

Grundlegendes der 5. - 9. Jahrgangsstufe

Biologie

Stoffwechsel und
Energiebereitstellung



Fortpflanzung und
Entwicklung



(aktive) Bewegung



Infoaufnahme –
verarbeitung und
Reaktion



Biologen /
Wissenschaftler

https://cdn.pixabay.com/photo/2019/11/23/17/36/rhodesian-ridgeback-4647708_1280.jpg / https://cdn.pixabay.com/photo/2019/09/03/09/96/chicken-4449067_1280.jpg / <https://pshere.com/de/photo/852225> / https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Dandelion_Taraxacum.jpg / <https://pixnio.com/free-images/2017/06/08/2017-06-08-13-34-23.jpg> / https://images.nordbayern.de/image/contentid/policy-1.5939118:511202307/BN_Wasserfledermausart.jpg?r=16%3A68h=816&m=FIT&w=1680&sp#h=359&50e / <https://www.merkur.de/bilder/2021/06/29/90830345/2614753-sonnenblume-3ve9.jpg> / https://cdn.stocksnap.io/img-thumb/960w/family-breakfast_ERWVLD9KER.jpg

(zuletzt zugegriffen am 17.01.2022)



Inhalt

seit 5. Jgst.

1

seit 5. Jgst.

1

„Was Lebewesen alles so machen!“

Grundlegende Anforderungen der Umwelt an die Lebewesen

Biologisch betrachtet, ist es das Ziel aller Lebewesen, eine maximale Anzahl an Nachkommen zu erzeugen.

Grundlegende Anforderungen an die Lebewesen sind:

- ✓ die (aktive) Bewegung des Lebewesens 
- ✓ der Stoffwechsel, also die Stoff- und Energieumwandlung 
- ✓ die Fortpflanzung, das Wachstum und die Individualentwicklung 
- ✓ die Informationsaufnahme, die Informationsverarbeitung und die Reaktion 

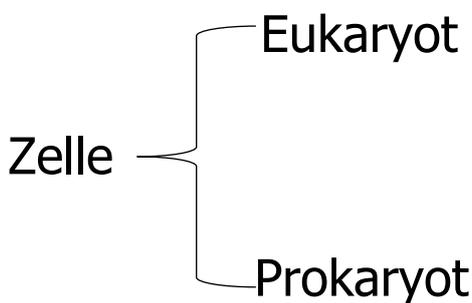
Inhalt

seit 5./9. Jgst.

2

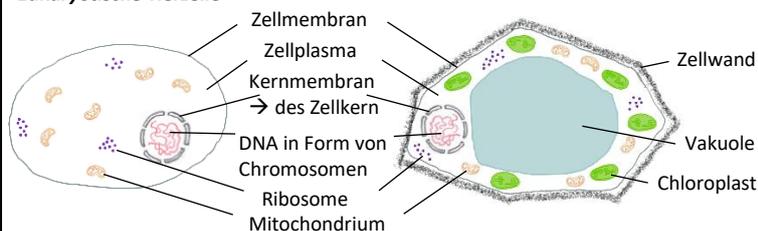
seit 5./9. Jgst.

2



Eukaryotische Tierzelle

Eukaryotische Pflanzenzelle



Prokaryotische Bakterienzelle



Inhalt

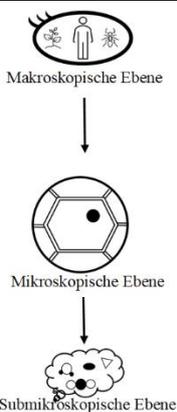
seit 5. Jgst.

4

seit 5. Jgst.

4

Die (Organisations)-Ebenen der Biologie



- Das Ökosystem** Beziehungsgefüge der Lebewesen untereinander (Biozönose) und mit ihrem Lebensraum (Biotop)
- Das Lebewesen** besteht aus verschiedenen Organen (z. B. Muskeln, Herz)
- Das Organ** Funktionseinheit aus verschiedenen Geweben (z.B. Muskel aus Muskelgewebe, Nervengewebe, ..)
- Das Gewebe** bestehen aus vielen gleichen Zelltypen (z.B. Muskelgewebe aus vielen Muskelzellen)
- Die Zellen** sind die kleinsten, lebensfähigen Einheiten der Lebewesen (z.B. Muskelzellen, ...)
- Die Zellorganellen** sind membranumschlossene Untereinheiten einer Zelle, die bestimmte Aufgaben erfüllen (z.B. Zellkern, ...)
- Die Teilchen** z.B. Kohlenstoffdioxid-Teilchen

Inhalt

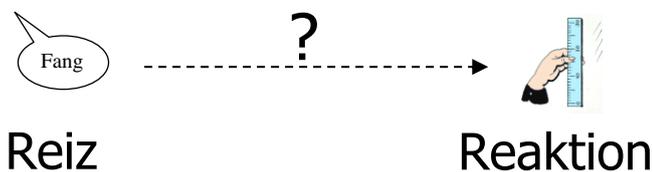
seit 5./8. Jgst.

5

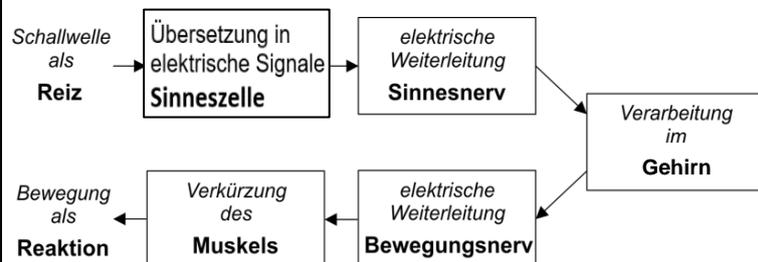
seit 5./8. Jgst.

5

Reiz-Reaktions-Kette bei Tieren (z.B. Menschen)



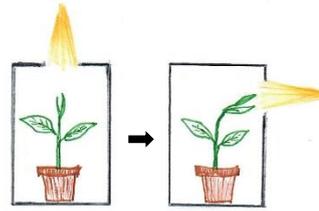
Nervensystem: Gehirn + Rückenmark + periphere Nervenfasern
Afferente Nervenzellen führen zum Gehirn hin.
Efferente Nervenzellen führen vom Gehirn weg.
 Die Reiz-Reaktions-Kette:



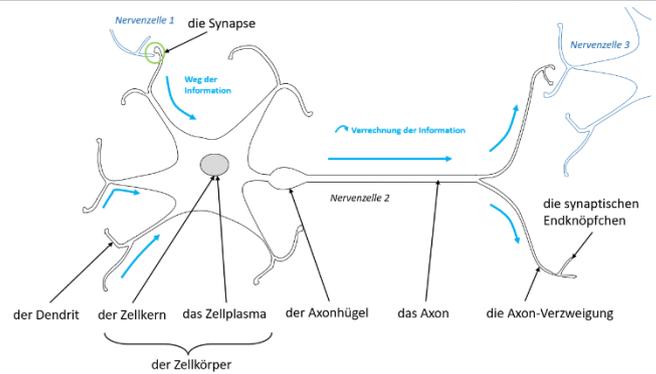
Reiz und Reaktion bei Pflanzen

Auch Pflanzen reagieren auf Reize.

Zum Beispiel bedingt Licht das Öffnen und Schließen der Blütenblätter oder das Wachsen zum Licht hin.

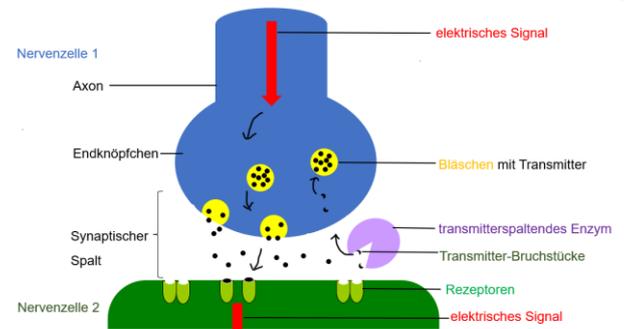


Aufbau einer Nervenzelle



✓ Innerhalb einer Nervenzelle wird die Information **elektrisch** und zwischen zwei Nervenzellen **chemisch** weitergeleitet.

Funktionsweise einer chemischen Synapse

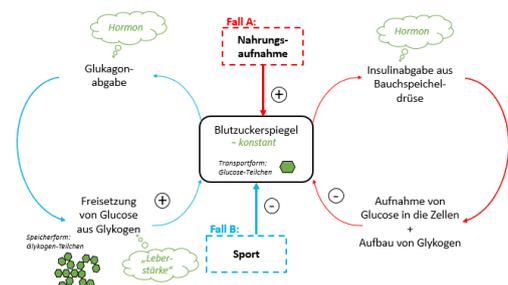


Prinzip einer **chemischen Synapse**:

Der Informationsträger ist ein chemischer Stoff (**Transmitter / Botenstoff**).

Für eine erfolgreiche Informationsweiterleitung müssen der Botenstoff und Rezeptor zueinander passen (**Schlüssel-Schloss-Modell**).

Regulation des Blutzuckerspiegels und Diabetes



Legende:

-: je mehr ... (z.B. Sport), desto niedriger... (z.B. Blutzuckerspiegel)

+: je mehr... (z.B. Nahrungsaufnahme), desto höher... (z.B. der Blutzuckerspiegel).

