

1. Das Ökosystem des Menschen

1.1 Das Mikrobiom des Menschen

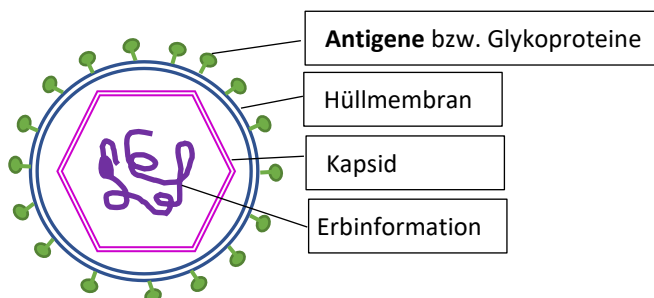
Der Mensch als Ökosystem bietet zahlreichen Lebewesen (**Biozönose**) einen Lebensraum (**Biotop**). Alle Mikroorganismen (**s. GW 9**), die den Menschen natürlicherweise besiedeln, werden unter dem Begriff **Mikrobiom** zusammengefasst.

Das Mikrobiom bildet mit dem Menschen eine **sympiontische** Gemeinschaft. Befindet sich das Ökosystem Mensch im Gleichgewicht, haben es Krankheitserreger schwer, allerdings können bestimmte Einflüsse (schlechte Lebensgewohnheiten oder die Einnahme von Antibiotika) das Gleichgewicht im Mikrobiom stören.

1.2 Infektionen und Infektionsschutz

Bakterien (s. GW 9 Prokaryoten) als Krankheitserreger

Aufbau und Vermehrung von Viren



Viren haben keinen eigenen Stoffwechsel und können sich nicht aktiv fortbewegen. Zur Vermehrung benötigen sie eine prokaryotische oder eukaryotische **Wirtszelle**. Diese wird vom Virus so umprogrammiert, dass sie neue Viren produziert.

Vermehrungszyklus (lytischer Zyklus) (am Bsp. des Influenzavirus):

1. Virus bindet an die Oberflächenproteine der Zelle.
2. Aufnahme des Virus in die Zelle.
3. Virusmembran verschmilzt mit der Membran der Wirtszelle.
4. Kapsid löst sich auf und die freigesetzte Erbinformation gelangt in den Zellkern.
5. Produktion von Virenbestandteilen und Zusammenbau zu neuen Viren.
6. Viren verlassen die Wirtszelle, dabei werden sie mit einer Hüllmembran und Glykoproteinen versehen.
7. Die Membran der Wirtszelle zerfällt (Lyse) und die Zelle stirbt ab.

1.3 Das Immunsystem

	Unspezifische Abwehr	Spezifische Abwehr
Bestandteil	Haut- und Schleimhautbarriere, Entzündungsreaktion	Fresszellen, T-Zellen, B-Zellen, Plasmazellen, Antikörper
Aufgabe	Abwehr körperfremder Stoffe	<p>Humorale Immunantwort: Bekämpfung von Erregern außerhalb der Zellen über die Bildung von Antigen-Antikörper-Komplexen.</p> <p>Zellvermittelte Immunantwort: Zerstörung von befallenen Körperzellen durch aktivierte cytotoxische T-Zellen.</p>

Die **primäre Immunantwort** tritt beim ersten Kontakt mit einem bestimmten Erreger auf und entspricht im Ablauf der **humoralen** und der **zellvermittelten Immunantwort**.

Die **sekundäre Immunantwort** tritt beim wiederholten Kontakt mit demselben Erreger auf. Das Immunsystem reagiert hier viel schneller, effektiver und langanhaltender.

