

nistischen Bildung für Mediziner eingetreten ist, und der Kampf sich nur darum dreht, welches Maß von Sprachunterricht als Minimum anzusehen sei, so wenig kann als harmonisch ausgebildet gelten, wer das Maß seiner naturwissenschaftlichen Kenntnisse auf die von der Schul- und Studienzeit gebliebenen Reste beschränkt. In kleinen Städten, auf dem Dorfe ist der Arzt, neben dem Pastor, dem Richter und dem Lehrer der Vertreter der Bildung; ihm liegt die Aufgabe ob, das stetig zunehmende Naturwissen dem Volke zu vermitteln; oft im Kampfe gegen Halbgelehrsamkeit und Laienweisheit löst er eine wesentliche Kulturaufgabe. Sein vollbesetzter Tag läßt ihm wenig Zeit; faßlich und bequem muß ihm das neue Wissen dargeboten werden; aber auch kritisch gesichert, ebenso fern von unfruchtbarer Überkritik, als von leichtgläubigem Enthusiasmus. Ein Organ, das ihm, wie jedem Gebildeten, eine Übersicht über wissenschaftliches und technisches Geschehen in tadelloser Form bringt, die aus dem Vielen das Wichtige und das Gute zu sondern weiß, hat auch heute trotz und neben anderen Organen ähnlicher Tendenz nicht nur ein Existenzrecht, sondern erfüllt eine unentbehrliche und wichtige Kulturpflicht. Möge das neue Unternehmen all' unsere Wünsche erfüllen!

### Maxwells Prinzip der Einheit aller elektrischen Erscheinungen und damit zusammenhängende von mir veranlasste neuere Versuche.

Von Prof. Dr. Franz Richarz, Marburg,

Direktor des Physikalischen Instituts der Universität.

Die alten Theorien der Elektrizität, die im wesentlichen Fernwirkungstheorien waren, mußten für jede Art der elektrischen Erscheinungen eine besondere Kraft als Ursache annehmen. So wurden für die Anziehung bzw. Abstoßung von elektrischen Ladungen die nach dem Coulombschen Gesetz wirkenden *elektrostatischen* Kräfte angenommen, welche Kräfte mit den elektrischen Ladungen zusammen auch deren ponderable Träger, die geladenen Körper, in Bewegung setzten und deswegen ponderomotorische Kräfte genannt wurden. Wenn die Elektrizitäten strömten, so traten zwischen ihnen die ganz anders gearteten, speziell *elektrodynamisch* genannten Kräfte auf, deren Gesetze Ampère ermittelt hatte. Ähnlich waren beim Magnetismus die Kräfte zwischen Magnetpolen die *magnetostatischen* Kräfte, wesensverschieden in ihrem Ursprunge von den magnetischen Kräften der elektrischen Ströme, den *elektromagnetischen* Kräften, deren Grundgesetz die Ampèresche Schwimmregel, z. B. bei der Ablenkung einer Galvanometernadel, und das Biot-Savartsche Gesetz bildet. Eine ganz besondere Art von stromerzeugenden *elektromotorischen* Kräften waren endlich noch diejenigen, welche bei den *Induktionsströmen* in die Erscheinung treten, und welche durch bewegten oder sich verändernden Magnetismus hervorgerufen wurden; so bei den Dynamomaschinen. Als sogenannte „Voltainduk-

tion“ wurden elektromotorische Kräfte erzeugt durch bewegte oder sich verändernde primäre elektrische Ströme, wie beim Induktionsapparat.

Jedesmal, wenn in diesen verschiedenen Fällen eine andere Art elektrischer Kraft in die Erscheinung trat, mußten die alten Theorien auch eine besondere Wesensverschiedenheit ihres Zustandekommens annehmen; sie mußten dementsprechend für jeden Kreis der elektrischen und magnetischen Spezialphänomene ein besonderes Elementargesetz zugrunde legen.

