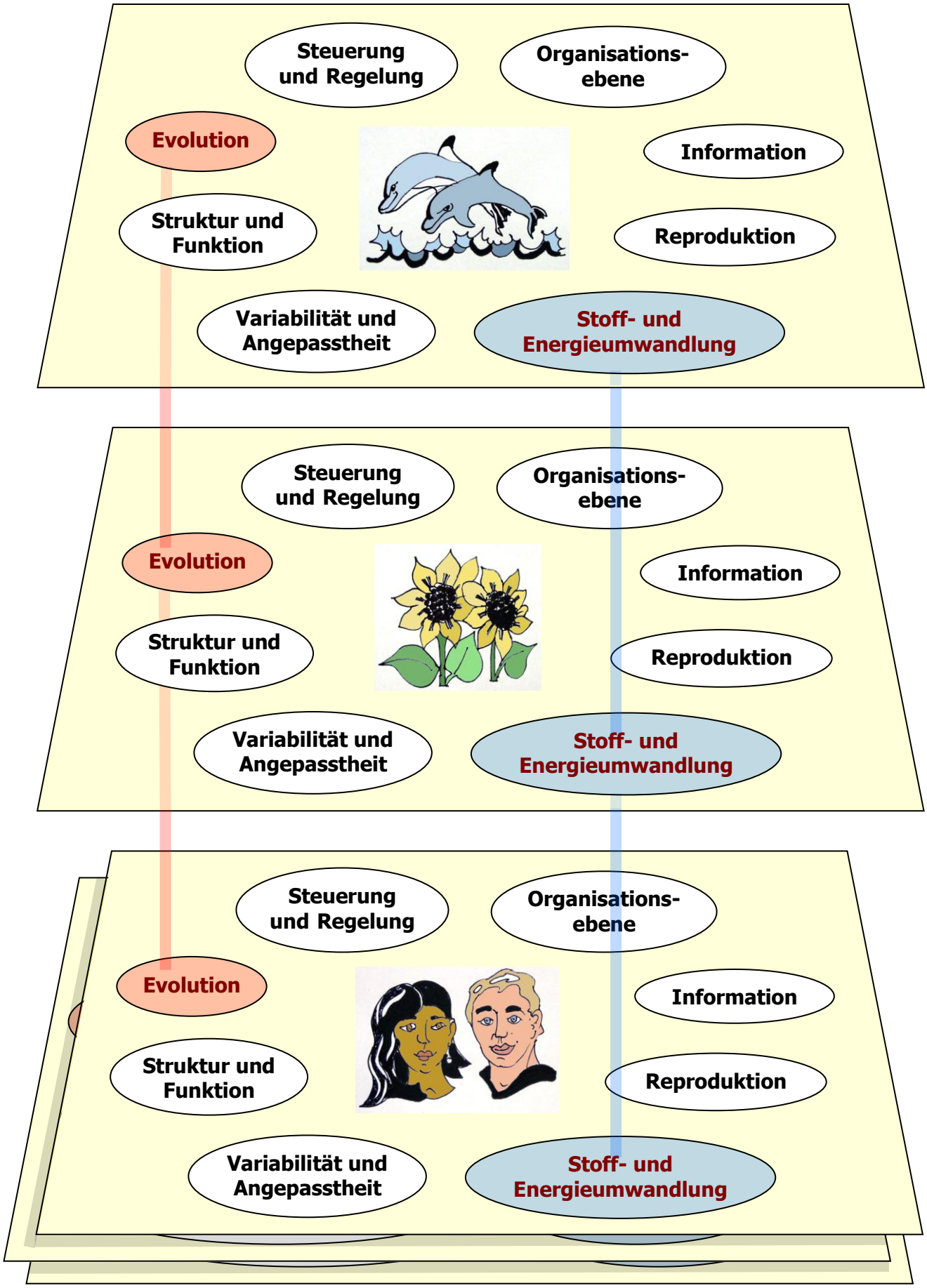
Die „roten Fäden“ durch die Biologie

CJT-Grundwissen: 5.-10. Klasse



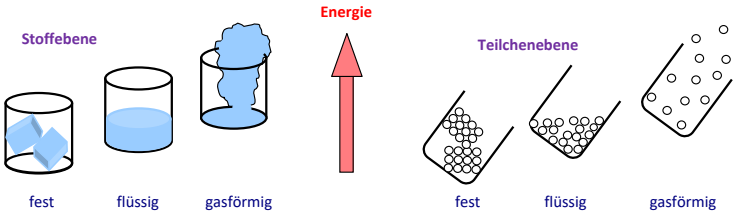
Stoffe und Teilchen	seit 5. Jgst.	1

Teilchenmodell

Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **1**

Alle Stoffe bestehen aus kleinsten Teilchen, die sich in Größe und Masse unterscheiden.
Sie sind selbst unter dem Mikroskop noch nicht sichtbar.
Zwischen den Teilchen ist nichts.



Die kleinsten Teilchen sind ständig in Bewegung. Durch Erwärmen eines Stoffes werden sie schneller, durch Abkühlen langsamer.

Stoffe und Teilchen	seit 5. Jgst.	2

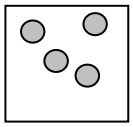
Reinstoffe

Stoffgemische

Stoffe und Teilchen

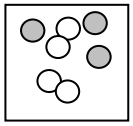
seit 5. Jgst. **2**

Reinstoffe



- erkennt man an ihren Eigenschaften (z.B. Siedetemperatur, Härte).
- bestehen aus untereinander gleichen Teilchen.

Stoffgemische



- bestehen aus unterschiedlichen Reinstoffen und damit aus verschiedenen Teilchen (Beispiel: Zuckerwasser ist ein Gemisch aus dem Reinstoff Zucker und dem Reinstoff Wasser).
- lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Reinstoffe wieder voneinander trennen (Beispiel: Filtration, Abdampfen).

Stoffe und Teilchen	seit 5. Jgst.	3

