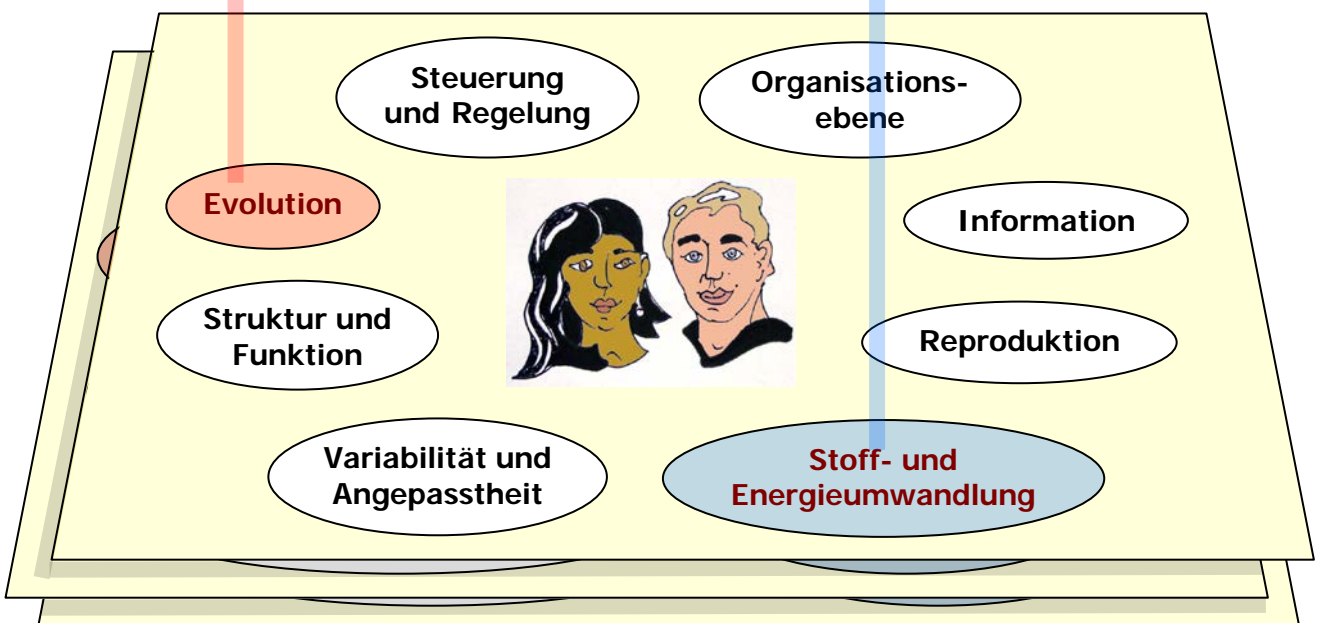
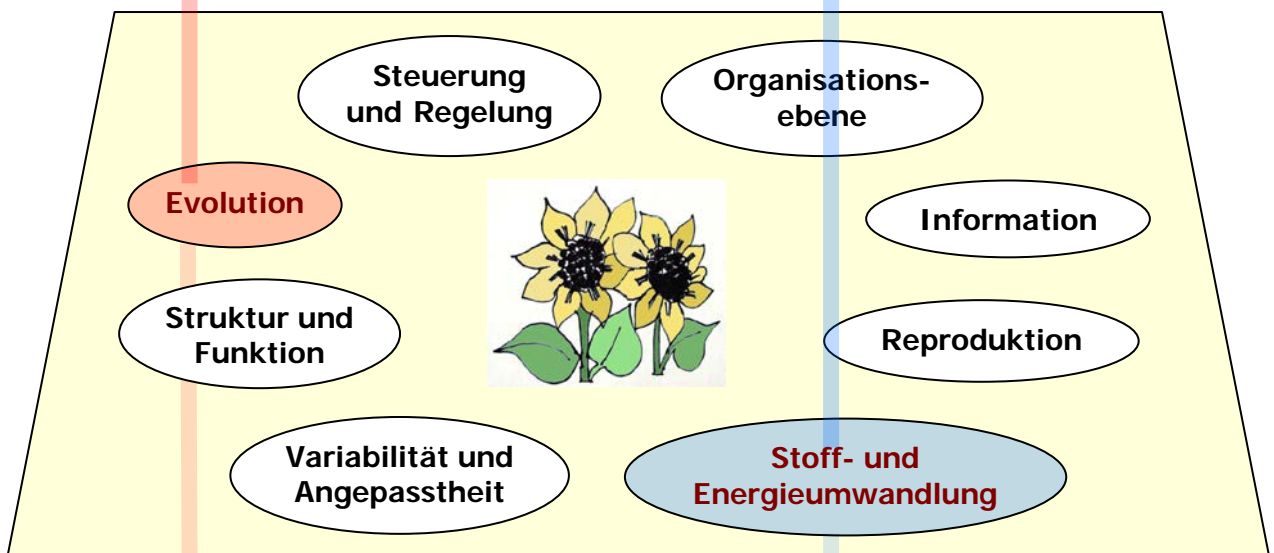
