Zeitschrift: Gesundheitsnachrichten / A. Vogel
Herausgeber: A. Vogel
Band: 59 (2002)
Heft: 11: Pflanzen rund um die Geburt

Artikel: Leben in Kleinformat
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-558176

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

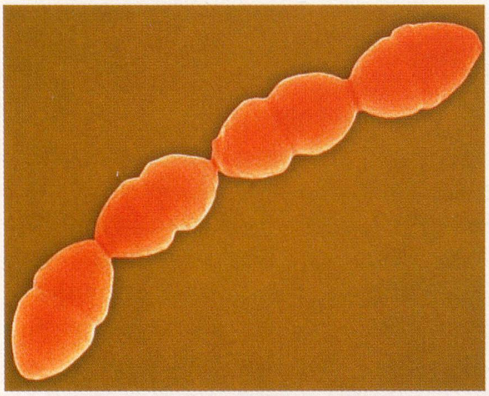
Download PDF: 09.08.2025

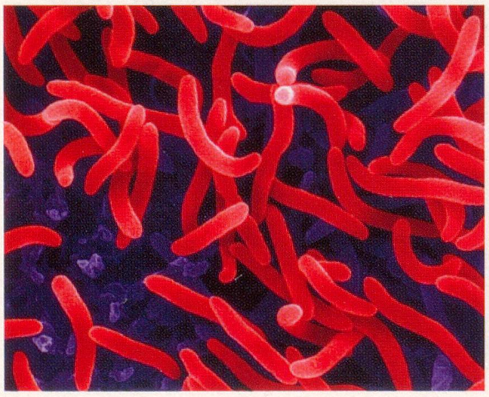
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

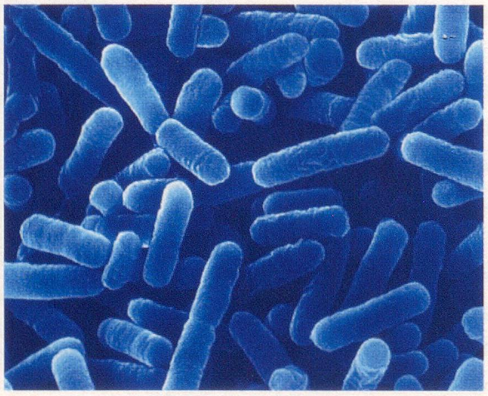
Leben in Kleinformat

Weil Bakterien eher als Krankheitserreger bekannt sind, haben sie einen schlechten Ruf. Dabei besiedeln sie praktisch jeden Punkt auf der Erdoberfläche und auch Pflanzen, Tiere und Menschen und schaffen dabei die notwendigen Bedingungen für den Fortbestand des Lebens. So werden die meisten chemischen Reaktionen auf unserem Planeten natürlicherweise durch Mikroorganismen ausgelöst. Ihre Leistungen prägen die Stoffkreisläufe in Seen und Ozeanen und ermöglichen das Leben von Pflanzen und Tieren. Selbst mehrere hundert Meter unter dem Meeresboden oder in heissen Tiefseequellen gibt es noch bakterielles Leben.

Beispiele für kugelförmige Bakterien, stäbchenförmige und geschraubte Formen.
Oben: Das Ketten bildende kugelige Bakterium, das die Lungenentzündung hervorruft (*Streptococcus pneumoniae*)
Unten links: Das kommaförmige, für die Cholera verantwortliche Bakterium (*Vibrio cholerae*).
Unten rechts: Das Stäbchen-Bakterium , das die Legionärskrankheit verursacht (*Legionella pneumophila*)







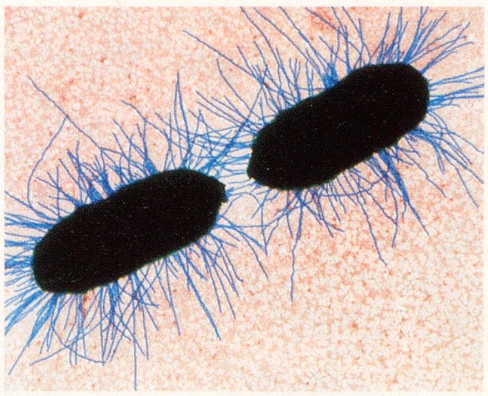
Als Erster bekam sie der holländische Kaufmann und passionierte Naturforscher Antony van Leeuwenhoek (1632 – 1723), unter seinem selbst gebastelten Vergrösserungsgerät, einem Vorläufer des Mikroskops, vor die Augen. Als er aus einem naheliegenden Teich eine Probe entnahm, um sie näher zu betrachten, gewann er Einblicke in eine neue Welt von unbekannten Winzlingen. Mit Verwunderung beobachtete er ihre faszinierenden Bewegungen. Wie sich später anhand seinen minutiösen Aufzeichnungen herausstellte, handelte es sich neben einzelligen Tieren (Protozoen) auch um Bakterien, die er jedoch nicht von einander zu unterscheiden vermochte und somit beide als «animacules» (lat. Tierchen) bezeichnete. Leider hütete er seine, in dieser Epoche einmalige Fähigkeit der Herstellung von Linsen als strenges Geheimnis und war nicht bereit, sie weiterzugeben. So vergingen fast hundert Jahre bis wieder Bakterien beobachtet werden konnten – unter neu konstruierten Mikroskopen.

