

Grundwissen Biologie

10. Jahrgangsstufe

In Anlehnung an das verwendete Schulbuch Biologie 10 Gymnasium Bayern (C.C. Buchner)

Der Mensch als Ökosystem:

Das Mikrobiom des Menschen:

Auf und im Menschen leben etwa so viele Mikroorganismen (u.a. Pilze und Bakterien) wie er Zellen besitzt. Diese sind spezifisch an ihren Lebensraum (z.B. pH-Milieu der Körperstelle) angepasst und stehen entweder in (für den Menschen **lebensnotwendigen**) **sympiotischen** (→ z.B. Hautmikrobiom, Darmmikrobiom) oder **parasitischen** Beziehungen (→ z.B. Malariaerreger, Borrelioseerreger).

Bakterien als Krankheitserreger: Schädigung erfolgt z.B. durch Abgabe von giftigen Stoffwechselprodukten; Bekämpfung durch **Antibiotika** möglich → Extrem wichtig ist das konsequente Einnehmen über die gesamte vorgeschriebene Dauer, um **Resistenzentwicklung** vorzubeugen.

Viren als Krankheitserreger: Viren bestehen aus einem Genom (DNA oder RNA) und Hüllproteinen (die von Zellrezeptoren erkannt werden). Sie dringen in **Wirtszellen** ein, **in welche sie ihre Erbinformation integrieren** und sich dort fortpflanzen. Keine Bekämpfung durch Antibiotika möglich!

Das Immunsystem des Menschen:

Es wird zwischen dem **unspezifischen (angeborenen) Immunsystem** sowie dem **spezifischen (erworbenen) Immunsystem** unterschieden.

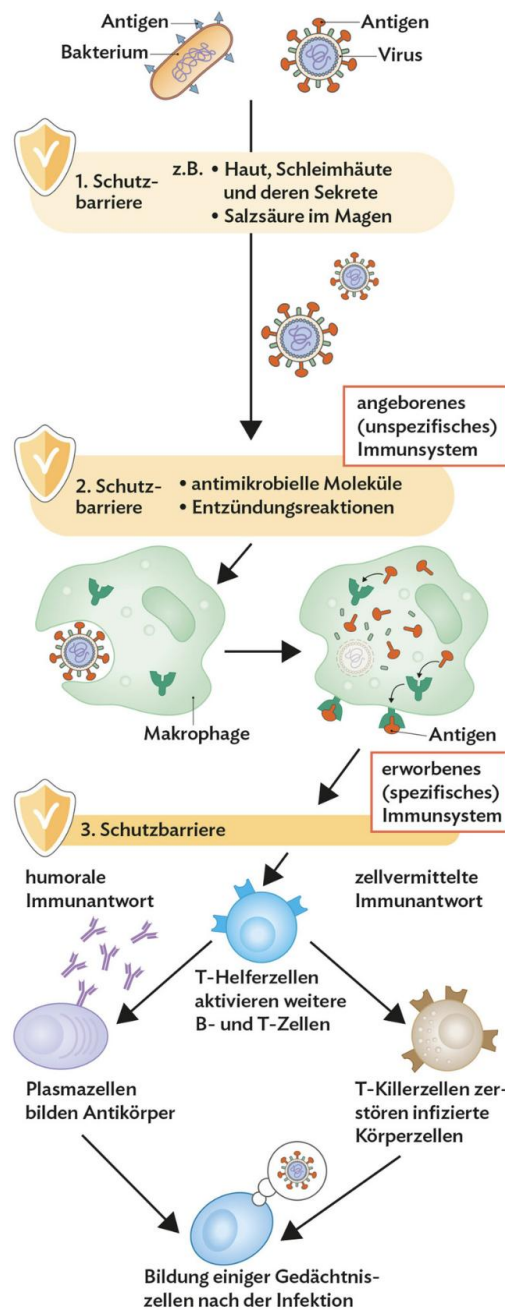


Abb.1: Überblick über die menschliche Immunabwehr

Bei einer vorbeugenden **Schutzimpfung** werden durch das Spritzen von harmlosen Erregerbestandteilen vom Körper entsprechende Antikörper und in Folge passende Gedächtniszellen gebildet, um bei einer späteren tatsächlichen Infektion direkt die sekundäre Immunantwort auslösen zu können. Eine **Heilimpfung** erfolgt, wenn die Infektion bereits stattgefunden hat. Nun werden direkt die passenden Antikörper in hoher Konzentration gespritzt. Eine langfristige Immunisierung findet so jedoch nicht statt.