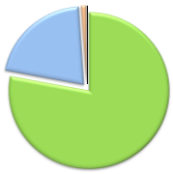
Luft ist ein Gasgemisch

Gasnachweise

Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **3**

Luft ist ein Gasgemisch und besteht aus



- Stickstoff (ca. 78 %)
- Sauerstoff (ca. 21 %)
- Edelgase (ca. 1 %)
- Kohlenstoffdioxid (ca. 0,04 %)

Gasnachweise

<u>Glimmspanprobe</u>:

Glimmender Holzspan + **Sauerstoff** ⇨ Glimmspan entzündet sich

<u>Kalkwasserprobe</u>:

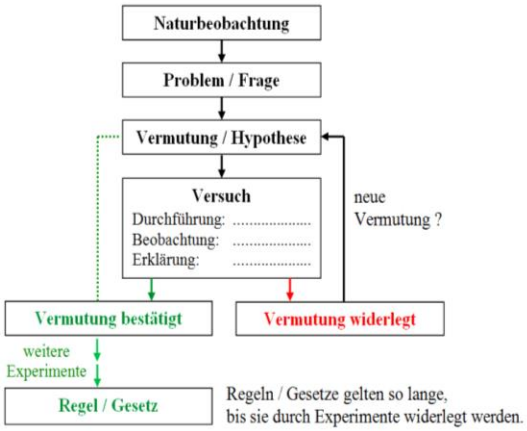
klares Kalkwasser + **Kohlenstoffdioxid** ⇨ milchige Trübung

Stoffe und Teilchen	seit 5. Jgst.	4

Naturwissenschaftliches Arbeiten

Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **4**



Evolutionstheorie nach Darwin

Mutation

Evolution (Geschichte des Lebens)

verschiedene Nachkommen (durch Mutationen und geschlechtl. Fortpflanzung)

Überproduktion an Nachkommen

→ ***natürliche Selektion:*** wegen der Konkurrenz überleben nur die an die jeweiligen Umweltbedingungen am besten Angepassten einer Art

Änderung der Umweltbedingungen
⇩
Abänderung der Art
bzw. Entstehung neuer Arten

Fortpflanzung

Mutation

Zufällige Veränderung der Erbinformation
(z.B. durch Röntgen- oder UV-Strahlung),
die bei einem Lebewesen zu veränderten Eigenschaften führen kann.

