

# Die Welt der Mikroorganismen verstehen

TEIL 1



**Autorin:** Bianca Garms

Dipl.-Biologin Bianca Garms, die vielen aus der Geschäftsstelle des EM e.V. bekannt ist, bringt uns die Welt der Mikroorganismen näher.

EM anwenden und erleben, wie gut die Effektiven Mikroorganismen wirken und durch ihre regenerativen Kräfte aktiv die Mikroflora beleben, ist das eine. Das andere ist, zu verstehen, warum Mikroorganismen eine solche Wirkung entfalten und was sie ausmacht. Daher starten wir eine neue Serie, die fachliches Wissen vermittelt und die Hintergründe zu der Welt der Mikroben erklärt.

📌 **Stammbaum mit den drei Domänen des Lebens (nach C. Woese).**

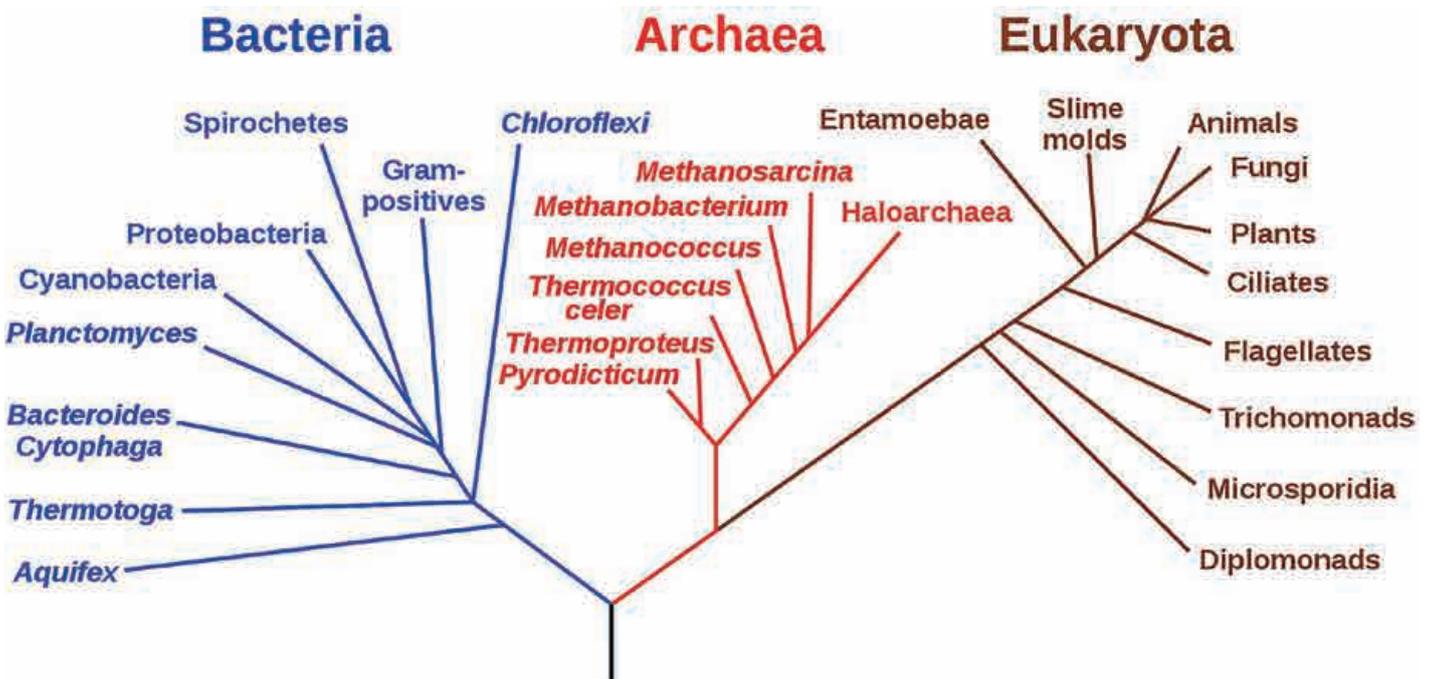
Quelle: Phylogenetic tree.svg, lizenziert unter Creative Commons-Lizenz by-sa-2.0-de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic\\_tree.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic_tree.svg)