Regulation bedeutet, einen Wert (Blutzuckerspiegel) gleich hoch (konstant) zu halten. Hier erfolgen Maßnahmen zur Erhöhung bei zu niedrigen Werten oder umgekehrt.

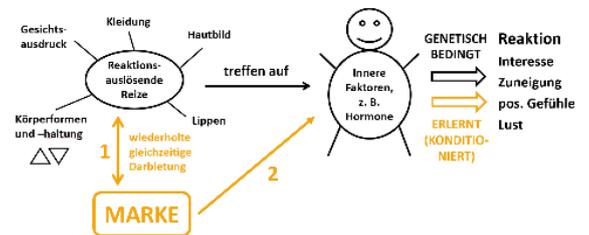
✓ Bei **Diabetes mellitus** ist die Blutzuckerregulation gestört.

Vergleich Hormonsystem und Nervensystem

	Hormonsystem	Nervensystem
Informations- weitergabe	Hormone (chemische Botenstoffe) über die Blutbahn	Elektrische Impulse über die Nervenzellen und Synapsen
Wirkdauer	länger anhaltend	kurz
Wirkort	Zielzellen mit passenden Rezeptoren z.B. Herzmuskelzelle mit Adrenalinrezeptor	Angeschlossene Zielzellen z.B. Muskel- oder Drüsenzellen
Technischer Vergleich	Radio → Meldung an alle, die auf Empfang eingerichtet sind	Telefon → direkte aber energieaufwändige Verbindung zwischen Sender und Empfänger

Konditionierung „Werbung funktioniert!“

Ich reagiere auf Reize – und das wird ausgenutzt ...



Für das Auslösen einer Reaktion sind (meist) **äußere auslösende Reize** und **innere Faktoren** nötig.

Konditionierung ist das Erlernen neuer Reize, die eine Reaktion auslösen (Werbung!).

Es können aber auch neue Reaktionen erlernt werden (Tierdressur!)

Arbeitsmethoden Verhaltensforscher: Attrappen-Versuche Kaspar-Hauser-Versuche

Attrappenversuche

untersuchen den/die **reaktionsauslösenden Reiz/e**, der eine (genetisch) bedingte Reaktion auslöst.

Hierzu wird zuerst das Originalobjekt soweit reduziert, dass keine Reaktion mehr stattfindet.

Dann verändert der Forscher in vielen Einzelversuchen immer nur einen Faktor (z.B. Größe ODER Farbe), solange bis die Reaktion wieder gezeigt wird.

Kaspar-Hauser-Versuche

untersuchen die genetisch bedingten („angeborenen“) Verhaltensanteile im Gegensatz zu den erlernten einer Reaktion.

Genuss, Gewöhnung, Missbrauch, Abhängigkeit/Sucht



Genuss:

„Ich genieße die Schokolade mit allen Sinnen!“

Gewöhnung:

„Immer nach dem Essen brauche ich ein Stück Schokolade!“

Missbrauch:

„Wenn ich schlecht drauf bin, brauche ich mindestens zwei Tafeln Schokolade am Tag!“

Abhängigkeit/Sucht:

„Meine ganzen Gedanken drehen sich nur um das Essen von Schokolade, ich brauche sie, damit ich mich wieder spüre und glücklich sein kann!“

Zwei Modelle zur Suchtentstehung



Seelentankmodell: Jeder Mensch trägt eine Art "Seelentank" in sich. Dieser Tank sollte mit "Dingen" gefüllt sein, die es uns ermöglichen, uns dauerhaft gut zu fühlen.



Eisberg-Modell: Das Suchtverhalten ist das offensichtlich sichtbare an der Oberfläche. Die Ursachen und Hintergründe einer Sucht sind oft weniger einfach zu erkennen, sie liegen „unter der Wasseroberfläche“.

Der Bewegungsapparat des Menschen

Bewegung

Skelett: Stützfunktion

Gelenke: Bewegliche Verbindungsstellen zwischen Knochen

Muskeln: das **Gegenspielerprinzip**

Für die Bewegung von Gliedmaßen, z.B. des Unterarms, sind immer **zwei** Muskeln notwendig!

Der Beuger und der Strecker arbeiten meist abwechselnd.

Sie sind **Gegenspieler!**

Dies ist nötig, weil sich Muskeln nur aktiv verkürzen, aber niemals selber wieder dehnen/strecken können.

Stoffwechsel

- Aufnahme von Stoffen (Energielieferanten, Baustoffe, Vitaminen, ...)
- Chemische Reaktion, bei der Stoffe **abgebaut** und neue **aufgebaut** werden. Ziel ist die Energiebereitstellung des Körpers.
- Abgabe von nicht verwertbaren Stoffen, z. B. den Ballaststoffen (gesunde Ernährung 😊).

Mikronährstoffe

Makronährstoffe

Ballaststoffe

Makronährstoffe sind Biomoleküle (Proteine, Kohlenhydrate und Fette), die als Energielieferanten für Lebensvorgänge dienen können und deshalb in größeren Mengen aufgenommen werden müssen.

Mikronährstoffe sind selbst keine Energielieferanten, werden aber vom Körper für wichtige Stoffwechselfvorgänge benötigt. Teilweise sind sie nur in kleineren Mengen notwendig.

Ballaststoffe sind Stoffe, für die Menschen selbst keine passenden Enzyme zur Aufspaltung besitzen. Sie werden einfach wieder ausgeschieden.

Verdauung

Enzyme

Schlüssel-Schloss-Modell

Verdauung

Zerlegung der größeren Makronährstoffteilchen in **neue** kleinere, die dann durch die Dünndarmwand ins Blut aufgenommen werden können.

Enzyme

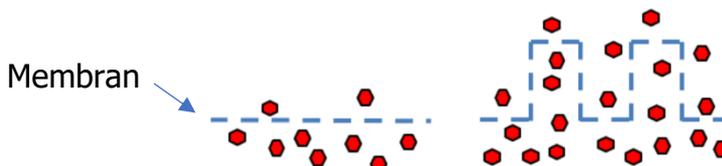
Protein(molekül)e, die als „Nanowerkzeuge“ den Auf-, Um- und Abbau von Stoffen in der Zelle bei Körpertemperatur beschleunigen und ermöglichen.

Das **Schlüssel-Schloss-Modell** beschreibt auf submikroskopischer Ebene die Funktion von zwei oder mehreren komplementären Strukturen, die räumlich zueinander passen müssen, um eine bestimmte biochemische Funktion erfüllen zu können.

Oberflächenvergrößerungs-Prinzip

Je stärker gefaltet ein Gegenstand/eine Membran ist, **desto** größer ist die Oberfläche.

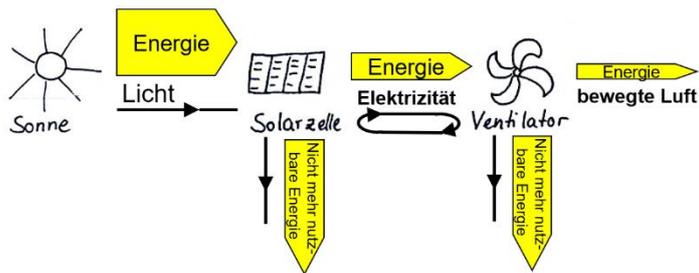
Je größer die Oberfläche in einem bestimmten Abschnitt ist, **desto** mehr Teilchen können pro Zeiteinheit durch die Membran hindurch gelangen.



Beispiele:

Darmzotten: Aufnahme der Nährstoffteilchen ins Blut
Lungenbläschen: Gasaustausch

Formen von Energie



➤ **Energie** kann **weder erzeugt** werden **noch verloren gehen**, höchstens nicht mehr nutzbar sein.

➤ Es gibt **verschiedene Transportformen von Energie** (Energie in Form von Wärme, in Form von Licht, in Form von Elektrizität und in Form von Bewegung).

Die **verschiedenen Formen** von Energie lassen sich **ineinander umwandeln**.

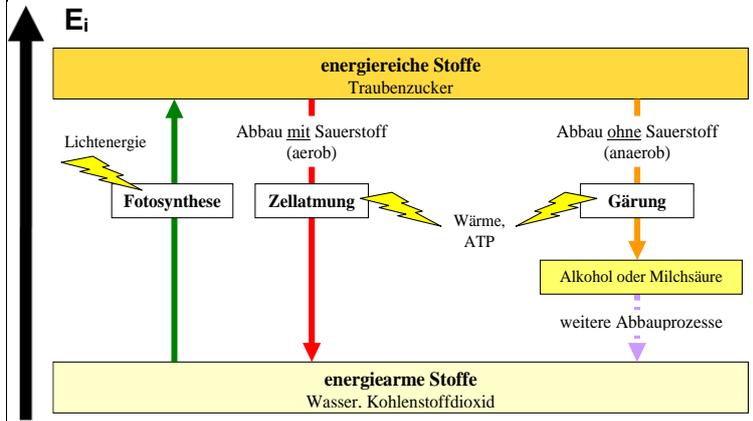
Energieförderanten



➤ Energie kann **in Stoffen gespeichert werden**. Stoffe, die viel Energie gespeichert haben, können als **Energieförderanten** dienen. Sie besitzen eine große innere Energie.

