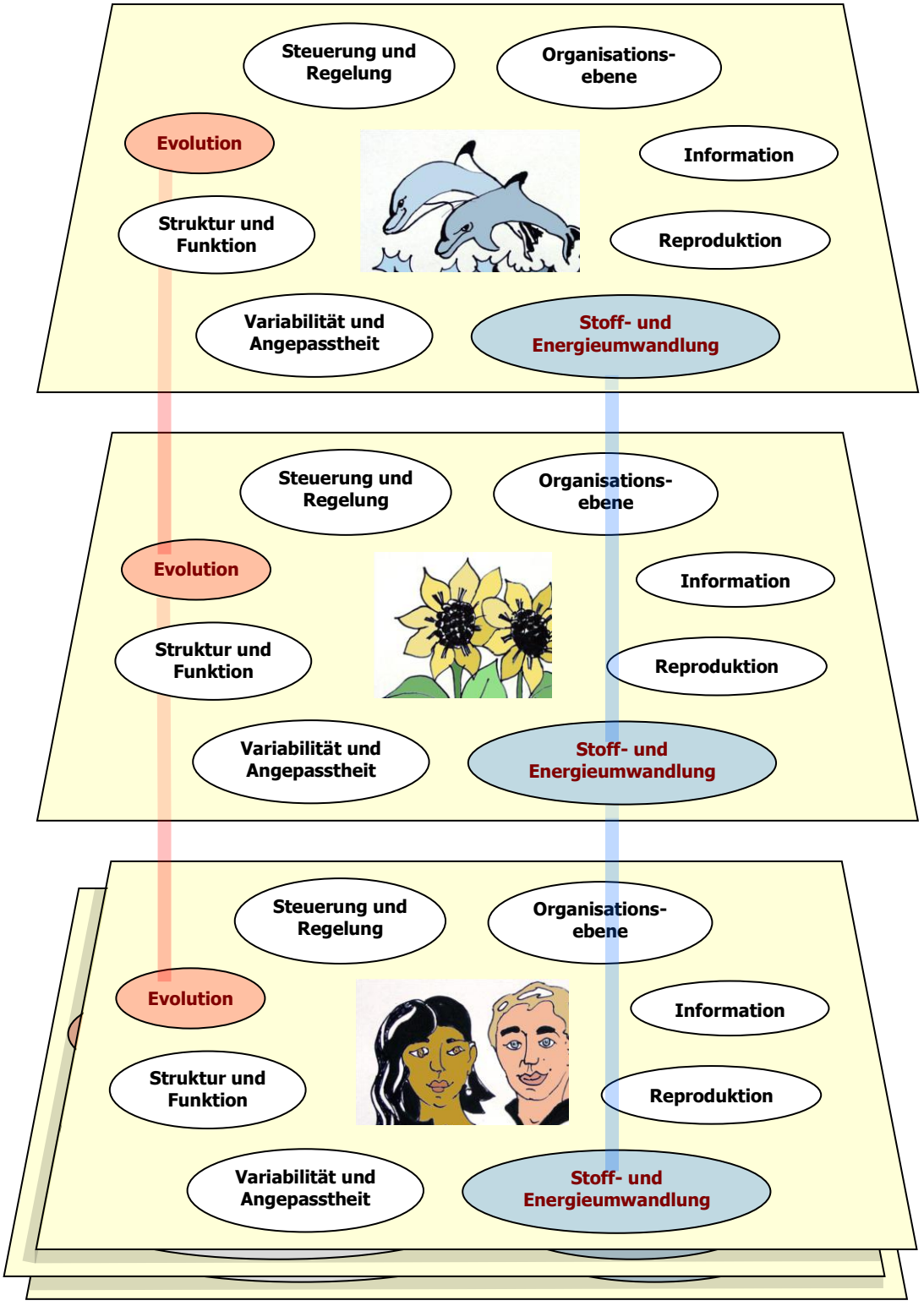
# GYMNASIUM STEIN

Naturwissenschaftlich-Technologisches (NTG) und
Wirtschaftswissenschaftliches (WWG) Gymnasium