Bei **Allergien** kommt es zu einer Überreaktion des Immunsystems auf eigentlich harmlose Stoffe (Allergene). Mastzellen schütten daraufhin entzündungsfördernde Stoffe aus.

Nährstoffe:

Makronährstoffe dienen als Energieträger (v.a. Kohlenhydrate und Fette) sowie als Baustoffe (v.a. Proteine und Fette).

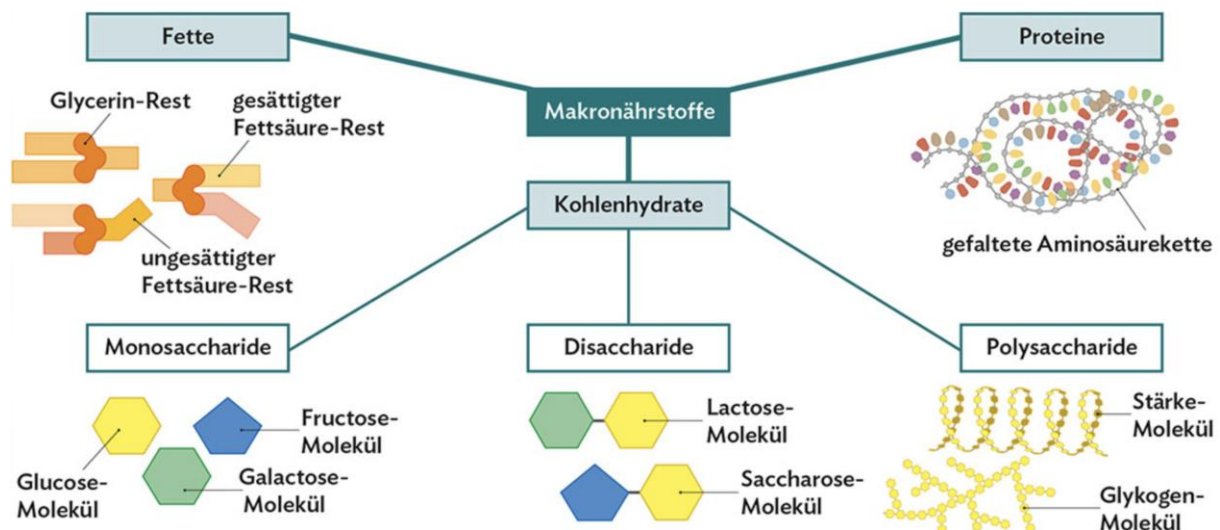


Abb.2: schematische Übersicht über die Makronährstoffe

Mikronährstoffe (z.B. Mineralsalze, Vitamine) sind für den Körper essenziell, werden jedoch nur in geringer Menge benötigt. Sie haben zahlreiche Funktionen, beispielsweise Eisenionen für Sauerstofftransport, Natriumionen für Wasserregulation, Iodatome für Schilddrüsenhormone, Vitamin A für Zellwachstum usw.

Entscheidend ist eine **ausgewogene Ernährung** ohne Über- und Unterversorgung von einzelnen Nährstoffen.

Ballaststoffe sind keine Nährstoffe, dienen jedoch der Verdauung durch Unterstützung der Darmbewegung und des Darmmikrobioms.

Enzyme:

Enzyme sind **Biokatalysatoren**, d.h. sie erhöhen die Reaktionsgeschwindigkeit durch Absenkung der Aktivierungsenergie, ohne dabei verbraucht zu werden. Wichtige Einflussfaktoren sind die Substratkonzentration, der pH-Wert und die Temperatur.

Edukte (Substrate) binden hochspezifisch durch das Schlüssel-Schloss-Prinzip an das **aktive Zentrum (Substratspezifität)**, dort finden enzymepezifische chemische Reaktionen statt und bestimmte Produkte entstehen (**Produktspezifität**).

Das Verdauungssystem des Menschen:

Im Mund wird die Nahrung mechanisch zerkleinert, das Enzym **Amylase** im Speichel spaltet Stärkemoleküle.

Im Magen werden Erreger durch die Magensäure getötet, Enzym **Pepsin** spaltet Proteine und **Lipasen**enzyme spalten Fettmoleküle.