Tier, Pflanze oder etwas ganz anderes?

Da es unter den Bakterien viele bewegliche Formen gibt, war man lange irrtümlich der Meinung, es handle sich tatsächlich um kleine Tiere. Später war man der Ansicht, es seien winzige Pilze, die sich durch Spaltung vermehren und man gab ihnen den Namen Spaltpilze (Schizomyzeten). Das ist nach heutigem Stand der Wissenschaft falsch. Zwar haben Bakterien mehr Gemeinsamkeiten mit Pflanzen als mit Tieren,

dennoch stellen sie ein eigenständiges Reich mit den zuständigen systematischen Einheiten wie Arten, Gattungen, Familien usw. dar. Wobei verwandtschaftliche Beziehungen untereinander bei der näheren Bestimmung eine wichtige Rolle spielen. Viel einfacher und für jedermann verständlich ist jedoch die Einteilung nach ihrem Aussehen. Danach unterscheidet man runde Formen (Kokken) Stäbchen (Bazillen) und Schrauben (Spirillen).

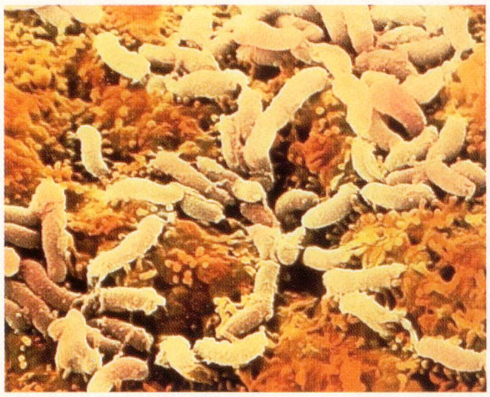
Kokken gibt es einzeln, zu zweit (Diplokokken) oder in Gruppen. Unter den doppelt Kugelförmigen befindet sich der Erreger der Lungenentzündung (Diplococcus pneumoniae). Andere bilden Ketten, wie die Streptokokken, die schwere Erkrankungen hervorrufen können, z.B. das rheumatische Fieber, dass noch vor einigen Jahren oft tödlich endete. Heute kann man sie mit wirksamen Arzneien bekämpfen, und es gibt kaum noch Todesfälle. Nicht minder gefürchtet sind die eitererregenden Staphylokokken. Sie tauchen überall im menschlichen Körper auf, wo es einen Eiterherd gibt. In eitrigem Wurmfortsatz, genauso wie in einem harmlosen Pickel oder in einem schmerzhaften Furunkel. Unter tausendfacher Vergrösserung erkennt man sie als kleine, traubenähnliche Häufchen. Auch Spirochäten können mit wenig Begeisterung rechnen, gehört zu ihnen doch der Verursacher der Geschlechtskrankheit Syphilis. Im Gegensatz dazu jagen die kleinen kommaförmigen Vibrionen (Choleraerreger) den Europäern kaum Angst ein, ausser sie reisen häufig in Länder der Dritten Welt, wo es noch zu Choleraepidemien kommen kann. Während die runden Formen ein stationäres Dasein fristen, können viele stäbchenförmige Bakterien ihren Standort mit Hilfe von Geisseln ändern. Natürlich sind alle Bakterien sehr klein. Ihre Masse bewegen sich in Bruchteilen von Millimetern.



Die meisten Bakterien vermehren sich, indem sie zuerst in die Länge wachsen und sich dann in der Mitte teilen. Und das in rasantem Tempo: Unter optimalen Bedingungen entstehen aus einem einzigen Bakterium nach 12 Stunden fünf bis sechs Milliarden. (Abb. *Escherichia coli*, das bewegliche, weil mit Geisseln versehene Bakterium ist der häufigste Erreger von Harnwegsinfektionen und Durchfallerkrankungen.)