Art

systematische Begriffe

Alle Lebewesen, die sich miteinander fortpflanzen und dabei fruchtbare Nachkommen hervorbringen, gehören zu einer Art.

Der Verwandtschaftsgrad nimmt mit abgestufter Ähnlichkeit zu:

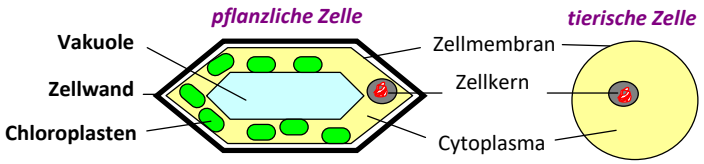
	Beispiel
Stamm	Wirbeltiere
Klasse	Säugetiere
Ordnung	Raubtiere
Familie	Katzen
Gattung	Großkatzen
Art	Löwe

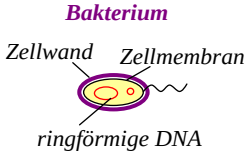
Kennzeichen des Lebens

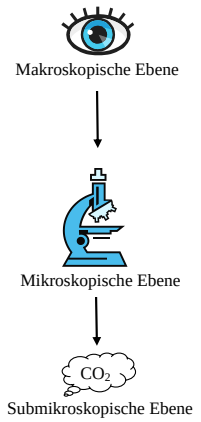
- ✓ Aufbau aus Zellen
- ✓ Bewegung
- ✓ Stoffwechsel
- ✓ Wachstum
- ✓ Fortpflanzung
- ✓ Information
  (Aufnahme, Verarbeitung, Weitergabe)

Zelle

Zelle: kleinste lebensfähige Einheit der Lebewesen







Organisationsebene

Organismus besteht aus verschiedenen Organen (z. B. Muskeln, Herz)

Organ Funktionseinheit aus verschiedenen Geweben (z.B. Muskel aus Muskelgewebe, Nervengewebe)

Gewebe bestehen aus vielen gleichen Zelltypen (z.B. Muskelgewebe aus vielen Muskelzellen)

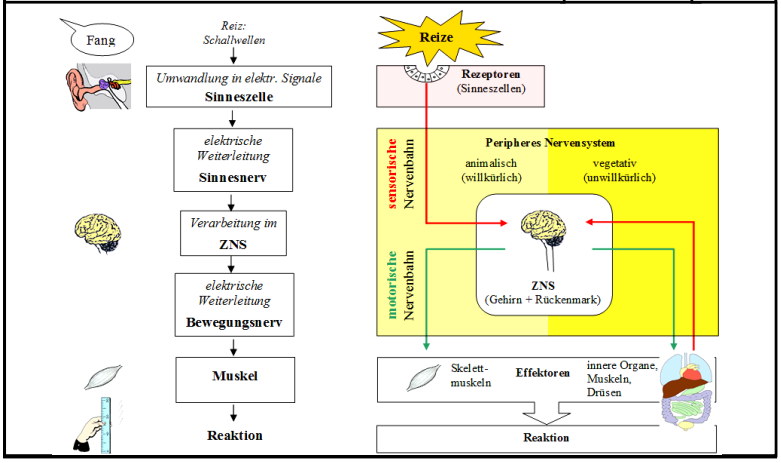
Zelle ist die kleinste, lebensfähige Einheit der Lebewesen (z.B: Muskelzelle)

Zellorganellen sind membranumschlossene Untereinheiten einer Zelle, die bestimmte Aufgaben erfüllen (z.B. Zellkern)