# Die „roten Fäden“ durch die Biologie

**(nach einem Vorschlag des Fortbildungsprogramms DELTAplus)**

## Grundwissen im Fach Natur und Technik (5.-6. Jahrgangsstufe)

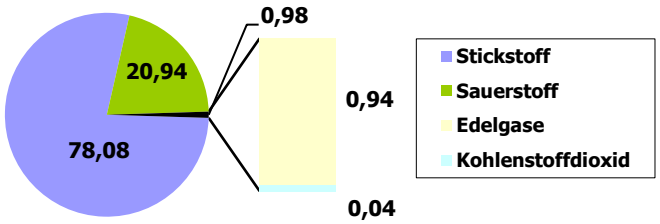


# Luft ist ein Gasgemisch

## Luft ist ein Gasgemisch

und besteht aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Edelgasen

**Volumenanteile der Gase in %**



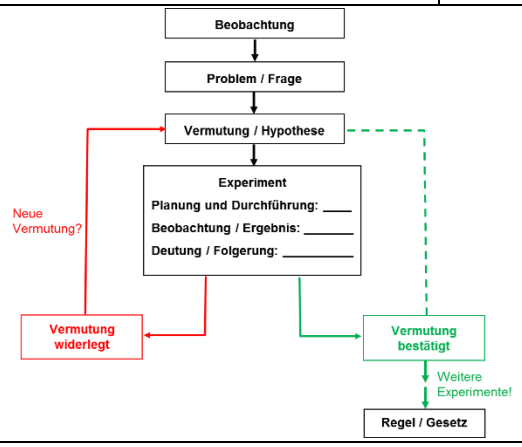



# Nachweise

| **Allg. Schema:** | **unbekannter Stoff** | **+** | **Nachweis-reagenz** | ⇨ | **für den Stoff typische Reaktion** |
|---|---|---|---|---|---|
| Iod-Probe: | Stärke | + | braune Iod-Lösung | ⇨ | blauviolette Färbung |
| Fehling- Probe: | Traubenzucker/ Glucose | + | blaue Fehling-Lösung | ⇨ | rotbraune Färbung |
| Fettfleck- Probe: | Fett/Öl | + | Papier | ⇨ | durchsichtig, bleibender Fettfleck |
| Eiweiß- Probe: | Eiweiß | + | Hitze oder Säure | ⇨ | Gerinnung |
| Kalkwasser-Probe: | Kohlenstoffdioxid | + | klares Kalkwasser | ⇨ | milchig, trüber Niederschlag |
| Glimmspan-Probe: | Sauerstoff | + | glimmender Span | ⇨ | brennender Span |



# Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg



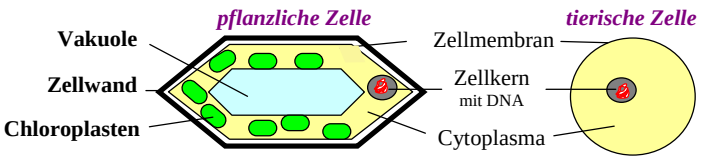



# Kennzeichen des Lebens (Anforderungen an Lebewesen)

- ✓ Stoff- und Energiewechsel (Aufnahme, Umwandlung, Abgabe)
- ✓ Wachstum und Entwicklung
- ✓ Fortpflanzung
- ✓ Veränderung über Generationen (Evolution)
- ✓ Information (Aufnahme, Verarbeitung, Weitergabe)
- ✓ Aktive Bewegung
- ✓ Aufbau aus Zellen

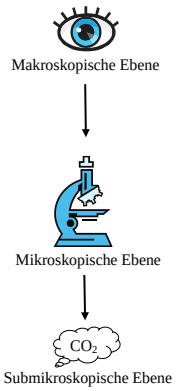
# Zelle

Zelle: kleinste lebensfähige Einheit






# Organisationsebenen

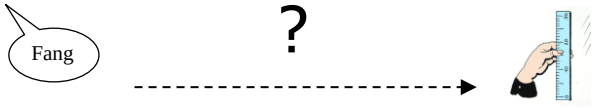



| | |
|---|---|
| **Lebewesen** | besteht aus verschiedenen Organen (z B. Muskeln, Herz) |
| **Organ** | Funktionseinheit aus verschiedenen Geweben (z.B. Muskel aus Muskelgewebe, Nervengewebe, ..) |
| **Gewebe** | bestehen aus vielen gleichen Zelltypen (z.B. Muskelgewebe aus vielen Muskelzellen) |
| **Zellen** | sind die kleinsten, lebensfähigen Einheit der Lebewesen (z.B. Muskelzellen, …) |
| **Zellorganellen** | sind membranumschlossene Untereinheiten einer Zelle, die bestimmte Aufgaben erfüllen (z.B. Zellkern, ...) |
| **Teilchen** | z.B. Kohlenstoffdioxid-Teilchen |