Bakterien sind Lebenskünstler

Sehr früh besiedelten sie unseren Planeten und ebneten den Weg für andere, höhere Lebewesen. Dank der Tätigkeit phototroper Cyanobakterien (lange falsch als Blaualgen bezeichnet) bildete sich eine schützende Ozonschicht, welche die gefährlichen UV- Strahlen der Sonne aufgefangen hat, so dass sich Leben in seiner Vielfalt entfalten konnte. Im Gegensatz zu vielen anderen Arten, die im Laufe der Zeit ausstarben, überstanden Bakterien alle noch so schlimmen Katastrophen. Weder Feuer noch Dürreperioden, Erdbeben, Vulkanausbrüche oder Frostperioden konnten ihnen etwas anhaben. Das verdanken sie ihrer ungeheuren Anpassungsfähigkeit. Bakterien findet man im trockenen Sand, in den Tiefen der Ozeane, in Gletscherspalten, in heissen Quellen, in der Luft, im Boden, auf und in Lebewesen. Buchstäblich ist nichts vor ihnen sicher. Diese bewundernswerte «Vitalität» hängt einerseits mit der Fähigkeit zusammen, schlechte Perioden zu «überschlafen», anderseits in Bezug auf das Nahrungsangebot nicht wählerisch zu sein.



Wir Menschen teilen die Bakterien in freundliche und feindliche ein. In der Tat entfalten sie in unserem Körper sowohl krankheitsabwehrende als auch krankheitserregende Aktivitäten. Vor allem was die Verwertung der Nährstoffe betrifft, profitieren wir von einer bunt gemischten Mikrobenvielfalt im Verdauungssystem. Andererseits können Bakterien wie das Helicobacter pylori (Abb.) Magenkrebs verursachen.

Unter den Stäbchen-Bakterien gibt es eine Gruppe, die Dauerformen, so genannte Sporen, bilden. Je nach ihrer Lage – in der Mitte oder an einem Ende der Zelle – unterscheiden die Mikrobiologen zwischen Bazillen und Klostridien. Die ersten gedeihen unter Sauerstoffzufuhr, die zweiten mögen es lieber ohne. Dank ihrer Sporen können beide auch längere Zeiten, das heisst hundert Jahre und mehr, ohne jeglichen Schaden überstehen, um dann zu neuem Leben zu erwachen. Ebenfalls gemeinsam ist ihnen, dass weder Druck noch hohe Temperaturen, geschweige denn gängige Desinfektionsmittel sie abtöten können. Zu den Bazillen gehört auch der Milzbrand-Erreger (Bacillus anthracis), der im Herbst 2001 unrühmlich auf sich aufmerksam gemacht hat. Wir erinnern uns an die echten oder vorgetäuschten Anschläge in den USA, der Schweiz und anderen europäischen Staaten.

Noch mehr krankmachende Bakterien

Der wichtigste Lebensraum der Winzlinge ist der Erdboden. Dadurch kommen mit ihnen grasende Haustiere wie Kühe. Rinder, Schafe usw. leicht in Kontakt und übertragen sie beziehungsweise ihre Sporen auf den Menschen. Besonders betroffen sind speziell Landwirte und Tierärzte. Je nach Eintrittspforte unterscheidet man Haut- oder Lungenmilzbrand. Zu den vorbeugenden Massnahmen zählen vor allem Hygiene, das Tragen von Schutzhandschuhen, spezielle Desinfektionsmittel. Für Laien gilt: keine unbekannten Tiere anfassen. Bei besonders gefährdeten Personen wird eine Vakzine empfohlen.

Ähnlich den Bazillen leben auch Klostridien im Boden. Am bekanntesten unter ihnen ist der Erreger des Wundstarrkrampfs, geläufiger unter dem Namen Tetanus (Clostridium tetani). Er galt vor Jahren auch in Fachkreisen als ein gefürchteter Gegner. Durch die Bildung eines Nervengiftes, des Tetanospasmins, führte die «nähere Bekanntschaft» mit ihm nicht selten zum Tode. Wegen der Impfung der Bevölkerung in den entwickelten Ländern ist der Tetanus selten geworden und eigentlich kein Thema mehr (1 Fall pro Million Einwohner pro Jahr). Dasselbe trifft auch auf den Erreger des Gasbrandes (Clostridium perfringens) zu sowie auf die Intoxikation mit dem Verursacher des Botulismus *, besser gesagt mit seinem Gift durch unhygienisch hergestellte Nahrungsmittel. Als Prophylaxe gilt hier eine sachgemässe Lebensmittelkontrolle, die in der Schweiz und den meisten europäischen Ländern gegeben ist.