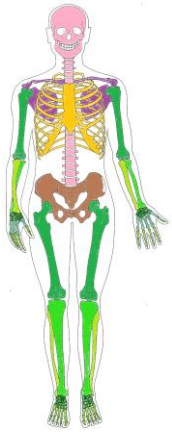
Teilchen z.B. Kohlenstoffdioxid-Molekül

Nervensystem

Vom Reiz zur Reaktion



Skelett
des Menschen



Das **Skelett** ist ein Kompromiss aus Stützfunktion, Schutz wichtiger Organe und Beweglichkeit:

- **Schädel und Wirbelsäule**
- **Schultergürtel** (Schlüsselbein und Schulterblatt)
- **Brustkorb** (Brustbein und Rippen)
- **Beckengürtel**
- **Armskelett** (Oberarm-, Elle/Speiche, Handwurzel-, Mittelhand-, Fingerknochen)
- **Beinskelett** (Oberschenkel-, Schien-/Wadenbein, Fußwurzel-, Mittelfuß-, Zehenknochen)

Gelenke: bewegliche Verbindungsstellen zwischen Knochen

Muskeln

Gegenspieler-Prinzip

Muskeln

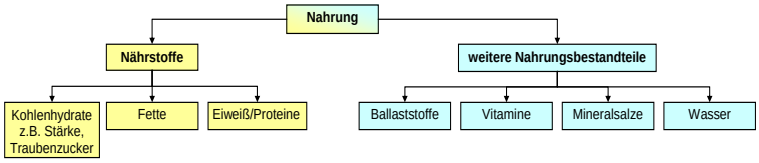
- bewegen die Knochen.
- können sich nur zusammenziehen, aber nicht aktiv dehnen (**Gegenspielerprinzip** von Beuger und Strecker).

Weiteres Beispiel für das Gegenspielerprinzip:

- *vegetatives (=autonomes) Nervensystem: Sympathicus - Parasympathicus*

Nahrungsbestandteile

Nährstoffnachweise



Stoffe zeigen typische Reaktionen

- Stärke: Iod (braun) + Stärke ⇨ Blaufärbung
- Eiweiß: Hitze oder Säurezugabe ⇨ Gerinnung
- Fett: Fettfleckprobe

Verdauung

Enzyme

Verdauung

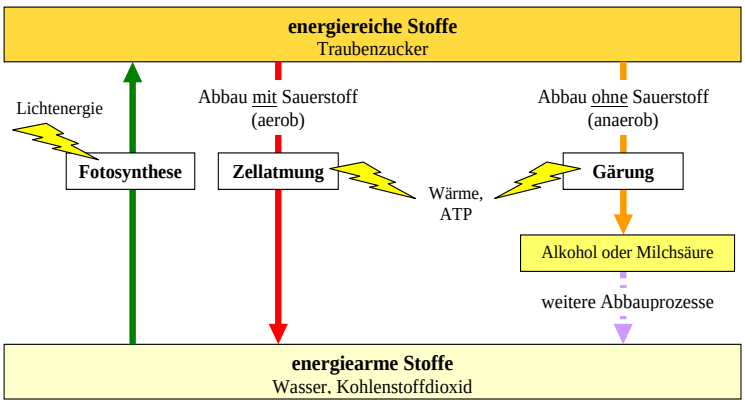
Zerlegung der Nährstoffteilchen in kleinere Bestandteile, um die Aufnahme ins Blut zu ermöglichen

Enzyme

sind Proteinmoleküle die den Auf-, Um- und Abbau aller von der Zelle benötigten Moleküle bei Körpertemperatur beschleunigen bzw. erst ermöglichen.
Chemisch betrachtet funktionieren Enzyme als substrat- und wirkspezifische Biokatalysatoren.

