



9: Ernährung

Zusätze

A. Zusatz-Informationen

Zum Thema Auf- und Abbau der Nährstoffe

ELMO S. 236

Die Lebewesen kann man in zwei unterschiedliche Gruppen einteilen. **Autotrophe** (griech.: selbsternährend) Lebewesen ernähren sich aus anorganischen Ausgangsstoffen wie Kohlenstoffdioxid, Wasser und Mineralsalzen. Sie bauen daraus ihre Körpersubstanz auf. Die dazu notwendige Energie entnehmen sie dem Sonnenlicht. Die bestimmende Reaktion ist die **Fotosynthese**. Zu dieser Gruppe von Lebewesen gehören die grünen Pflanzen und viele Algen (Abb. 1).

**Heterotrophe** (griech.: von anderen ernährend) Lebewesen sind auf die Zufuhr organischer Substanz als Nahrung angewiesen. Sowohl der Aufbau ihrer Körpersubstanz als auch ihre Energiegewinnung sind von dieser Nahrung abhängig. Manche heterotrophe Lebewesen bauen energiereichere organische Verbindungen in energieärmere um und benötigen dazu keinen Sauerstoff (zB alkoholische Gärung durch die Hefe). Solche **Anaerobier** (griech.: ohne Luft) findet man vor allem bei Bakterien und Pilzen.

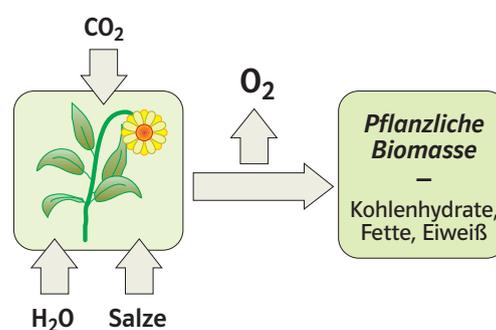


Abb. 1: Der Aufbau der Nährstoffe in autotrophen Lebewesen

Der größte Teil der heterotrophen Lebewesen sind **Aerobier**. Sie gewinnen ihre Energie durch Oxidation der organischen Substanz aus der Nahrung. Dazu gehören alle höheren Tiere und der Mensch (Abb. 3). Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit der Ernährung des Menschen und das folgende mit den dabei ablaufenden Stoffwechselvorgängen.

Nahrung besteht hauptsächlich aus Stoffen dreier Substanzgruppen, den **Eiweißstoffen**, den **Kohlenhydraten** und den **Fetten**. Diese Substanzgruppen nennt man auch Nährstoffe. Daneben ist noch eine Fülle weiterer Stoffe in der Nahrung nötig, wie anorganische Salze (**Mineralstoffe**) und **Vitamine**. Der Bedarf an diesen Stoffen ist weit geringer als der Nährstoffbedarf, in kleinen Mengen sind sie aber lebensnotwendig. **Ballaststoffe** in der Nahrung werden vom Organismus nicht verwertet, unterstützen aber die Verdauung.

Zur Energiegewinnung werden vor allem die Kohlenhydrate und die Fette benötigt. Ihr Abbau und ihre Verwertung nennt man **Energiestoffwechsel**.

Als Oxidationsmittel dient der Sauerstoff der eingeatmeten Luft. Fette und Kohlenhydrate werden damit in einer komplizierten Reaktionsfolge oxidiert. Die Reaktionen, die dabei ablaufen, erfüllen eine Reihe von Bedingungen.

1. Alle Reaktionen laufen bei Körpertemperatur ab. Daher muss fast jeder Reaktionsschritt mit Katalysatoren (Biokatalysatoren oder Enzyme) gesteuert werden, um rasch genug zu sein. Prozesse wie Verbrennungsreaktionen, die wir aus der anorganischen Technik kennen und die oft Temperaturen von über 1000 °C benötigen, kommen hier nicht in Frage.

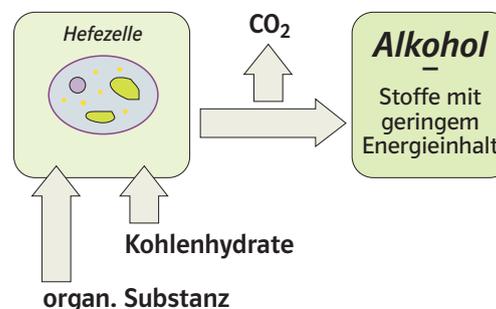


Abb. 2: Der Abbau der Nährstoffe in heterotrophen Lebewesen (Anaerobier)

2. Alle Prozesse müssen eindeutig ablaufen. Die Produkte müssen leicht auszuscheiden sein. Nebenprodukte sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Hier besteht ein wichtiger Unterschied zu den technischen Prozessen in der organischen Chemie, die meist durch eine Vielzahl von Nebenprodukten gekennzeichnet sind. Auch diese Bedingung wird durch die Steuerung mit Biokatalysatoren erfüllt.

3. Mit der gewonnenen Energie muss möglichst wirtschaftlich umgegangen werden. Die Energie dient zum Erzwingen chemischer Reaktionen gegen ihren natürlichen Ablauf und damit zum Aufbau körpereigener Substanzen, zur Verrichtung von Muskelarbeit, zur Erzeugung von Konzentrationsgefällen (osmotische Arbeit) und elektrischer Potenziale. Als Nebenprodukt entsteht Wärme zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur. Dieser Wärmeanteil darf nicht zu groß sein, da sonst Probleme mit der Wärmeabgabe durch den Organismus entstehen und außerdem für die Deckung der anderen Prozesse eine zu große Nährstoffmenge nötig ist. Die Energieumsetzungen müssen also einen möglichst hohen Wirkungsgrad haben.

Neben dem Energiestoffwechsel werden aus den Nährstoffen die körpereigenen Substanzen aufgebaut. Dieser **Erhaltungsstoffwechsel** umfasst alle Nährstoffe, hauptsächlich aber die Eiweißstoffe. Aus ihnen wird körpereigenes Eiweiß aufgebaut. Ein großer Teil der organischen Körpersubstanz des Menschen besteht aus Eiweißstoffen.

**Mineralstoffe** bilden die Basis zum Aufbau der anorganischen Körpersubstanz wie Knochen und Zähne, sind aber auch am Aufbau verschiedener Biokatalysatoren beteiligt. **Vitamine** sind Vorstufen der Hormone und anderer in kleinen Mengen benötigter Substanzen, die unser Organismus nicht aus den Hauptnährstoffen herstellen kann.

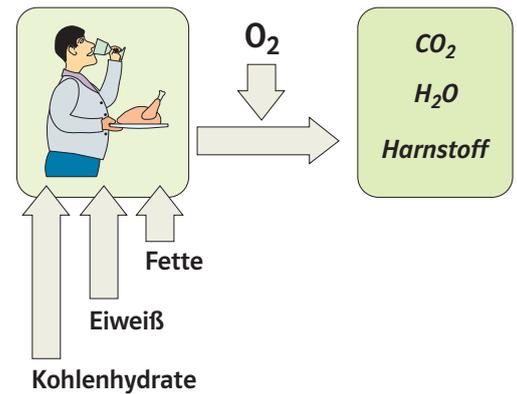


Abb. 3: Der Abbau der Nährstoffe in heterotrophen Lebewesen (Aerobier)