

Deutschherren-Gymnasium Aichach

BIOLOGIE *kompakt 8*

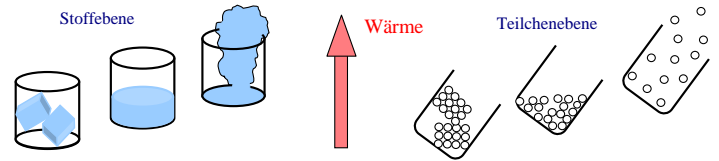
Grundlagen NT-BIOLOGIE



© Fachschaft Biologie 2012

Teilchenmodell

Alle Stoffe bestehen aus kleinen Teilchen, die sich in ihrer Größe und Masse unterscheiden.
Teilchen ist ein Sammelbegriff für Atome, Moleküle, ...
Zwischen den Teilchen befindet sich nichts.

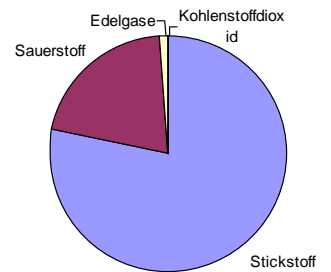


Jeder Körper besitzt eine Masse (Einheit g, kg) und ein Volumen (Einheit ml, l)

Zusammensetzung der Luft

Luft ist ein **Gasgemisch** aus

- Stickstoff
- Sauerstoff
- Kohlenstoffdioxid
- Edelgasen



Gasnachweise

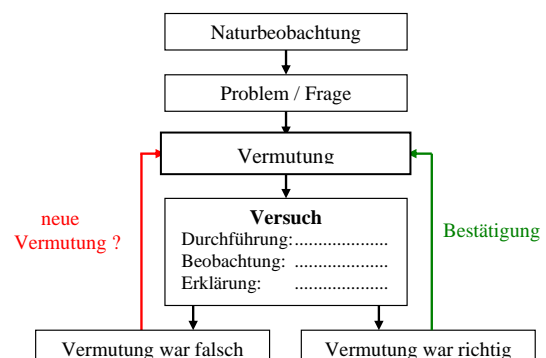
Glimmspanprobe

V: Glimmenden Holzspan in zu überprüfendes Gas halten
B: Glimmspan entzündet sich
E: Nachweis von **Sauerstoff**

Kalkwasserprobe

V: Zu überprüfendes Gas in klares Kalkwasser einleiten
B: Milchige Trübung
E: Nachweis von **Kohlenstoffdioxid**

Von der Naturbeobachtung zum Naturgesetz



Evolutionstheorie nach Charles DARWIN

Mutation

Evolution (Entwicklung des Lebens)

verschiedene Nachkommen
(durch Mutationen und geschlechtl. Fortpflanzung)

Überproduktion an Nachkommen

→

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

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

↙

Fortpflanzung

↘

Mutation
Veränderung der Erbinformation (zufällig oder durch Außenfaktoren wie Röntgen- oder UV-Strahlung), die bei einem Lebewesen zu veränderten Eigenschaften(Merkmalen) führen kann.

Klasse Ordnung Gattung Art

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

Klasse – Ordnung – Gattung - Art

→

z.B. Säugetiere – Paarhufer – Rinder – Auerchse

Kennzeichen des Lebens

- selbstständige Bewegung
- Stoffwechsel:
Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen
- Aufbau aus Zellen
- Wachstum und Entwicklung
- Fortpflanzung
- Reizbarkeit:
Aufnahme, Verarbeitung, Weitergabe von Informationen aus der Umwelt

Zelle

Die Zelle ist die kleinste lebensfähige Einheit aller Lebewesen.

pflanzliche Zelle

Vakuole
Zellwand
Chloroplasten

tierische Zelle

Zellmembran
Zellkern mit DNA
Zellplasma

Bakterium

Zellwand Zellmembran
ringförmige DNA

Betrachtungsebenen

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

Organsystem Funktionseinheit aus **verschiedenen** Organen (z.B. Nervensystem aus Gehirn, Rückenmark)

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 Einheiten der Lebewesen (z.B. Muskel-, Nervenzellen)

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

Teilchen z.B. Kohlenstoffdioxid-Molekül (vgl. Teilchenmodell)

Nervensystem

Vom Reiz zur Reaktion

Nervensystem
Organsystem aus Gehirn + Rückenmark + Nervenfasern

Vom Reiz zur Reaktion

Skelett

des Menschen

Das **Skelett** ermöglicht Stabilität, Schutz wichtiger Organe und Beweglichkeit. Es gliedert sich in

- 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

Muskel

Muskeln

- bewegen die Knochen.
- sind mit Sehnen am Knochen befestigt.
- können sich aktiv nur zusammenziehen, aber nicht selbstständig dehnen.