# Nervensystem

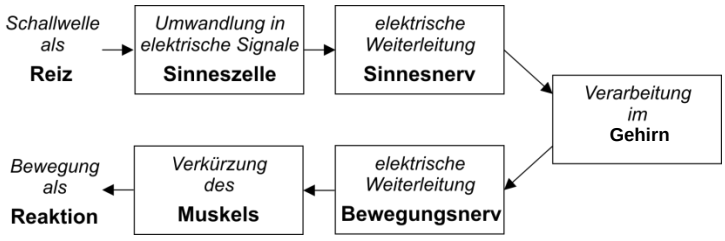
## Vom Reiz zur Reaktion:




Nervensystem:

Gehirn + Rückenmark + Nervenfasern

Vom Reiz zur Reaktion:






# Skelett des Menschen

***Skelett:*** 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

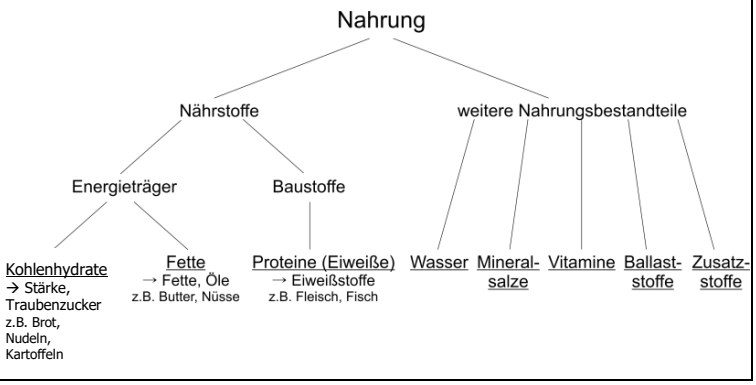
***Muskeln***

- bewegen die Knochen
- können sich selbst nur zusammenziehen, aber nicht aktiv dehnen

➔ **Gegenspieler-Prinzip** von Beuger und Strecker
Für die Bewegung von Gliedmaßen, z.B. des Unterarms, sind immer **zwei** Muskeln notwendig! Der Beugemuskel und der Streckmuskel arbeiten meist abwechselnd. Sie sind **Gegenspieler**! Dies ist nötig, weil sich Muskeln nur aktiv verkürzen, aber niemals selber wieder dehnen/strecken können.



# Nahrungsbestandteile






# Stoffwechsel

- Aufnahme von Stoffen (Energieträger, Baustoffe, …)
- Umwandlung von Stoffen zum Aufbau und für die Energieversorgung des Körpers
- Abgabe von nicht verwertbaren Stoffen



# Verdauung

# Enzyme

**Verdauung**

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

**Enzyme**

Protein(molekül)e als „Nanowerkzeuge", die den Auf-, Um- und Abbau aller von der Zelle benötigten Teilchen bei Körpertemperatur beschleunigen bzw. erst ermöglichen.

# Gegenstand

# Stoff

# Messgröße

Jeder **Gegenstand** (jedes Ding) ...

- hat eine bestimmte **Größe**
- besitzt eine bestimmte **Form**
- besteht aus bestimmten **Stoffen** (Materialien).

Seine Eigenschaften werden durch **Messgrößen** erfasst:

| *Messgröße* | *Symbol* | *Einheit* | *Symbol* |
|---|---|---|---|
| **Masse** | m | (Kilo-)Gramm | g / kg |
| **Volumen** | V | Liter oder Kubikzentimeter | l $cm^3$ |

Stoffe und Teilchen | seit 5. Jgst. | 13



# Reinstoffe

# Stoffgemische

**Reinstoffe**

- erkennt man an ihren charakteristischen Eigenschaften (z.B. Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte, Löslichkeit, ...)

**Stoffgemische**

- bestehen aus unterschiedlichen Reinstoffen (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: Filtrieren, Sedimentieren, Abdampfen, ...)