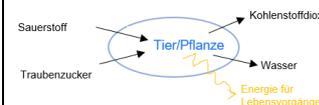
➤ Die gespeicherte innere Energie in Energieförderanten (z.B. Traubenzucker) kann **für Lebensvorgänge bereitgestellt werden**. Besonders viel Energie wird in Anwesenheit von Sauerstoff „freigesetzt“. Diesen Vorgang nennt man deshalb Zellatmung.

Stoffwechselprozesse im Vergleich



Zellatmung und Fotosynthese aus stofflicherer und energetischer Sicht

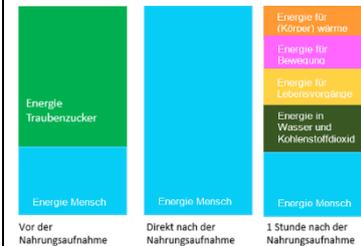
Stoffliche Betrachtung der Zellatmung



Stoffliche Betrachtung der Fotosynthese



Energetische Betrachtung der Zellatmung

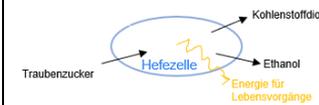


Energetische Betrachtung der Fotosynthese



Milchsäure Gärung Alkoholische Gärung aus stofflicherer und energetischer Sicht

Stoffliche Betrachtung der Alkoholischen-Gärung



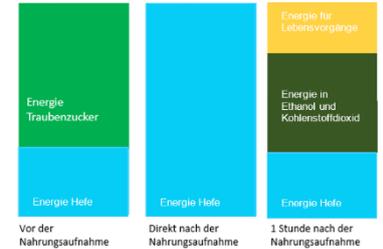
Stoffliche Betrachtung der Milchsäure-Gärung



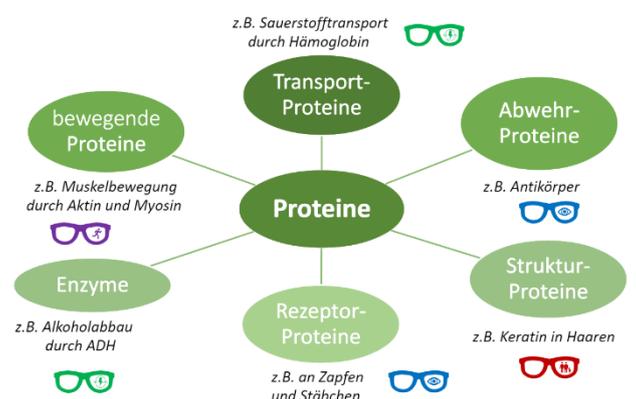
Energetische Betrachtung der Milchsäure-Gärung



Energetische Betrachtung der Alkoholischen-Gärung

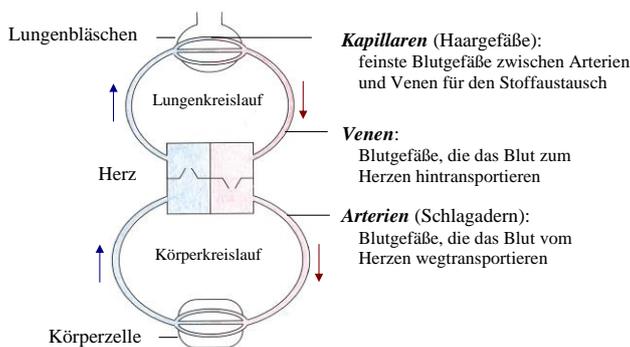


Die Bedeutung der Proteine



Blutkreislauf des Menschen

doppelter geschlossener Blutkreislauf



Regulation der Körpertemperatur

Thermoregulatoren sind Lebewesen, die ihre Körpertemperatur unabhängig von der Außentemperatur nahezu konstant halten.

Vorteil: unabhängig von der Außentemperatur
Nachteil: hoher Energiebedarf

Thermokonforme sind Lebewesen, deren Körpertemperatur ungefähr der Außentemperatur entspricht und vom Lebewesen kaum reguliert werden kann.

Vorteil: geringerer Energiebedarf
Nachteil: abhängig von der Außentemperatur

Die Keimzellen Die Begattung / Die Bestäubung Die Befruchtung

Fortpflanzungszellen (=Keimzellen):

- **Eizelle:** unbewegliche, nährstoffreiche, weibliche Keimzelle
- **Spermienzelle:** bewegliche, männliche Keimzelle
- **Pollen:** unbewegliche, männliche Keimzellen der Pflanzen

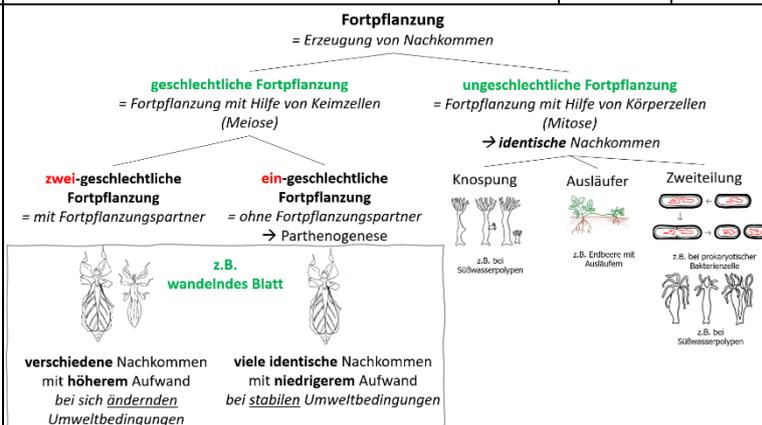
Begattung / Bestäubung

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

Befruchtung

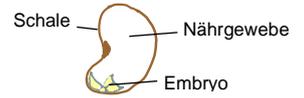
Verschmelzung der Zellkerne von männlicher und weiblicher Keimzelle.

Die geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung

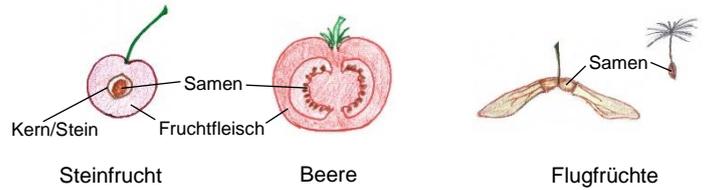


Verbreitung durch Samen und Früchte

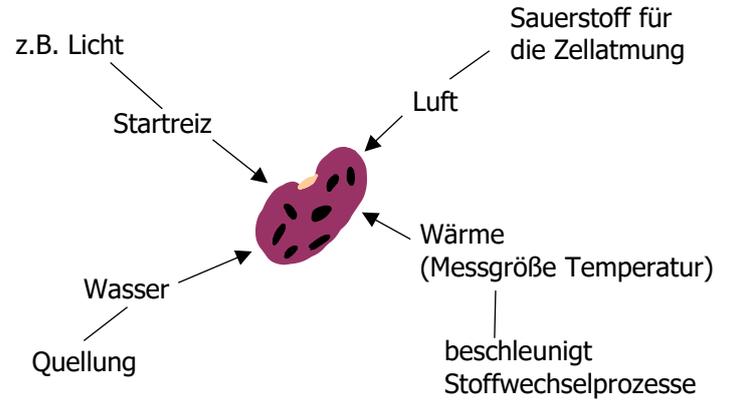
Samen *Embryo* im Ruhezustand, von *Nährgewebe* umgeben, geschützt von einer *Schale*



Frucht Die Frucht entsteht nach der Befruchtung meistens aus dem Fruchtknoten und enthält die Samen bis zur Reife. Sie ist ein „Trick“ für die Verbreitung durch v.a. Tiere und Wind



Einflussfaktoren auf Keimung



Embryo Larve Metamorphose

Embryo

Aus einer befruchteten Eizelle neu entwickelter Organismus

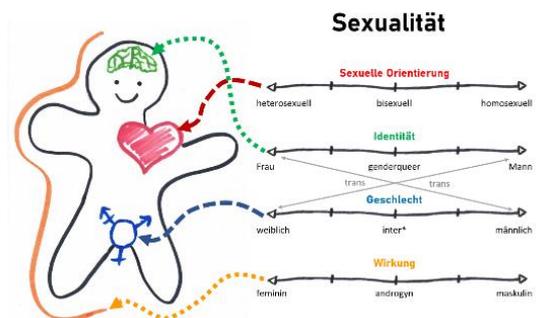
Larve

Jugendform mit besonderen Organen, die dem erwachsenen Tier fehlen

Metamorphose

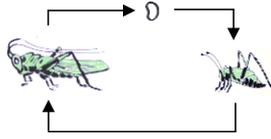
Verwandlung der Larve zum erwachsenen Tier, wobei eine Gestaltänderung durch Rückbildung, Umwandlung und Neubildung von Organen erfolgt

männlich, weiblich, divers



Sexualität ist viel mehr als das biologische Geschlecht (äußere Geschlechtsorgane), es stellt ein Kontinuum zwischen den beiden Gegenpolen „männlich“ und „weiblich“ dar. Es gibt sehr viele Facetten und Übergänge.