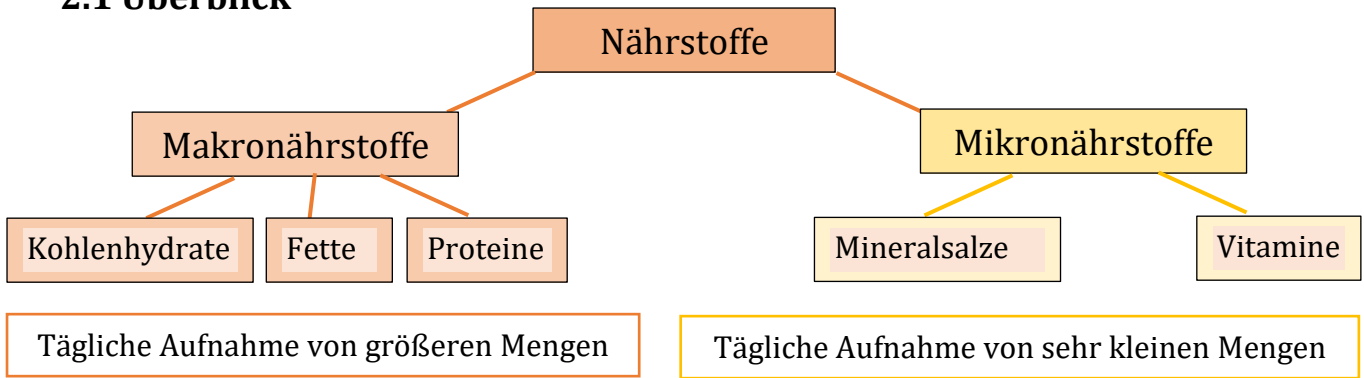
1.4 Impfung und Antibiotika

Bei der **aktiven Immunisierung** enthält der Impfstoff abgeschwächte, abgetötete Erreger oder Bruchstücke des Erregers. Bei der **passiven Immunisierung** wird dem bereits erkrankten Menschen ein Impfstoff mit Antikörpern verabreicht.

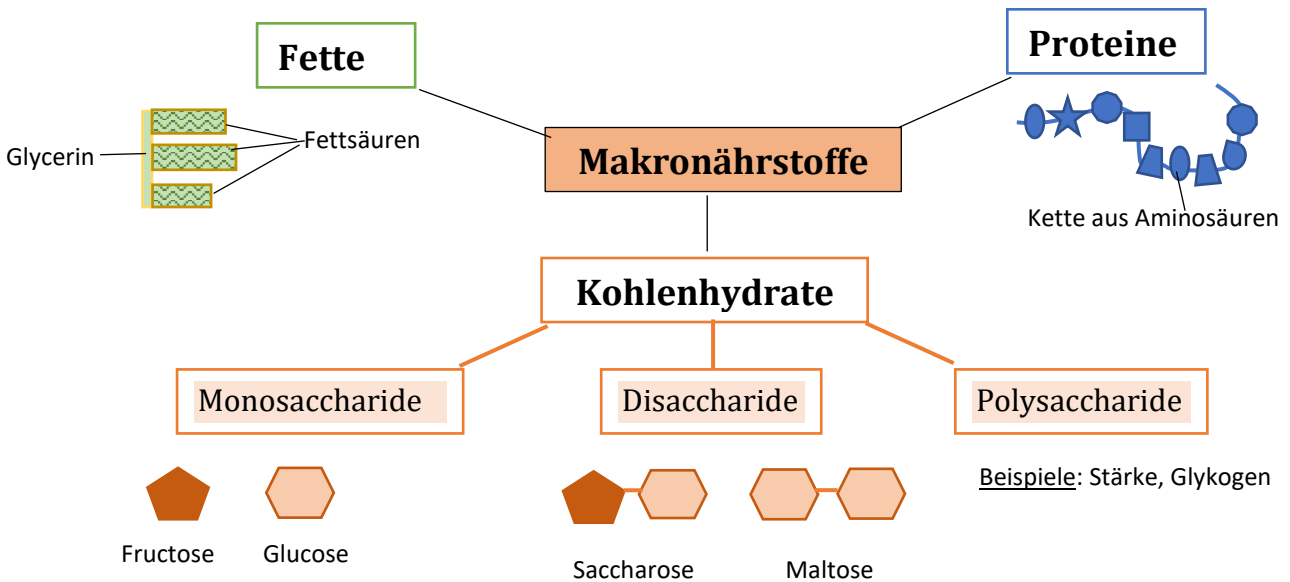
Infektionen mit Bakterien können mit **Antibiotika** bekämpft werden. Bakterien können zufällig aufgrund von Mutationen Abwehrmechanismen gegen Antibiotika entwickeln, sogenannte **Resistenzen**.