Eine solche Unterscheidung ist den Vorstellungen Faradays über das Wesen der elektrischen Kräfte sowie der Präzisierung und Ausbildung dieser Vorstellungen in der Maxwellschen Theorie völlig fremd. In dieser sind *alle* elektrischen und ebenso *alle* magnetischen Erscheinungen an einer Stelle des Raumes gegeben durch den *an ihr* herrschenden Zustand des Äthers: Nahewirkung, nicht Fernwirkung! Dieser Zustand des Äthers wiederum ist charakterisiert durch die elektrische und durch die magnetische Feldstärke. Sind diese beiden gegeben, so sind damit *alle* Äußerungen der elektrischen und alle der magnetischen Kraft einheitlich festgelegt und können aus der Maxwellschen Theorie quantitativ abgeleitet werden. Speziell für die elektrischen Erscheinungen ist mit dem Werte der elektrischen Feldstärke zugleich gegeben die elektrostatische Kraft auf eine an die betreffende Stelle des Äthers gebrachte elektrische Ladung, und damit auch die ponderomotorische Kraft auf den geladenen Körper als solchen. Zugleich aber ist auch gegeben die elektromotorische, stromerzeugende Wirkung auf einen an diese Stelle gebrachten elektrischen Leiter. Und endlich ist auch damit gegeben die dielektrische Polarisation, die in einem dorthin gebrachten Nichtleiter, einem Dielektrikum erzeugt wird. Das ist das Maxwellsche Prinzip der Einheit aller elektrischen Kraftäußerungen, und ihm analog ist das Prinzip der Einheit der magnetischen Kraftwirkungen.

Zunächst ist nun der große Erfolg der Maxwellschen Theorie in ihrer Einzelausführung, daß sie im Sinne der Einheit der elektrischen bzw. magnetischen Kräfte alle deren spezielle Äußerungen, wie sie bereits bekannt waren, aus denselben Grundhypothesen ableitet und in kausalen Zusammenhang bringt. Auf diese Weise brachte sie z.B. die Aufklärung für das zuerst so rätselhafte Resultat der Messungen von *Rudolf Kohlrausch* und *Wilhelm Weber*, daß das Verhältnis der elektromagnetischen und elektrostatischen Einheit der Elektrizitätsmenge gleich sei der Lichtgeschwindigkeit. Weiterhin aber gab es Fälle, in denen von den verschiedenen Äußerungen der elektrischen oder magnetischen Kraft die *eine* zwar bereits bekannt war, die anderen Äußerungsformen aber noch nicht. Daß in solchen Fällen auch die noch nicht bekannten Erscheinungen existieren mußten, war ein notwendiges Postulat des Maxwellschen Prinzips der Einheit der elektrischen Kräfte; aber jede solche experimentell noch nicht nachgewiesene Erscheinung war eine empfindliche Lücke in der Erkenntnis. Denn keine theoretisch anscheinend noch so sichere Schlußfolge-

rung kann als Abschluß einer Frage angesehen werden; niemand kann voraussehen, ob die experimentelle Kontrolle nicht zu wichtigen Modifikationen der Theorie Anlaß geben wird, wie dies z. B. das berühmte negative Ergebnis des Michelsonschen optischen Interferenzversuches über die Mitbewegung des Äthers mit der Erdrotation beweist. Über derartige von Maxwells Prinzip der Einheit aller elektrischen bzw. magnetischen Kraftäußerungen vorausgesagte neue Erscheinungsformen derselben handeln die im folgenden besprochenen von mir angeregten neuen Versuche.

