

Zeitschrift: Wissen und Leben
Herausgeber: Neue Helvetische Gesellschaft
Band: 10 (1912)

Artikel: Die Bakterien [Schluss]
Autor: Metschnikoff, Elias
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764115>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DIE BAKTERIEN

(Schluss.)

Große Ähnlichkeit mit dem Tuberkelbazillus hat der *Aussatzbazillus* (*Bacillus leprae*), der von Hannsen in Norwegen entdeckt wurde. Er ist ebenso klein, unbeweglich und säurefest wie jener und hält ebenso gut die Doppelfärbung aus. Aber während der Tuberkelbazillus leicht auf künstlichem Nährboden entwickelt und ohne Mühe den Tieren eingeimpft werden kann, wurde der Leprabazillus in reinem Zustande bis jetzt noch nicht gehörig isoliert und erwies sich als krankheitserregend nur für den Menschen. Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass die Bakteriologie der Lepra noch weniger nützliche Resultate zu Tage brachte als diejenige der Tuberkulose. Gegen Lepra wird nur mit allgemeinen hygienischen Maßregeln, besonders möglichst guter Absperrung der Kranken gekämpft.

Viel günstiger sind die Resultate im Kampfe gegen die *Diphtherie*. Nach längerem Suchen erwies sich, dass diese schreckliche Halskrankheit, die besonders den Kindern gefährlich ist, von einem Stäbchen (*Bacillus diphtheriae*) hervorgerufen wird, das Löffler im Jahre 1884 entdeckte. Dieses Stäbchen kennzeichnet sich durch seine abgerundeten Ränder, seine Unbeweglichkeit und die Leichtigkeit, mit der es sich mit benachbarten Bazillen verklebt. Es hält eine Entfärbung mit Säuren, wie die Bazillen der Tuberkulose und der Lepra, nicht aus; wird aber leicht nach der Methode Gram gefärbt. Mit Gentianaviolett in Anilinwasser behandelt bekommt es beim Entfärben mit Jod eine dunkelviolette Tönung, die beim Waschen mit Alkohol nicht heller wird. Außerhalb des Organismus wird der Diphtheriebazillus leicht auf geronnenem Blutserum gezüchtet. Die Reinkulturen dieser Bazillen rufen, am leichtesten bei Meerschweinchen, eine charakteristische Erkrankung mit diphterischen Schleimhäuten hervor. Der Diphtheriebazillus sondert eine giftige Flüssigkeit aus — Diphterietoxin, das von Roux und Yersin entdeckt wurde. Dieses Toxin ruft bei den Meerschweinchen die gleiche Erkrankung hervor wie die lebendigen Bazillen. Bald nach der Entdeckung des Diphterietoxins entdeckte Bering auch das Antitoxin, das sich bei der Einspritzung des Toxins in dem Organismus der geimpften Tiere bildet und die Wirkung

der Toxine aufhebt. Auf Grund dieser Entdeckung wurde eine klassisch gewordene Methode der Diphtherieheilung ausgearbeitet, die darin besteht, dass man in den an Diphtherie erkrankten Organismus Blutserum von Pferden einspritzt, das Antitoxine enthält. Dank dieser Behandlungsmethode sank die Sterblichkeit an Diphtherie, die früher bis zu 50% stieg, auf 10—14% herab.

Die *Wundstarrkrankheit* weist in der Beziehung eine Ähnlichkeit mit Diphtherie auf, dass der sie erzeugende Bazillus auf der Stelle der Infektion bleibt und sich nicht im ganzen Körper verbreitet. Ausserdem sondert der Bazillus des Starrkrampfs (Bazillus *tetani*) auf künstlichen Nährböden ein starkes Gift ab. Aber während der Diphtheriebazillus bei Anwesenheit von Sauerstoff gezüchtet wird, gehört der Bazillus *tetani* zu den *anaäroben* Bakterien. Er unterscheidet sich außerdem durch seine Beweglichkeit und die Fähigkeit, an dem einen Ende des Stäbchens Endosporen zu bilden. Das Tetanusstäbchen findet sich im Darminhalte einiger Tiere, besonders der Pferde, und lässt seine Sporen im Miste. Werden Verwundungen der Haut durch Mist oder bedüngte Erde beschmutzt, kann leicht eine Infektion mit Tetanusbazillen eintreten. In den Kulturen der Tetanusbazillen wurde das Tetanuspunktgift gefunden — das wirksamste aller Gifte, von dem schon $\frac{1}{5}$ Milligramm tödlich ist, während zum Beispiel Strychnin dazu schon 30 Milligramm erforderlich — und es ist auch gelungen, dagegen ein Antitoxin herzustellen; trotzdem gibt es aber kein sicheres Mittel gegen diese Krankheit. Die Einführung größerer Dosen dieses Antitoxins erlaubt manchmal bei beginnender Krankheit, ihre Entwicklung zu hindern; meistens bleibt seine Anwendung aber erfolglos. Eine Einspritzung von Antitoxin kurz nach der Verwundung mit vermutlicher Infektion verhindert oft den Ausbruch der Krankheit.

