

# Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess** und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**II. Band.**

**15. April 1882.**

**Nr. 4.**

---

**Inhalt:** **Babes**, Pathogene Bakterien; **Rózsahgyi**, Von der Ursache des Wechselfiebers. — **Kollmann**, Ueber tierisches Protoplasma. II. — **Lubbock**, Beobachtungen an Ameisen, Bienen und Wespen. — **Anutschin**, Ueber einige Anomalien am menschlichen Schädel mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens der Anomalien bei verschiedenen Rassen. — **Henneberg**, Ueber Fleisch- und Fettproduktion in verschiedenem Alter und bei verschiedener Ernährung. — **Koch**, Wirkungen des Erdbebens auf die Pflanzen.

---

## **V. Babes, Von den pathogenen Bakterien.**

Im Természettudományi Közlöny. XIII. Bd. S. 233—244, mit 8 Abb.  
Budapest 1881.

## **A. Rózsahgyi, Von der Ursache des Wechselfiebers.**

Ibid. S. 441—448 mit 1 Abb.

Das Studium der niedern Pilze findet in Ungarn erfreulicherweise eifrige Förderer und zwar von Seite der Mediziner, für welche ja die Biologie dieser Organismen eine besondere Bedeutung gewinnt. Babes beschäftigt sich schon seit sechs Jahren mit den pathogenen Bakterien und teilt seine diesbezüglichen Erfahrungen in Begleitung von ausgezeichneten Originalzeichnungen mit. Wir glauben aus der interessanten Mitteilung das Folgende hervorheben zu sollen.

B. betont, dass er sich nach zahlreichen Untersuchungen davon überzeugt, dass im Blute und in den Geweben des gesunden Menschen keine Bakterien vorkommen; er untersuchte selbst mehr als 100 Leichen von solchen Individuen, die nicht als Opfer einer ansteckenden Krankheit fielen und konnte in diesen Körpern 20—24 Stunden nach Eintritt des Todes keine Bakterien finden. — B. beschreibt und bildet ab *Bacillus anthracis* und erwähnt außer Bekanntem auch die Tatsache, welche er in einem Falle konstataren konnte, dass in den Sexualorganen einer Frau die in den Fäden des erwähnten Pilzes entwickelten äußerst resistenten Sporen all dort zu neuen Fäden auswachsen.

Gegentüber der Behauptung, dass im lebenden Körper nur Stäbchen gefunden werden, teilt B. mit, dass es ihm beim *Anthrax intestinalis* gelungen sei, im Magen und in den Gedärmen charakteristische Bakterien-Kolonien zu finden, die nach einer gewissen Anordnung aus mikrokokkusartigen Zerfallsprodukten, Stäbchen und Fäden bestanden. Dieses Objekt stellt B. in einer vorzüglichen Abbildung dar. Er konnte ferner einen *Anthrax intestinalis* beobachten, den nicht stabförmige, sondern anders gestaltete Bakterien verursachten; ferner erwähnt er einen Fall, in welchem eine Gelenk- und Herzaffektion in sehr kurzer Zeit zum Tode führten. Hier drangen durch eine kleine Verletzung die Bakterien in den Körper und vermehrten sich in den Gelenken so rasch, dass das Entzündungsprodukt der letztern nur aus sehr kleinen stabförmigen und rundlichen Bakterien zu bestehen schien; ebenso waren im Blute zahllose solche Bakterien zu finden wie auch die kleinsten Gefäße des Herzens von ihnen vollständig erfüllt waren. Im Laufe seiner Abhandlung teilt er auch eine neue Färbemethode für Schnitte aus künstlich erhärteten Geweben und Organen mit. Er färbte dieselben längere Zeit mit Aniligrün und hernach mit Anilinviolett, worauf er sie zwischen Löschpapier zunächst eine Minute lang in absoluten Alkohol und Terpentin, dann in erwärmten Kanadabalsam legte.