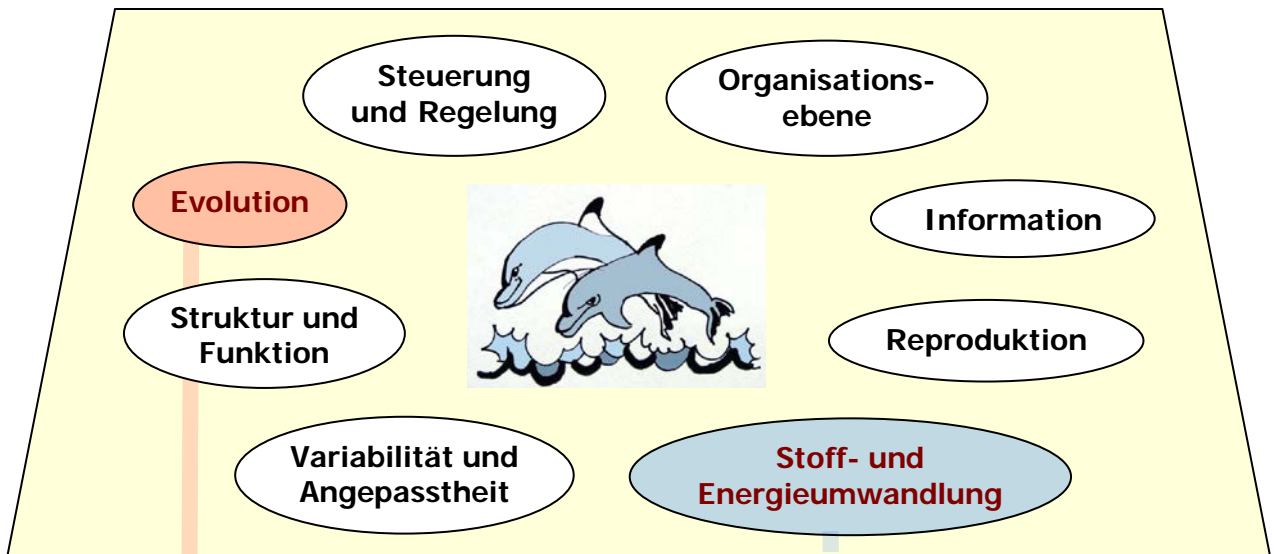