Allmähliche Verwandlung



Die Entwicklung erfolgt durch mehrere **Häutungen** und wird durch **Hormone** (Boten-STOFFE) gesteuert.

Allmähliche Verwandlung (z.B. Heuschrecken)

Die Insektenlarve entwickelt sich durch mehrere Wachstumshäutungen allmählich zu einem geschlechtsreifen Tier (Imago). Larve und Imago sehen verschieden aus.

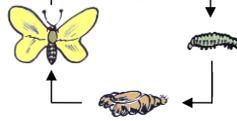
Nutzen: *geringerer Material- und Energieaufwand*

Vollkommene Verwandlung (z.B. Schmetterlinge, Käfer)

Mit der vorletzten Wachstumshäutung der Insektenlarve wird eine Puppe (keine Nahrungsaufnahme) gebildet, in der die Verwandlung der Larve zu einem geschlechtsreifen Tier (Imago) stattfindet (Metamorphose). Larve und Imago sehen verschieden aus.

Nutzen: *keine Nahrungskonkurrenz zwischen Larve und Imago*

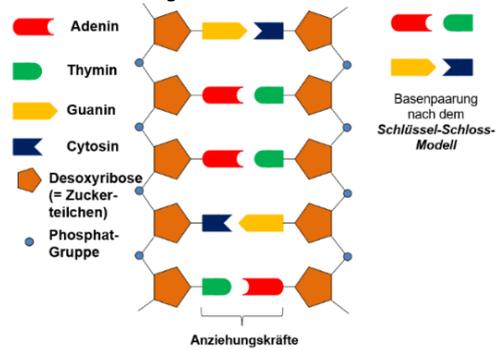
Vollkommene Verwandlung



Der Aufbau der DNA (Desoxyribonucleic acid)

Submikroskopische Ebene

Vereinfachte Modelldarstellung der DNA:



DNA: Träger der genetischen Information für den Bauplan eines Lebewesens und die Steuerung seiner Lebensvorgänge

Vom Gen zum Merkmal



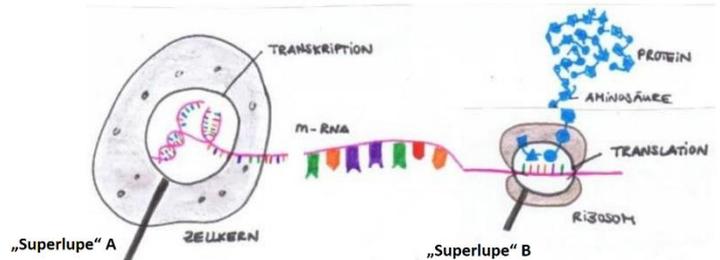
MERKMAL z.B. Augenfarbe

Proteinbiosynthese:

Die Übersetzung der genetischen Information der **Basen-** Sequenz der DNA in eine **Aminosäure-** Sequenz. Diese bildet entweder das **Strukturprotein (Merkmal)** aus oder aber ein **Enzym (Nanowerkzeug)**, das an der Ausbildung der Merkmale beteiligt ist.

DNA: Träger der genetischen Information **GEN:** Abschnitt der DNA, der abgelesen wird

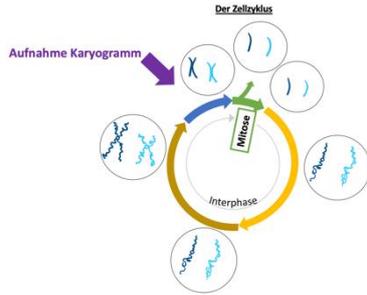
Die Proteinbiosynthese -vom Gen zum Merkmal-



„Superlupe“ A: die **Transkription**
= Bildung der messenger RNA (m-RNA), eine Kopie des DNA-Abschnittes, der abgelesen werden soll.

„Superlupe“ B: die **Translation**
= Übersetzung der Informationen der mRNA in eine Aminosäure-Sequenz. Diese bildet das Protein.

Das Karyogramm des Menschen

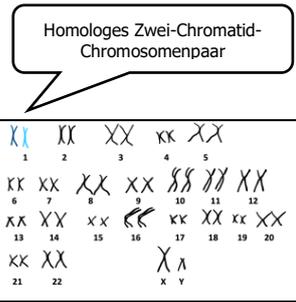


Das Karyogramm ist eine Darstellung der genetischen Information des Menschen kurz vor der mitotischen Teilung. Zu diesem Zeitpunkt liegen die Chromosomen als spiralisierte Zwei-Chromatid-Chromosomen vor. Es dient dem Arzt zur Diagnose von Chromosomenzahl und -strukturauffälligkeiten.

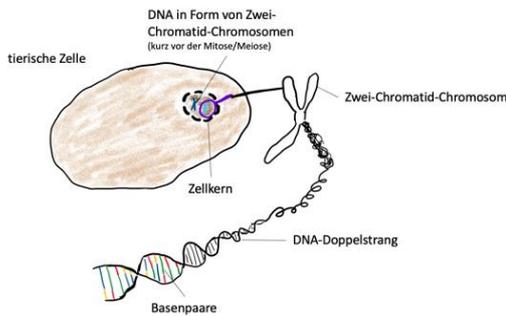
46 Zwei-Chromatid-Chromosomen

44 Autosomen (Körperchromosomen)
geordnet in 22 homologen Zwei-Chromatid-Chromosomen-paaren

2 Gonosomen (Geschlechtschromosomen)
X- und Y-Chromosom
männlich: XY
weiblich: XX



Die genetische Information eines homologen Zwei-Chromatid-Chromosomen-Paares



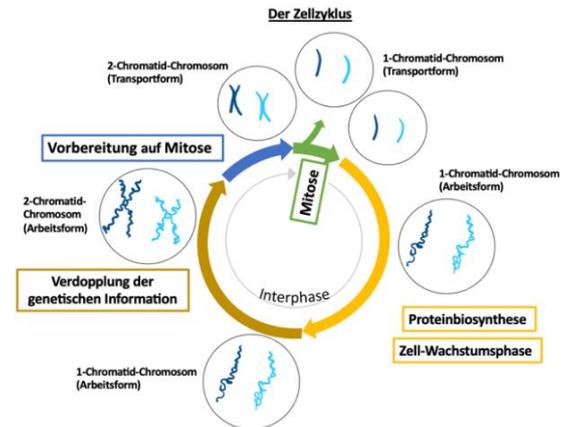
Das **homologe Zwei-Chromatid-Chromosomenpaar** ist nur kurz vor der mitotischen Teilung einer Zelle zu sehen.

Die beiden **Chromatiden eines** Zwei-Chromatid-Chromosoms enthalten **identische genetische Informationen** (z.B. Information Augenfarbe blau)

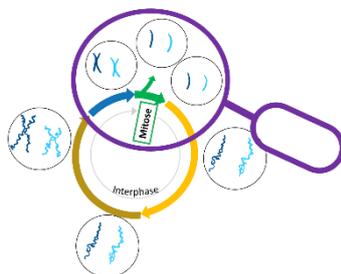


Die **homologen Chromatiden zweier homologen** Zwei-Chromatid-Chromosomen enthalten **nur die gleiche Informationsart** (z.B. Augenfarbe), aber nicht unbedingt die identische Detailinformation (z.B. Augenfarbe braun und Augenfarbe blau).

Der Zellzyklus („Lebenslauf“ einer Körperzelle)



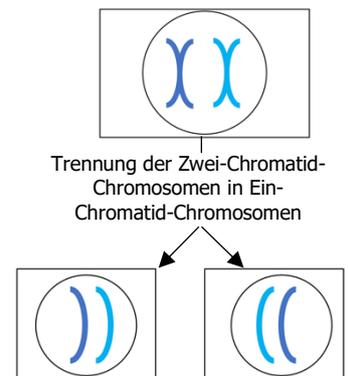
Die Mitose: Bildung von Körperzellen



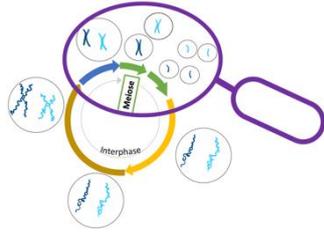
Mitose in Körperzellen
(Kernteilung bei der Entstehung zweier identischer Tochterzellen)

Bedeutung
Un-/Eingeschlechtliche Fortpflanzung, Wachstum und Reparatur

Ergebnis
Zwei Zellen mit identischer Erbinformation mit doppeltem Chromosomensatz (2n)



Die Meiose: Bildung von Keimzellen



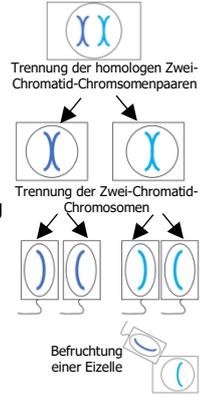
Meiose in Keimzellen

(Bildung von Zellen zur zweigeschlechtlichen Fortpflanzung)

Bedeutung

(Zwei-)geschlechtliche Fortpflanzung

- ⇒ Halbierung des doppelten Zwei-Chromatid-Chromosomensatzes (2n) auf einen einfachen (1n) zur Erhaltung der arttypischen Chromosomenzahl bei der Befruchtung
- ⇒ Schaffung genetischer Vielfalt durch zufällige Verteilung der Chromosomen



Ergebnis

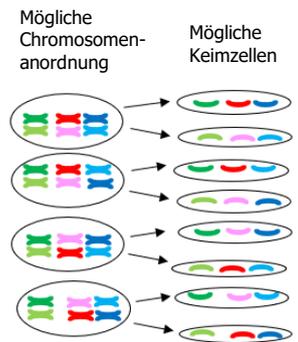
Vier Zellen mit unterschiedlicher Erbinformation (Spermien bzw. Pollen) und mit einfachem Chromosomensatz (1n)

Vielfalt durch zweigeschlechtliche Fortpflanzung

Die **genetische Vielfalt** entsteht durch:

1. Die zufällige Verteilung der homologen Zwei-Chromatid-Chromosomen in der Meiose
2. Die zufällige Auswahl der Ei- und Spermienzelle bei der Befruchtung

Die genetische Vielfalt ist die Basis für Veränderung, also für Evolution.