**Botulismus (lat. botulus heisst Wurst) ist eine gefährliche, meldepflichtige Vergiftung, die früher oft tödlich endete. Hervorgerufen wird sie durch Erreger in luftabgeschlossenen Lebensmitteln (Wurst, Schinken, Fleisch) oder in Konserven (Fleisch, Gemüse).*

Bakterien, die wir mögen

Ausser den unzähligen Krankheitserregern, denen wir durch prophylaktische Massnahmen sowie die Stärkung des Immunsystems dennoch «die Stirn bieten» können, gibt es mindestens so viele Bakterien ohne die unsere Existenz kaum vorstellbar wäre. Zu ihnen gehört die überwiegende Zahl der Boden- und Gewässerbakterien.

Sie besorgen den biologischen Abbau der abgestorbenen tierischen und pflanzlichen Überreste durch Fäulnis und Gärung zu anorganischen Substanzen, also die Mineralisation organischer Stoffe. Dank dieser Kleinlebewesen werden in der Natur die Kohlenstoff- , Stickstoff-, Schwefel- und Phosphorkreisläufe in Funktion gehalten.

Am Beispiel des Stickstoffkreislaufs lassen sich diese vielschichtigen, komplizierten Abläufe erläutern. Obschon die atmosphärische Luft sehr reich an molekularem Stickstoff (N_2) ist, kann weder der Mensch noch Tier ihn verwerten. Dabei ist dieses Element ein wichtiger Bestandteil der lebensnotwendigen Eiweisse. Nur ganz bestimmte Knöllchenbakterien (Rhizobium leguminosarum) sowie einige freilebende Formen besitzen die Fähigkeit, Stickstoff aus der Luft zu binden. Der gelangt dann teils in den Boden, teils in die höhere Pflanze, zum Beispiel eine Erbse, Bohne oder Luzerne, an deren Wurzeln die Bakterien leben. Anschliessend führt der Weg in den Verdauungstrakt von Tieren oder Menschen. Nach den Verdauungsprozessen gelangt der Stickstoff in Form von Harn wieder in die Umwelt. Dort wartet bereits ein Heer von Bakterien, welche die stickstoffhaltigen Substanzen zerlegen bis wieder reines Stickstoffgas entsteht, das letztendlich zu seinem Ausgangsort, nämlich in die Atmosphäre, zurückkehrt.

Weiter sind als nützlich Darmbakterien zu betrachten, die den Stoffwechsel fördern und somit für eine gesunde Verdauung sorgen. Solche und ähnliche Eigenschaften der Bakterien führten im Laufe der Jahre zu ihrem gezielten Einsatz durch den Menschen. Kläranlagen und Kompost enthalten Bakterien, die Abfallstoffe mineralisieren. Mit Hilfe von Bakterien werden auch Arzneimittel (Antibiotika und Hormone) hergestellt. Schmackhafte Nahrungsmittel wie Jogurt, Sauerkraut, Käse und sogar Essig verdanken wir ihnen genauso wie wertvolle Chemikalien, z.B. Buttersäure, Milchsäure, Butylalkohol (wichtiges technisches Lösungsmittel und Aromastoff) – um nur einige zu nennen.

Zieht man zum Schluss eine Bilanz zwischen den krankheitserregenden (pathogenen) und den nützlichen (saprophytischen) Bakterien, fällt diese mit Sicherheit zu Gunsten der zweiten Gruppe aus. Denn die Mehrzahl aller Bakterien sind lebensnotwendige, gesundheitsfördernde Freunde – sie halten die feindlichen Bakterien, andere schädliche Mikroben, Parasiten und somit auch teilweise Viren in Schach. • O. Ch.

Unverzichtbar für das Leben auf der Erde sind auch die zahlreichen Boden- und Gewässerbakterien. Sie verwandeln Kompost zu Humus, tragen zur Sanierung verseuchter Böden bei (indem sie z.B. Zyankali in Ammoniak und Kohlendioxid umwandeln), beseitigen ausgelaufenes Erdöl oder krebserregende Stoffe und leisten einen wesentlichen Beitrag zur Selbstreinigungskraft des Wassers in der Natur – aber auch vom Aquarium bis zur Kläranlage.