*Nachweis der elektrostatisch-ponderomotorischen Wirkung der Induktion durch Karl Henrich.*

Entstehenden oder verschwindenden Magnetismus in einem Eisenstücke wollen wir einen magnetischen Strom nennen. In der Tat kann man sich ja z. B. entstehenden Magnetismus so denken, daß in jedem Eisenmolekül die ursprünglich als zusammenfallende anzunehmenden elementaren Nord- und Südpole (magnetisches Moment Null) sich in entgegengesetzten Richtungen voneinander entfernen, parallel der Achse des resultierenden Gesamtmagnetismus. Diese Bewegung ist dann ja ganz analog derjenigen der positiven bzw. negativen Elektrizitäten im galvanischen Strom. Verschwindender Magnetismus in einem Eisenstück repräsentiert einen zu jenem entgegengesetzt gerichteten magnetischen Strom. Dann erregt jeder magnetische Strom um sich als Achse herum elektromotorische Kräfte der Induktion; also in Leitungen, die ihn umschlingen, einen Induktionsstrom. Diese elektromotorisch sich äußernden bekannten elektrischen Kräfte beweisen, daß um den magnetischen Strom herum ein elektrisches Feld auftritt, dargestellt durch kreisförmige Kraftlinien, deren Mittelpunkte in der Achse des magnetischen Stromes liegen. Nach Maxwells Einheitsprinzip muß sich dieses Feld auch in elektrostatisch-ponderomotorischer Kraft auf elektrisch geladene Körper äußern; für diese Wirkung fehlte bisher der experimentelle Nachweis. Vergeblich versucht haben ihn *O. Lodge, Crémieu* und *Righi*.

Auch ich selbst hatte bereits früher einen älteren erfolglosen Versuch des Nachweises angeregt. Das Physikalische Institut der Universität Greifswald besitzt nämlich einen ungewöhnlich großen Elektromagneten, hergestellt von *Wilh. Holtz* und *v. Feilitzsch*. Wenn er erregt wird, so stellt dieser Vorgang einen gewaltigen magnetischen Strom dar, der zweifellos ein starkes elektrisches Feld rings um sich herum erzeugt. Nun ist aber dieses Feld stark nur in bezug auf die elektromotorischen Wirkungen bei den erzeugten Induktionsströmen zu nennen. Es würde aber nicht stark zu nennen sein in bezug auf die elektrostatischen Wirkungen, da, wenn man diese berechnet, eine Division der Größen durch die Lichtgeschwindigkeit auftritt. Immerhin wäre bei der großen Stärke des Greifswalder Elektromagneten auch für die elektrostatischen Wirkungen der Induktion noch eine gut nachweisbare Größe zu erwarten. Ich veranlaßte daher Herrn *F. E. Wolf* (*Berechnung und Versuch zum Nachweis der ponderomotorischen Wirkung von veränderlichen magne-*

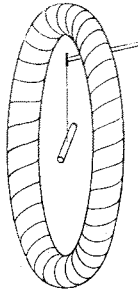
*tischen Feldern auf elektrostatisch geladene Körper. Inaugural-Dissertation, Greifswald, 1899 bei Kunicke*) zu dem Versuch, jene nachzuweisen, und zwar durch das Drehungsmoment, welches auf einen geeignet aufgehängten leicht beweglichen geladenen Kondensator von dem magnetischen Strome ausgeübt wurde. Dieser Versuch von *F. E. Wolf* mißlang und mußte mißlingen, wie nachträglich erkannt wurde. Es wird nämlich das Hineinbringen des Kondensators in das elektrische Feld den Verlauf der elektrischen Kraftlinien vollkommen verändern, so daß diese alle senkrecht auf den Metalloberflächen stehen und kein Drehungsmoment auf den Kondensator ausüben können. Dieselbe Ursache hatte auch Versuche der anderen Physiker, welche sich mit diesem Problem abgaben, zum Scheitern gebracht. Dazu kam noch folgende Fehlerquelle. Der geladene Kondensator wirkt influenzierend auf alle in seiner Nähe befindlichen Leiter. Die elektrostatischen Wirkungen zwischen seinen eigenen und den in der Nähe influenzierten Ladungen bringen starke Störungen hervor, die eine ruhige Einstellung des Kondensators fast vollständig ausschließen.