Zu den krankheitserregenden Bazillen, die besonders für das menschliche Geschlecht gefährlich sind, gehört auch der Bazillus des *Unterleibstyphus* (*Coccobazillus typhi*). Von *Eberth* entdeckt wurde er besonders von Koch's Schüler *Gaffky* im Jahre 1884 untersucht. Er gehört zur Gruppe der Kokkobazillen und stellt ein kleines Stäbchen mit abgerundeten Rändern dar; er ist sehr beweglich, dank einer großen Zahl von Flimmerhärtchen, welche seinen Leib bedecken. Der Typhusbazillus wird mit alkalischen Ani-

linfarbstoffen gefärbt, hält aber die Entfärbung nicht wie Tuberkulose-, Lepra- und Diphtheriebazillen aus. Er kann auf künstlichen flüssigen (Bouillon, Milch usw.) und harten (Kartoffel, Agar-Agar, Gelatine usw.) Nährböden gezüchtet werden. Wenn er durch den Mund in den Darmkanal gelangt, ruft er beim Menschen schon nach sieben bis vierzehn Tagen den Unterleibstyphus hervor, wobei er auch das Blut und einige andere Organe (wie die Mesenterialdrüsen und Milz) durchwandert. Bemerkenswert ist, dass der Typhusbazillus in den Gedärmen und namentlich der Gallenblase, wo er vorzüglich gedeiht, gesunder Menschen jahrzehntelang leben kann, ohne irgendwelche Beschwerden hervorzurufen, dabei aber eine große Gefahr für die Hausgenossen bildet.

Der Versuch ein Antityphusserum zu entdecken führte vorläufig zu keinem Resultat im Sinne einer Änderung des Krankheitsbildes. Auch die prophylaktische Impfung blieb erfolglos; da der Typhusbazillus aber mit ungekochtem Wasser und ungekochter Nahrung in den Mund gelangt, kann er durch sorgfältige Zubereitung aller Speisen und Getränke vermieden werden. Immerhin können bazillentragende Personen die Speisen, nachdem sie schon gekocht sind, infizieren und die Ansteckung durch die Aborte übermitteln.

Eine große Ähnlichkeit mit den Typhusbazillen haben die Kokkobazillen des *Paratyphus* (*Coccobacillus paratyphi*). Sie rufen manchmal eine heftige Erkrankung hervor, die der Cholera ähnlich ist und häufig als Vergiftung mit dem sogenannten Wurstgifte gedeutet wird. Sie können aber auch eine mehr chronische Krankheit hervorrufen, die dem Unterleibstyphus sehr ähnlich, aber weniger gefährlich ist. Zur Unterscheidung der Paratyphusbazillen von denen bis jetzt einige Gruppen beschrieben sind (Paratyphusbazillen A; Paratyphusbazillen B oder Görtner'sche Bazillen), von den Typhusbazillen sind feine bakteriologische Untersuchungsmethoden vonnöten.