Stoffe und Teilchen | seit 5. Jgst. | 14



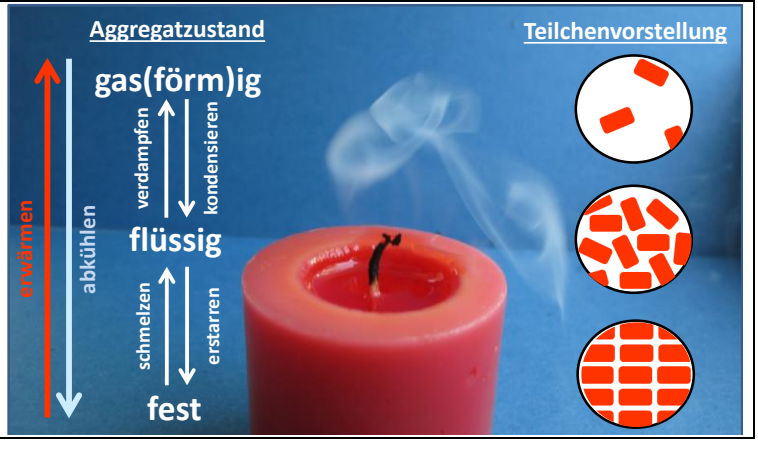
# Teilchenmodell (Unterstufe)

- Alle Stoffe bestehen aus kleinen Teilchen, die sich in Größe, Form und Masse unterscheiden.
- Teilchen ist ein Sammelbegriff für Atome, Moleküle, Ionen. Zwischen den Teilchen ist nichts (Vakuum).
- Die kleinen Teilchen sind ständig in Bewegung. Durch Erwärmen einer Stoffportion werden sie schneller, durch Abkühlen langsamer.
- **Diffusion**: gleichmäßiges Verteilen mindestens zweier Teilchensorten aufgrund ihrer Eigenbewegung (→ Durchmischung auf Stoffebene)

Stoffe und Teilchen | seit 5. Jgst. | 15



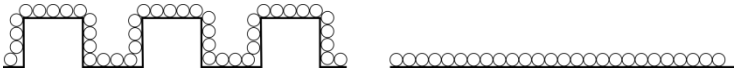
# Aggregatzustände und Teilchenmodell




Stoffe und Teilchen | seit 5. Jgst. | 16

# Oberflächenvergrößerungs-Prinzip

Je größer die Oberfläche, desto mehr Austausch ist möglich!

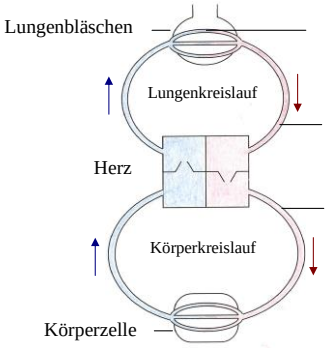


*Beispiele*
*Darmzotten:* *Aufnahme der Nährstoffteilchen ins Blut*
*Lungenbläschen:* *Gasaustausch*



# doppelter geschlossener Blutkreislauf

**doppelter geschlossener Blutkreislauf**




***Kapillaren*** (Haargefäße):
feinste Blutgefäße zwischen Arterien und Venen für den Stoffaustausch

***Venen***:
Blutgefäße, die das Blut zum Herzen hintransportieren

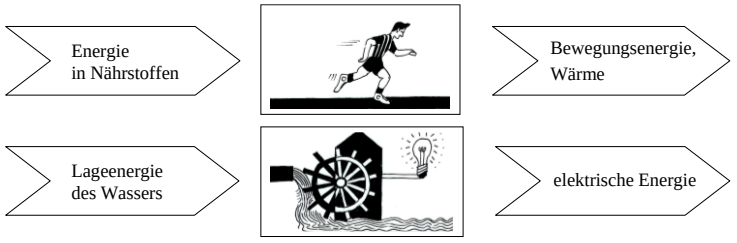
***Arterien*** (Schlagadern):
Blutgefäße, die das Blut vom Herzen wegtransportieren



# Energie

- Energie kann weder erzeugt werden noch verloren gehen, höchstens nicht mehr nutzbar sein.
- Es gibt verschiedene Formen von Energie, die sich ineinander umwandeln lassen.

z.B.:






# Zellatmung

# Fotosynthese

**Zellatmung**
In jeder Tier- und Pflanzenzelle
(⇨ Energiebereitstellung aus Energieträgern für Lebensvorgänge)

Traubenzucker + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser
(Energie für Lebensvorgänge wird frei)