Skelettmuskeln arbeiten nach dem *Gegenspielerprinzip*.

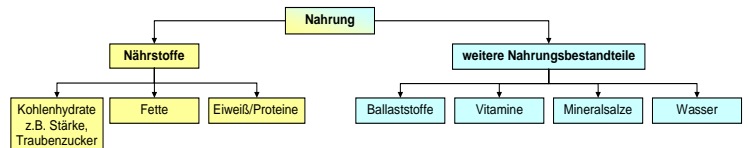
Gegenspielerprinzip

Gegenspielerprinzip

Beuger und Strecker wirken bei der Muskelbewegung abwechselnd zusammen. Wenn sich der eine Muskel aktiv zusammenzieht, wird der andere passiv gedehnt.

Nahrungsbestandteile

Nährstoffnachweise



(Nähr-)Stoffe können durch typische Reaktionen nachgewiesen werden:

- *Stärke*: Stärke färbt sich mit brauner Iod-Lösung blau
- *Eiweiß*: Eiweiß gerinnt beim Erhitzen oder bei Säurezugabe
- *Fett*: Fette und Öle hinterlassen auf Papier einen durchsichtigen Fettfleck

Verdauung

Enzyme

Verdauung

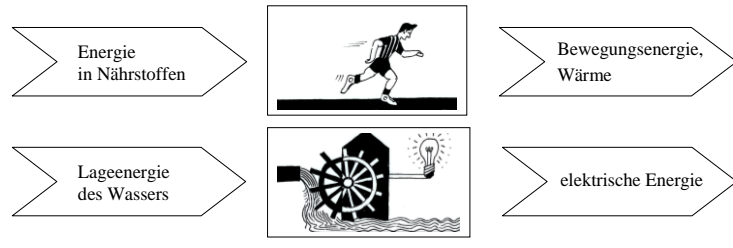
Zerlegung der Nährstoffteilchen in kleinere Bestandteile, um die Aufnahme in das Blut und schließlich in die Zellen zu ermöglichen. Ballaststoffe werden unverdaut ausgeschieden.

Enzyme

Proteinmoleküle, die den Auf-, Um- und Abbau aller von der Zelle benötigten Teilchen bei Körpertemperatur beschleunigen bzw. erst ermöglichen

Energie

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



Prinzip der Oberflächenvergrößerung

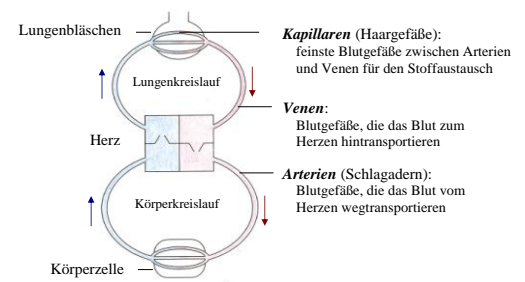
Viele Vorgänge in Natur und Technik werden durch **Vergrößerung der Oberfläche** verbessert, weil dadurch Stoffe an der Grenzfläche leichter ausgetauscht werden können.