Eine Ähnlichkeit mit Typhus- und Paratyphusbazillen weist auch das *gewöhnliche Darmstäbchen* (*Bacterium coli commune*) auf. Es bildet einen Bestandteil der normalen Darmflora des Menschen und sehr vieler Tiere. Es ist ebenfalls sehr beweglich, mit Flimmerhärchen und abgerundeten Enden versehen, kann

ebenfalls nicht nach Gram gefärbt werden, unterscheidet sich aber dadurch von den Typhus- und Paratyphusbazillen, dass es in viel größeren Massen vorkommt, eine Gärung der verschiedenen Zuckerarten hervorruft und daher eine größere Quantität Säure bildet. Die Anwesenheit vieler dieser Bakterien im Wasser deutet auf eine Beschmutzung des Wassers durch Exkremeante; ihr Nachweis bildet also ein gutes Mittel zur Bestimmung des hygienischen Zustandes des Trinkwassers. Der Darmbazillus verursacht manchmal eine Erkrankung des Darmkanals, der Gallenwege und der Urogenitalorgane, weshalb er zur Kategorie der krankheitserregenden Bazillen gezählt werden muss. Außerdem sondert er bei seinem Leben im Darme langsam wirkende Gifte ab, besonders *Indol*, zum Teil auch *Phenol*, die vorzeitiges Greisenalter hervorzurufen im Stande sind, aber durch den Genuss von Yoghurt wirksam bekämpft werden können.

Eine große Ähnlichkeit mit dem gewöhnlichen Darmbazillus zeigt der Bazillus der Dysenterie (*Bacillus dysenteriae*), der sich durch seine Unbeweglichkeit, das Fehlen der Flimmerhärchen und der Fähigkeit, eine Gärung des Traubenzuckers hervorzurufen, unterscheidet. Er zeigt auch eine gewisse Ähnlichkeit mit Typhusbazillen. Die Dysenteriebazillen wurden von dem Japaner Shiga entdeckt, der bemerkte hatte, dass das Blutserum der Dysenteriekranken die Fähigkeit besitzt, die Bazillen, die aus deren Exkrete gewachsen sind, zu verkleben. In letzter Zeit ist es gelungen, ein Heilserum zu gewinnen, das in vielen Fällen einen günstigen Einfluss auf die Krankheit ausübt. Man darf aber nicht außer Acht lassen, dass die Erkrankung an Dysenterie nicht immer durch diesen Bazillus verursacht wird, sondern auch entsteht, wenn sich gewisse Amöbenarten — einfachster Tiere, die nicht zu den Bakterien gehören — im Darmkanal einnisteten.

Zu den unbeweglichen Bazillen mit abgerundeten Enden gehört auch derjenige der *Menschenpest*. Er wurde im Jahre 1894 von Kitasato und Yersin entdeckt und ist durch die Leichtigkeit, mit der er seine Form wechselt, gekennzeichnet; bald erscheint er in Form von kurzen Kokkobazillen, bald in Form von Kokken, Ketten oder Fäden. Er wird leicht mit alkalischen Anilinfarbstoffen gefärbt, aber ebenso leicht entfärbt, ist also nicht säurefest und kann nach Gram'scher Methode mit Jod nicht gefärbt

werden. Der Pestbazillus wird leicht auf verschiedenen künstlichen Nährböden gezüchtet und wirkt auf viele Tiere krankheitserregend. Mit Hilfe der abgetöteten Kulturen der Pestbazillen gelingt es ohne Mühe, diese Tiere vor tödlicher Erkrankung zu schützen. Das durch Verimpfung der Pferde mit Pestbazillen bereitete Blutserum wirkt auch prophylaktisch und sogar heilend. Dem Menschen beigebracht zeigt es einen unbestreitbar günstigen Einfluss auf den Verlauf der Beulenpest und vermindert deren Sterblichkeit bedeutend. Auf die gefährlichere und schneller verlaufende Lungenpest üben alle bis jetzt bereiteten Sera keine Wirkung aus. Daraus darf man aber nicht den Schluss ziehen, dass diese beiden Pestformen von verschiedenen Bakterien hervorgerufen werden; die Ursache der Pest bildet immer ein und derselbe Kokkobazillus.

Die Typhus-, Paratyphus-, gewöhnliche Darm-, Dysenterie- und Pestbazillen sind alle bedeutend kleiner, als der Milzbrandbazillus; die Bazillen von Keuchhusten und Influenza sind aber noch viel kleiner als die genannten.

