

- **Mitochondrium:**
 - **Bau:** Doppelte Membranhülle, innere Membran mit faltenartigen Einstülpungen (Cristae, Tubuli), im Innenraum (Matrix) ringförmige DNA und Ribosomen
 - **Aufgabe:** Zellatmung (aerober Abbau der Brenztraubensäure, Atmungskette) ⇒ Stoffabbau zur Energiegewinnung
- **Chloroplast:**
 - **Bau:** Doppelte Membranhülle, innere Membran bildet Thylakoide (lamellenartige Membranstapel mit Blattfarbstoffen), im Innenraum (Stroma) ringförmige DNA, Ribosomen, Stärkekörner
 - **Aufgabe:** Fotosynthese ⇒ Stoffaufbau mithilfe der Sonnenenergie
- **Endoplasmatisches Reticulum (eR):**
 - **Bau:** Netzwerk aus miteinander verbundenen, membranumhüllten Reaktionsräumen, raues eR weist Ribosomen auf, glattes eR nicht
 - **Aufgabe:** Transport und Modifikation diverser Substanzen, Synthese von Proteinen (raues eR) und Membranlipiden (glattes eR)
- **Dictyosom:**
 - **Bau:** Flache und gewölbte, gestapelte membranbegrenzte Reaktionsräume (Zisternen) ⇒ Gesamtheit: Golgi-Apparat
 - **Aufgabe:** Aufnahme und Modifikation von Proteinen v. a. aus rauem eR, Abschnürung proteinhaltiger Golgi-Vesikel
- **Ribosomen:**
 - **Bau:** Zwei verschieden große Untereinheiten aus ribosomaler RNA und Proteinen, frei im Zytoplasma oder an rauem eR
 - **Aufgabe:** Translation der mRNA in Aminosäuresequenz



Stapelung, Auf- oder Einfaltungen von Membranen, z. B. der inneren Mitochondrienmembran, dienen der Oberflächenvergrößerung. Die Anteile einzelner Zellorganellen lassen auf die Funktion der Zelle schließen, Drüsenzellen sind z. B. reich an Mitochondrien und eR.

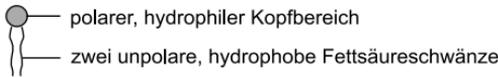
2.3 Bau und Funktion der Biomembran

Bau einer Biomembran

Die Biomembran ist eine (zäh)flüssige Lipiddoppelschicht, in der Proteine mosaikartig auf- und eingelagert sind (**Flüssig-Mosaik-Modell**).

Bestandteile:

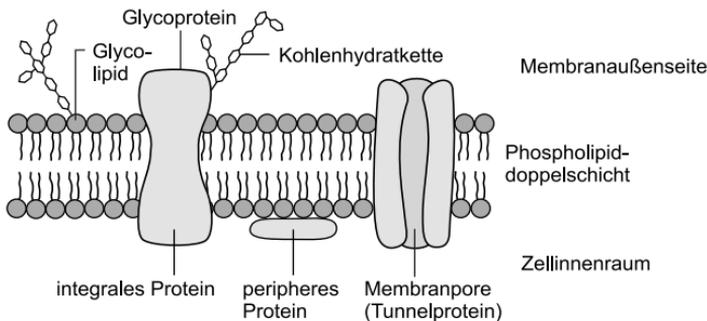
• **Phospholipide:**



• **Membranproteine:**

- Periphere Proteine liegen der Zellinnenseite der Lipiddoppelschicht auf.
- Integrale Proteine durchziehen die gesamte Lipiddoppelschicht.
- Membranporen (Tunnelproteine)

• **Kohlenhydrate:** Kovalent an Lipide (Glycolipide) oder an Proteine (Glycoproteine) gebundene Kohlenhydratketten ⇒ Erkennungssignal für andere Zellen



Funktion der Biomembran

Biomembranen **grenzen Zellen nach außen hin ab** und bilden im Zytoplasma gesonderte Reaktionsräume (**Kompartimente**). Dadurch können unterschiedliche Stoffwechselreaktionen ungestört nebeneinander ablaufen. Biomembranen ermöglichen über Zell-Zell-Verbindungen die **Gewebebildung**.

Stofftransport durch Biomembranen

• **Passiver Transport:**

- **Diffusion:** Gleichmäßige Verteilung von Teilchen im zur Verfügung stehenden Raum entlang eines Konzentrationsgefälles bis zum Konzentrationsausgleich. Wird durch Eigenbewegung der

Teilchen (**brownsche Molekularbewegung**) bewirkt (passiver, physikalischer Vorgang).

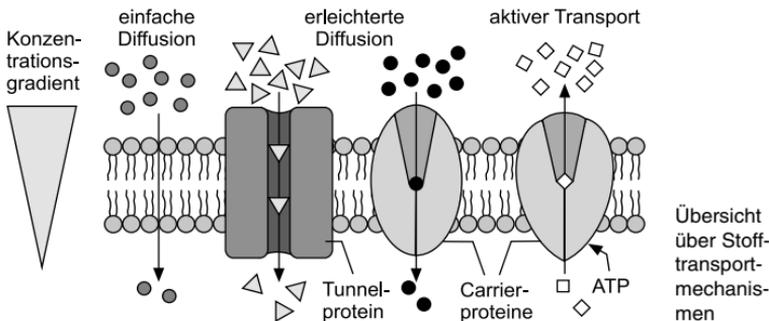
- **Osmose:** Eingeschränkte, gerichtete Diffusion durch eine selektiv permeable Membran.

Nur lipophile Stoffe und kleine unpolare Moleküle (z. B. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid) können die Biomembran durchdringen, andere im Wasser gelöste Teilchen wie z. B. Ionen und Zuckermoleküle hingegen nicht.



