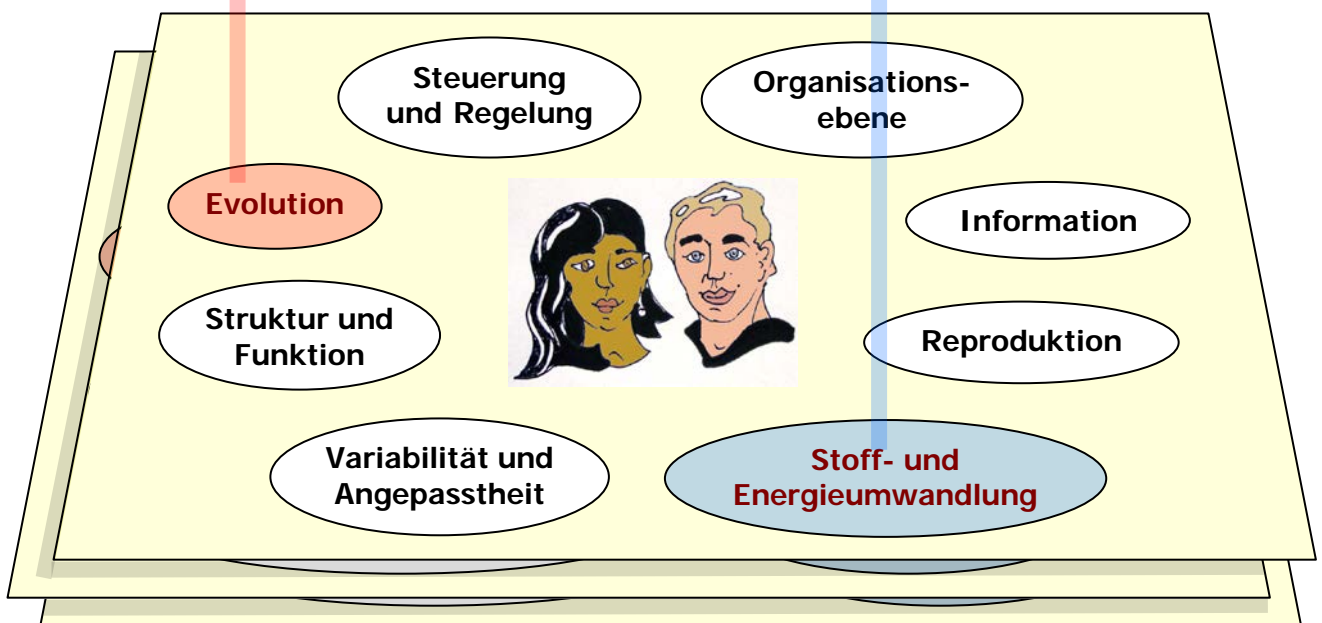
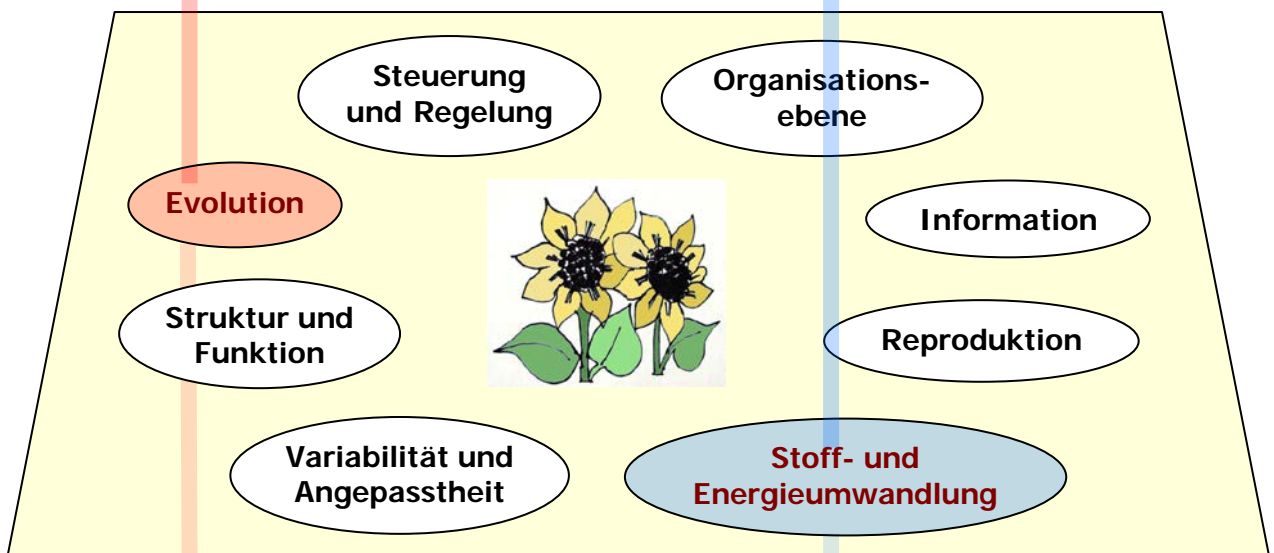