- z.B.
- Darmzotten: Aufnahme der Nährstoffteilchen ins Blut
 - Lungenbläschen: Austausch der Atemgase
 - Kapillaren: Austausch von Nähr-, Abfallstoffen und Atemgasen
 - Fischkiemen: Austausch der Atemgase
 - Blätter: Austausch von Gasen (O₂, CO₂, H₂O)
 - Wurzeln: Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen

Geschlossener Blutkreislauf

Offener Blutkreislauf

geschlossener Blutkreislauf (z.B. Wirbeltiere)



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

Zusammensetzung des Blutes

Das **Blut** ist ein flüssiges Organ. Es besteht aus

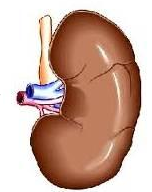
- **roten Blutzellen** (Blutkörperchen)
-> Sauerstofftransport
- **weiße Blutzellen** (Blutkörperchen)
-> Abwehr von Krankheitserregern und körperfremden Stoffen
- **Blutplättchen**
-> Blutgerinnung
- **Blutplasma** (flüssig)
-> Transport von Kohlenstoffdioxid, Nährstoffbestandteilen, Abfallstoffen, Botenstoffen (Hormone)

Niere

Die **Nieren** sind das paarige Ausscheidungsorgan des menschlichen Körpers.

Merkmale:

- bohnenförmige Gestalt
- Reinigung des Blutes von Giftstoffen, die aus dem Stoffwechsel der Zellen stammen
- Bildung von Harn (Urin)



Äußere Atmung

Innere Atmung

Zellatmung

Äußere Atmung

Gasaustausch an den Lungenbläschen (*Oberflächenvergrößerung*), Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft in das Blut, Abgabe von Kohlenstoffdioxid aus dem Blut in die Luft

Innere Atmung

Aufnahme von Sauerstoff aus dem Blut in die Zellen, Abgabe von Kohlenstoffdioxid aus der Zelle ins Blut (*Oberflächenvergrößerung*)

Zellatmung

Abbau von Nährstoffteilchen mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser. Hierbei wird in den Zellen Energie für die Lebensvorgänge (Bewegung, Stofftransport; Körperwärme) freigesetzt.

Traubenzucker + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser

Geschlechtszellen

Begattung bzw. Bestäubung

Befruchtung

Geschlechtszellen (= Keimzellen)

Eizelle: unbewegliche, plasmareiche, weibliche Geschlechtszelle
Spermium: bewegliche, männliche Geschlechtszelle bei Tieren
Pollen: unbewegliche, männliche Geschlechtszelle bei Pflanzen

Begattung/Bestäubung

Übertragung der Spermien in den weiblichen Körper bzw. des Pollens auf die Narbe einer Blüte derselben Art

Befruchtung

Verschmelzung des Kerns des Spermiums bzw. des Pollens mit dem Kern der Eizelle

Hormone

Hormone sind chemische Botenstoffe, die von Drüsen in das Blut abgegeben und darin transportiert werden. Sie entfalten an den Zielorganen ihre ganz bestimmte Wirkung.

Bsp. *Testosteron*

Männliches Sexualhormon der Hoden, das die Entwicklung der männlichen Körpermerkmale (Behaarung, Muskelaufbau) und die Bildung der Geschlechtszellen (Spermien) steuert

Merkmale der Säugetiere

Die **Säugetiere** bilden eine Klasse der Wirbeltiere. Sie weisen folgende Merkmale auf:

- Körperbedeckung: Haarkleid (Fell)
- gleichwarm, d.h. die Körpertemperatur kann reguliert werden und bleibt im Körperkern konstant
- lebend gebärend, d.h. die Embryonalentwicklung erfolgt geschützt in der Gebärmutter des Muttertieres
- Weibchen besitzen Milchdrüsen zum Säugen der Jungen
- Lungen mit Lungenbläschen

Merkmale der Vögel

Die **Vögel** bilden eine Klasse der Wirbeltiere.
Sie weisen folgende Merkmale auf:

- Körperbedeckung: Federn aus Horn
- Umbildung der Vorderextremitäten in Flügel -> meist flugfähig
- Leichtbauweise des Körpers
- Lungenatmung; Herz mit vier Kammern
- innere Befruchtung, nährstoffreiche Eier mit Kalkschale
- gleichwarm -> Stand-, Zugvögel

Merkmale der Reptilien

Die **Reptilien** bilden eine Klasse der Wirbeltiere.
Sie weisen folgende Merkmale auf:

- Körperbedeckung: Hornschuppen oder Hornplatten
- Lungenatmung; Herz mit unvollständiger Scheidewand
- innere Befruchtung, nährstoffreiche Eier mit weicher Schale
- wechselwarm -> Winterstarre

Merkmale der Amphibien

Die **Amphibien** bilden eine Klasse der Wirbeltiere.
Sie weisen folgende Merkmale auf:

- Körperbedeckung: nackte, drüsenreiche Haut mit Schleimschicht
- Lungen-, Mundboden- und Hautatmung; Herz mit drei Kammern (Mischblut)
- äußere Befruchtung, Eiablage und Larvenentwicklung im Wasser, Larven mit Kiemenatmung -> Metamorphose
- wechselwarm -> Winterstarre

Merkmale der Fische

Die **Fische** bilden eine Klasse der Wirbeltiere.
Sie weisen folgende Merkmale auf:

- Körperbedeckung: Knochenschuppen
- kein Gliedmaßenskelett -> Ausbildung von Flossen zur schwimmenden Fortbewegung
- Kiemenatmung
- äußere Befruchtung
- wechselwarm

Embryo

Larve

Metamorphose

Embryo
Organismus, der sich aus der befruchteten Eizelle entwickelt

Larve
Jugendform mit besonderen Organen, die dem erwachsenen Tier fehlen

Metamorphose
Verwandlung der Larve zum erwachsenen Tier. Dabei erfolgt eine Änderung der Gestalt durch Rückbildung, Umwandlung und Neubildung von Organen.
Beispiele: Amphibien, Insekten

Brutfürsorge

Brutpflege

Brutfürsorge
Verhaltensweisen von Weibchen und/oder Männchen, die vor der Eiablage bzw. Geburt dazu führen, dass die Nachkommen optimale Überlebenschancen haben; z.B. Fische, Amphibien, Reptilien

Brutpflege
Weibchen und/oder Männchen versorgen die Jungtiere auch nach der Eiablage bzw. Geburt; z.B. Vögel, Säugetiere, soziale Insekten

„Rote Liste“

„Rote Liste“ bedrohter Arten
Durch Zerstörung der Lebensräume (z.B. Amphibien), direkte Verfolgung (z.B. Reptilien) oder unkontrollierte Nutzung als Lebensmittel (z.B. Fische) hat der Mensch das Überleben vieler Wirbeltierarten gefährdet -> Schutzmaßnahmen zur Erhaltung von Lebensräumen und Arten

Pflanzenkörper:
Gliederung und Funktionen



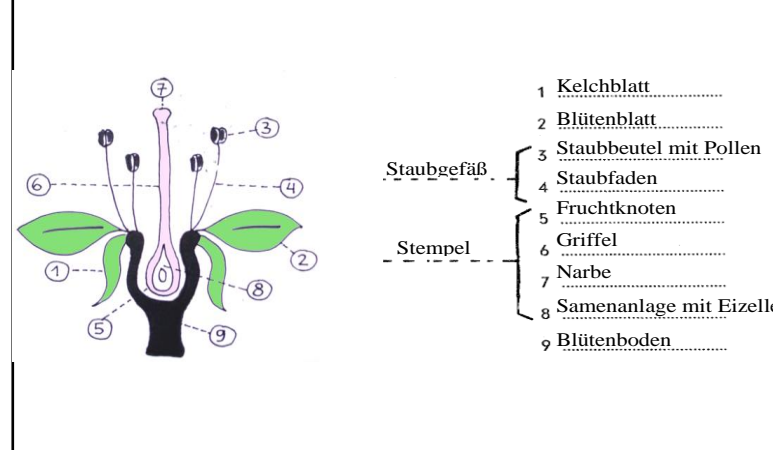
Spross

- oberirdischer, meist grüner Pflanzenteil
- Gliederung in Blüte, Sprossachsel und Blätter
- Blüte: geschlechtliche Fortpflanzung
- Blätter: Ernährung durch Fotosynthese
Wassertransport durch Verdunstung
- Sprossachse (= Stängel, Halm, Stamm):
Stofftransport (Wasser, Zucker, Salze),
Tragegerüst für Blüte und Blätter

Wurzel

- Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen
- Speicherung von Nährstoffen
- Verankerung im Boden

Blüte



Samen

Frucht

- Samen**
- entsteht nach der Befruchtung der Eizelle durch den Pollen aus den Samenanlagen
 - von Vorratsstoffen (Kohlenhydrate, Fette) und Samenschale umgebener Pflanzenembryo (Keimling) im Ruhezustand, der unter geeigneten Bedingungen (Wasser, Wärme, Sauerstoff) zur jungen Pflanze auskeimt
- Frucht**
- entsteht meist aus dem Fruchtknoten
 - enthält den Samen und dient der Verbreitung durch Wind, Tiere oder Wasser

Ungeschlechtliche Fortpflanzung

Geschlechtliche Fortpflanzung

Ungeschlechtliche Fortpflanzung
Ein Lebewesen erzeugt Nachkommen ohne Befruchtungsvorgang, die untereinander *identisch (erbgleich)* sind (z.B. durch Kartoffelknolle, Erdbeerausläufer, Stecklinge).