Beim Beginne der Erkrankung an *Keuchhusten* bemerkt man im Sputum kleinste Kokkobazillen, kurze Stäbchen mit abgerundeten Ecken, die keine Doppelfärbung annehmen und unbeweglich sind (*Bacillus pertussis*). Dieser Bazillus wurde von *Bordet und Gengou* entdeckt, er ist schwierig auf künstlichem Nährboden zu züchten und liefert nur nach langdauernder Anwendung gute Kulturen auf Agar, dem die von Wassersüchtigen abgezapfte Flüssigkeit zugesetzt wird. Im Innern dieser Bakterien findet man ein Gift (Endotoxin), das eine Ablösung der Gewebe, mit denen es in Berührung kommt, verursacht. Der Versuch, ein Serum oder irgend ein anderes Mittel zur Heilung des Keuchhustens zu gewinnen, wurde bis jetzt von keinem Erfolge gekrönt.

Eine große Ähnlichkeit mit Keuchhustenbazillen hat der von Pfeiffer bei *Influenza* entdeckte Kokkobazillus (*Bacillus influenzae*). Er ist auch ein kleinstes unbewegliches Stäbchen mit abgerundeten Enden, das zuweilen in großer Quantität im Sputum der Influenzakranken beobachtet wird. Er ist aber viel leichter auf künstlichen Nährboden zu züchten als die Keuchhustenbazillen. Bis jetzt ist der Beweis nicht gelungen, dass diese Bakterien die einzige oder

eine Hauptursache der Influenza bilden, um so mehr als sie bei einigen Epidemien gar nicht gefunden wurden. Man erklärt das dadurch, dass mit dem Namen „Influenza“ nicht nur eine, sondern mehrere dem Verlaufe nach ähnliche Krankheiten bezeichnet werden.

Wir wollen hier nicht auf alle durch bakterielle Stäbchen verursachten Krankheiten hinweisen; die erwähnten Tatsachen genügen, um ihre Bedeutung als wichtige Feinde des menschlichen Geschlechts zu erweisen.

Die kugelförmigen Bakterien, die Kokken, verursachen ebenfalls einen nicht geringen Schaden der Menschheit, der aber doch hinter dem von den stabförmigen Bazillen erzeugten erheblich zurücksteht.

Unter den krankheitserregenden Kokken muss man unstreitig den *Pneumokokken* (*Micrococcus pneumoniae*) den ersten Platz anweisen, die die krupöse Lungenentzündung beim Menschen hervorrufen. Sie stellen kleinste, meistens paarig angeordnete Bakterien dar, die in ihrer Form der Flamme der Kerze ähneln und daher die am wenigsten kugelförmigen aller Kokken sind. Sie sind unbeweglich, häufig mit einer durchsichtigen Membran versehen und nehmen die Jodfärbung nach Gram gut an. Sie sind immer im Herd der krupösen Lungenentzündung vorhanden und gehen nicht selten in das Blut der Kranken über. Sie sind leicht auf verschiedenen künstlichen Nährböden zu züchten; bei einigen Versuchstieren, am häufigsten bei Mäusen, verursachen sie eine tödliche Blutvergiftung. Trotz der Leichtigkeit, mit der es gelingt, die Pneumokokken zu züchten, wurde bis jetzt noch kein Heil- oder Schutzmittel gegen sie gefunden; die zahlreichen Versuche, ein Anti-Pneumokokkenserum herzustellen, scheiterten bis jetzt alle.

Viel längere Ketten werden von anderen krankheitserregenden Kokken, den *Kettenkokken* oder *Streptokokken* (*Streptococcus pyogenes*) gebildet. Sie sind die Ursache einer Reihe von Menschen- und Tierkrankheiten, so der Gesichtsrose, des Kindbettfiebers und der verschiedensten Eiterungen, wie zum Beispiel der eitrigen Brustfellentzündung, Bauchfellentzündung und Entzündung der Unterhautzellgewebe. Außerdem rufen sie einige

Anginaarten hervor und treten als sekundäre Erreger auf, die manche Infektionskrankheiten wie Lungenschwindsucht, Scharlach, Diphtherie usw., verschlimmern. Die krankheitserregenden Streptokokken stellen mehr oder weniger kugelförmige Bakterien dar, die unbeweglich und nach Gram'scher Methode färbar sind. Sie wachsen leicht auf künstlichen Nährböden, ihr Wachstum ist aber nicht besonders reichlich, so zum Beispiel trüben sie bei ihrer Vermehrung im Bouillon die Flüssigkeit nicht, sondern setzen sich am Boden in Form einer kleinen Schicht ab. Die Streptokokken sind auch krankheitserregend für Kaninchen und Mäuse, bei denen sie eine allgemeine Blutvergiftung hervorrufen. Heilsera gegen die von Streptokokken verursachten Krankheiten wurden wiederholt genannt, aber ihr Nutzen ist immer noch zweifelhaft.

