weites, an Früchten für emsiges Bemühen reiches Feld offen steht, dessen Grenzen in weiter Ferne liegen.

Nach diesen wollen wir daher jetzt noch nicht ausblicken.

Graz, am 8. December 1899.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Klemensiewicz Rudolf

Artikel/Article: [Probleme medicinischer Forschung. 106-117](#)