Ungarn leidet unter dem Wechselfieber mehr als irgend ein Land in Mittel-Europa; die Wohlhabenheit und die Bevölkerungsverhältnisse vieler Gegenden Ungarns werden durch das Wechselfieber wesentlich beeinflusst.

A. Rózsahegy bringt diese Landplage ebenfalls mit niedern Pilzorganismen in Causalnexus und teilt seine diesbezüglichen ersten Untersuchungen mit. Seit undenklichen Zeiten ist es bekannt, dass das Wechselfieber in sumpfigen Gegenden heimisch ist; ebenso dass es zur Zeit des Austrocknens des Bodens epidemisch auftritt; es liegt daher die Annahme nahe, dass der Boden selbst zur Zeit der Feuchtigkeit die Keime der Krankheit erzeuge, die dann nach der Austrocknung mit dem zerstäubenden Boden in die Luft und mit dieser in die Organismen gelangen, in die Lungen und in den Magen. Diese Auffassung wird noch durch eine andre längst bekannte Erfahrung unterstützt, derzufolge nach der Entsumpfung und Trockenlegung des Bodens oder nachdem derselbe mit einer mehrere Fuß dicken Erdschichte überdeckt wurde, die Wechselfieber in der betreffenden Gegend aufhören, aber alsbald wieder auftreten sowie der Boden wieder sumpfig wird oder die Erde wieder bis zu ihrem frühern Niveau aufgegraben wird.

Wir haben daher nach allem bisher Bekannten unter den Bestandteilen des Bodens den Keim eines niedern Pilzes zu suchen, der mit der pulverisirten Erde in den Organismus des Menschen gelangt, sich dort entwickelt, vermehrt und durch seinen Stoffwechsel die als

Wechselfieber bekannte Krankheit erzeugt. Schon Klebs und Tommasi-Crudeli haben vor zwei Jahren in den vom Wechselfieber heimgesuchten Gegenden aus dem Boden, dem Schlamm der Sümpfe und der über ihnen ruhenden Luft unter dem Namen „*Bacillus malariae*“ Fadenbakterien gezüchtet, die dann Marchiafava in den Organen der am Wechselfieber Verstorbenen wieder fand. Die Untersuchungen des Verf. bestätigen nun das Vorhandensein von Fadenbakterien im Boden der Wechselfieber erzeugenden Gegenden, und um sie genauer studiren zu können, kultivirte er sie in größerer Menge.

Das zu untersuchende Material wird von der Erdoberfläche, vom Hofe des Hauses, vom Ufer oder aus dem Bette des Sees oder Sumpfes entnommen. Setzt man zu einigen Staubkörnern solcher Erde einen Tropfen Hausenblasenlösung, lässt sie an einem warmen Orte stehen, und untersucht sie dann mit dem Mikroskop, so sieht man schon bei 600facher Vergrößerung die vom Verf. abgebildeten Gestalten sich nach wenigen Minuten entwickeln. Vollständiger wird die Untersuchung, wenn man die Bakterien züchtet. Man bringt zu diesem Zwecke die Hausenblasenlösung in ein Reagensglas, dessen Oeffnung man mit einer fingerstarken und trocknen Watteschichte verschließt. Mehrere solche zubereitete Reagensgläser bringt man in einen Blechkasten, unter welchem eine Petroleumlampe konstant brennt, derart, dass die Temperatur sich beständig auf 35—37° C erhält. Ist nach 48stündigem Verbleiben in diesem Kulturkasten die Hausenblasenlösung in den Reagensgläsern noch rein geblieben, so ist dies ein Zeichen, dass in derselben keine fremden Organismen, keine Bakterien enthalten sind und dass dieselbe so zur Untersuchung des Bodens geeignet ist. Man hat dann die Erde sogleich in das Reagensglas einzuführen; sollte erstere schon früher eine Zeitlang im Zimmer gestanden sein, so entferne man die oberste Schichte, in die sich ja aus der Luft Bakterien niedergelassen haben können; mit Hilfe einer früher ausgeglühten und wieder abgekühlten Pincette oder Messerspitze nehme man dann ein Erdkrümchen von der Größe eines Hanfkorns und lege dasselbe in die die erprobte Hausenblasenlösung enthaltende Reagensglas, das man dann in den Kulturkasten bringt und endlich von Zeit zu Zeit untersucht, um sich davon zu überzeugen, wie weit die Entwicklung der Bakterien vorgeschritten ist. Selbstverständlich sind mehrere Reagensgläser in dieser Weise zuzubereiten, indem die zeitweise geöffneten nach geschehener Untersuchung zu beseitigen sind. Die Flüssigkeit kann aus dem Reagensglase auch mit Hilfe eines haardünn ausgezogenen und ausgeglühten Glasröhrchens, mit dem man den Wattestöpsel durchstößt, aufgesogen werden. Es ist auch sehr zweckmäßig, den auf obige Weise zubereiteten reinen Kulturreagensgläsern einen Tropfen frischen Tierbluts zuzusetzen; aber auch dann lässt man die Reagensgläser einige Tage hindurch im Kulturkasten