Stoffwechsel

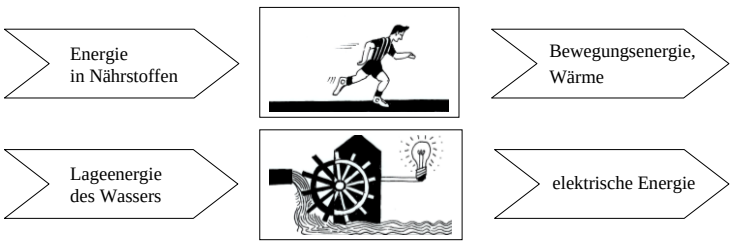
- Aufnahme von Stoffen (z.B. Nährstoffe)
- Umwandlung von Stoffen zum Aufbau und für die Energieversorgung des Körpers
- Abgabe von Abfallstoffen (Ausscheidung)



Energie

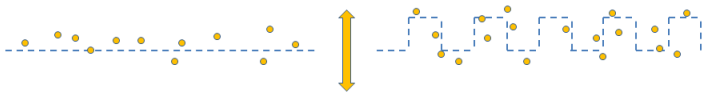
Es gibt verschiedene Formen von Energie, die sich ineinander umwandeln lassen.

Beispiele:



Oberflächenvergrößerung

Viele Vorgänge in Natur und Technik werden durch **Vergrößerung der Oberfläche** verbessert.



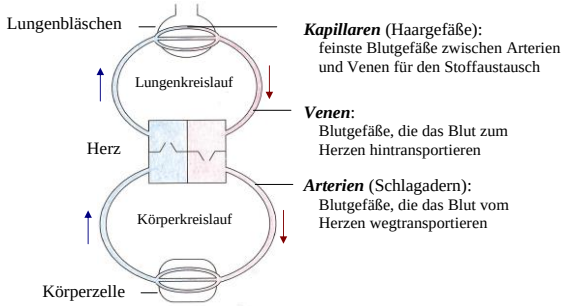
Beispiele:

Darmzotten: *Aufnahme der Nährstoffteilchen ins Blut*
Lungenbläschen: *Gasaustausch*

doppelter geschlossener Blutkreislauf

offener Blutkreislauf

doppelter geschlossener Blutkreislauf



offener Blutkreislauf

Das Blut fließt nicht wie beim *geschlossenen Blutkreislauf* in Gefäßen (Adern) zu den Organen, sondern umspült diese frei.

Keimzellen

Begattung / Bestäubung

Befruchtung

Geschlechtszellen (=Keimzellen):

- **Eizelle:** unbewegliche, weibliche Geschlechtszelle
- **Spermium:** bewegliche, männliche Geschlechtszelle
- **Pollen:** enthält männliche Geschlechtszellen

Begattung / Bestäubung

Übertragung der Spermien in den weiblichen Körper bzw. der Pollen auf die Narbe der Blüte der gleichen Art

Befruchtung

Verschmelzung des Zellkerne der männlichen Geschlechtszelle und der weiblichen Geschlechtszelle (Eizelle)

Kennzeichen der 5 Wirbeltierklassen

Kennzeichen der Wirbeltiere:

- Wirbelsäule
- knöchernes Skelett

	Körperbedeckung bzw. -temperatur		Fortpflanzung	Atmung
Fische	Haut, darunter mit Knochenschuppen	wechsel-warm	Larven mit Dottersack (Nährstoffspeicher)	Kiemen
Amphibien	Haut mit Schleimschicht; stark durchblutet	wechsel-warm	meist Eiablage und Larvenentwicklung im Wasser; Metamorphose	Larve mit Kiemen; Lunge
Reptilien	Haut, darunter mit Hornschuppen oder -platten	wechsel-warm	Eier meist mit weicher Schale	Lunge
Vögel	Federn aus Horn	gleich-warm	Eier mit harter Kalkschale	Lunge
Säugetiere	Haare (Fell) aus Horn	gleich-warm	Weibchen mit Milchdrüsen zum Säugen der Jungen	Lunge