Die vorstehenden Fehlerquellen konnte man auf folgende Weise vermeiden, die ich damals in Greifswald sogleich nach der Erfolglosigkeit der Versuche von *F. E. Wolf* ins Auge faßte. Wenn man ein ungeladenes metallisches Stäbchen in ein elektrisches Feld hinein bringt unter  $45^\circ$  gegen die Richtung der Kraftlinien geneigt, dann werden durch Influenz an seinen Enden Ladungen entstehen, auf die das Feld so wirkt, daß das Stäbchen in die Richtung der Kraftlinien herein gedreht wird. Bei einer einmaligen Erregung eines magnetischen Stromes wird, wie man berechnen kann, diese Wirkung seines elektrischen Kraftfeldes auch im besten Falle unmeßbar klein sein. Nun kann man aber den magnetischen Strom, nachdem er gleich Null geworden ist, nämlich bei erreichter maximaler Magnetisierung des Eisenkernes in dem einen Sinne, durch Kommutieren des magnetisierenden elektrischen Stromes von neuem in entgegengesetzter Richtung einsetzen lassen, wobei der magnetische Strom dann so lange andauert, bis er die maximale Magnetisierung im entgegengesetzten Sinne erreicht hat. Wenn man dieses Kommutieren fortgesetzt wiederholt, so wollen wir das einen magnetischen Wechselstrom nennen. Bei einem magnetischen Wechselstrom wird die oben beschriebene Wirkung auf ein unter  $45^\circ$  zu den Kraftlinien geneigtes Metallstäbchen, unbeeinflusst von der Kommutation des Stromes, immer diejenige sein, daß das Stäbchen in die Richtung der elektrischen Kraftlinien hinein gedreht wird; denn es kehrt sich zwar die Richtung der elektrischen Kraftlinien gleichzeitig mit der Kommutation des magnetischen Stromes um, zugleich aber kehrt sich auch das Vorzeichen der durch Influenz an den Enden des Stäbchens erregten Ladungen um, so daß also auch nach der Kommutation des magnetischen Stromes das Stäbchen fortgesetzt in derselben Weise in die Richtung der elektrischen Kraftlinien hineingezogen wird. Indem man nun einen andauernden magnetischen Wechselstrom wirken läßt, wird die für einen

einzelnen magnetischen Stromstoß unmeßbar kleine Wirkung bis zu einer meßbaren Größe multipliziert. Eine ähnliche starke Störung, wie durch die Influenz der starken Kondensatorladungen bei *F. E. Wolf*, war hier nicht zu erwarten. Die Ausführung dieser Methode hatte ich, wie gesagt, schon lange ins Auge gefaßt.

Als nun Herr *Karl Henrich* im Marburger Physikalischen Colloquium über die vortreffliche Rektoratsrede von *F. Himstedt* berichtet hatte (Programm der Universität Freiburg i. B. zur Feier des 80. Geburtstages des Großherzogs Friedrich; Freiburg, 1906, Druckerei Poppen u. Sohn), in welcher Rede u. a. die fehlgeschlagenen bisherigen Versuche besprochen werden, teilte ich ihm nach seinem Referate meinen Plan mit, und er bat mich, ihm denselben zur Ausführung zu übertragen, die ihm alsdann auch mit einer von ihm selbst vorgeschlagenen sogleich zu besprechenden Änderung gelungen ist. (*Karl Henrich; Inaugural-Dissertation, Marburg 1910. Bei Elwert.*)