Die verbreitetsten Eiterungserreger bei Menschen und Tieren sind die kugelförmigen Bakterien, die unter dem Namen *Staphylokokken* (*Staphylococcus pyogenes*) bekannt sind. Sie kommen in gewöhnlichsten Ausschlägen und Geschwüren, aber auch bei Eiterungen des Knochenmarkes (Osteomyelitis) und bei einigen Karbunkeln und phlegmonösen Entzündungen der Haut vor, ebenso trifft man sie bei der eitrigen Blutvergiftung (Pyämie). Diese Bakterien stellen kleine Kugelchen dar, die miteinander traubenförmig verbunden sind; sie sind unbeweglich und färben sich leicht nach Gram. Die Staphylokokken wachsen leicht auf künstlichem Nährboden, wo einige dieser Bakterienarten (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*) einen goldenen oder gelben Farbstoff bilden. Von den Versuchstieren zeigt eines besondere Empfänglichkeit zur Infektion mit diesen Bakterien, das Kaninchen, bei dem sie eine akute Blutvergiftung, oder einen mehr chronischen lokalen Prozess, häufig in Form von eitriger Nierenentzündung hervorrufen. Der Staphylokokkus ist die verbreitetste und eine von den Bakterien, die am meisten Krankheiten erregen; er verschlimmert ebenfalls von anderen Ursachen herrührende krankhafte Prozesse. Er bildete den Gegenstand vielfacher Untersuchungen, die aber bis jetzt zu keinem sicheren Heil- oder Vorbeugungsmittel geführt haben.

Zum Unterschiede von den drei eben beschriebenen krankheitserregenden Kokkenarten nehmen die kugelförmigen, die *Go-*

norrhoe und Entzündung der Hirnhäute hervorrufen, die Jodfärbung nach Gram nicht an. Außerdem haben diese beiden Arten (*Micrococcus gonorrhoe* und *Micrococcus meningitidis*) den gemeinsamen Zug, der sie von andern Kokken unterscheidet, dass sie größtentheils paarig, zwei Halbmonden ähnlich, angelegt sind. Auf den künstlichen Nährboden, die unbedingt Blut, Blutserum oder Ödemflüssigkeit enthalten müssen, schlecht züchtbar, sind beide für die Tiere nicht krankheitserregend und ausschließlich Parasiten der Menschen. Das macht ihre Untersuchung besonders schwierig und bildet teilweise die Ursache des Versagens aller bakteriologischen Heilmittel gegen Gonorrhoe. Erfolgreicher sind die Versuche gegen *Meningitis*; das Serum, das von Pferden, welchen große Mengen von Meningokokken eingeimpft wurden, entnommen wird, zeigt deutlich eine heilende Wirkung.

Wie wir gesehen haben, wird die größte Zahl der Menschenkrankheiten durch Stäbchen bedingt, ein weit geringerer Teil wird durch Kokken verursacht, ein noch geringerer durch Bakterien, die in Form von Spiralen oder Spiralteilen auftreten. Hier müssen wir an erster Stelle die *Cholera* erwähnen. Sie wird von Vibronen (*Vibrio cholerae asiatica*) hervorgerufen. Diese Bakterien stellen größtenteils kleine Bögen dar, die wie abgerissene Teile einer Spirale erscheinen; in Form echter *Spiralen* werden sie nur äußerst selten beobachtet. Die von Koch im Jahre 1884 entdeckten Choleravibrionen findet man in großer Menge in dem Reisschleim ähnlichen Exkrementen und im Darminhalte der Cholerakranken. Diese Bakterien gelangen selten ins Blut und bleiben gewöhnlich im Darm, wo sie ihr stark wirkendes und für den Menschen häufig tödliches Gift absondern. Die Choleravibrionen sind leicht mit alkalischen Anilinfarbstoffen färbbar, halten aber die Entfärbung mit Alkohol und Säuren nicht aus, folglich sind sie nach Gram und nach der Methode der Tuberkel- und Pestbazillenfärbung nicht färbbar. Die Choleravibrionen sind infolge der Flimmergeißeln, die am einen Ende ihres Körpers befestigt sind, sehr beweglich. Sie sind auf künstlichen Nährboden, besonders auf Gelatine, leicht zu züchten. Choleravibrionen sind für viele Tiere krankheitserregend, wenn sie direkt ins Blut eingeführt werden; bringen ihnen aber durch den Mund eingenommen keinen Schaden. Sie geben keine widerstandsfähigen Endo-

