

Cytologie

Prokaryoten und Eukaryoten

Leitfrage: _____



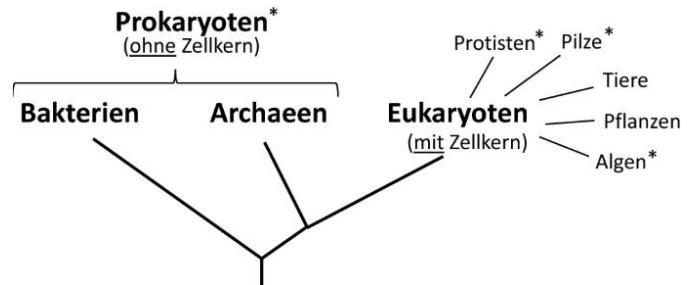
Aufgaben:

1. Vergleiche die Prokaryoten und Eukaryoten, indem du
 - a.) die Informationen zu den Prokaryoten in der Tabelle zusammenfasst.
 - b.) die Ergebnisse deiner Sitznachbarin/deinem Sitznachbarn präsentierst und
 - c.) die dir präsentierten Informationen ergänzt.
2. Beantwortet gemeinsam die Leitfrage.

Für schnelle BiologInnen: Vergleicht die Tier- und Pflanzenzelle miteinander.

Einteilung der Lebewesen

Die Gesamtheit aller Lebewesen wird in drei Gruppen, die Domänen, unterteilt. Diese sind wiederum vielfach untergliedert. Zellen ohne Zellkern werden als Prokaryoten bezeichnet. Sie werden unterteilt in (Eu-) Bakterien und die Archaeen. Alle Lebewesen, deren Zellen einen umhüllten Zellkern besitzen, gehören zu den Eukaryoten.



Bakterien

Bakterien kommen auf der ganzen Erde im Boden, in der Luft, im Wasser und in anderen Lebewesen vor. Die Größe der verschiedenen Arten reicht von 0,3 bis 700 µm. Bei den verschiedenen Bakterienarten findet man unterschiedliche Lebensweisen. Die sogenannten aeroben Bakterien benötigen im Gegensatz zu anaeroben Bakterien Sauerstoff. Die meisten Bakterienarten gewinnen ihre Stoffwechselenergie durch den Abbau energiereicher organischer Verbindungen, die sie als Nahrung aufnehmen. Sie sind **heterotroph**. Nur wenige Bakterienarten können ihre Stoffwechselenergie aus dem Licht oder aus der chemischen Umsetzung von Stoffen beziehen. Diese Arten werden als **autotrophe** Bakterien bezeichnet.

Bakterien sind wie alle Zellen von einer **Zellmembran** umgeben. Sie dient nicht nur der Abgrenzung vom umgebenden Medium, sondern an ihrer dem Cytoplasma zugewandten Seite sind auch spezifische Enzyme fixiert, die bei Eukaryoten in den Zellorganellen, etwa den Mitochondrien, vorkommen. Zusätzlich zur Zellmembran besitzen Bakterien eine starre **Zellwand**, die ihnen Form und Festigkeit verleiht. Ihr Hauptbestandteil ist Murein, ein Netzwerk aus Kohlenhydraten und Aminosäuren. Mache Bakterienarten besitzen außerhalb der Zellwand noch eine schützende

Cytologie

Prokaryoten und Eukaryoten

Leitfrage: _____

Kapsel, die fest in der Zellwand verankert ist. Andere Bakterienarten besitzen nur eine locker gebundene **Schleimhülle**.