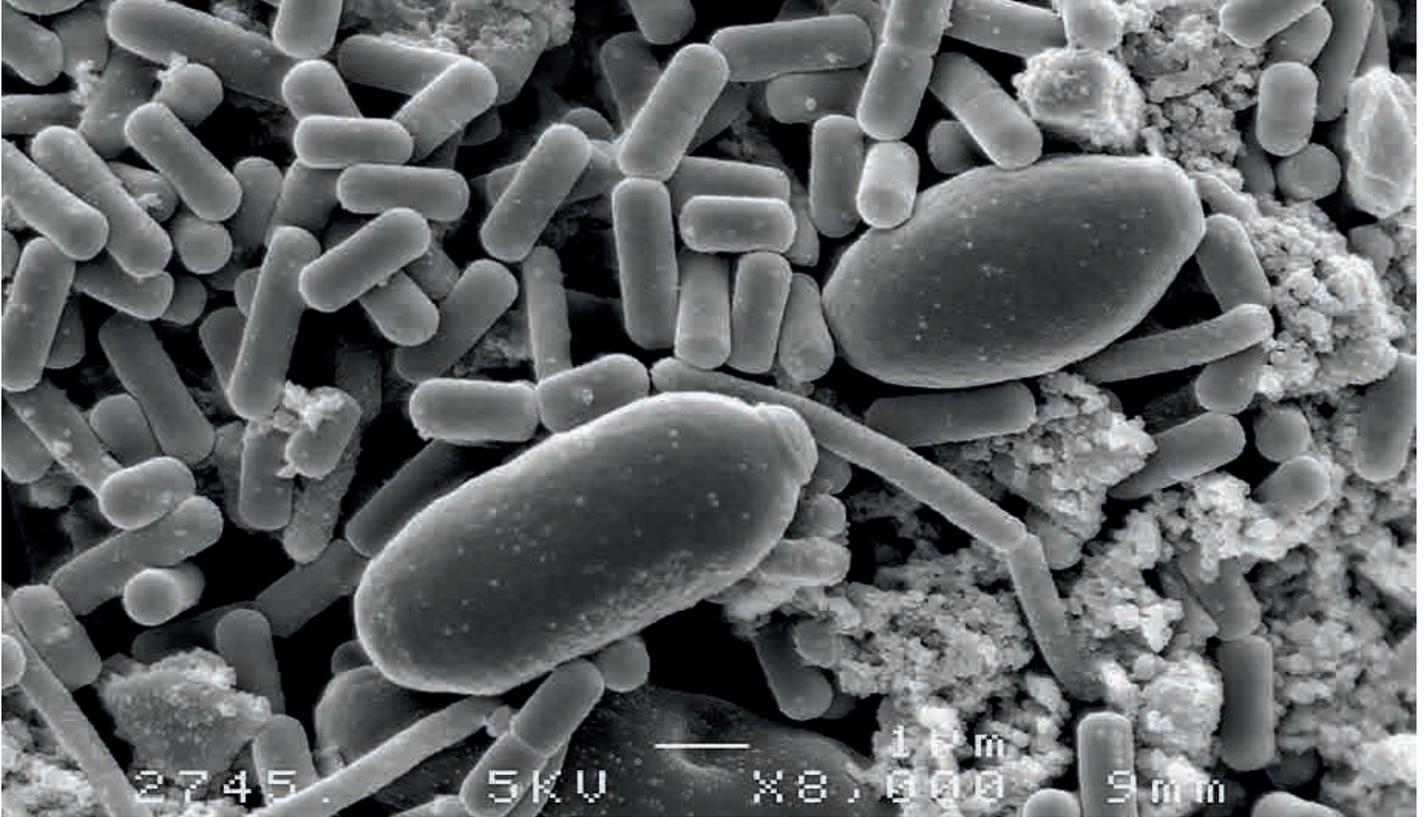
## Grundlagen

**V**orweg: Mikroorganismen und Mikroben sind das Gleiche. Mikroorganismen sind winzig kleine Lebewesen, die in allen erdenklichen Lebensräumen vorkommen. Sie befinden sich im Wasser, in der Erde sowie in der Luft und sind von fundamentaler Bedeutung für die Ökosysteme. Auch im und auf dem menschlichen Körper wohnen Millionen verschiedenster Mikroorganismen.