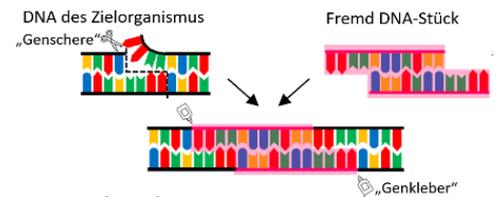


Gentechnik



Gentechnik ist die technische gezielte Veränderung von genetischer Information durch den Menschen.

Mechanismus:



- „Genschere“: Enzym, das die DNA an einer bestimmten Stelle schneidet (Schlüssel-Schloss-Prinzip)
- „Genkleber“: Enzym, das die DNA-Stücke verbindet

Durch **Einbau von Fremd-DNA** kann damit die genetische Vielfalt künstlich vom Menschen erhöht werden.

Modellvorstellung zur erweiterten Evolutionstheorie

Lebewesen der Ausgangsart

← Geschlechtliche Fortpflanzung

Vielfalt/genetische Variabilität durch z.B. Meiose und Befruchtung

← Konkurrenz aufgrund der Überproduktion

← natürliche Selektion durch biotische und abiotische Umweltfaktoren

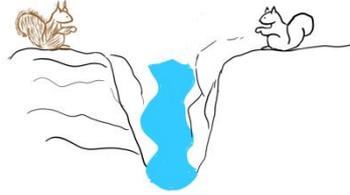
Angepasstheit (höherer Überlebenschance durch bessere Anpasstheit)

← Vererbung der Merkmale

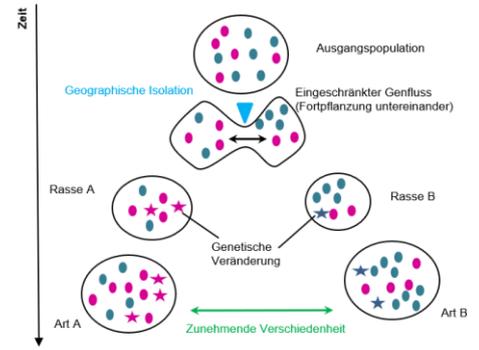
Verschiebung der Häufigkeit von Merkmalen/Eigenschaften in einer Gruppe von Lebewesen → Bildung einer neuen Art

Züchtung: Selektion durch den Menschen

Artbildung durch geographische Isolation



Aufgrund einer **geographischen Isolation** (z.B. tiefer unüberwindbarer Graben) ist die Zweigeschlechtliche Fortpflanzung nicht möglich, man sagt „der **Genfluss ist unterbrochen**. Innerhalb der Fortpflanzungsgruppen entstehen **immer mehr Unterschiede**. Mit der Zeit können aus einer Ausgangsart **zwei neue Arten** entstehen. (Voraussetzung: Auf den beiden Seiten herrschen unterschiedliche Selektionsdrücke)



Kennzeichen der 5 Wirbeltierklassen

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

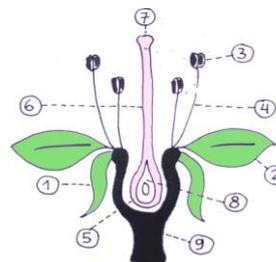
Der Pflanzenkörper



Spross { Blüte ⇒ Fortpflanzung
Blätter ⇒ Herstellung von Traubenzucker (Fotosynthese)
Stängel / Stamm ⇒ Transport

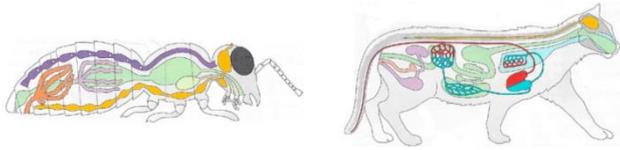
Wurzel ⇒ Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen/ Mikronährstoffen
⇒ Speicherung von Stoffen
⇒ Verankerung im Boden

Die Blüte



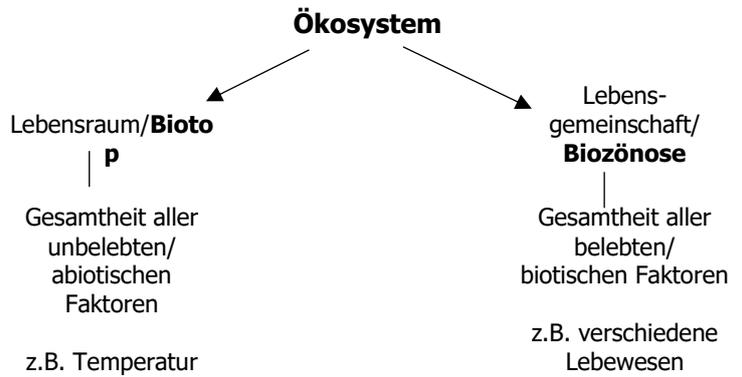
1 Kelchblatt
2 Kronblatt
3 Staubbeutel mit Pollen (♂)
4 Staubfaden
5 Fruchtknoten
6 Griffel
7 Narbe
8 Samenanlage mit Eizelle (♀)
9 Blütenboden

Kennzeichen der Gliederfüßer



	Gliederfüßer	Wirbeltiere
Körpergliederung	Kopf- Brust- Hinterleib Gegliederte „Füße“ (Insekten sechs; Spinnen acht; Krebse zehn) aus Segmenten bestehend	Kopf-Rumpf- meist 4 Gliedmaßen keine Segmente
Blutkreislauf	Röhrenherz und offener Blutkreislauf (keine Blutgefäße)	gekammertes Herz mit geschlossenem Blutkreislauf (mit Blutgefäßen)
Nervensystem	Bauchmark	Rückenmark
Skelett	Außenskelett aus Chitin	Innenskelett mit Wirbelsäule aus Kalk + Knorpel
Augen	meist Facettenaugen	Linsenaugen

Ökosystem



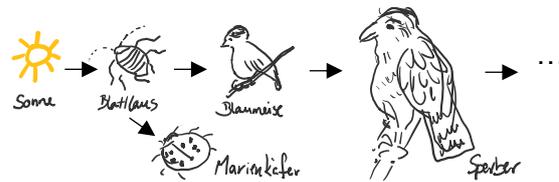
Nahrungsbeziehungen im Ökosystem

Produzenten produzieren in der Fotosynthese energiereiche (Makro)-Nährstoffe für sich selbst und die anderen Lebewesen

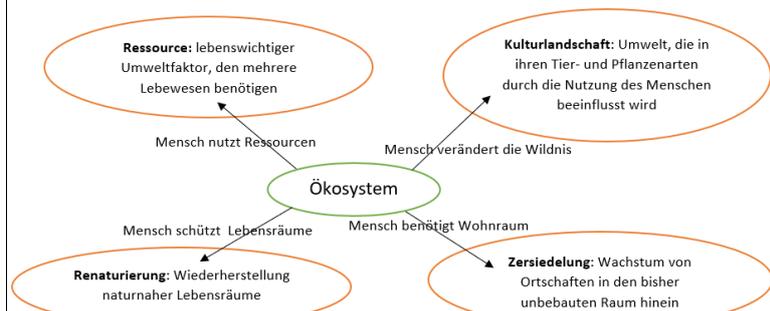
Konsumenten konsumieren das, was die Produzenten und andere Lebewesen hergestellt haben.

Nahrungskette vereinfachte (lineare) Nahrungsbeziehung zwischen Produzenten und verschiedenen Konsumenten

Nahrungsnetz System aus zahlreichen miteinander verbundenen Nahrungsketten



Veränderung von Ökosystemen durch den Menschen



Konzept der nachhaltigen Entwicklung

Nachhaltiges Handeln umfasst **drei Dimensionen**:

- **Umwelt** → **Umweltschutz und Biodiversität**
- **Gesellschaft** → **Soziale Gerechtigkeit**
- **Wirtschaft** → **Wachstum, Gewinn**



Nachhaltig zu leben bedeutet:

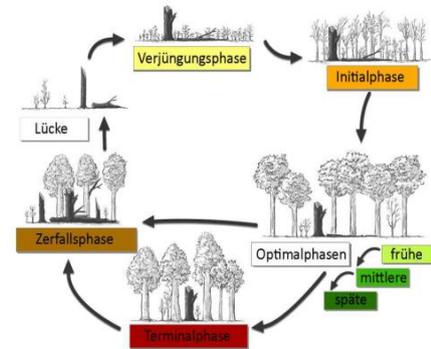
Du entnimmst der Welt nur so viel, wie Du brauchst und hinterlässt sie so, wie Du sie Dir für Deine Nachkommen wünschst.