Verdauungsenzyme aus der Bauchspeicheldrüse sowie Gallensaft aus der Leber kommen im Zwölffingerdarm hinzu.

Im Dünndarm werden Kohlenhydrate durch **Amylasen** und **Maltase** gespalten, Fette durch **Lipasen** und Proteine durch **Proteasen**. Die starke Faltung des Dünndarms bewirkt eine starke Oberflächenvergrößerung, die der **Resorption der Nährstoffgrundbausteine und Wassermoleküle ins Blut** dient.

Im **Dickdarm** findet Wasserrückresorption und Aufnahme von Mineralsalzen und Vitaminen statt.

Der Transport durch **Biomembranen** kann aktiv unter Energieaufwand oder passiv entlang des Konzentrationsgradienten erfolgen.

Das Herz-Kreislauf-System des Menschen

Der Blutkreislauf des Menschen ist geschlossen und besteht aus **Körper- und Lungenkreislauf**. **Arterien** besitzen eine dicke Muskel- und Hüllschicht und führen vom Herzen weg, **Venen** haben dünnere Wände und führen zum Herzen zurück. Venenklappen verhindern einen Rückfluss des Blutes.

Das Blut wird dabei vom Herz gepumpt, Kontraktion (**Systole**) und Erschlaffung (**Diastole**) erfolgen in einem konstanten Rhythmus. Die **Herzklappen** verhindern dabei das Zurücklaufen des Blutes.

Eine gesunde Lebensführung mit ausgewogener Ernährung, ausreichend Bewegung, kein Rauchen etc. senkt das Risiko für typische Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Bluthochdruck, Arteriosklerose (Arterienverkalkung), Thrombose (Gefäßverstopfung bzw. im Speziellen Schlaganfall, Lungenembolie oder Herzinfarkt).

Der universelle Energieträger ATP

Beim Abbau energiereicher Stoffe wie z.B. Glukose bei der Zellatmung wird die freigesetzte **Energie in Form von ATP (Adenosintriphosphat) gespeichert**. In Form von ATP kann die Energie durch den Körper an den Zielort transportiert werden. Bei energienutzenden Stoffwechselvorgängen (Muskelanspannung, Aufbau von Proteinen, DNA-Transkription, usw.) wird ATP zu ADP abgebaut, die gespeicherte Energie wird frei und kann genutzt werden.

Abbauvorgänge der Glukose

Der menschliche Körper nutzt verschiedene Möglichkeiten, das energiereiche Molekül Glukose abzubauen.

- Steht ausreichend Sauerstoff zur Verfügung (aerobes Milieu), so erfolgt der Abbau zu Kohlenstoffdioxid und Wasser → **Zellatmung** (in den Mitochondrien).
- Unter Sauerstoffmangel (anaerobes Milieu) erfolgt der Abbau zu Milchsäure → **Milchsäuregärung** (im Zellplasma). Hierbei wird jedoch deutlich weniger ATP pro mol Glukose gebildet (also wesentlich ineffizienter). Findet beispielsweise in erschöpften Muskeln statt.

Durch **langfristiges Training** werden belastete Herz-Kreislauf- und Muskelstrukturen dauerhaft verändert, so dass mehr Sauerstoff transportiert und verstärkt Zellatmung stattfinden kann.

Wichtige Schritte in der Evolution des Menschen

- Aufrechter Gang (vermutlich in Ostafrika entstanden durch veränderte Umweltbedingungen) → Skelettangepasstheiten (z.B. breites Becken, Doppel-S-Wirbelsäule, ...)
- Freigewordene Hände → Herstellung und Verwendung von Werkzeug
- Ausbildung größerer Gehirne
- Kulturelle Evolution → Ermöglicht schnelleren Fortschritt durch Weitergabe von Ideen und Wissen

Abbildungsverzeichnis:

Abb.1: Überblick über die menschliche Immunabwehr, Quelle: Schmidt, M. (Hrsg.) (2024), Biologie 10 – Bayern (1. Aufl.). C.C. Buchner Verlag. S. 40

Abb.2: schematische Übersicht über die Makronährstoffe, Quelle: Schmidt, M. (Hrsg.) (2024), Biologie 10 – Bayern (1. Aufl.). C.C. Buchner Verlag. S. 68