

## 2 Belege für die Evolutionstheorie

### 2.1 Homologie und Analogie

Die systematische Einordnung von Lebewesen erfolgt nach Ähnlichkeitskriterien, wobei die systematischen Gruppen durch Mosaikformen, d.h. Lebewesen mit Merkmalen verschiedener systematischer Gruppen verbunden sind.

Beispiele für Mosaikformen: *Schnabeltier*; *Archeae opteryx*, ...

Was versteht man unter Homologie?

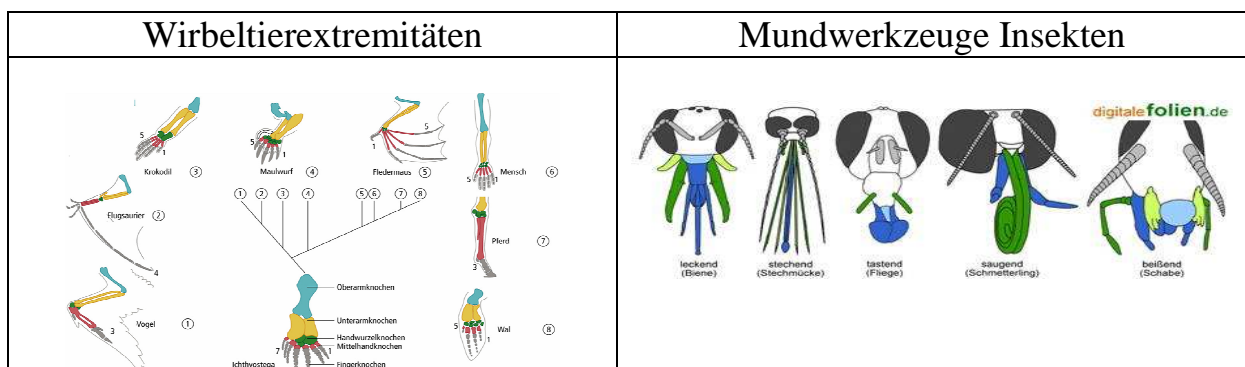
**Homologe Merkmale** haben einen gemeinsamen Grundbauplan, d.h. ihre Ausbildung beruht auf einer ähnlichen genetischen Information.

#### 1. Homologiekriterium der Lage

Vergleichbares Gefügesystem und gleiche Anordnung einzelner Teile →

Gemeinsamer stammesgeschichtlicher Ursprung

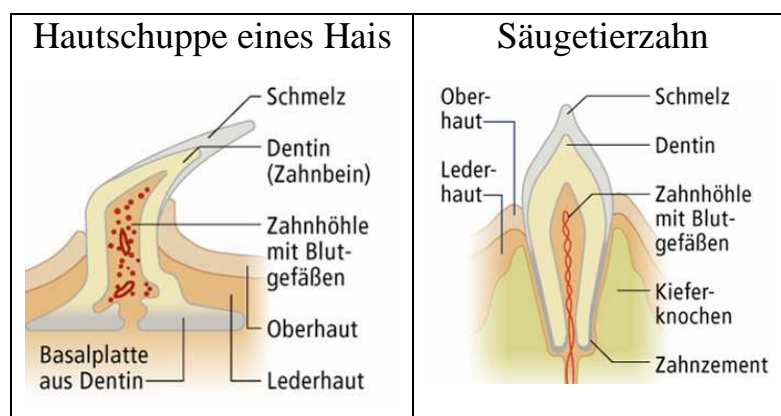
Beispiele:



#### 2. Homologiekriterium der spezifischen Qualität

Ähnlicher Aufbau in zahlreichen Einzelheiten → Gemeinsamer

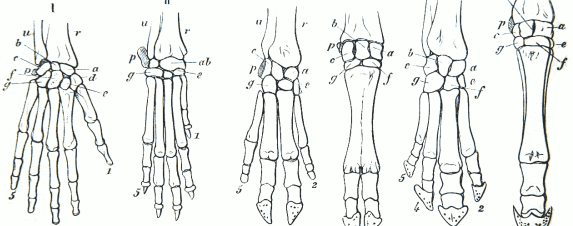
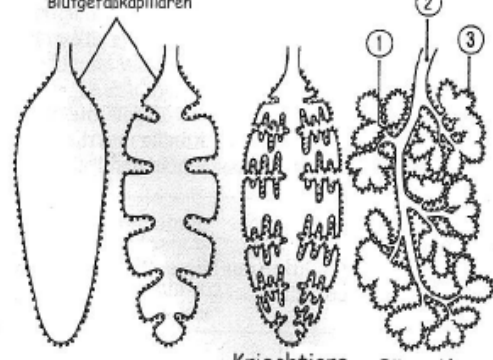
stammesgeschichtlicher Ursprung



### 3. Homologiekriterium der Stetigkeit/Kontinuität

Zwischenformen während Embryonalentwicklung, bei ausgewachsenen lebenden oder fossilen Arten vorhanden → Gemeinsamer stammesgeschichtlicher Ursprung

Beispiele:

 <p><a href="http://de.academic.ru/pictures/dewiki/71/Gegenbauer_1870_hand_homologv.png">http://de.academic.ru/pictures/dewiki/71/Gegenbauer_1870_hand_homologv.png</a></p>	<p>Blutgefäßkapillaren</p>  <p>Lurche      Kriechtiere      Säugetiere</p> <p><a href="http://content.arin.com/binarv/wi24/101213/0.aif">http://content.arin.com/binarv/wi24/101213/0.aif</a></p>
<p>Extremitäten bei Wirbeltieren</p> <p><u>Regressionsreihe</u>: stufenweise Rückbildung der Organe.</p>	<p>Atmungsorgane der Wirbeltierklassen</p> <p><u>Progressionsreihe</u>: Organe werden im Lauf der Evolution komplexer.</p>