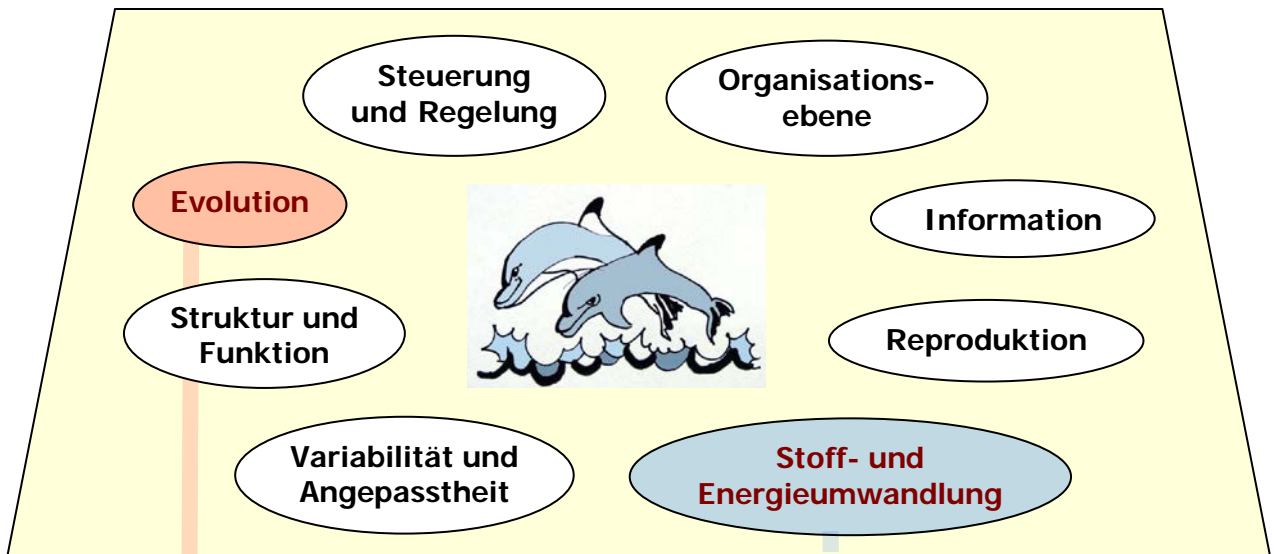