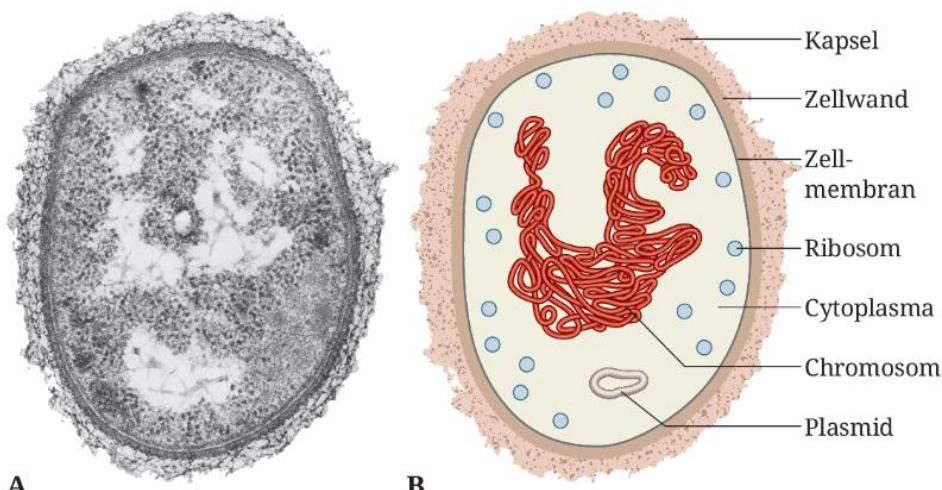
Die DNA liegt als **ringförmiges Chromosom** in einer Bakterienzelle vor und macht etwa ein Drittel des gesamten Zellvolumens aus. Ihre genetische Information ist im Gegensatz zu Eukaryoten nur einmal vorhanden. Bakterien sind *haploid*. Viele Bakterien besitzen zusätzlich noch kleine ringförmige, doppelsträngige DNA-Moleküle, **Plasmide** genannt. Diese verleihen ihnen Eigenschaften, die für sie unter bestimmten Bedingungen vorteilhaft sind, wie etwa die Fähigkeit Antibiotika abzubauen.

Bakterien vermehren sich ungeschlechtlich durch Zellteilung. Für diesen Vorgang wird zuerst die DNA identisch verdoppelt. Nachdem zwei ringförmige Chromosomen entstanden sind, bildet sich zwischen ihnen eine Scheidewand aus; dabei wird die Ausgangszelle in zwei Tochterzellen geteilt.

Im Cytoplasma von Bakterien kommen noch **Ribosomen** vor, an denen die Proteinbiosynthese stattfindet. Im Vergleich zu den Ribosomen der Eukaryoten sind bakterielle Ribosomen kleiner und leichter.

Viele Bakterien besitzen auf der Oberfläche fädige Fortsätze, **Pili** genannt. Sie dienen der Anheftung an Oberflächen und der Kontaktaufnahme zu anderen Bakterien. Die wesentlich größeren **Geißeln** sind Fäden aus Proteinen, die in der Zellmembran verankert sind. Sie können rotieren und ermöglichen dadurch eine Fortbewegung der Bakterien.

Bestimmte Bakterien-arten können bei Nährstoffmangel Sporen bilden. Diese Dauerformen sind sehr widerstandsfähig. Sie brauchen weder Wasser, Nährstoffe noch Sauerstoff und können oft sehr lange extreme Bedingungen überstehen. Der überwiegende Teil der Bakterienarten ist für Menschen ungefährlich. Allerdings sind bestimmte Bakterienarten Verursacher schwerer Infektionskrankheiten wie Cholera, Diphtherie oder Typhus.



1 Bakterienzelle. A EM-Aufnahme (Plasmid nicht erkennbar); B Schema

Cytologie

Prokaryoten und Eukaryoten

Leitfrage: _____

	Prokaryoten	Eukaryoten
Vorkommen		
Größe		
Organisation		
Sauerstoffbedarf		
Stoffwechsel		
Zellwände		
Bewegung		
Zellmembranen		
Zellkern mit Kernhülle		
DNA		
Verteilung der Chromosomen bei Zellteilung		
Plasmide		
Cytoskelett		
Ribosomen		
Zellorganellen		

Cytologie

Prokaryoten und Eukaryoten

Leitfrage: _____



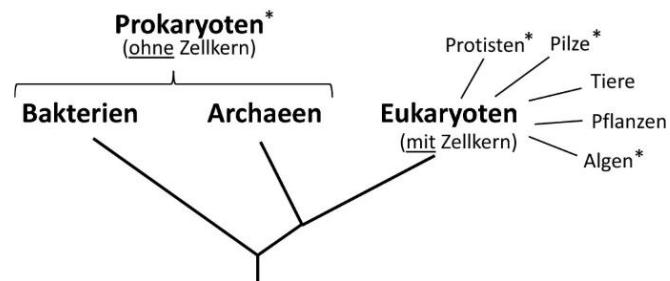
Aufgaben:

1. Vergleiche die Prokaryoten und Eukaryoten, indem du
 - a.) die Informationen zu den Eukaryoten in der Tabelle zusammenfasst.
 - b.) die Ergebnisse deiner Sitznachbarin/deinem Sitznachbarn präsentierst und
 - c.) die dir präsentierten Informationen ergänzt.
2. Beantwortet gemeinsam die Leitfrage.