Geschlechtliche Fortpflanzung
Zwei Lebewesen erzeugen Nachkommen durch Befruchtung, die untereinander *etwas verschieden* sind (z.B. durch Samen). Bei der Verschmelzung von männlicher und weiblicher Geschlechtszelle kommt es zur Neukombination der Erbinformation in den Zellkernen.

Fotosynthese

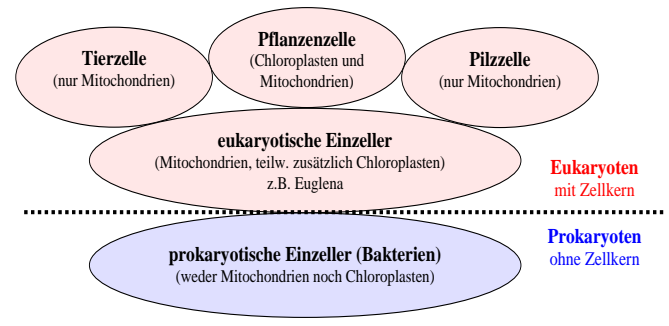
Fotosynthese
Stoffwechselfvorgang, bei dem die Pflanze in den Chloroplasten unter Verwendung von Lichtenergie aus Kohlenstoffdioxid und Wasser das energiereiche Kohlenhydrat Traubenzucker und Sauerstoff herstellt.

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

Die Fotosynthese stellt damit – formal betrachtet - die Umkehrung der **Zellatmung** dar.

Prokaryoten und Eukaryoten

Reiche der Lebewesen



Entsprechend dieser Einteilung unterscheidet man fünf **Reiche** der Lebewesen: *Prokaryoten, eukaryotische Einzeller, Pilze, Pflanzen* und *Tiere*.

heterotroph

autotroph

Die Begriffe „heterotroph“ und „autotroph“ bezeichnen verschiedene Stoffwechselwege bei Lebewesen.

Heterotrophie („Fremdernahrung“)
Eigenschaft von Lebewesen, zum Aufbau körpereigener Zellbausteine organische Stoffe aus der Nahrung zu verwenden.
Beispiel: Ernährung der Tiere, Pilze und meisten Bakterien

Autotrophie („Selbsternahrung“)
Fähigkeit von Lebewesen, eigene organische Baustoffe (z.B. Proteine) und Reservestoffe (z.B. Kohlenhydrate, Fette) ausschließlich aus anorganischen Ausgangsstoffen (z.B. Wasser, Kohlenstoffdioxid) selbst herzustellen.
Beispiel: Fotosynthese der grünen Pflanzen

anaerob

aerob

Die Begriffe „anaerob“ und „aerob“ bezeichnen verschiedene Stoffwechselwege bei Lebewesen.

Anaerob
Beim anaeroben Stoffabbau setzen Lebewesen Energie aus Nährstoffen ohne Gegenwart von Sauerstoff frei.
Beispiel: Gärungen

Aerob
Beim aeroben Stoffabbau sind Lebewesen zur Freisetzung von Energie auf elementaren Sauerstoff angewiesen.
Beispiel: Zellatmung

Prinzip der Kompartimentierung

Als **Kompartimente** bezeichnet man abgegrenzte Reaktionsräume.

Innerhalb der Zelle entstehen durch Ausbildung von Membran umschlossenen Zellorganellen Reaktionsbereiche, in denen nebeneinander, räumlich getrennt verschiedene Stoffwechselforgänge ablaufen können.