# Die „roten Fäden“ durch die Biologie

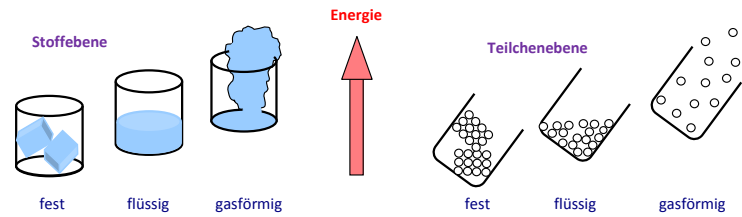
Grundwissen: 5.-9. Klasse



# 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.

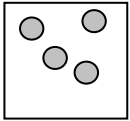


Jeder Körper besitzt eine Masse (Einheit: [g], [kg])  
ein Volumen (Einheit: [cm<sup>3</sup>], [l])

# Reinstoffe Stoffgemische

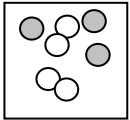
## Reinstoffe

- 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

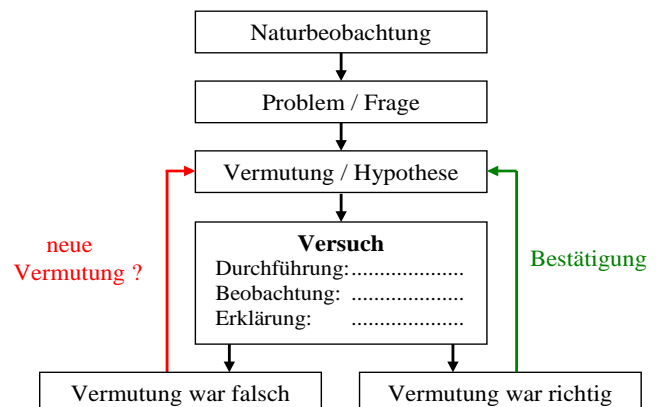
Glimmspanprobe:

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

Kalkwasserprobe:

klares Kalkwasser + **Kohlenstoffdioxid** ⇒ milchige Trübung

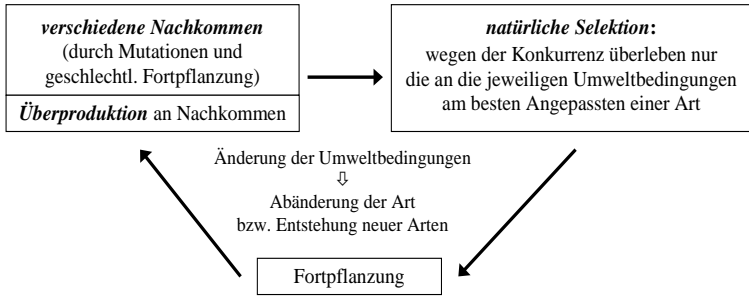
# Naturwissenschaftliches Arbeiten



# Evolutionstheorie nach Darwin

## Mutation

### Evolution (Geschichte des Lebens)



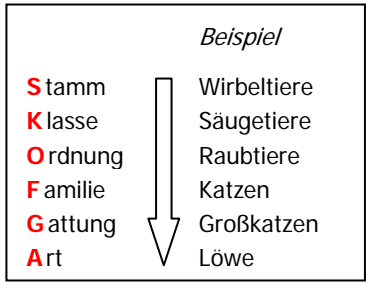
**Mutation**  
Zufällige Veränderung der Erbinformation (z.B. durch Röntgen- oder UV-Strahlung), die bei einem Lebewesen zu veränderten Eigenschaften führen kann.