sporen ab und bilden nur Arthrosporen, die wenig widerstandsfähiger sind, als die Vibrionen selbst; deshalb genügt zu ihrer Abtötung völlige Austrocknung oder Erwärmung bis auf 55°. Der Kampf gegen die Cholera während der Epidemien besteht in der Hauptsache in der Vermeidung des Gebrauchs von ungekochtem Wasser, von kalter oder roher Nahrung, deren Herkunft irgendwie zweifelhaft ist. Am besten trinkt man nur gekochtes Wasser oder Thee und kocht Früchte und Gemüse vor dem Gebrauche in heißem Wasser. Diese Maßregeln sind um so nötiger, da die verschiedensten Methoden der prophylaktischen Impfung, die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt haben und es bei Behandlung der Cholera kein sicheres Heilungsmittel gibt. Die Anti-Cholerasera verschiedensten Ursprungs sind unwirksam, werden aber zur Erkennung der Choleravibrionen, die bei Berührung mit ihnen sich zu Klümpchen verkleben, angewendet. In letzter Zeit wird eine Injektion von einer Kochsalzlösung, deren Konzentration stärker als die der Blutflüssigkeit ist, empfohlen; der Nutzen dieses Mittels ist aber noch nicht völlig bewiesen.

Zum Unterschiede von den Choleravibrionen, die nur selten ins Blut gelangen, wird die *Spirille des Rückfallfiebers* (Spirochaete Obermeieri) bei allen Anfällen dieser Krankheit im Blute beobachtet. Diese Bakterie stellt eine feine Spirale dar, die sich korkzieherartig biegt und mitten unter den Blutkörperchen umherschwimmt. Sie wurde im Jahre 1873 von Obermeier entdeckt. In fieberlosen Perioden schwindet sie vollständig; ihr Nachweis im Blute bildet das beste Mittel zur Erkennung der Natur der Erkrankung. Diese Bakterie ist mit alkalischen Anilinfarbstoffen färbbar und hält das Entfärben nicht aus. Die verschiedensten Versuche, sie auf künstlichen Nährböden zu züchten, sind bis jetzt misslungen. Sie ist außer für den Menschen hauptsächlich für Affen, auch teilweise für Ratten und Mäuse krankheitserregend. Durch das Arsenpräparat *Ehrlichs*, das *Salvarsan*, ist sie leicht zu töten; das genannte Mittel ist daher das beste Medikament gegen Rückfallfieber. Diese Krankheit wird stets durch Läuse, hauptsächlich Kleiderläuse, übertragen, deren Biss die Menschen mit Spirillen infiziert; zur Vorbeugung sind vor allem diese schädlichen Insekten zu vernichten. Es sind einige Arten der Rückfall-

fieberspirillen bekannt: in Afrika ist die Spirochaete Duttoni verbreitet, in Amerika wieder eine andere Abart.