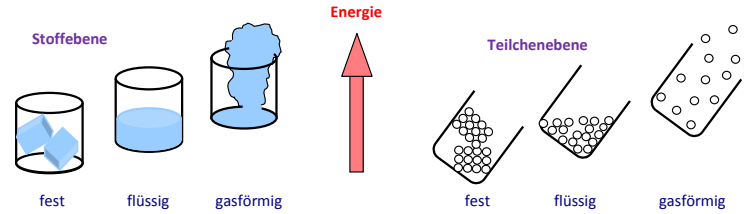
Die „roten Fäden“ durch die Biologie

Grundwissen: 5.-9. Klasse



Teilchenmodell

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.

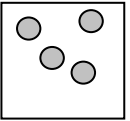


Jeder Körper besitzt eine Masse (Einheit: [g], [kg])
ein Volumen (Einheit: [cm³], [l])

Reinstoffe Stoffgemische

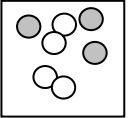
Reinstoffe

- 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).



Luft ist ein Gasgemisch Gasnachweise

Luft ist ein Gasgemisch und besteht aus



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

Gasnachweise

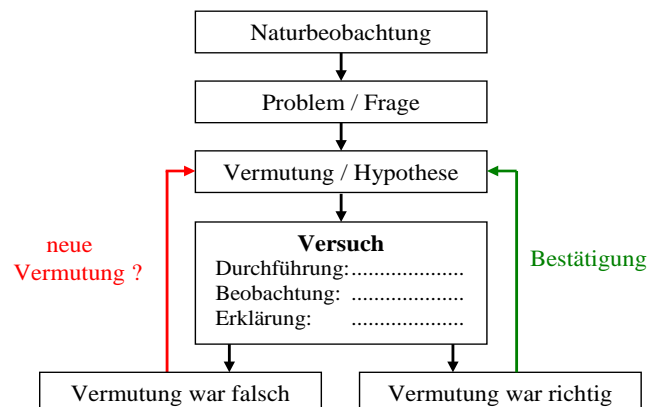
Glimmspanprobe:

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

Kalkwasserprobe:

klares Kalkwasser + **Kohlenstoffdioxid** ⇒ milchige Trübung

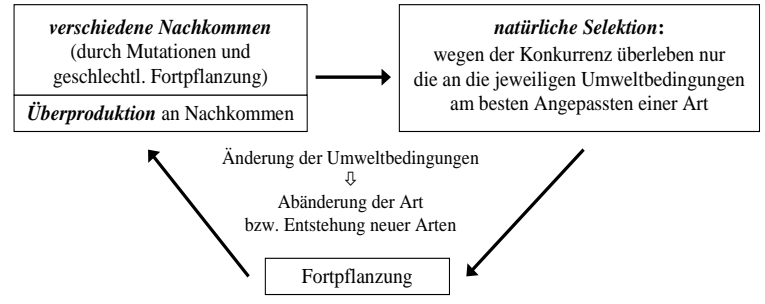
Naturwissenschaftliches Arbeiten



Evolutionstheorie nach Darwin

Mutation

Evolution (Geschichte des Lebens)



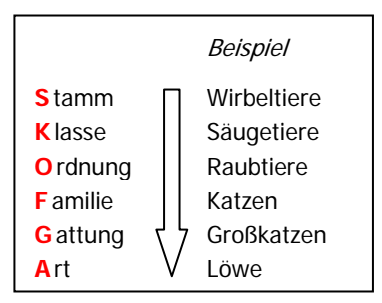
Mutation
Zufällige Veränderung der Erbinformation (z.B. durch Röntgen- oder UV-Strahlung), die bei einem Lebewesen zu veränderten Eigenschaften führen kann.

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:

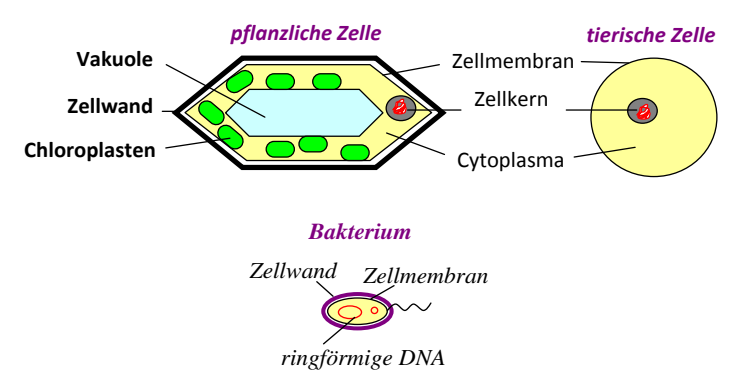


Kennzeichen des Lebens

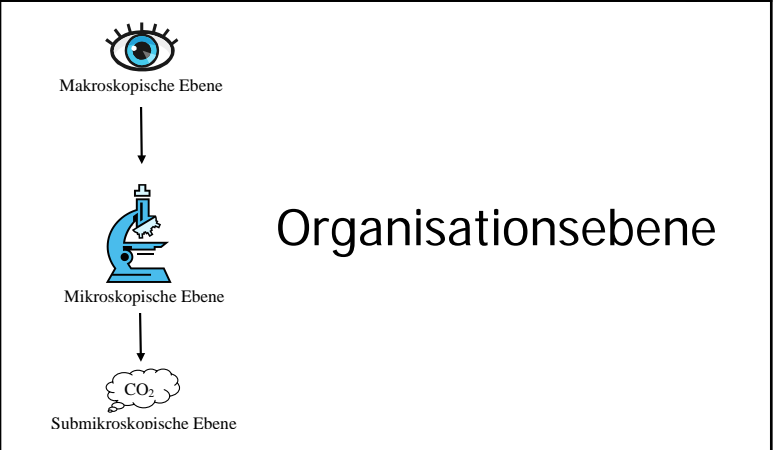
- ✓ Aufbau aus Zellen
- ✓ Bewegung
- ✓ Stoffwechsel
- ✓ Wachstum
- ✓ Fortpflanzung
- ✓ Information (Aufnahme, Verarbeitung, Weitergabe)

Zelle

Zelle: kleinste lebensfähige Einheit der Lebewesen



| | | | | |
|---|---|---------------------------|------------------|----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5. Jgst. | 9 |
|---|---|---------------------------|------------------|----------|



| | | | | |
|---|--|---------------------------|------------------|----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5. Jgst. | 9 |
|---|--|---------------------------|------------------|----------|

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)

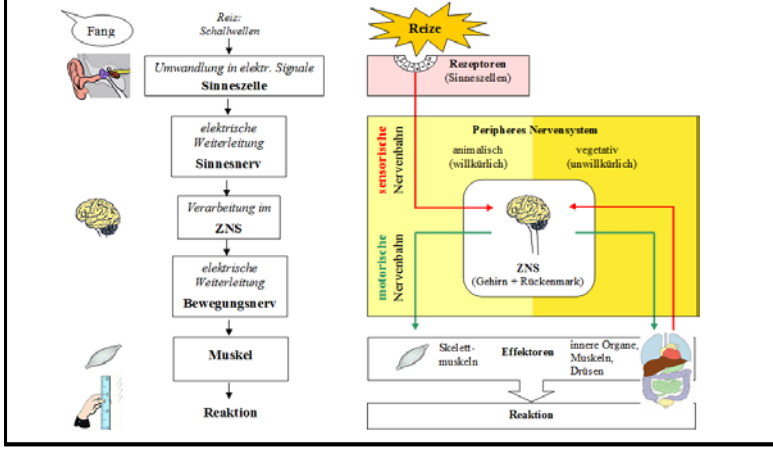
Teilchen z.B. Kohlenstoffdioxid-Molekül

| | | | | |
|---|---|---------------------------|---------------------|-----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5./9. Jgst. | 10 |
|---|---|---------------------------|---------------------|-----------|

Nervensystem

Vom Reiz zur Reaktion

| | | | | |
|---|---|---------------------------|---------------------|-----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5./9. Jgst. | 10 |
|---|---|---------------------------|---------------------|-----------|



| | | | | |
|---|---|---------------------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5. Jgst. | 11 |
|---|---|---------------------------|------------------|-----------|



| | | | | |
|---|---|---------------------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5. Jgst. | 11 |
|---|---|---------------------------|------------------|-----------|

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

| | | | | |
|---|---|---------------------------|---------------------|-----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5./9. Jgst. | 12 |
|---|---|---------------------------|---------------------|-----------|

Muskeln
(👉 9 Organ)

Gegenspieler-Prinzip

| | | | | |
|--|---|---------------------------|---------------------|-----------|
| Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung | Information Organisationsebene Steuerung und Regelung | Evolution Reproduktion | seit 5./9. Jgst. | 12 |
|--|---|---------------------------|---------------------|-----------|