Sukzession

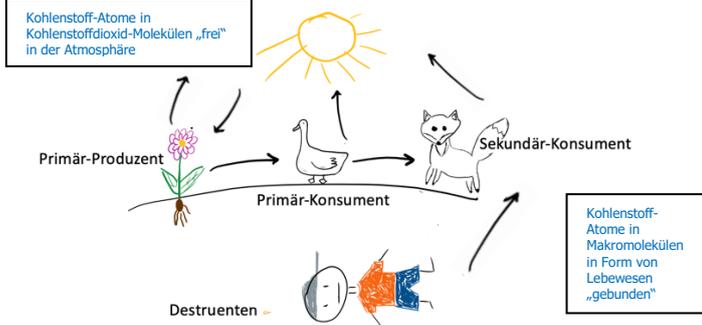
Entwicklungszyklus eines Buchenwalds



Sukzession ist die zeitliche Abfolge von Lebensgemeinschaften in einem Lebensraum.



Kohlenstoffatom-Kreislauf



Primär-Produzenten: Pflanzen und Grünalgen fixieren die Kohlenstoff-Atome des Kohlenstoffdioxid-Moleküls, indem sie energiereiche Makromoleküle (z.B.) Traubenzucker-Moleküle aufbauen. Ein Traubenzucker-Molekül enthält sechs Kohlenstoff-Atome. (→ **Fotosynthese**)

Primär-Konsumenten: Pflanzenfresser nehmen die energiereichen Makromoleküle, die Kohlenstoff-Atome enthalten auf und bauen diese in körpereigenes Gewebe ein. Zudem geben sie Kohlenstoff-Atome in Form von Kohlenstoffdioxid-Molekülen an die Atmosphäre ab. (→ **Zellatmung**)

Sekundär-Konsumenten: Fleischfresser nehmen Kohlenstoff-Atome in Form von Makromolekülen über die Nahrungskette(n) auf geben ebenfalls Kohlenstoff-Atome in Form von Kohlenstoffdioxid-Molekülen an die Atmosphäre ab. (→ **Zellatmung**)

Destruenten: z.B. der Regenwurm zerkleinern pflanzliche und tierische Makromoleküle/Biomasse (**Humifizierung**). Dabei werden die darin enthalten Kohlenstoff-Atome teilweise als Kohlenstoffdioxid-Moleküle abgegeben. Noch kleinere Bodenlebewesen verwandeln dann die zerkleinerte Biomasse in Gase wie Kohlenstoffdioxid (**Mineralisation**) und Mineralsalze/Mikronährstoffe. Hierbei werden die meisten Kohlenstoff-Atome der Makromoleküle an die Atmosphäre in Form von Kohlenstoffdioxid-Molekülen abgegeben. (→ **Zellatmung und Gärung**)

Die 6 Kernaussagen des Teilchenmodells (Unterstufe)



- 1 Alle Stoffportionen sind aus kleinen Teilchen aufgebaut. (Teilchen = Sammelbegriff für z. B. Atome, Moleküle, Ionen).
- 2 Diese Teilchen haben eine Masse, aber man kann sie selbst durch das beste Mikroskop nicht direkt mit den Augen sehen.
- 3 Zwischen den kleinen Teilchen ist nichts (leerer Raum).
- 4 Gleiche Reinstoffe bestehen aus gleichen kleinen Teilchen. Die kleinen Teilchen verschiedener Stoffe unterscheiden sich in Masse, Form und Größe.
- 5 Die kleinen Teilchen eines Stoffes sind in ständiger Bewegung.
- 6 Mit steigender Temperatur nimmt die (durchschnittliche) Geschwindigkeit der Teilchen und damit ihre Bewegungsenergie zu, mit fallender ab.

Zwei weitere Kernaussagen des Teilchenmodells

Diffusion



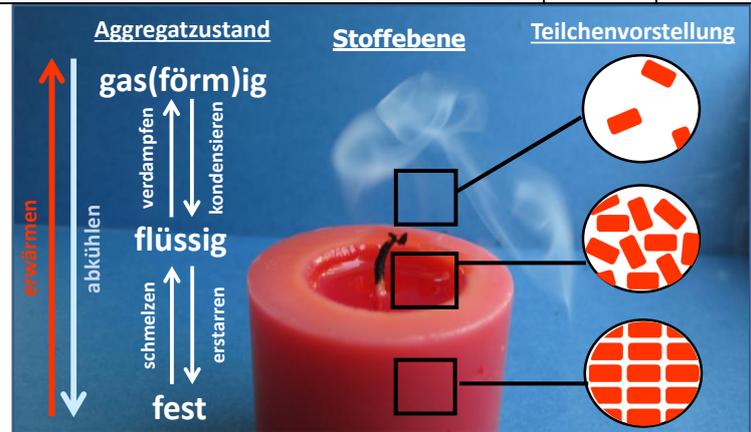
- 7 Mit zunehmender Temperatur nimmt der Abstand zwischen den Teilchen meistens zu oder der Druck, den die Teilchen auf die Gefäßwand ausüben, steigt an, weil sich die Zahl der Teilchenstöße auf die Wandfläche erhöht.
- 8 Zwischen den kleinen Teilchen herrschen Anziehungskräfte, die stark vom Abstand abhängig sind. Je kleiner die Abstände zwischen den Teilchen sind, desto größer sind die Anziehungskräfte.

Diffusion:

Auf **Stoffebene**: Durchmischung zweier Stoffe

Auf **Teilchenebene**: gleichmäßiges Verteilen mindestens zweier Teilchenarten aufgrund ihrer Eigenbewegung.

Aggregatzustände auf Stoff- und Teilchenebene



Reinstoff Stoffgemisch



Reinstoffe

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

Stoffgemische

- bestehen aus unterschiedlichen Reinstoffen (Beispiel: Salzwasser ist ein Gemisch aus dem Reinstoff Salz und dem Reinstoff Wasser)

lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Reinstoffe wieder voneinander trennen (Beispiel: Filtrieren, Abdampfen, ...)

Messgrößen, Einheiten und Messgeräte

Messgröße	Einheit	Messgerät
Länge	Meter [m]	Maßband, Lineal
Zeit	Sekunde [s]	Uhr
Temperatur	Grad Celsius [°C]	Thermometer
Volumen	Liter [L]	Messbecher
Masse	Gramm [g]	Waage
Brennwert	Joule [J], Kalorien [cal]	Kalorimeter

Merke : **Kilo**-... ist das 1000-fache und **Milli**- ... der tausendste Teil

Stoff-Nachweise

positive Blindprobe
negativ-Blindprobe

Stoff-Nachweise sind eine Methode, mit der man einen Stoff eindeutig erkennen kann.

Man unterscheidet:

Die **positive Blindprobe** zeigt, dass der nachzuweisende/gesuchte Stoff vorhanden ist. Dabei zeigt das Nachweisreagenz/die Nachweisreaktion eine ganz bestimmte, nur für den nachzuweisenden Stoff typische Reaktion.

Die **negative Blindprobe** zeigt, dass der gesuchte Stoff nicht vorhanden ist. Dabei verändert sich das Nachweisreagenz nicht oder die bestimmte Reaktion findet nicht statt.

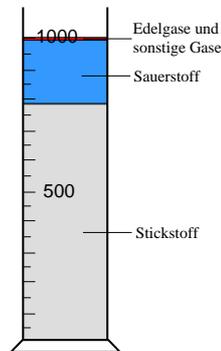
Das **Kontrollexperiment** zeigt, dass nur eine Variable verändert und alle anderen Einflüsse konstant gehalten wurden. Somit kann eine Einflussgröße untersucht und deren Einfluss identifiziert werden.

Nachweisreaktion

Stärke, Traubenzucker, Fett, Protein
Kohlenstoffdioxid und Sauerstoff

Name der Probe:	Nachweisreagenz	Nachzuweisender Stoff	Positiver Fall	Negativer Fall
Iod-Probe:	braune Iod-Lösung	Stärke	blauviolette Färbung	braune Iod-Lösung
Fehling-Probe:	blaue Fehling-Lösung	Traubenzucker	rotbraune Färbung	blaue Fehling-Lösung
Fettfleck-Probe:	Papier nicht durchsichtig	Fett/Öl	durchsichtig, bleibender Fleck	Papier wird wieder/bleibt undurchsichtig
Protein-Probe:	Hitze oder Säure	Eiweiß/Protein	weiße Flocken	bleibt klar
Kalkwasser-Probe:	„Kalkwasser“ (klare Calciumhydroxid-Lösung)	Kohlenstoffdioxid	trübes Kalkwasser	klares „Kalkwasser“
Glimmspan-Probe:	glimmender Span	Sauerstoff	brennender Span	Glimmender/ ausgehender Span

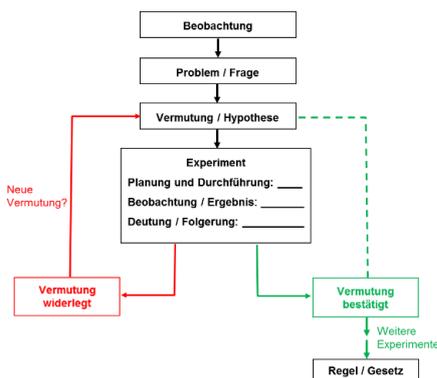
Luft



Luft ist ein Gasgemisch, das hauptsächlich aus Stickstoff und Sauerstoff sowie sehr wenig Kohlenstoffdioxid und Edelgasen besteht.