*Bakterien, Archaeen und Eukaryoten* bilden die drei Domänen des Lebens (siehe Abbildung). Mikroorganismen sind in jeder Domäne enthalten. Die Domänen der Bakterien und der Archaeen bestehen vollständig aus Mikroorganismen. Aus der Domäne der Eukaryoten zählen nur einige Gruppen dazu: Protozoen („Urtierchen“), Mikroskopische Algen/Mikroalgen und Pilze – insbesondere Hefen. In diese Domäne zählen insbesondere Tiere, Pflanzen und auch der Mensch.

Im Gegensatz zu Mikroben sind *Viren* keine echten Organismen, da ihnen der notwendige Stoffwechsel für ein eigenständiges Leben und die selbständige Vermehrung fehlt. Daher brauchen Viren stets einen Wirt, um zu überleben.





## Was ist überhaupt ein Mikroorganismus?

In der Wissenschaft ist der Begriff Mikroorganismus oder Mikrobe nicht exakt definiert. Ihre Besonderheit ist, dass sie eigenständig und unabhängig überleben können. Unter Mikroorganismen versteht man allerdings auch Lebewesen aus weit entfernten systematischen Gruppen. Wie ist das zu verstehen? Die Hierarchie innerhalb einer systematischen Gruppen gliedert sich stets wie folgt: Domäne > Reich > Stamm (in der Botanik = Abteilung) > Klasse > Ordnung > Familie > Gattung > Art.

Beispiele für weit entfernte systematische Gruppen, deren Lebewesen aber jeweils zu den Mikroorganismen gehören, sind die Bäckerhefe (Pilz) und das Milchsäurebakterium (Bakterie):  
*Bäckerhefe: Domäne = Eukaryoten, Reich = Pilze/Fungi, Abteilung = Schlauchpilze, Klasse = Saccharomycetes, Ordnung = Echte Hefen, Familie = Saccharomycetaceae, Art = Backhefe*

Milchsäurebakterium *Lactococcus lactis* (zur Herstellung von Buttermilch, Dickmilch, Käse, Kefir):  
*Domäne = Bakterien, Abteilung = Firmicutes, Klasse = Bacilli, Ordnung = Milchsäurebakterien, Familie = Streptococcaceae, Art = Lactococcus lactis*

📌 Elektronenmikroskopische Aufnahme zweier großer kugelförmiger Hefezellen in Gemeinschaft mit stäbchenförmigen Milchsäurebakterien. Zur Verfügung gestellt von der EM Research Organization.



mein reines Wasser,  
wie in der Natur

EM-Keramik-Set &  
**YVE-BIO** Filtersysteme

1. Keramikfilter
2. Hightech-Aktivkohle
3. Zeolith
4. Bio Balls
5. Turmaline Balls
6. Silizium Minerals
7. FIR
8. Mineralienkorb
9. Magnet am Wasserhahn

**www.yve-bio.com**  
YVE+Bio GmbH Bremen  
Tel. 0421-4987747  
office@yve-bio.com

**Zuordnung der EM zu den Domänen:**

**Cyanobakterium:**  
(Fotosynthesebakterium)  
> Domäne der Bakterien

**Milchsäurebakterium:**  
> Domäne der Bakterien

**Hefe:**  
> Domäne der Eukaryoten  
(Reich der Pilze)

Das älteste bekannte Bakterium ist das *Bacillus pernian*, es ist 250 Millionen Jahre alt.