Muskeln

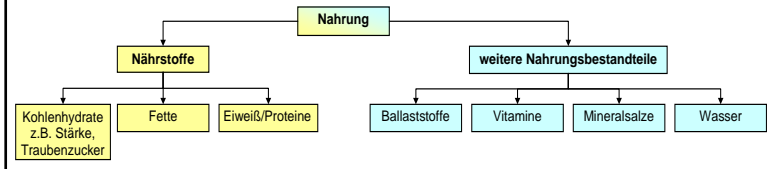
- bewegen die Knochen.
- können sich nur zusammenziehen, aber nicht aktiv dehnen (**Gegenspielerprinzip** von Beuger und Strecker).

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

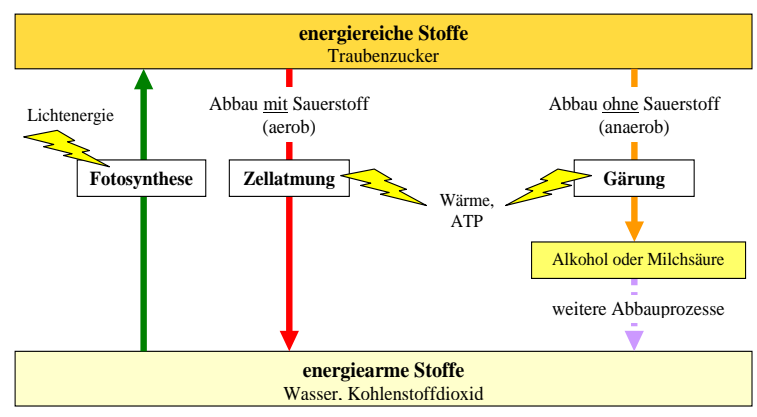
Enzyme

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.

Stoffwechsel

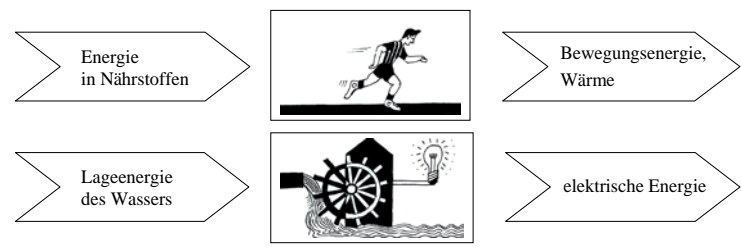
- Aufnahme von Stoffen (z.B. Nährstoffe)
- Umwandlung von Stoffen zum Aufbau und für die Energieversorgung des Körpers
- Abgabe von Abfallstoffen (Ausscheidung)



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.

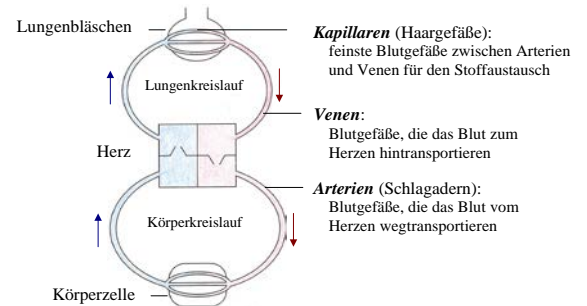
Beispiele:

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

(↪ 9 Organismus)

Kennzeichen der Wirbeltiere:

- Wirbelsäule
- knöchernes Skelett

| | Körperbedeckung bzw. -temperatur | | Fortpflanzung | Atmung |
|-------------------|---|-------------|--|-------------------------|
| Fische | Haut, darunter mit Knochenschuppen | wechselwarm | Larven mit Dottersack (Nährstoffspeicher) | Kiemem |
| Amphibien | Haut mit Schleimschicht; stark durchblutet | wechselwarm | meist Eiablage und Larvenentwicklung im Wasser; Metamorphose | Larve mit Kiemen; Lunge |
| Reptilien | Haut, darunter mit Hornschuppen oder -platten | wechselwarm | Eier meist mit weicher Schale | Lunge |
| Vögel | Federn aus Horn | gleichwarm | Eier mit harter Kalkschale | Lunge |
| Säugetiere | Haare (Fell) aus Horn | gleichwarm | 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)