1000 ml Einatemluft
enthalten:
781,0 ml Stickstoff
209,3 ml Sauerstoff
9,3 ml Edelgase
0,4 ml Kohlenstoffdioxid
0,1 ml sonstige Gase

Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg



Checkliste Protokoll:

- ✓ Datum, Titel, Name
- ✓ Naturphänomen
- ✓ Frage
- ✓ Hypothese
- ✓ Naturwissenschaftliche Untersuchung, z.B. Experiment (Material, Beschreibung, Skizze)
- ✓ Ergebnis/Beobachtung
- ✓ Folgerung/Deutung
- ✓ Hypothese bestätigt oder widerlegt

So geht's

Helfende Aussagen zum „naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg“

1. Ausgehend von einer **Problemstellung/Frage** formuliere ich, bevor ich ein Experiment plane, eine **Vermutung/Hypothese**, die ich mit einem Experiment eindeutig überprüfen kann.
2. Eine Hypothese beschreibt einen **naturwissenschaftlichen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung** („Wenn..., dann...“) und muss immer mit dem **Vorwissen begründet** werden.
3. Um eine Hypothese durch eine **Untersuchung/ein Experiment** zu überprüfen, darf ich in einer Versuchsreihe/Untersuchung **nur jeweils eine Einflussgröße (Variable) ändern**.
4. Bei der **Beobachtung/ Ergebnis** beschreibe ich nur die Veränderungen, die ich mit den Sinnen wahrnehmen kann und stelle die Daten/ Messergebnisse in einer Tabelle oder einem Diagramm dar.
Wichtig: Ich trenne sorgfältig zwischen Beobachtung und Deutung!
5. Bei der **Deutung/Folgerung** versuche ich, einen allgemeinen Zusammenhang herzustellen (z.B. Je...,desto...).
6. Am Schluss überprüfe ich, ob meine **Hypothese bestätigt (→)** oder **widerlegt (→)** wurde.
Zudem überprüfe ich meine Untersuchung auf mögliche **Fehlerquellen**.

So geht's

Arbeiten mit Modellen



1. **Beschreibe das Modell**
 - ✓ Strukturmodell: Welches Naturobjekt wird abgebildet?
 - ✓ Funktionsmodell: Welcher Vorgang soll veranschaulicht werden?
 2. **Vergleiche das Modell mit dem Original**
 - ✓ Ein Modell ist kein genaues Abbild der Wirklichkeit, sondern immer nur eine Annäherung!
 - ✓ Es ist meist vereinfacht, besteht aus anderem Material, hat andere Farben
 - ✓ Bestimmte Merkmale/Eigenschaften werden gut gezeigt, andere werden vernachlässigt.
 3. **Erkläre die Verwendung des Modells**
 - ✓ Ein Modell dient dazu, Fragen zu beantworten und Vermutungen zu überprüfen.
 4. **Zeige die Grenzen des Modells auf:**
 - ✓ Zu allem, was beim Modell weggelassen wurde, können keine Aussagen getroffen werden.
- Ein Modell verliert durch neue Befunde seine Gültigkeit, muss dann weiterentwickelt oder sogar durch ein neues Modell ersetzt werden.

So geht's

Sicherheitsregeln, die du beim Experimentieren unbedingt beachten musst!

- **Versuchsanweisung** vor dem Experiment genau **durchlesen!**
 - **Geruchsproben** durch **zufächeln!**
 - Längere Haare beim Umgang mit dem Feuer (Gasbrenner, Kerze) zu einem **Zopf zusammenbinden!**
 - Immer eine **Schutzbrille** tragen!
 - **Keine Geschmacksproben!**
 - **Geringe Chemikalienmengen** mit sauberen Geräten entnehmen!
- Sicherheitsanweisungen der Lehrkraft genau einhalten!**

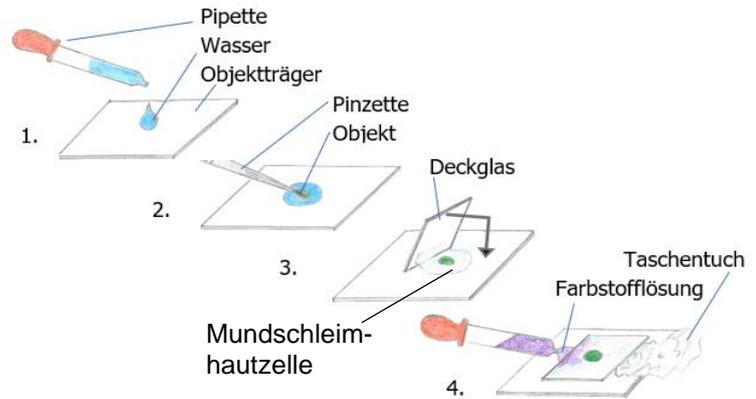
So geht's

Die Teamregeln bei Gruppenarbeit

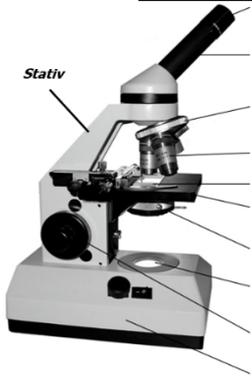
- Versteck dich nicht hinter anderen, jeder arbeitet bestmöglich mit!
 - Du bist für dich und deine Gruppe verantwortlich!
 - Alle Gruppenmitglieder sind gleichberechtigt!
 - Sprich bei Problemen diese in Ruhe an und höre dir auch die Meinung der anderen an!
 - Jeder hält die Arbeitsergebnisse der Gruppenarbeit in seinem Heft schriftlich fest!
 - Verteilt folgende Aufgaben:
 - ✓ Präsentator/Sprecher
 - ✓ Fahrplanüberwacher, damit alle Aufgaben bearbeitet werden
 - ✓ Zeitmanager/-Wächter
 - ✓ Regelbeobachter
- Gesprächsleiter

So geht's

Das Anfertigen eines Präparates



Wie bedient man ein Mikroskop?



- Okular:** vergrößert nochmals das Bild vom Objektiv
- Tubus:** nimmt das Okular auf
- Objektivrevolver:** drehbar mit verschiedenen Objektiven
- Objektiv:** enthält Linsen, die das Bild vom Objekt vergrößern
- Objektträger:** Auflagefläche für das zu vergrößernde Objekt
- Objektisch:** zum Auflegen des Objektträgers
- Blende:** regelt die Lichtmenge
- Lampe:** liefert Licht zum Durchscheinen des Objekts
- Grob- und Feintrieb:** zum Scharfstellen des Bildes
- Fuß:** fester Stand

- Mikroskop immer am **Stativ** tragen
- Linsen niemals anfassen
- Zu Beginn immer das **kleinste Objektiv/Vergößerung** einstellen und den Objektisch ganz nach unten drehen
- Am **Grobtrieb** drehen, bis sich das Objekt in der Nähe des Objektivs befindet, mit dem **Feintrieb** das Bild scharf stellen
- Objekt und Objektiv dürfen sich **niemals** berühren
- Für die nächste Vergrößerung den **Objektivrevolver** auf das nächst größere Objektiv drehen und nur mit dem Feintrieb wieder scharf stellen

Beim **Aufräumen** Objektisch herunterdrehen, kleinstes Objektiv einstellen, das Kabel um den Fuß wickeln, Plastikhülle überstülpen und mit dem Stativ nach vorne in den Schrank stellen

So geht's

Die Informationsentnahme aus Diagrammen



1. Gib an, was das Diagramm überhaupt darstellt.
(hier: Das Diagramm zeigt Antons Körpergröße in Abhängigkeit vom Alter)
Regel: x-Achse: vorgegebene Werte, unabhängige Variable (hier: Alter)
y-Achse: gemessene Werte, abhängige Variable (hier: Körpergröße)
→ **Es wird also immer der Wert auf der y-Achse in Abhängigkeit von dem Wert der x-Achse dargestellt.**
 2. Beschreibe das Diagramm abschnittsweise, beginnend von kleinen Werten zu großen Werten auf der x-Achse
(hier: zuerst nimmt die Körpergröße gleichmäßig zu, dann ... , im Alter zwischen 18 und 22 Jahren bleibt die Körpergröße gleich)
 3. Beschreibe nicht jeden kleinen „Huckel“, sondern bleibe beim Wesentlichen und gib den allgemeinen Trend an!
 4. Interpretiere!(hier: Im Alter von 18 Jahren ist Anton ausgewachsen, denn)
- Wichtig:**
✓ Trenne immer die Diagramm-Beschreibung von der - Auswertung/Interpretation!
Beschreibe ein Diagramm so, dass ein anderer nach deiner Beschreibung eine grobe Skizze des Diagramms anfertigen könnte!