stehen und verwendet zum Experiment nur die gänzlich rein gebliebenen.

Der Verf. hat auf diese Weise von verschiedenen Gegenden Ungarns zahlreiche Erdproben untersucht und konnte sich so ein sicheres Bild von dem Entwicklungsgang der Bacillen verschaffen.

Im frischen Boden findet man, wie gesagt, keine Bacillen, aber ihre Keime sind dort. Der Bacillus gestaltet sich zu einem eiförmigen, sehr stark lichtbrechenden und mit einer harten Hülle versehenen Körperchen, sobald seine Umgebung zu seiner Ernährung unbrauchbar wird, wenn die Erde austrocknet oder die Nährstoffe ihm entzogen werden. In dieser Gestalt besitzt er aber eine außerordentliche Widerstandskraft gegen äußere Einflüsse. Dieses Stadium des Pilzes ist die Spore (*Dauerspore* Cohn, Koch; *corpuscule brillante*, Pasteur), welche in der Kulturflüssigkeit rasch einen Bacillus entwickelt, indem die Spore an einem oder beiden Enden auswächst. Eine solche keimende Spore trägt anfangs noch die glänzende Hülle, die aber später abfällt; der Rest der innern Substanz der Spore ist noch eine Zeitlang als dunkle Anschwellung am Bacillus zu sehen, endlich verschwindet auch diese und der Bacillus schwimmt kreisend als kurzes Stäbchen in der Flüssigkeit. Jetzt tritt die Vermehrung durch Teilung ein, indem die kurzen Bacillen entweder entzwei brechen oder früher zu langen Fäden auswachsend, endlich in kurze Glieder zerfallen. Die intensivste Art der Vermehrung ist aber jene, dass der Bacillus zu einem Faden auswächst, dessen Inhalt in kleine, kugelbakterienähnliche Körperchen zerfällt. Ist das Nährmedium sehr günstig, wie die mit Blut gemengte Hausenblase, so wachsen diese Fäden sehr lang und dick aus, zerbrechen und die „Übergangssporen“ gelangen als körnige Scheibchen in die Flüssigkeit, worauf sie zu Bacillen heranwachsen. So kommen in einer Kultur während 24—36 Stunden Millionen von verschiedenen Gestalten des Bacillus zu Stande. Je nachdem die Nahrung abnimmt, nähern sich diese Gestalten wieder dem Ausgangspunkte, der Gestalt der Dauerspore.

Die Bacillen wachsen zu sehr feinen, aber 8—10 mm langen, mit dem freien Auge sichtbaren Fäden aus, die in sehr kurze, dichte Haufen bildende Glieder zerfallen. Aus einem jeden solchen Gliede wird dadurch eine Dauerspore, dass es aus der Nährflüssigkeit eine harte Hülle um sich ausscheidet. Aber auch schon in frühern Perioden der Entwicklung erzeugen sich Dauersporen. In reiner Hausenblase hat ein Bacillus 2, höchstens 3 glänzende Körper, die zu Dauersporen werden. In der mit Blut gemengten Hausenblase wachsen die Bacillen schon am zweiten Tage zu langen Fäden aus, in welchen sich zahlreiche Dauersporen bilden, ebenso wie dies beim Bacillus des Milzbrands zu geschehen pflegt.