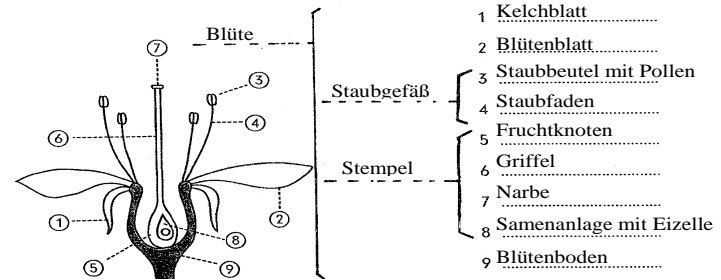
Spross
Blüte ⇒ Fortpflanzung
Blätter ⇒ Ernährung (Fotosynthese)
Stängel / Stamm ⇒ Transport

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

Blüte

Samen

Frucht



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.

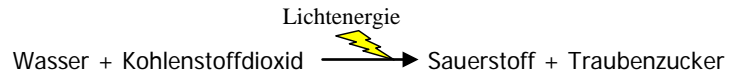
| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 25 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

Fotosynthese

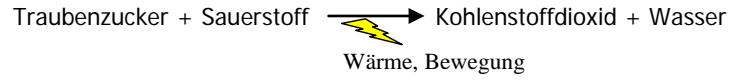
Zellatmung

| | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 25 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

Fotosynthese (in Chloroplasten)



Zellatmung (in Mitochondrien)



| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 26 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 26 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

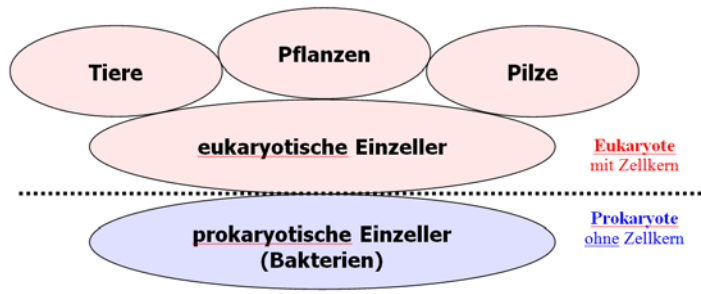
| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 27 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 27 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 28 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Struktur und Funktion | Information | Evolution | seit | 28 |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene | Reproduktion | 6. Jgst. | |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | | | |

5 Reiche der Lebewesen



Kennzeichen der Gliederfüßer

(↪ 9 Organismus)



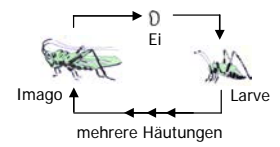
| | Gliederfüßer | Wirbeltiere zum Vergleich |
|-------------------------|---|---------------------------------------|
| Skelett | Außenskelett aus Chitin | Innenskelett und Wirbelsäule aus Kalk |
| Nervensystem | Bauchmark | Rückenmark |
| Blutkreislauf | offener Blutkreislauf und Röhrenherz | geschlossenen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

Unvollkommene Verwandlung

Vollkommene Verwandlung

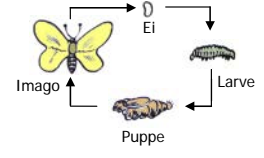
Unvollkommene Verwandlung (z.B. Heuschrecken)

Vorteil:
alle Stadien können vor Feinden flüchten

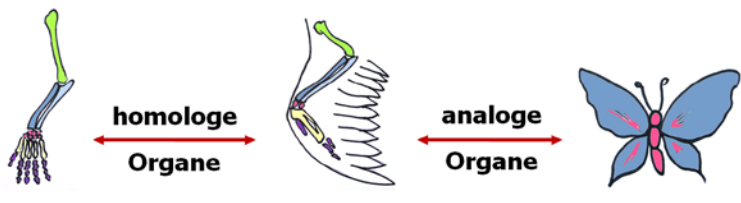


Vollkommene Verwandlung (z.B. Schmetterlinge, Käfer)