2. Ernährung und Verdauung

2.1 Überblick



2.2 Makronährstoffe



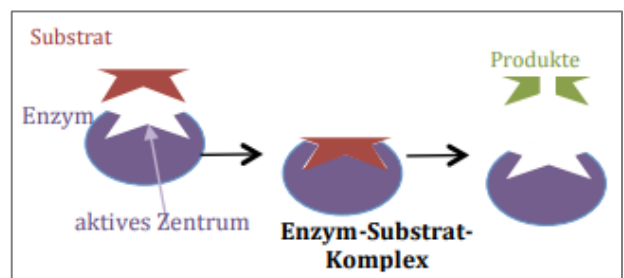
2.3 Enzyme

Enzyme wirken als **Biokatalysatoren**: Sie **erhöhen die Reaktionsgeschwindigkeit**, indem sie die Aktivierungsenergie der Reaktion senken. Sie werden nicht „verbraucht“, sondern gehen unverändert aus der Reaktion hervor.

Wirkungsweise:

Substrate (Edukte) können aufgrund ihrer Struktur an das **aktive Zentrum** des **Enzyms** nach dem **Schlüssel-Schloss-Modell** binden (**Substratspezifität**). Das entstandene **Produkt** löst sich vom unveränderten **Enzym** wieder ab.

Enzyme katalysieren in der Regel nur eine ganz bestimmte Reaktion (**Wirkungsspezifität**).



2.4 Das Verdauungssystem

Überblick über die Verdauungsorgane (s. GW 5)

Im **Mund** wird die Nahrung durch Kauen zerkleinert. Durch die im Speichel enthaltene **Amylase** werden die Stärke-Moleküle zum Teil bereits in Maltose-Moleküle gespalten.

Im **Magen** werden Proteine durch die Salzsäure denaturiert und vom Enzym **Pepsin** in kurze Peptidketten gespalten.

Im **Zwölffingerdarm** werden Fette durch die von der **Leber** produzierten Gallensalze emulgiert. Aus der **Bauchspeicheldrüse** werden Enzyme zum Abbau von Kohlenhydraten (**Amylase**, **Maltase**), Fetten (**Lipase**) und Proteinen (**Trypsin**) abgegeben.

Neben dem enzymatischen Abbau der Nährstoffe in ihre Grundbausteine findet im **Dünndarm** die **Resorption** statt. Hierbei werden die Grundbausteine der Nährstoffe über die stark **vergrößerte Dünndarmoberfläche** über aktive oder passive **Transportvorgänge** ins Blut bzw. die Lymphe aufgenommen.

Im **Dickdarm** befinden sich verschiedene (mit dem Menschen in Symbiose lebende) Bakterienarten, die einige bisher unverdaute Bestandteile (z. B. Ballaststoffe) abbauen. Dadurch entstehen verschiedene Vitamine und Mineralsalze für den Körper. Abschließend wird Wasser aus dem Nahrungsbrei resorbiert.

3. Atmung und Herzkreislaufsystem

Gasaustausch und Prinzip der Oberflächenvergrößerung: (s. GW 5 Der Mensch als Lebewesen)

Die treibende Kraft für den Gasaustausch am Lungenbläschen ist die **Diffusion**. Je größer die Partialdruckdifferenz ist, desto schneller wird der Konzentrationsunterschied der beiden Gase ausgeglichen.

Sauerstofftransport: In den roten Blutkörperchen (Erythrozyten) befindet sich der rote Blutfarbstoff **Hämoglobin**. Hämoglobin bindet Sauerstoffmoleküle und transportiert sie so durch den Körper zu den Zellen.

Aufgaben des Blutes und Blutkreislauf des Menschen: (s. GW 5 Der Mensch als Lebewesen)

Erste Hilfe-Maßnahmen: Bewusstsein prüfen – Notruf absetzen 112 – Atemkontrolle – stabile Seitenlage oder Herz-Lungen-Wiederbelebung – Auskühlung verhindern

4. Energiebereitstellung

4.1 ATP / ADP-System

Adenosintriphosphat (ATP) ist der universelle Energieüberträger. Es liefert den Antrieb für fast alle energieverbrauchenden Vorgänge in einer Zelle.

Energie, die unter anderem bei der Zellatmung freigesetzt wird, ist chemisch im ATP gebunden. Durch Abspaltung einer Phosphatgruppe kann die Energie wieder freigesetzt werden.

4.2 Aerober und anaerober Glucoseabbau

Aerober Abbau (in Anwesenheit von Sauerstoff)	Anaerober Abbau (in Abwesenheit von Sauerstoff)
$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_3H_6O_3$
Zellatmung	Milchsäure-Gärung
Günstigere Energiebilanz in der Zellatmung, hier wird 19-mal so viel ATP pro Molekül Glucose produziert.	