**Fotosynthese**
in den Chloroplasten der Pflanzenzellen
(⇨ Energiespeicherung in Energieträgern)

Wasser + Kohlenstoffdioxid —(Lichtenergie)→ Sauerstoff + Traubenzucker

# Keimzellen

# Begattung / Bestäubung

# Befruchtung

**Geschlechtszellen (=Keimzellen):**

- **Eizelle:** unbewegliche, nährstoffreiche, weibliche Geschlechtszelle
- **Spermium:** bewegliche, männliche Geschlechtszelle
- **Pollen:** unbewegliche, männliche Geschlechtszellen der Pflanzen

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

**Befruchtung**
Verschmelzung der Zellkerne von Eizelle und Spermium bzw. Eizelle und Pollen

Struktur und Funktion | Information | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden
seit 5. Jgst.
22

# Ungeschlechtliche Fortpflanzung

# Geschlechtliche Fortpflanzung

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

**Geschlechtliche Fortpflanzung**
Zwei Lebewesen erzeugen Nachkommen, die untereinander ***etwas verschieden*** sind.
(⇨ Verschiedenheit als Voraussetzung für ***Evolution***.)

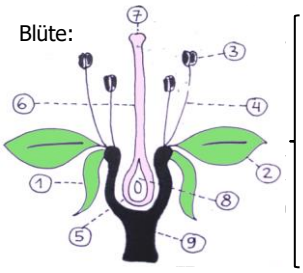
Struktur und Funktion | Information | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden
seit 5. Jgst.
23

# Blüte

# Samen

# Frucht

Blüte:




1 Kelchblatt
2 Kronblatt
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

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

Struktur und Funktion | Information | Evolution
Variabilität und Angepasstheit | Organisationsebene | Reproduktion
Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden
seit 6. Jgst.
24

# Kennzeichen der 5 Wirbeltierklassen

| | **Atmung** | **Körperbedeckung** bzw. **-temperatur** | | Fortpflanzung: **Befruchtung** bzw. frühe **Entwicklung** | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fische** | Kiemen | Knochen-schuppen | wechsel-warm | äußere | äußere: Larven mit Dottersack (Nährstoffspeicher) |
| **Amphi-bien** | Kiemen (Larve), Haut-atmung, Lunge | stark durchblutete Haut mit Schleimschicht | wechsel-warm | meist äußere | meist äußere: Larvenentwicklung im Wasser (Metamorphose) |
| **Reptilien** | Lunge | Hornschuppen oder –platten | wechsel-warm | innere | äußere: nährstoffreiche Eier mit weicher Schale |
| **Vögel** | Lunge | Federn aus Horn | gleich-warm | innere | äußere: nährstoffreiche Eier mit harter Kalkschale |
| **Säuge-tiere** | Lunge | Haare (Fell) aus Horn | gleich-warm | innere | innere: in der Fruchtblase später: Weibchen mit Milchdrüsen zum Säugen der Jungen |

Embryo

Larve

Metamorphose

**Embryo**
Aus der befruchteten Eizelle neu entwickelter Organismus

**Larve**
Jugendform mit besonderen Organen, die dem erwachsenen Tier fehlen

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

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



gleichwarm
(thermoregulatorisch)

wechselwarm
(thermokonform)

**gleichwarm**
Die Körpertemperatur ist unabhängig von der Außentemperatur immer ungefähr gleich.
Das Lebewesen kann die Körpertemperatur durch Regulation konstant halten.

**wechselwarm**
Die Körpertemperatur entspricht ungefähr der Außentemperatur und kann vom Lebewesen nicht konstant gehalten werden.

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



Art

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

(z.B. Hunde verschiedener Rassen gehören alle zur Art „Hund", aber Pferd und Esel sind verschiedene Arten, da ihr Nachkomme, das Maultier, keinen Nachwuchs zeugen kann.)

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



Natürliches System

Biologen sortieren Lebewesen nach abgestuften Ähnlichkeiten in Verwandtschaftsgruppen (⇨ systematische Begriffe)

zunehmende Ähnlichkeit und somit größerer Verwandtschaftsgrad

| Verwandtschaftsgruppe | **Beispiel** |
|---|---|
| **Reich** | Tiere |
| **Stamm** | Wirbeltiere |
| **Klasse** | Säugetiere |
| **Ordnung** | Raubtiere |
| **Familie** | Bären |
| **Gattung** | Echte Bären |
| **Art** | Eisbär |

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