Der Verf. hebt aus seinen Untersuchungen noch folgende Be-

obachtung hervor. Mischen wir die zu untersuchende Erde mit reiner Hausenblase, so gelingt die Kultur in jedem Falle ohne Ausnahme; nimmt man aber von einer solchen ersten Kultur einen Tausende von Bacillen und Sporen enthaltenden Tropfen und thut denselben wieder in reine Hausenblase, so gelingt diese sekundäre Kultur nur zu einem Drittel der Gesamtzahl der Kulturen. Der Verf. findet die Ursache dieser Erscheinung darin, dass die Bacillen der ersten Kultur außer dem organischen Stoffe der Hausenblase auch noch verhältnissmäßig viel Bodensstoffe vorfinden, während sie in der sekundären Kultur ausschließlich auf die organische Hausenblase angewiesen sind. Hieraus folgert der Verf., dass der Bacillus zu seiner Entwicklung außer der organischen Materie auch noch der Mineralbestandteile des Bodens bedürfe. Seine Ansicht findet er durch das Experiment bestätigt. Setzte er zu einer solchen nicht gedeihenden sekundären Kultur nachträglich solche Erde zu, deren Bacillen er vorher durch 2 Stunden langes Einwirken einer Temperatur von  $190-195^{\circ}\text{C}$  geföhet hatte, so kam die Entwicklung in Gang. Denselben Erfolg erreicht man, wenn man die Erde ausglüht und nur ihre Asche auf die sekundäre Kultur gibt; ebenso erlangt die vorher steril gebliebene sekundäre Kultur eine riesige Vermehrungsfähigkeit, sobald man ihr einen Tropfen Blut zusetzt. Aber auch nur mit der Asche des Bluts kann man die Kultur anregen, obwol die Vermehrung dann keine so riesigen Dimensionen annimmt, wie im vorher erwähnten Falle; woraus wieder nur folgt, dass der Nährwert des Bluts vorzüglich in seinen organischen Bestandteilen liegt. Die günstigste Kombination der Nahrungsstoffe für die Bacillen ist: Hausenblase, Blut und Erde. Aus den hier kurz geschilderten Lebensbedingungen der Bacillen lernen wir aber auch die Mittel zu ihrer Unterdrückung kennen, nämlich vor Allem die Trockenhaltung des Bodens.

Von Interesse ist noch der Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung der Bacillen. Steril gebliebene sekundäre Kulturen, welche 6—10 Minuten lang auf  $55-110^{\circ}\text{C}$ . erhitzt werden, zeigen ein Sinken der Häufigkeit der Entwicklungsfähigkeit bis auf 2 Proc.; werden sie dagegen einer Temperaturerniedrigung von  $0-20,6^{\circ}\text{C}$ . ausgesetzt, so steigert sich ihre Entwicklungsfähigkeit bis gegen 50 Proc. Feuchte Wärme vermindert, feuchte Kälte steigert die Entwicklungsfähigkeit der sekundären Kulturen; zu töten sind die Keime des Bacillus nicht, denn auch die steril gebliebenen Kulturen sind zur Vermehrung anregbar; die Dauersporen waren erst abgestorben, wenn die Erde zwei Stunden hindurch im Luftbade einer Temperatur von  $190-195^{\circ}\text{C}$ . ausgesetzt wurde. Die klimatischen Faktoren können daher dem Uebel nicht abhelfen, sondern nur die Austrocknung und Reinhaltung des Bodens von organischen Substanzen.

**M. Staub** (Budapest).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Babes Viktor

Artikel/Article: [Von den pathogenen Bakterien 97-101](#)