So geht's

Das Anfertigen eines Diagramms



So geht's:

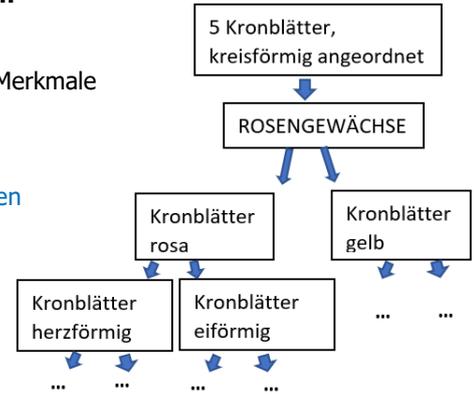
1. Wähle den passenden Diagrammtyp (Säulen-, Linien-, Tortendiagramm ...) aus.
2. Lege die Achsenbelegung fest.
(x-Achse: vorgegebene Werte; y-Achse: gemessene Werte)
3. Beschrifte die Achsen mit den Messgrößen und den Einheiten.
(hier: x-Achse: Alter [Jahre]; y-Achse: Körpergröße [cm])
4. Achsenskalierung: Sieh dir den kleinsten und den größten Wert einer Achse an und teile dann die Achse in gleich große beschriftete Abschnitte ein.
5. Sind verschiedene Messwert-Reihen (hier: verschiedene Menschen) vorhanden, füge eine Legende (z.B. verschieden farbige Kurven) hinzu.
6. Datenpunkte verbinden?
Hängen die einzelnen Werte voneinander ab, dann kannst du die Datenpunkte verbinden, ansonsten darfst du das nicht!

So geht's Das Bestimmen von Pflanzen

→ Blüte/Samen/Frucht, Pflanzenkörper

Bestimmungsschlüssel:
Genau namentliche Bestimmung eines Lebewesens anhand äußerer Merkmale durch **Ja-Nein-Fragen**

Beispiel:
Bestimmung einer Pflanzen



So geht's

Eine bewusste Entscheidung treffen



Informationen zu den Schokolhasen		Hasensorte					
		1	2	3	4	5	6
Kriterium							
Geschmack							
Bezugsquelle		Waldläden	Discounter	Überall	Drögerie	Überall	Überall
Ökologische Verträglichkeit							
Soziale Verträglichkeit							
Preis pro 100g		5,98 €	0,99 €	0,59 €	2,60 €	2,95 €	2,20 €

Kriterien	Gewichtung (1-3)	1		2		3	
		Punkte	Wert	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte
Geschmack							
Bezugsquelle							
Ökologische Verträglichkeit							
Soziale Verträglichkeit							
Preis							
	Summe						

- 1 **Finden** von verschiedenen **Kriterien** (z.B. Geschmack, Preis, Bezugsquelle,..)
- 2 **Gewichten/Wichtigkeit** der gegebenen Kriterien
- 3 **Verarbeitung** der vorhandenen **Informationen** bezüglich der Hasensorten mit Hilfe eines **Punktesystems**
- 4 **Multiplikation** der Gewichtung mit den Punkten pro Hasensorte und Kriterium
- 5 Treffen einer **Entscheidung**

So geht's

Kosten-Nutzen-Analyse

Kosten-Nutzen-Analyse:

- ✓ Ein aus den Wirtschaftswissenschaften in die Biologie übertragener Dankansatz.
 - ✓ Dieser **vergleicht den Nutzen/die Vorteile** von Verhaltensweisen oder Merkmalen mit deren **Kosten/Nachteilen**.
 - ✓ „**Kosten**“ sind immer Energiemengen, die investiert werden.
 - ✓ „**Nutzen**“ ist das Maß der Anpasstheit, die zum Überleben und zur Erzeugung von Nachkommen führt.
- *Je mehr Nachkommen erzeugt werden, umso größer war der Nutzen im Vergleich zu den Kosten.*

So geht's Entscheidungskonflikte lösen mit der **WAAGE-** Modell

Wahrnehmen **Erkenne den Entscheidungskonflikt. Beschreibe das Dilemma.**
z. B.: Soll die Insektenwiese einem Freizeitpark weichen? Insektenvielfalt erhalten oder Freizeitangebot erhöhen? Beides geht nicht!

Analysieren **Suche nach weiteren Handlungsmöglichkeiten außer ja oder nein.**
z. B. Kompromisse, Alternativen: Ein anderer Standort für Freizeitpark ist ungünstiger gelegen, aber die Insektenwiese wird erhalten.

Argumentieren **1. Beurteile, ob die Tatsachenaussagen korrekt sind. 2. Benenne die mit 1. verknüpften Werte oder formuliere eine Werteaussage. 3. Ziehe eine Schlussfolgerung.**
z. B. 1. Eine wenig gemähte Wiese hat eine hohe Artenvielfalt. – 2. Für den Erhalt von Artenvielfalt muss alles getan werden. – 3. Also darf der Freizeitpark nicht entstehen.

Gewichten **Gewichte die Werte gemäß der Bedeutung, die sie für dich haben.**
z. B. 1. Artenvielfalt – 2. Selbstverwirklichung – 3. Geselligkeit – 4. ...

Entscheiden **Triff deine Entscheidung. Begründe, wie du zu deiner Entscheidung kommst, indem du die Gewichtung beschreibst.**
z. B. Die Werte ... stehen im Konflikt. Ich halte ... für den wichtigsten Wert, daher ...

Reflektieren **Vergleiche die anfängliche Positionierung und die finale Entscheidung.**
z. B. Ich kann meine eigene Position besser begründen, weil... Ich kann auch andere Positionen besser nachvollziehen.

So geht's



Dazu werden die folgenden **drei Bauteile** benötigt:

1. Eine **beschreibende/eine wissenschaftliche Aussage**, deren Richtigkeit nicht in Frage gestellt werden kann.
Beispiel: „Das Abspielen von Musik mit einer größeren Lautstärke als 85dB schädigt auf Dauer die Hörsinneszellen im Ohr.“
2. Eine **(be)wertende Aussage**, das bedeutet, dass man sich überlegen muss, welcher Wert dahinter stecken könnte. *Beispiel: „Für **Gesundheit** sollte alles getan werden.“*
3. Eine **Schlussfolgerung** formulieren.
Beispiel: „Deshalb sollte es eine maximale Lautstärkeeinstellung von 85 dB bei Kopfhörern geben.“

So geht's

Werte-Vorstellungen

Werte sind „Inhalte oder Sachverhalte, die etwas Anerkanntes ausdrücken und die eine lebensorientierende und handlungsleitende Funktion haben“ (Reitschert, 2012). Werte sind also gewissermaßen Zielvorstellungen, die Menschen als wertvoll einschätzen und auf deren Grundlage sie Entscheidungen treffen.

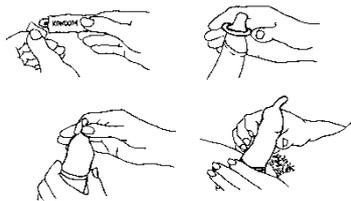
Mögliche Wertevorstellungen:

Umweltschutz	Glück	Leidverringering
Freiheit	Freundschaft	Gesundheit
Wohlstand	Menschenwürde	Bildung
Gehorsam	Fortschritt	Sicherheit
Tierliebe	Artenvielfalt	Selbstbestimmung

So geht's

Kondome

Schützen nicht nur gegen ungewollte Schwangerschaft, sondern auch gegen Geschlechtskrankheiten, z.B. AIDS!



- Kondom vorsichtig aus der Verpackung nehmen (Achtung Fingernägel!) und vor dem Geschlechtsverkehr am bereits steifen Penis anlegen.
- Vor dem Überstreifen das obere Ende des Kondoms mit zwei Fingern zusammendrücken, um Platz für Sperma zu lassen - anschließend das Kondom mit der anderen Hand am Penis abrollen.
- Nach dem Spermieerguss den Penis gemeinsam mit dem Kondom aus der Scheide ziehen (am Gummiring festhalten).
- Gebrauchte Kondome im Restmüll entsorgen und nicht in der Toilette.
- Niemals 2 Kondome übereinander benutzen nach dem Motto: „Doppelt hält besser und ist sicherer!“

Ein Kondom kann natürlich nur einmal verwendet werden!

So geht's

Qualität von Quellen auswerten

→ wissenschaftliche Suchmaschinen

CRAP-Test

Aktualität (Currency)

- ✓ Datum der Veröffentlichung? Sind die Inhalte veraltet?

Verlässlichkeit (Reliability)

- ✓ Ist die Art der Argumentation logisch und wird die Aussage begründet?
- ✓ Enthält die Quelle ein Literaturverzeichnis, das die Quellen zitiert?

Autorität (Authority)

- ✓ Schrieb den Text ein Wissenschaftler, der an einer Hochschule arbeitet?
- ✓ Ist der Autor ein Spezialist auf diesem Fachgebiet?

Zweck, Standpunkt (Purpose, Point of view)

- ✓ Hat der Autor der Quelle ein wissenschaftliches Interesse oder sind eher die Werbeeinnahmen und die Klickzahlen wichtiger? (Standpunkt des Autors der Quelle und Absicht des Autors)
- ✓ Ist der Stil der Quelle neutral und objektiv oder subjektiv oder einseitig, emotional und subjektiv?

Wissenschaftliche Suchmaschine: <https://scholar.google.com/>