Embryo

Larve

Metamorphose

Embryo

Organismus, der sich aus der befruchteten Eizelle entwickelt

Larve

Jugendform mit besonderen Organen (z.B. Kiemen), die dem erwachsenen Tier fehlen

Metamorphose

Verwandlung der Larve zum erwachsenen Tier, wobei eine Gestaltänderung durch Rückbildung, Umwandlung und Neubildung von Organen erfolgt

Pflanzenkörper

(↳ **9** Organismus)

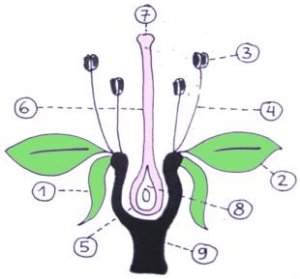
Spross Blüte ⇨ Fortpflanzung
Blätter ⇨ Ernährung (Fotosynthese)
Stängel / Stamm ⇨ Transport

Wurzel ⇨ Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen
⇨ Speicherung von Nährstoffen
⇨ Verankerung im Boden

Blüte

Samen

Frucht



1 Kelchblatt
2 Blütenblatt
Staubgefäß: 3 Staubbeutel mit Pollen, 4 Staubfaden
Stempel: 5 Fruchtknoten, 6 Griffel, 7 Narbe, 8 Samenanlage mit Eizelle
9 Blütenboden

Samen Embryo im Ruhezustand, der von Vorratsstoffen umgeben ist (⇨ Keimung ⇨ junge Pflanze)

Frucht Die Frucht entsteht nach der Befruchtung meistens aus dem Fruchtknoten und enthält die Samen bis zur Reife.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung

Geschlechtliche Fortpflanzung

Ungeschlechtliche Fortpflanzung (⇨ Klone)
Ein Lebewesen erzeugt Nachkommen,
die untereinander ***identisch*** sind (z.B. Kartoffelknolle).

Geschlechtliche Fortpflanzung
(↳ **5** Evolution)
Zwei Lebewesen erzeugen Nachkommen,
die untereinander ***etwas verschieden*** sind.

Fotosynthese

Zellatmung

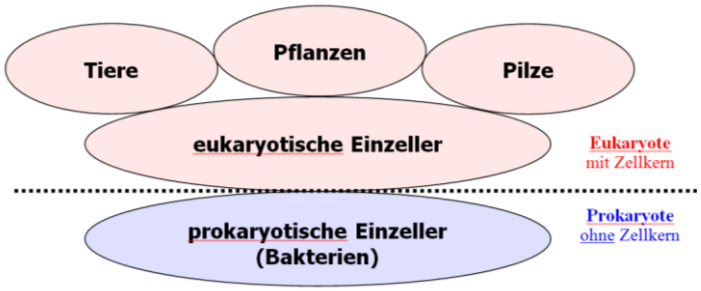
Fotosynthese (in Chloroplasten)

Wasser + Kohlenstoffdioxid $\xrightarrow{\text{Lichtenergie}}$ Sauerstoff + Traubenzucker

Zellatmung (in Mitochondrien)

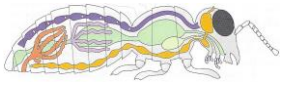
Traubenzucker + Sauerstoff $\xrightarrow{\text{Wärme, Bewegung}}$ Kohlenstoffdioxid + Wasser

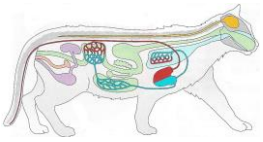
5 Reiche der Lebewesen



Kennzeichen der Gliederfüßer

(↳ **9** Organismus)





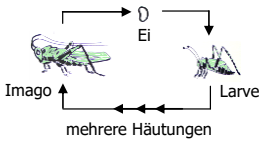
	Gliederfüßer	Wirbeltiere zum Vergleich
Skelett	Außenskelett aus Chitin	Innenskelett und Wirbelsäule aus Kalk
Nervensystem	Bauchmark	Rückenmark
Blutkreislauf	offener Blutkreislauf und Röhrenherz	geschlossenen Blutkreislauf
Augen	meist Facettenaugen	Linsenaugen
Körper-gliederung	Körper aus Segmenten mit 6 Gliedmaßen (Insekten), 8 Gliedmaßen (Spinnen) oder zahlreichen Gliedmaßen (Krebse)	Kopf, Rumpf, meist 4 Gliedmaßen

