



## Chemosynthese

### AUFGABENSTELLUNGEN

1. Lesen Sie den Text!
2. Stellen Sie in einer Tabelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten foto- und chemoautotropher Organismen gegenüber!
3. Begründen Sie, wo die Proteine der Chemosynthese lokalisiert sein müssen, damit chemoautotrophe Bakterien entsprechende Stoffwechselprozesse durchführen können! Fertigen Sie ein Übersichtsschema an!
4. Ist ein Leben auf dem dunkeln Boden der Tiefsee oder in dunklen Höhlen möglich? Erstellen Sie begründet ein fiktives Ökosystem mit Produzenten, Konsumenten und Destruenten!

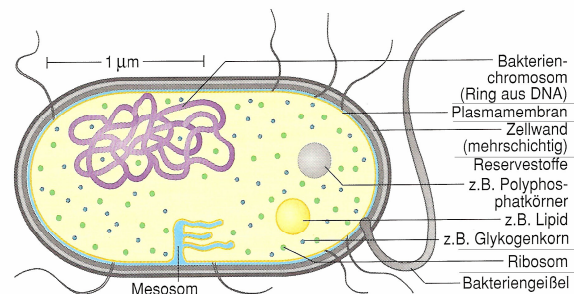
Photosynthese ist die autotrophe Kohlenstoff-Assimilation\* mit Hilfe von Lichtenergie. Unter Chemosynthese versteht man die autotrophe Kohlenstoff-Assimilation\* mit Hilfe von Energie aus der chemischen Umwandlung anorganischer Substanzen wie  $H_2S$ ,  $NH_3$ , Methan,  $H_2$  oder Eisen. Man findet sie nur bei Sauerstoff-abhängigen Bakterien im Boden, in Gewässern und Bergwerken, aber auch in der Tiefsee und in aktiven Vulkanen. Es sind meist Schwefelbakterien, Nitrifizierer, Knallgasbakterien und Methanobakterien.

\*Kohlenstoff-Assimilation = Aufbau energiereicher organischer Verbindungen (Kohlenstoff-haltiger Verbindungen)

Chemosynthetisch aktive Bakterien nennt man Chemoautotrophe. „Chemo“ deshalb, weil sie alternative Stoffe zum Gewinnen von Protonen und Elektronen nutzen. Die entsprechenden Reaktionen werden durch Hitzeeinwirkung begünstigt. Daher findet man chemoautotrophe Bakterien vor allem an extremen Standorten wie heißen Quellen in der Tiefsee oder in der Nähe von Vulkanen.

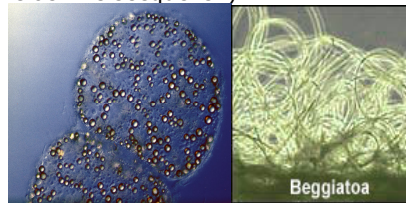

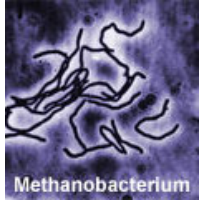
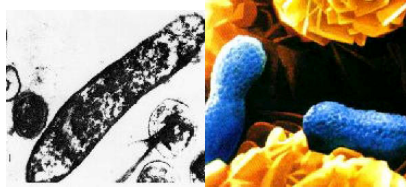
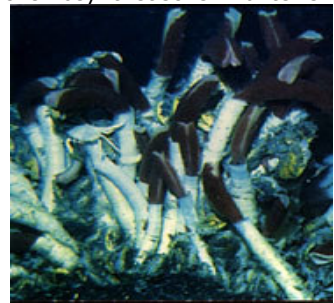
„Autotroph“ bedeutet „selbsternährend“, da sie wie alle Produzenten energiearme anorganische Stoffe zu energiereichen organischen Substanzen umbauen.

Im Gegensatz zu den fotoautotrophen Organismen (fotosynthetisch aktiv) nutzen sie andere Stoffe als Wasser als Elektronen- und Protonenquellen. Gleich bei allen Produzenten ist hingegen, dass die Reaktionen in getrennten Kompartimenten ablaufen. So werden die Elektronen über Membranproteine transportiert und schließlich auf  $NADP^+$  übertragen. Ferner bilden auch sie mit Hilfe eines Protonengradienten ATP aus ADP und anorganischem Phosphat.



Schema der Protocyt (Bakterienzelle)

Beispiele chemosynthetisch aktiver Organismen:

<p>Schwefelbakterien der Gattungen <i>Beggiatoa</i> oder <i>Thiothrix</i> (Bewohner heißer Tiefseequellen)</p>  <p><i>Beggiatoa</i></p> $2 H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O$	<p>Nitrifizierer der Gattung <i>Nitrosomonas</i></p>  <p><i>Nitrosomonas</i></p> $2NH_3 + 3 O_2 \rightarrow 2NO_2^- + 2H_2O + 2H^+$	<p>Methanobakterien der Gattung <i>Pseudomonas</i></p>  <p><i>Methanobacterium</i></p> $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
<p>Eisen-oxidierende Bakterien wie <i>Thiobacillus ferrooxidans</i></p>  <p>verantwortlich für die Oxidation von <math>Fe^{2+}</math>, <math>Cu^+</math>, <math>Se^{2+}</math>, Mo, U, Sb und anorganischer Schwefelkomponenten in Erzbergwerken              z.B. <math>Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-</math></p>	<p>Röhrenwürmer der Tiefsee (<i>Riftia pachyptila</i>) in Symbiose mit chemosynthetischen Bakterien</p> 	<p>Internal Anatomy of <i>Riftia pachyptila</i></p> <p>©Copyright 1997 Andrice Arp</p>