# 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:

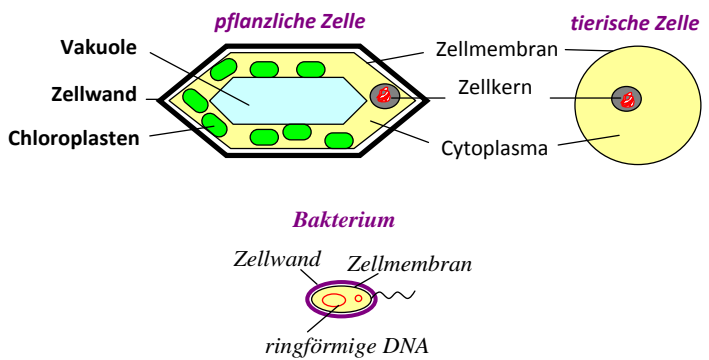


# Kennzeichen des Lebens

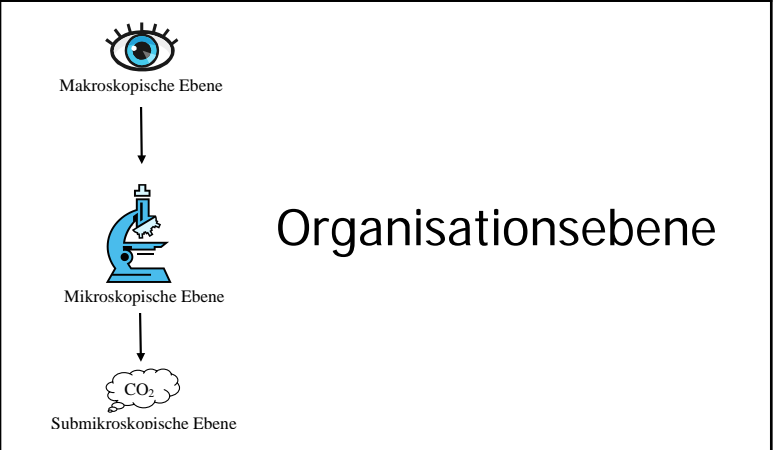
- ✓ Aufbau aus Zellen
- ✓ Bewegung
- ✓ Stoffwechsel
- ✓ Wachstum
- ✓ Fortpflanzung
- ✓ Information (Aufnahme, Verarbeitung, Weitergabe)

# 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.	<b>9</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------	------------------	----------



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

**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)

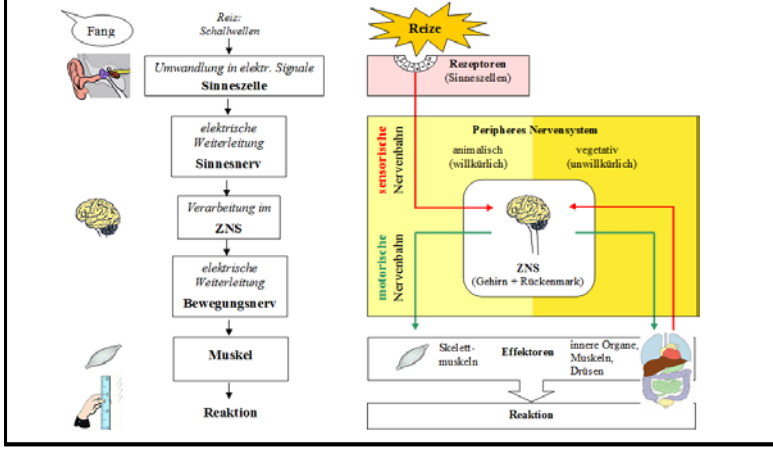
**Teilchen** z.B. Kohlenstoffdioxid-Molekül

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

**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.	<b>10</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------	---------------------	-----------



Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung	Information Organisationsebene Steuerung und Regelung	Evolution Reproduktion	seit 5. Jgst.	<b>11</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------	------------------	-----------



Struktur und Funktion Variabilität und Anpasstheit Stoff- und Energieumwandlung	Information Organisationsebene Steuerung und Regelung	Evolution Reproduktion	seit 5. Jgst.	<b>11</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------	------------------	-----------

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.	<b>12</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------	---------------------	-----------

**Muskeln**  
(👉 9 Organ)

**Gegenspieler-Prinzip**

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

**Muskeln**

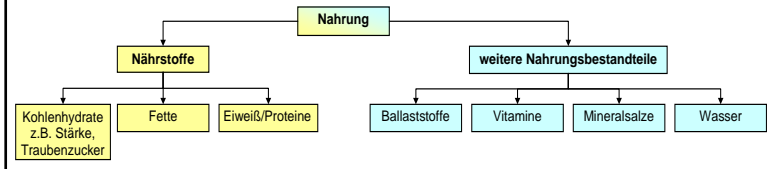
- bewegen die Knochen.
- können sich nur zusammenziehen, aber nicht aktiv dehnen (**Gegenspielerprinzip** von Beuger und Strecker).