Unvollkommene Verwandlung

Vollkommene Verwandlung

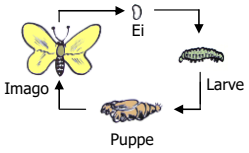
Unvollkommene Verwandlung *(z.B. Heuschrecken)*

Vorteil:
alle Stadien können vor Feinden flüchten



Vollkommene Verwandlung *(z.B. Schmetterlinge, Käfer)*

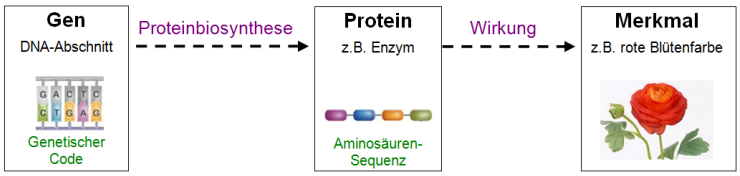
Vorteil:
keine Nahrungskonkurrenz zwischen Larve und Imago



Hormonsystem

	Hormonsystem	Nervensystem
Informations-weitergabe	Hormone (chemische Botenstoffe) über die Blutbahn	elektrische Impulse über Nervenzellen und Synapsen
Wirkung	langsamer, aber länger anhaltend	schnell
Wirkungsort	Zielzellen mit Rezeptoren (z.B. Herzmuskelzellen mit Adrenalinrezeptor)	angeschlossene Zielzellen (z.B. Muskel- oder Drüsenzellen)
"Technischer Vergleich"	*Radio* ⇨ Meldung an alle, die auf Empfang eingerichtet sind	*Telefon* ⇨ direkte Verbindung zwischen Sender und Empfänger

Genetische Information



Genetische Information

Der Informationsträger ist die **DNA**. Sie enthält die Anweisung für den Bau eines Lebewesens und für die Steuerung seiner Lebensvorgänge.

Ein **Gen** ist ein Abschnitt der DNA.

Ein bzw. mehrere Gene tragen die Information für den Bau eines **Proteins**.

Ein Protein kann z. B. als Enzym die Bildung eines **Merkmals** (z.B. roter Blütenfarbstoff) bewirken.

Mitose

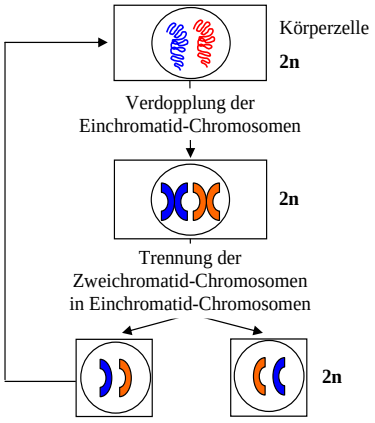
Mitose in Körperzellen

Bedeutung

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Wachstum

Ergebnis

Zwei identische / erbgleiche (Tochter)zellen mit doppeltem Chromosomensatz (2n)



Meiose

Meiose in Urgeschlechtszellen

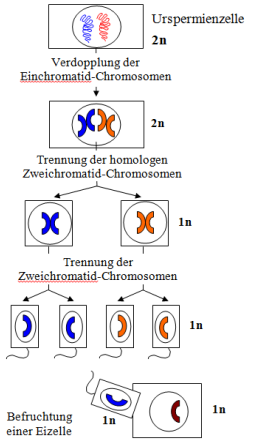
Bedeutung

geschlechtliche Fortpflanzung

- ⇨ Halbierung des Chromosomensatzes zur Erhaltung der arttypischen Chromosomenzahl
- ⇨ Schaffung genetischer Vielfalt