Vorteil:
keine Nahrungskonkurrenz zwischen Larve und Imago



Homologe Organe Analoge Organe



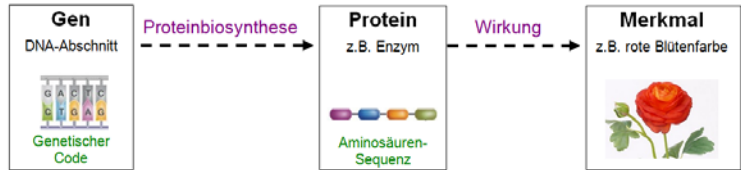
bauplänglich,
teilweise funktionsverschieden
⇒ **Verwandschaft!**

bauplanverschieden,
aber funktionsgleich
⇒ **keine Verwandschaft**
Ursache: Anpasstheit an gleiche Umweltbedingungen

Hormonsystem

| | Hormonsystem | Nervensystem |
|--------------------------------|--|--|
| Informationsweitergabe | 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" | <i>Radio</i> ⇒ Meldung an alle, die auf Empfang eingerichtet sind | <i>Telefon</i> ⇒ 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.

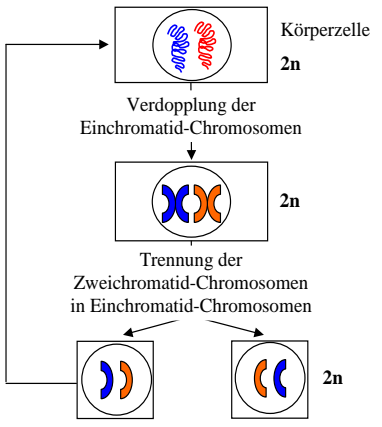
Ein **Gen** ist ein Abschnitt der DNA. Ein bzw. mehrere Gene tragen die Information für den Bau eines **Proteins**.

Mitose

Mitose in Körperzellen

Bedeutung
Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Wachstum

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

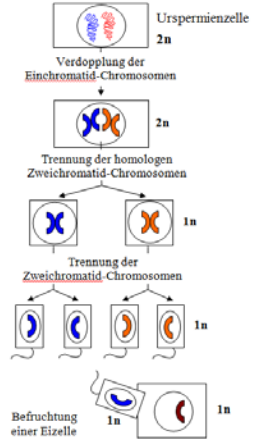


Meiose

Meiose in Urgeschlechtszellen

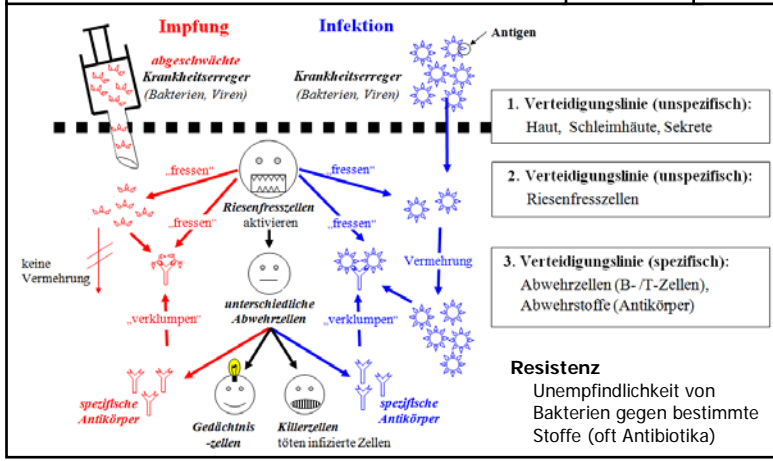
Bedeutung
geschlechtliche Fortpflanzung
⇒ Halbierung des Chromosomensatzes zur Erhaltung der arttypischen Chromosomenzahl
⇒ Schaffung genetischer Vielfalt

Ergebnis
Vier erbungleiche Zellen (Spermien bzw. Eizelle und Polkörperchen) mit einfachem Chromosomensatz (1n)



Immunsystem

Resistenz



Schlüssel-Schloss-Prinzip

Beispiele:

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