Die Anordnung, deren sich Herr *Henrich* bediente, war folgende: Um einen aus feinstem Transformatorblech zusammengesetzten Eisenring von 120 mm äußerem und 80 mm innerem Durchmesser,



also von 40 mm Dicke, wurden die Drahtwickelungen, welche den magnetisierenden Strom um den Eisenkern herum leiteten, so angebracht, daß die elektrostatische Störung von dem Potential der strömenden Elektrizität her durch die Anordnung der Wickelung von vornherein vermieden war. Der elektrische Wechselstrom, der seinerseits den magnetischen Wechselstrom erzeugte, wurde durch einen rotierenden Umformer der Siemens-Schuckertwerke erzeugt. Um die Induktionswirkung dieser Anordnung zu verstehen, kann man sich der vollkommenen Analogie bedienen, die zwischen den elektromagnetischen Wirkungen eines elektrischen Stromes einerseits und den elektrischen Wirkungen eines magnetischen Stromes andererseits besteht. Die beschriebene Anordnung ist nämlich ganz analog einer Tangentenbussole; in der Mitte von deren in vertikaler Ebene verlaufendem, kreisförmigem elektrischem Strom schwebt die Magnetnadel, auf welche die elektromagnetische Wirkung ausgeübt wird. Die magnetischen Kraftlinien bei der Tangentenbussole verlaufen in dieser Mitte horizontal, und zwar senkrecht zur Ebene des Stromkreises. Bei dem beschriebenen Henrichschen magnetischen Strom (siehe die schematische Figur) ist dieser zu denken an der Stelle des elektrischen Stromkreises bei der Tangentenbussole. Die Bewick-

lung des Ringes ist in der Figur nur angedeutet. Geradeso wie bei der Tangentenbussole die magnetischen Kraftlinien verlaufen, geradeso verlaufen die elektrischen Kraftlinien des beschriebenen magnetischen Stromes in der Mitte der Ringöffnung senkrecht zu der Ebene der kreisförmigen magnetischen Achse des Ringes. In diese Mitte muß das unter  $45^\circ$  zu der Richtung der elektrischen Kraftlinien einzustellende Stäbchen gebracht werden. Es hing, drehbar in einer horizontalen Ebene, an einem vertikalen sehr feinen Quarzfaden. Eine außerordentlich starke Störung bilden Luftströme, die um so weniger zu vermeiden sind, als der elektrische Strom des Magneten beständig eine gewisse Wärme erzeugt. Um diese Störung auf ein Minimum zu reduzieren, brachte Herr *Karl Henrich* die ganze Anordnung unter eine Glasglocke, die evakuiert wurde. Dies erwies sich als eine außerordentlich erfolgreiche Maßregel.

In Anknüpfung an die vergeblichen Versuche von *F. E. Wolf* zu Greifswald war bereits oben erwähnt worden, daß die elektrostatischen Ladungen des damals angewandten Kondensators durch ihre Influenzwirkung auf die zunächst benachbarten Leiter, und die elektrostatischen Rückwirkungen dieser influenzierten Ladungen eine ruhige Einstellung des Kondensators unmöglich machten. Es war nicht erwartet worden, daß sich diese Fehlerquelle bei den ersten Versuchen von Herrn *Henrich* in solcher Weise geltend machte, daß sogar auch die bei seiner Versuchsanordnung durch Influenz in einer kleinen Metallnadel influenzierten und schnell wechselnden Ladungen zu störenden Ablenkungen der Nadel Anlaß gaben. Aber dies erwies sich in der Tat ebenfalls als eine die Messung verleitende Fehlerquelle. Herr *Henrich* schlug deshalb vor, die Metallnadel zu ersetzen durch ein kleines Stäbchen, das aus einem Dielektrikum bestand. Dann waren die durch Influenz an den Enden eines solchen Stäbchens erzeugten freien Elektrizitäten nur sehr klein an Quantität, und der Erfolg zeigte, daß in der Tat alsdann die erwähnten Störungen wegfielen. Die ablenkende Wirkung trat auch hier auf; denn das elektrische Feld wirkte auf die in der dielektrischen Nadel entstehende dielektrische Polarisation. Die Wirkung auf sie ist zwar schwächer, als sie auf eine gleich große Metallnadel sein würde, aber noch genügend stark. Wichtiger jedoch als die Stärke der Kräfte war der Wegfall der eben erwähnten Fehlerquelle. Herr *Henrich* wandte daher bei seinen von Erfolg gekrönten Versuchen kleine Nadeln aus Glas an, die 6 mm lang und 3 mm dick waren.