Außer diesen Spirochaeten, die eine akute Erkrankung des Menschen bedingen, gibt es andere, die die Ursache chronischer Leiden sind. An erster Stelle sei hier auf die *Spirochaete der Syphilis* hingewiesen (*Spirochaeta pallida* oder *Tripoma pallidum*), die von Schandin im Jahre 1905 entdeckt wurde. Sie stellt eine kleinere und feinere Spirale dar als die des Rückfallfiebers und wird in jedem Syphilis-Herd in größerer oder kleinerer Zahl angetroffen. Zu ihrer genauen Beobachtung ist das Ultramikroskop sehr bequem; man sieht dabei, wie die Spirillen in Form feiner Spiralen auf dem dunklen Grunde schwimmen. Bei näherer Untersuchung erblickt man am einen Ende der Bakterie eine feine Flimmergeißel. Einige Autoren sehen in den Spirochaeten eine Übergangsform von Bakterien zu niederen Geißelinfusorien (Trypanosomen). Nach mehrmaligen Versuchen der künstlichen Züchtung der Spirochaeten der Syphilis wurde von Nogucki ein für ihre Entwicklung passender Nährboden gefunden. Er benutzte dazu das Serum einiger Tiere, das er mittelst der Gewebepartikelchen des Kaninchens, die Spirochaeten enthalten, infiziert, und sondert es von der Luft ab. Die Syphilisspirochaeten sind außer für den Menschen auch für die Affen und einige niedere Säugetiere ansteckend, hauptsächlich für Kaninchen, deren Hornhaut und Samendrüsen besonders dafür empfänglich sind. Die Serumbehandlung der Syphilis hat bis jetzt keine günstigen Resultate aufzuzeichnen, die Syphilisspirochaeten zeigten aber eine besondere Reizbarkeit für Mineralgifte wie Quecksilber und Arsen. In letzter Zeit verbreitete sich die Behandlung der Syphilis durch ein von Arsenobenzol abstammendes Produkt, das sogenannte Salvarsan, das von Ehrlich und Hata entdeckt wurde, aber die Hoffnungen, die man anfänglich darein gesetzt hat, doch nicht ganz zu erfüllen vermochte.

Große Ähnlichkeit mit Syphilisspirochaeten zeigt eine Spirille (*Spirochaeta pallidula*), die bei einer tropischen Hauterkrankung gefunden wurde. Diese Erkrankung ist der abgeschwächten Form der Syphilis sehr ähnlich, doch nicht identisch mit ihr. Man muss annehmen, dass alle krankheitserregenden Bakterienspiralen tropischer Herkunft sind.

Was die Cholera und die erwähnte tropische Erkrankung anbetrifft, so unterliegt dies keinem Zweifel. Es gibt auch viele Gründe, anzunehmen, dass auch das Rückfallfieber aus Indien und die Syphilis aus Südamerika in Europa eingeschleppt wurden. Die krankheitserregenden Stäbchen-Bazillen und Kokken sind aber alle oder fast alle nördlicher Herkunft.

Neben den beschriebenen Bakterien gibt es zweifellos auch solche, die trotz aller Vergrößerungen im Mikroskop unsichtbar und durch die Porzellanfilter nicht filtrierbar sind. Dazu gehören zum Beispiel wohl die Mikroorganismen, die bei epidemischer Lungenentzündung gefunden und nur sehr oberflächlich und mit Mühe untersucht werden können.

So kurz dieser Abriss über die Bakterien ausfallen musste und so sehr unser Wissen von ihnen noch Stückwerk ist, er muss zu einem Urteil über die großen Verdienste der Bakteriologie ausreichen, einer Wissenschaft, die seit kaum fünfzig Jahren ausgebaut worden ist und dem Menschen doch schon unzählige Wohltaten erwiesen hat. Durch sie haben wir die Kleinlebewesen kennen gelernt, die uns im Kampfe ums Dasein beistehen, und nicht minder die großen Feinde unter ihnen, die uns ständig bedrohen. Die neue Wissenschaft hat uns im Kampfe für Gesundheit und Leben ungeahnte Kräfte geschenkt und es ist kein Zweifel, dass ihre weiteren Fortschritte auch jene Epidemien und Leiden noch bezwingen werden, denen die moderne Medizin noch nicht Herr geworden ist.

So viel ist jedenfalls unbestreitbar, dass seit der Entwicklung der Bakteriologie die Einwohner der Kulturländer gegen jene Riesenseuchen, die früher orkanartig in Europa gewütet haben, gesichert sind. Höchstens tauchen sie am Rand der Kulturwelt oder in einem Punkt, wo sie eingeschleppt worden sind, auf; verschwinden dann aber bald von der Bildfläche. Dass selbst unter ganz schwierigen Verhältnissen durch streng wissenschaftliche Maßregeln Seuchen vermieden werden können, haben die Japaner im letzten Krieg bewiesen, die nicht ohne Ursache dem abendländischen Forscher Robert Koch einen Tempel gebaut haben.

Aus dem Russischen übertragen
von Dr. MARIE KOBILINSKY

ELIAS METSCHNIKOFF