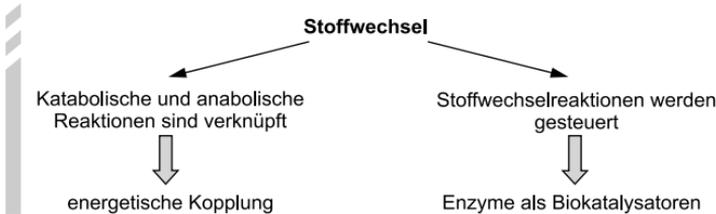
Osmose ist bei der Regulation des Wasserhaushaltes sowie bei der Entstehung des (Ruhe-)Membranpotenzials erregbarer Zellen (Nerven- und Muskelzellen) von entscheidender Bedeutung.

- **Erleichterte Diffusion:** Wasser, Ionen und große Moleküle wandern dem Konzentrationsgefälle folgend durch Tunnel- oder Carrierproteine durch die Membran.
- **Aktiver Transport:** Transport von Stoffen unter Energieverbrauch (ATP) entgegen einem Konzentrationsgefälle durch Carrierproteine:
 - **Uniport:** Transport eines Stoffes in eine Richtung
 - **Symport:** Gleichzeitiger Transport zweier Stoffe in eine Richtung
 - **Antiport:** Gleichzeitiger Transport zweier Stoffe in entgegengesetzte Richtung
- **Membrangebundener Transport:** Abgabe bzw. Aufnahme flüssiger/gelöster Stoffe oder Partikel aus der Zelle bzw. in die Zelle:
 - **Exozytose:** Membranbläschen (Vesikel), das die abzugebenden Stoffe enthält, verschmilzt mit der Zellmembran und entleert sich nach außen.
 - **Endozytose:** Aufzunehmende Stoffe gelangen in Einstülpung der Zellmembran, die nach innen als Vesikel abgeschnürt wird.



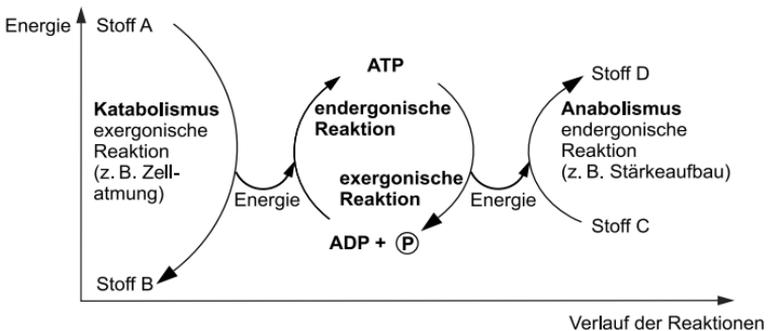
3 Stoffwechsel und Enzyme

Die Zelle ist ein **offenes System**, das ständig im Energie- und Stoffaustausch mit ihrer Umgebung steht.



3.1 Energetische Kopplung

- Zellen sind hochgradig **geordnete Systeme**, zu deren Aufbau und Erhalt Energie eingesetzt werden muss, da sie wie alle natürlichen Systeme einem Maximum an Unordnung (**Entropie**) zustreben.
- Aufbauende Stoffwechselprozesse (**Anabolismus**) benötigen Energie (⇒ **endergonische Reaktionen**), die häufig durch abbauliche Reaktionen (**Katabolismus**) geliefert wird (⇒ **exergonische Reaktionen**).
- Das ATP/ADP-System ist dabei der Mittler zwischen energieverbrauchenden und energieliefernden Reaktionen (**energetische Kopplung**).

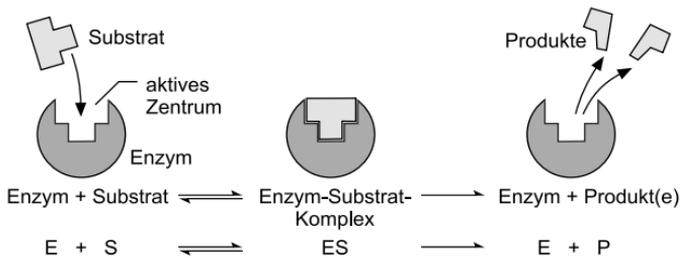


3.2 Enzyme sind Biokatalysatoren

Enzyme sind meist Proteine, die biochemische Reaktionen beschleunigen, indem sie die Aktivierungsenergie herabsetzen (**Biokatalysator**), ohne dabei selbst umgesetzt zu werden. Enzyme wirken in geringen Konzentrationen.

3.3 Das Schlüssel-Schloss-Modell der Enzymwirkung

Enzyme binden aufgrund der Form und des Ladungsmusters ihres **aktiven Zentrums** spezifische Reaktanden (**Substrate**) für chemische Reaktionen (**Schlüssel-Schloss-Modell**).



Enzyme sind daher...

- **substratspezifisch**, d. h., sie setzen nur eine ganz bestimmte Verbindung oder eine bestimmte Stoffgruppe, ihr Substrat, katalytisch um.
- **reaktionsspezifisch**, d. h., sie katalysieren nur eine bestimmte Reaktion ihres Substrats.



Substratspezifität der Urease: Sie kann katalytisch Harnstoff umsetzen, nicht jedoch Thioharnstoff, der sich nur in einem Atom von Harnstoff unterscheidet.

3.4 Abhängigkeit der Enzymwirkung

- **Substratkonzentration:** Die Reaktionsgeschwindigkeit einer Enzymreaktion steigt mit zunehmender Substratkonzentration an, bis