Mit dieser Anordnung konnte nun Herr *Henrich* in der Tat zeigen, daß bei Erregung eines hinreichend kräftigen magnetischen Wechselstromes die ursprünglich unter  $45^\circ$  gestellte Nadel sich vollständig in die Richtung der elektrischen Kraftlinien, nämlich in die Richtung der Ringachse einstellte. Durch sorgfältige und nach verschiedenen Richtungen hin angestellte Kontrollversuche war nachweisbar, daß keine der etwa von vornherein denkbaren anderen Einflüsse die Ursache dieser Einstellung sein konnte. Hierdurch war zunächst

qualitativ der Nachweis der gesuchten elektrostatisch-ponderomotorischen Wirkung der Induktion erbracht.

Weiterhin hat aber Herr *Henrich* auch noch quantitative Versuche gemacht. Da bei den soeben beschriebenen Versuchen die Quarzfäden, an denen die Nadel hing, so fein waren, daß die beobachtete Kraftwirkung die kleinen Glasnadeln ganz in die Richtung der elektrischen Kraftlinien hineindrehte, so verwandte Herr *Henrich* zu den quantitativen Versuchen etwas stärkere Quarzfäden. Bei diesen trat dann ein Ausschlag ein, dessen Größe gemessen werden konnte. Andererseits konnte aus der Maxwell'schen Theorie die Größe des zu erwartenden Ausschlages berechnet werden. Hierbei sind indessen unvermeidliche Unsicherheiten zu bedenken. Es besteht nämlich für die schließliche Berechnung hauptsächlich die Schwierigkeit, die Torsionskraft der Quarzfäden hinreichend sicher zu bestimmen; und andererseits stört der Einfluß der elastischen Nachwirkung, die bei den zur Verwendung kommenden außerordentlich feinen Quarzfäden sich stärker geltend macht, als dies sonst bei Quarzfäden der Fall zu sein pflegt. Bei Berücksichtigung dessen kann aber durchaus die wirklich gefundene Übereinstimmung mit der Beobachtung als genügend betrachtet werden.

Hiermit hat also Herr *Henrich* den lange gesuchten experimentellen Nachweis erbracht für die elektrostatisch-ponderomotorische Wirkung der Induktion, deren Existenz aus Maxwells Prinzip der Einheit der elektrischen Kräfte vorausgesagt worden ist.

## Die Beziehungen der Mikroorganismen zur Verdauung.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. N. Zuntz, Berlin,

Direktor des Tierphysiologischen Instituts der Landwirtschaftlichen Hochschule.

Der Speisebrei im Verdauungskanal der Tiere stellt einen so guten Nährboden für Mikroorganismen dar, daß eine reiche Ansiedelung derselben darin selbstverständlich ist. Bekanntlich sondern die verschiedenen Kleinlebewesen Fermente ab, welche auf die mit ihnen in Berührung kommenden Stoffe in ähnlicher Weise spaltend wirken wie die vom Tierkörper gelieferten Verdauungsfermente. So addiert sich vielfach die Bakterienwirkung auf den Darminhalt zu derjenigen der vom Tierorganismus produzierten Fermente, und man kann sagen, daß der Spaltpilz dafür, daß er ein bescheidenes Quantum des im Darm vorhandenen Nährmaterials für seine Zwecke verbraucht, andererseits seinem Gast Verdauungsarbeit erspart. Dies gilt aber nur in beschränktem Umfange. Vielfach ist die spaltende Wirkung der Pilze auf den Darminhalt von anderer Art als die, welche der Wirtsorganismus durch seine eigenen Enzyme besorgt, so daß Stoffe entstehen, welche dem Wirtstier nicht dienlich sind, eventuell sogar Gifte für dasselbe bedeuten. Das in Dünn- und Dickdarm des Menschen und der ihm nahestehenden Omnivoren nie fehlende *bacterium coli*

spaltet die Disaccharide und Polysaccharide genau so, wie dies die vom Dünndarm abgesonderte Maltase und Saccharase tut. Vielfach aber wird es aus dem Darm in die Harnwege und andere Organe überwandernd zum Krankheitserreger.