Für schnelle BiologInnen: Vergleicht die Tier- und Pflanzenzelle miteinander.

Einteilung der Lebewesen

Die Gesamtheit aller Lebewesen wird in drei Gruppen, die Domänen, unterteilt. Diese sind wiederum vielfach untergliedert. Zellen ohne Zellkern werden als Prokaryoten bezeichnet. Sie werden unterteilt in (Eu-) Bakterien und die Archaeen. Alle Lebewesen, deren Zellen einen umhüllten Zellkern besitzen, gehören zu den Eukaryoten.



Eukaryoten

Eukaryotische Zellen sind im Vergleich zu prokaryotischen Zellen etwa 10-mal größer und besitzen 1000-mal mehr Volumen. Diese Größenzunahme ist nur aufgrund eines intensiven und effektiven Stoffwechsels möglich. Von wenigen Ausnahmen abgesehen benötigen Eukaryoten Sauerstoff. Sie sind aerob. Ein Großteil der Eukaryoten, etwa alle Tiere, gewinnt die Stoffwechselenergie durch den Abbau energiereicher organischer Verbindungen, die mit der Nahrung aufgenommen werden. Sie sind **heterotroph**. Pflanzen dagegen sind **autotroph**. Sie gewinnen ihre Stoffwechselenergie aus dem Licht.

Es gibt einzellige und vielzellige Eukaryoten. Bei zellwandlosen Eukaryoten kann die Zellmembran sehr flexible sein und Aus- und Einstülpungen bilden. Dadurch können membranumschlossene Vesikel nach innen verlagert oder nach außen abgegeben werden. Pflanzenzellen besitzen eine starre Zellwand aus Cellulose. Im Cytoplasma eukaryotischer Zellen umschließen **Biomembranen** die sogenannten Zellorganellen. Durch diese Gliederung der Zelle in Kompartimente können unterschiedliche Stoffwechselreaktionen nebeneinander ablaufen. Zum Beispiel können in **Vakuolen** Stoffe gespeichert werden, ohne dass dadurch andere Vorgänge im Cytoplasma gestört werden.

Zu den Zellorganellen zählen das Endoplasmatische Retikulum (ER), die Mitochondrien und der Golgi-Apparat. In Pflanzenzellen kommen zudem noch eine oder mehrere Vakuolen und Plastide vor.