Beispiele:
Zellkern -> Steuerung
Mitochondrium -> Zellatmung
Chloroplast -> Fotosynthese

Kennzeichen der Gliederfüßer

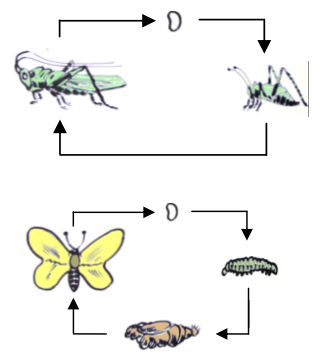
Vergleich mit Wirbeltieren

Die **Gliederfüßer** bilden den artenreichsten Tierstamm der Erde (> 1 Mio. von insgesamt 1,5 Mio. Tierarten weltweit).

- Sie weisen folgende Merkmale auf:
- Außenskelett aus Chitin (*Wirbeltiere: Innenskelett aus Knochen (Kalk) und Knorpeln*)
 - Strickleiternnervensystem mit Bauchmark (*W.: ZNS aus Gehirn und Rückenmark*)
 - offener Blutkreislauf mit Röhrenherz (*W.: geschlossener Blutkreislauf mit Kammerherz*)
 - meist Facettenaugen (*W.: Linsenauge*)
 - Körper aus Segmenten mit sechs (Insekten), acht (Spinnen) oder zahlreichen (Krebse, Tausendfüßer) Gliedmaßen (*W.: Körper mit Kopf, Rumpf und meist vier Gliedmaßen*)

Unvollkommene Verwandlung

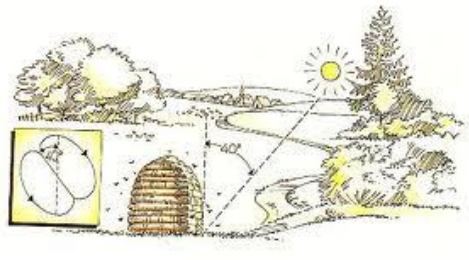
Vollkommene Verwandlung



Unvollkommene Verwandlung
Die Insektenlarve entwickelt sich durch mehrere Wachstumshäutungen allmählich zu einem geschlechtsreifen Tier (Imago).
Vorteil: alle Stadien können vor Feinden flüchten
Beispiele: Heuschrecken, Libellen

Vollkommene Verwandlung
Mit der vorletzten Wachstumshäutung der Insektenlarve wird eine Puppe (keine Nahrungsaufnahme) gebildet, in der die Verwandlung der Larve zu einem geschlechtsreifen Tier (Imago) stattfindet.
Vorteil: keine Nahrungskonkurrenz zwischen Larve und Imago
Beispiele: Schmetterlinge, Käfer, Fliegen

Insektenstaat

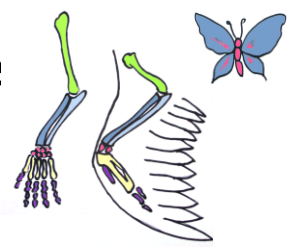


Als **Staat** wird in der Biologie eine Gemeinschaft von Tieren einer Art bezeichnet, die durch Arbeitsteilung das Überleben ihrer Angehörigen gewährleisten. Zu den staatenbildenden (sozialen) Insekten zählen Bienen, Wespen, Hornissen, Ameisen und Termiten.

- Merkmale von Insektenstaaten (am Beispiel Bienen):
- „Kasten“: Königin (♀; Eiablage), Drohnen (♂; Befruchtung), Arbeitsbienen (♀; verschiedene „Berufe“)
 - Aufteilung in fruchtbare (Königin) und unfruchtbare (Arbeiterin) Nachkommen, Brutpflege
 - gemeinsame Nahrungsbeschaffung/-verteilung und Verteidigung
 - Kommunikation (Bientanz)

Homologe Organe

Analoge Organe



Homologe Organe

- gleicher Bauplan, teilweise verschiedene Funktion
- Hinweis auf Verwandtschaft der Lebewesen
Beispiel: Vogelflügel und Menschenarm

Analoge Organe

- verschiedener Bauplan, aber gleiche Funktion
- kein Hinweis auf Verwandtschaft
- Ursache: Anpasstheit an gleiche Umweltbedingungen, z.B. Fortbewegung, Nahrung, Lebensraum
Beispiel: Vogelflügel und Insektenflügel