Zur Bestreitung ihrer Lebensenergie sind alle Darmbakterien auf anaerobiotische Lebensprozesse angewiesen, da es an Sauerstoff im Darminhalt fehlt. In dieser Weise zerlegen einige die Zucker der Hexosenreihe in zwei Moleküle Milchsäure, wobei etwa 3 % der totalen Brennwärme des Zuckers frei werden als Energie zur Bestreitung der Lebensprozesse der Mikroben. In ähnlicher Weise zerlegen die Buttersäurebazillen den Zucker im wesentlichen in Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff. Hierbei geht von der Gesamtenergie der zersetzten Kohlehydrate außer der Wärmemenge, die den Mikroben zugute kommt, noch die Verbrennungswärme des Wasserstoffs für den Wirt verloren, denn dieser Wasserstoff entweicht, wie besonders Versuche von *Oppenheimer* in meinem Laboratorium gezeigt haben, unter allen Umständen unverbrannt aus dem Körper. Andere Mikroorganismen, welche nicht nur Zucker, sondern auch Polysaccharide, wie Stärke und Zellulose angreifen, erzeugen durch ihre Lebensprozesse flüchtige Fettsäuren, von der Essigsäure bis zur Kapronsäure und vielleicht noch höhere Glieder der Reihe, daneben wieder Kohlensäure und entweder Wasserstoff oder Methan ( $\text{CH}_4$ ). Da letzteres ebenso unangreifbar für den Organismus ist wie Wasserstoff, haben wir auch hier neben der bei der Spaltung frei werdenden Wärme, die den Bakterien zugute kommt, bei Wärmebedarf aber auch dem Wirt, noch einen Verlust von Energie in Form des entweichenden brennbaren Gases.

Eine andere Reihe von Mikroorganismen deckt ihren Energiebedarf durch Zersetzung von Eiweiß und dessen Abbauprodukten. Auch diese Organismen wirken zunächst in demselben Sinne wie die normalen vom Körper gelieferten Enzyme, d. h. sie spalten das Eiweiß unter Hydrolyse in kleinere Moleküle, Albumosen und Peptone und schließlich in die letzten stickstoffhaltigen Bausteine des Eiweißes, die Aminosäuren und Aminobasen. Da auch der normale Verdauungsvorgang einen Abbau des Eiweißes bis auf die Stufe der Aminosäuren usw. erstrebt, kommt insoweit die Tätigkeit der Mikroorganismen den Aufgaben des Verdauungsapparates zu Hilfe. Der weitere Lebensprozeß aber der meisten Spaltpilze bewirkt eine Zerlegung der Amide und Aminosäuren in Ammoniak und die stickstofffreien Komponenten, Fettsäuren, Alkohole und Kohlenwasserstoffe. Diese letzteren Produkte sind nun ähnlich wie die aus den Kohlehydraten gebildeten brennbaren Gase für den Wirtsorganismus entweder ganz wertlos oder doch minderwertig. Das abgespaltene Ammoniak kann zwar von den Bakterien zum Aufbau ihrer spezifischen Eiweißkörper verwendet werden. Wie weit aber die Gewebe der höheren Tiere zu einer so weit gehenden Synthese befähigt sind, ist zum wenigsten noch strittig. Bis vor kurzem war man sogar allgemein der Anschauung, daß der Tierkörper das Ammoniak