Ergebnis

Vier erb**un**gleiche Zellen (Spermien bzw. Eizelle und Polkörperchen) mit einfachem Chromosomensatz (1n)



Schlüssel-Schloss-Prinzip

Beispiele:

- Hormonsystem: Hormon / Rezeptor an der Zielzelle
- Synapse: Transmitter / Rezeptor an der Zielzelle
- Immunabwehr: Antigen-Antikörper-Reaktion (⇨ Immunsystem)
- Verdauung: Enzym-Substrat-Komplex

Ökosystem

Lebensgemeinschaft

Gemeinschaft aller Lebewesen in einem Lebensraum

Lebensraum

durch Einflüsse aus der unbelebten Natur (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit) gekennzeichnetes Gebiet, das von Lebewesen bewohnt wird

Ökosystem

im Zusammenspiel gebildete Einheit aus Lebensraum und darin lebenden Lebewesen

Nahrungskette

Nahrungskette

Reihenfolge von Fressen und Gefressen werden. Am Anfang jeder Nahrungskette stehen immer Pflanzen.

Beispiel:

Löwenzahn → *Ackerschnecke* → *Blindschleiche* → *Mäusebussard*

→ *bedeutet* „dient als Nahrung"

Umweltfaktor

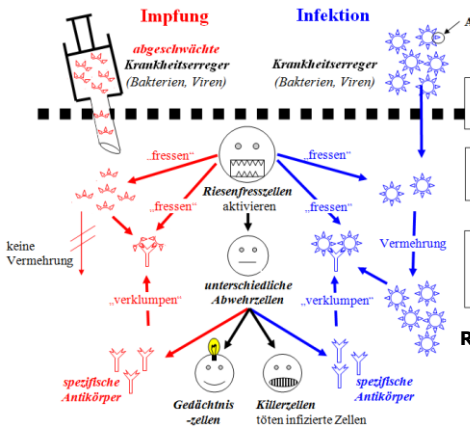
***abiotischer Faktor*:**
z.B. Licht, Temperatur, Wasser, Boden

***biotischer Faktor*:**
z.B. Artgenossen, Nahrungsangebot, Feinde, Parasiten, Krankheitserreger, artfremde Nahrungskonkurrenten

Immunsystem

Resistenz

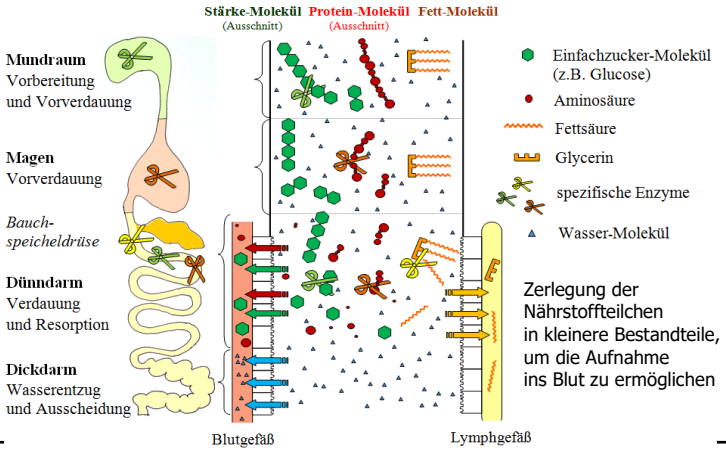
Struktur und Funktion | **Information** | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung
seit 10 Jgst. **37**



Resistenz
Unempfindlichkeit von Bakterien gegen bestimmte Stoffe (oft Antibiotika)

Verdauung

Struktur und Funktion | **Information** | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung
seit 10. Jgst. **38**



Zerlegung der Nährstoffteilchen in kleinere Bestandteile, um die Aufnahme ins Blut zu ermöglichen

Struktur und Funktion | Information | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung
seit 10. Jgst. **39**

Struktur und Funktion | Information | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung
seit 10. Jgst. **40**