Quelle: *Mikrobiologie, Olaf Fritsche, Springer-Verlag 2016*

Zum besseren Verständnis hier beispielhaft eine systematische Gruppe aus dem Reich der Tiere: *Haushund (kein Mikroorganismus!): Domäne = Eukaryoten, Reich = Tiere, Stamm = Chordatiere (Unterstamm = Wirbeltiere), Klasse = Säugetiere, Ordnung = Raubtiere, Familie = Hunde, Gattung = Canis (Wolfs- und Schakalartige), Art = Canis Lupus (Wolf), Unterart = Haushund*

## Was ist überhaupt ein Mikroorganismus?

### Größe, Durchmesser und Form

Die Zellgröße bewegt sich im Bereich von Mikrometern ( $\mu\text{m}$ ). Der bisher kleinste entdeckte Mikroorganismus hat nur eine Länge von  $0,2 \mu\text{m}$ , dagegen ist die größte Mikrobe  $800 \mu\text{m}$  groß. Die Schwefelperle von Namibia mit einer Größe von  $750 \mu\text{m}$  ist beispielsweise mit bloßem Auge erkennbar.

Der Durchmesser von Mikroorganismen liegt zwischen  $0,6$  und  $1 \mu\text{m}$ . Ihre Form kann kugelig sein (Kokken), stäbchenförmig oder spiralförmig gedreht (Spirillen).

## Einzelligkeit

Mikroorganismen können unabhängig von weiteren Zellen der gleichen Art überleben. Einige Arten finden sich aber in Gemeinschaften wie Biofilmen oder Pilzkörpern. Hier können sich Zellen differenzieren und spezielle Aufgaben übernehmen, beispielsweise stickstofffixierende Heterozysten bei Cyanobakterien (Fotosynthesebakterien).

## Besonderheit der Bakterien

Bakterien werden auch als Prokaryoten bezeichnet, da diese keinen Zellkern besitzen. Stattdessen befinden sich im Inneren der Bakterien – im Zytoplasma – kreisförmige (zirkuläre) Chromosomen, die ein Kernäquivalent ohne Hülle darstellen, sowie Ribosomen, an denen die Aminosäuren gebildet und zu Proteinen verknüpft werden. Nach außen hin sind Bakterien durch eine Zellmembran geschützt. Daneben gibt es Strukturmerkmale, die nicht bei allen Bakterien vorhanden sind: Zellwand (diese liegt außerhalb der Zellmembran), Flagellen (zur Fortbewegung), Thylakoide (Endomembransysteme in Chloroplasten für die Fotosynthese), Pili (kurzer, starrer Zellanhang) oder Plasmide (ringförmige DNA Moleküle).

## Wie leben Bakterien?

Bakterien haben vielfältige Mechanismen zum Überleben entwickelt. Die interessanteste Anpassung ist die Sauerstoffnutzung: aerob = Leben mit Sauerstoff / anaerob = Leben ohne Sauerstoff / fakultativ anaerob = Leben mit und ohne Sauerstoff möglich.

Das Überleben der Bakterien ist zwingend mit einem Stoffwechsel verknüpft, der Energie benötigt: phototroph = Energiegewinnung über die Fotosynthese / chemotroph = Energiegewinnung durch Oxidation organischer oder anorganischer Substrate / heterotroph = organische Kohlenstoffquelle zur Energiegewinnung und zum Aufbau von körpereigenen Stoffen/Biomasse.

Das war jetzt nicht so leicht zu verstehen, daher folgt ein Beispiel: Das Milchsäurebakterium ist chemoorganotroph, es wandelt Milchzucker (organische Kohlenstoff-Quelle) mit Wasser zu Milchsäure um.

Im nächsten *EMJournal* erfahren Sie mehr über Vermehrung, Bewegung und Besonderheiten der Mikroorganismen.

**prima denta**  
ZAHNTECHNIK GMBH für ein schönes Lächeln

**Die Bio-Alternative bei Zahnersatz**

Leiden Sie unter Materialunverträglichkeiten, wie z.B. Metall-Kunststoffallergien, Mundtrockenheit, Gaumenbrennen, Zahnfleischrötungen?

- EM-Zahnersatz
- Prima Vital Keramik
- Weltweit erste zertifizierte EM-Keramik!
- Sicherheit für Patienten und Zahnärzte

Sie benötigen Zahnersatz?  
Wir haben die **GANZHEITLICHE** Lösung!

Prima Denta Zahntechnik GmbH  
Kohlhäuser Straße 65 • 36043 Fulda  
Tel. 06 61/9 41 81 00 • fulda@primadenta.de  
[www.primadenta.de](http://www.primadenta.de)