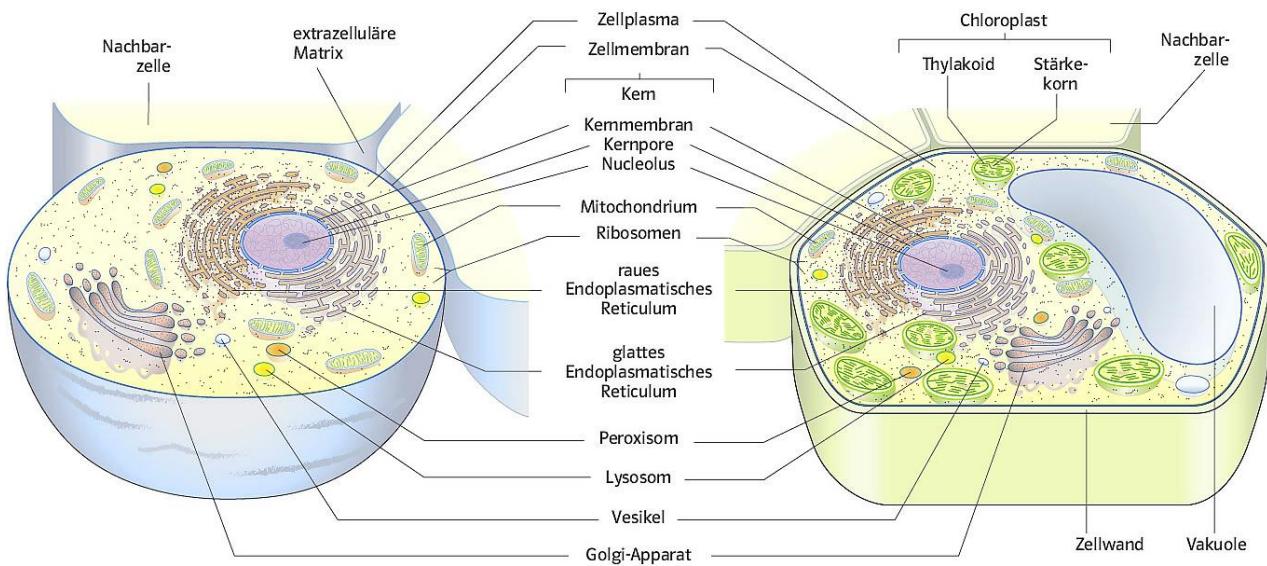
Cytologie

Prokaryoten und Eukaryoten

Leitfrage: _____

Kennzeichnend für alle eukaryotischen Zellen ist ein Zellkern mit einer Kernhülle, der **Nucleus**. Er macht etwa zehn Prozent des Zellvolumens aus und enthält die gesamte DNA der Zelle, die auf mehrere Chromosomen verteilt ist. In eukaryotischen Zellen liegt das genetische Material doppelt (jedes Chromosom zweifach) vor; die Zellen sind diploid. Vor jeder Zellteilung findet eine Kernteilung (Mitose) statt. Dabei werden die Chromosomen mithilfe eines Spindelapparats auf die sich bildenden Tochterzellen verteilt. Die verschiedenen Eukaryotenarten vermehren sich hauptsächlich durch geschlechtliche Fortpflanzung. Im Zellkern eukaryotischer Zellen kommen zusätzlich zu den Chromosomen noch ein oder mehrere kugelförmige Strukturen, die Zellkernkörperchen (**Nucleoli**), vor. Sie sind an der Bildung der Ribosomen beteiligt. Die Kernhülle besteht aus einer inneren und einer äußeren Membran.

Die **Mitochondrien** (Größe 1 bis 10 µm) sind stäbchenförmige Zellorganellen. Sie werden auch als „Kraftwerke der Zellen“ bezeichnet, denn in ihnen finden Stoff- und Energieumwandlungen statt. Energieriche Stoffe werden in den Mitochondrien mithilfe von Sauerstoff enzymatisch abgebaut. Bei eukaryotischen Zellen wird ein großer Teil des Zellvolumens von einem ausgedehnten Endomembransystem ausgefüllt. Es besteht aus dem **Golgi-Apparat** und dem **Endoplasmatischen Retikulum (ER)**. Das ER und der Golgi-Apparat erfüllen vielfältige Aufgaben wie das Transportieren oder Speichern von Stoffen. Die **Ribosomen** kommen frei im Cytoplasma vor und sind an die Strukturen des ERs gebunden. Sie synthetisieren mithilfe von Bauanleitungen aus dem Zellkern die Zellproteine. Sie sind im Vergleich zu den Ribosomen der Prokaryoten größer. Das Cytoplasma ist bei Eukaryoten von einem Netzwerk aus verschiedenen Proteinfilamenten durchzogen. Das **Cytoskelett** gibt der Zelle Form, Stabilität und Befestigungs-möglichkeiten. **Plastiden** sind typische Bestandteile von Pflanzenzellen. Zu ihnen gehören die grünen **Chloroplasten** – der Ort der Photosynthese.



Tierzelle

Pflanzenzelle

Cytologie

Prokaryoten und Eukaryoten

Leitfrage: _____

	Prokaryoten	Eukaryoten
Vorkommen		
Größe		
Organisation		
Sauerstoffbedarf		
Stoffwechsel		
Zellwände		
Bewegung		
Zellmembranen		
Zellkern mit Kernhülle		
DNA		
Verteilung der Chromosomen bei Zellteilung		
Plasmide		
Cytoskelett		
Ribosomen		
Zellorganellen		