**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

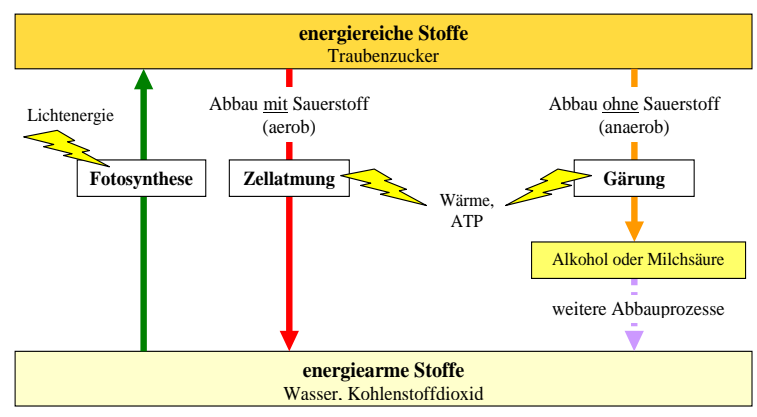
## Enzyme

**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

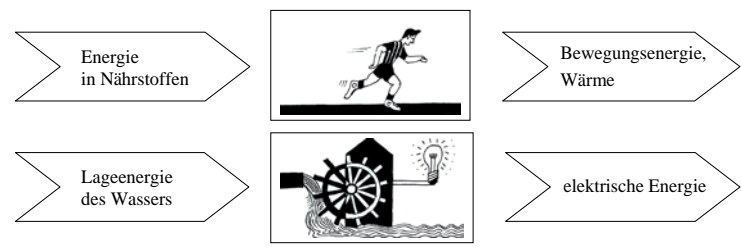
- Aufnahme von Stoffen (z.B. Nährstoffe)
- Umwandlung von Stoffen zum Aufbau und für die Energieversorgung des Körpers
- Abgabe von Abfallstoffen (Ausscheidung)



# 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.

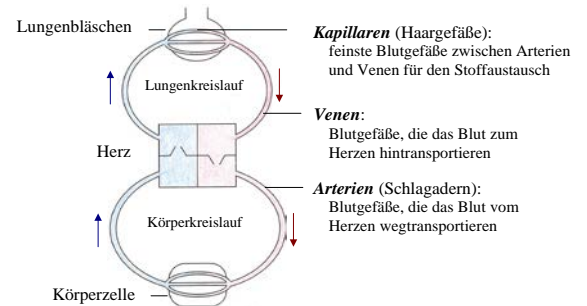
*Beispiele:*

*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
<b>Fische</b>	Haut, darunter mit Knochenschuppen	wechselwarm	Larven mit Dottersack (Nährstoffspeicher)	Kiemem
<b>Amphibien</b>	Haut mit Schleimschicht; stark durchblutet	wechselwarm	meist Eiablage und Larvenentwicklung im Wasser; Metamorphose	Larve mit Kiemen; Lunge
<b>Reptilien</b>	Haut, darunter mit Hornschuppen oder -platten	wechselwarm	Eier meist mit weicher Schale	Lunge
<b>Vögel</b>	Federn aus Horn	gleichwarm	Eier mit harter Kalkschale	Lunge
<b>Säugetiere</b>	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)



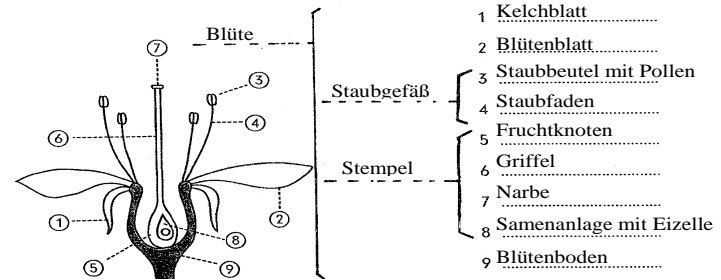
**Spross**  
Blüte ⇒ Fortpflanzung  
Blätter ⇒ Ernährung (Fotosynthese)  
Stängel / Stamm ⇒ Transport

**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).

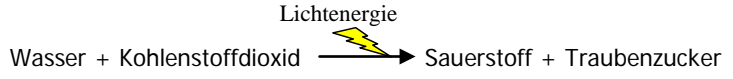
**Geschlechtliche Fortpflanzung**  
(↪ 5 Evolution)  
Zwei Lebewesen erzeugen Nachkommen, die untereinander *etwas verschieden* sind.

Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>25</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			

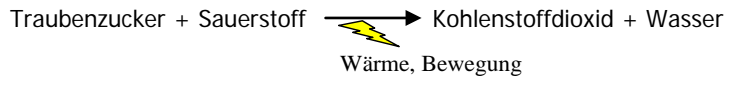
Fotosynthese  
  
Zellatmung

Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>25</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
<b>Stoff- und Energieumwandlung</b>	Steuerung und Regelung			

**Fotosynthese** (in Chloroplasten)



**Zellatmung** (in Mitochondrien)



Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>26</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			

Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>26</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			

Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>27</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			

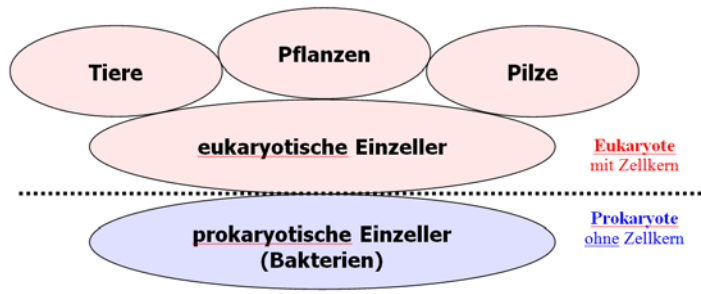
Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>27</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			

Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>28</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			

Struktur und Funktion	Information	Evolution	seit	<b>28</b>
Variabilität und Anpasstheit	Organisationsebene	Reproduktion	6. Jgst.	
Stoff- und Energieumwandlung	Steuerung und Regelung			



# 5 Reiche der Lebewesen



# Kennzeichen der Gliederfüßer

(↪ 9 Organismus)



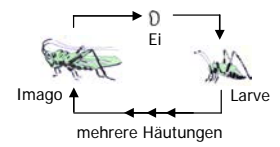
	Gliederfüßer	Wirbeltiere zum Vergleich
<b>Skelett</b>	Außenskelett aus Chitin	Innenskelett und Wirbelsäule aus Kalk
<b>Nervensystem</b>	Bauchmark	Rückenmark
<b>Blutkreislauf</b>	offener Blutkreislauf und Röhrenherz	geschlossenen Blutkreislauf
<b>Augen</b>	meist Facettenaugen	Linsenaugen
<b>Körpergliederung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

# Unvollkommene Verwandlung

# Vollkommene Verwandlung

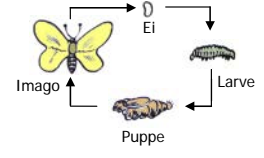
## Unvollkommene Verwandlung (z.B. Heuschrecken)

*Vorteil:*  
alle Stadien können vor Feinden flüchten

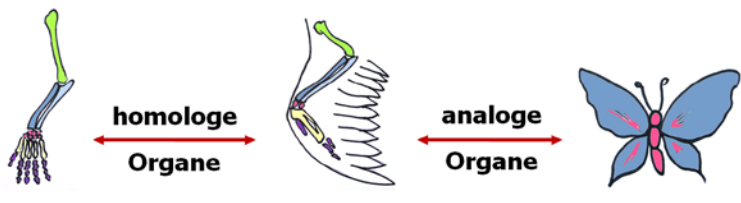


## Vollkommene Verwandlung (z.B. Schmetterlinge, Käfer)

*Vorteil:*  
keine Nahrungskonkurrenz zwischen Larve und Imago



# Homologe Organe Analoge Organe



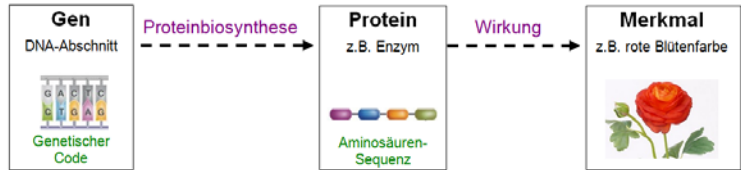
bauplänglich,  
teilweise funktionsverschieden  
⇒ **Verwandtschaft!**

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

# Hormonsystem

	Hormonsystem	Nervensystem
<b>Informationsweitergabe</b>	Hormone (chemische Botenstoffe) über die Blutbahn	elektrische Impulse über Nervenzellen und Synapsen
<b>Wirkung</b>	langsamer, aber länger anhaltend	schnell
<b>Wirkungsort</b>	Zielzellen mit Rezeptoren (z.B. Herzmuskelzellen mit Adrenalinrezeptor)	angeschlossene Zielzellen (z.B. Muskel- oder Drüsenzellen)
<b>"Technischer Vergleich"</b>	<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.

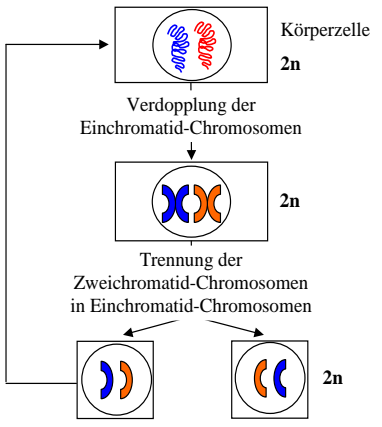
Ein **Gen** ist ein Abschnitt der DNA. Ein bzw. mehrere Gene tragen die Information für den Bau eines **Proteins**.

# Mitose

## Mitose in Körperzellen

**Bedeutung**  
Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Wachstum

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

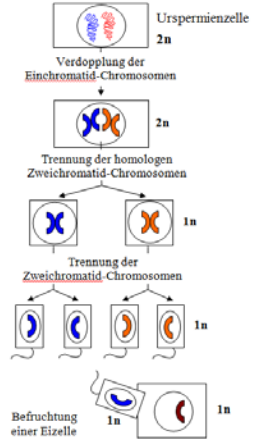


# Meiose

## Meiose in Urgeschlechtszellen

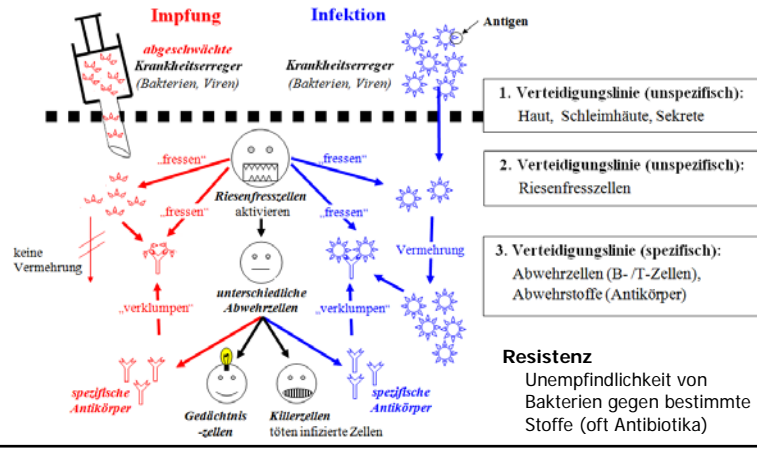
**Bedeutung**  
geschlechtliche Fortpflanzung  
⇒ Halbierung des Chromosomensatzes zur Erhaltung der arttypischen Chromosomenzahl  
⇒ Schaffung genetischer Vielfalt

**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)