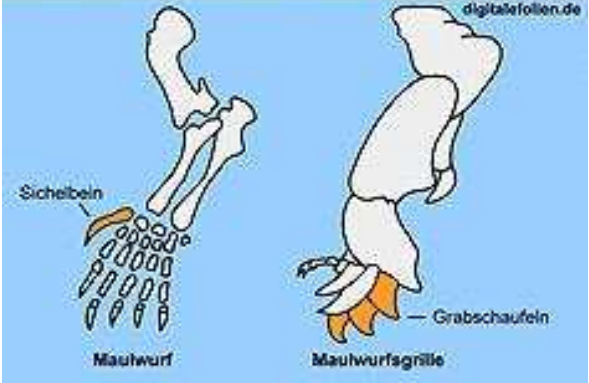
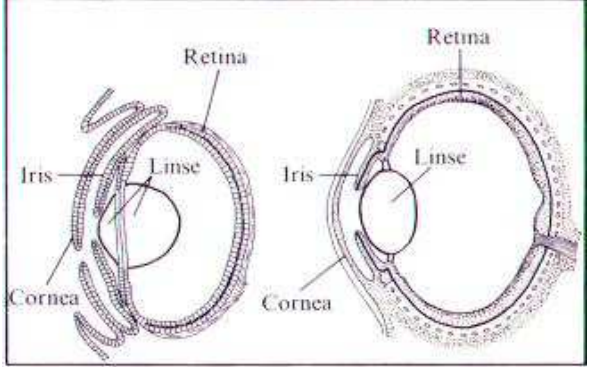

- Beleg für die Evolutionstheorie:

*Obwohl Lebewesen z. T. deutlich unterschiedliche Merkmale haben, sind diese homolog, d. h. die Arten sind untereinander verwandt und haben gemeinsame Stammformen.*



Als **Analogie** wird in der Biologie eine Ähnlichkeit in Form und Funktion von Organen, Proteinen, Genen oder in Verhaltensweisen unterschiedlicher Lebewesengruppen bezeichnet, die nichtnäher miteinander verwandt sind.

Beispiele:

<p>Graborgane von Maulwurf (Wirbeltier-Vorderextremität) und Maulwurfsgrille (Vorderbein eines Insekts)</p>	<p><b>Analoge Graborgane von Maulwurf und Grille</b> digitalefolien.de</p>  <p><a href="http://static.cosmiq.de/data/de/719/aa/719aae8b77ad29b7b24a405b7424f767_1.jpg">http://static.cosmiq.de/data/de/719/aa/719aae8b77ad29b7b24a405b7424f767_1.jpg</a></p>
<p>Linsenaue von Tintenfischen und Wirbeltieren</p>	 <p>17.2. Konvergenz. Linsenaue von Tintenfisch (a) und Wirbeltier (b). <a href="http://www.cfreier.de/Hausaufgaben/Biologie/Evolutionstheorien/Homologie/linsenaue.JPG">http://www.cfreier.de/Hausaufgaben/Biologie/Evolutionstheorien/Homologie/linsenaue.JPG</a></p>
<p>Sukkulente Pflanzenformen bei Wolfsmilchgewächsen und kaktus-Gewächsen</p>	

Wodurch entstehen analoge Merkmale?

Die Entwicklung von ähnlichen Merkmalen bei nicht näher verwandten Lebewesengruppen (= **Analogien**) ist auf einen ähnlichen Selektionsdruck unter ähnlichen Umweltbedingungen zurückzuführen. (= **konvergente Entwicklung**)

- Beleg für die Evolutionstheorie:

*Gleicher Selektionsdruck fördert die Ausbildung ähnlicher Merkmale egal ob die Lebewesen verwandt sind oder nicht.*

## **2.2 Fossilien**

**Fossilien** sind in Gestein und anderem Material durch geologische Prozesse der Fossilisation erhaltene Reste und Spuren vorzeitlicher Lebewesen.

Beispiele:

Verkieseltes Holz, Ammoniten, Fußspuren, ...

- Belege für die Evolutionstheorie:
  - *Anhand von Homologiekriterien können Fossilien rezenten Tier- und Pflanzengruppen zugeordnet werden und zeigen so die gemeinsame Abstammung.*
  - *Ältere Fossilien unterscheiden sich von rezenten Formen stärker als weniger alte Fossilien.*
  - *Im Laufe der Zeit zunehmende Komplexität der Organismen*
  - *Als Fossilfunde treten die systematischen Gruppen nacheinander auf (z.B. Wirbeltierklassen in der Reihenfolge: Fische, Amphibien, Reptilien, Säugetiere, Vögel)*
  - *Evolutionenprozesse sind nicht umkehrbar*
  - *Evolution ist nicht vorhersagbar*

### 2.3 Rudimente und Atavismen

**Rudimente:** Funktionslose Strukturen, die durch Rückbildung ursprünglich funktionsfähiger Organe im Laufe der Evolution erhalten bleiben.

Beispiel:

Muskeln zur Ohrbewegung, Körperbehaarung, Steißbein, Weißheitszähne, ...

- Beleg für Evolution

*Auftreten funktionsloser Organe zeigt die Verwandtschaft mit Arten bei denen dieses Organ noch eine Funktion besitzt.*

**Atavismen:** Zufälliges Auftreten von Merkmalen, die im Laufe der Stammesgeschichte bereits verschwunden waren.

Beispiel:

Verlängerte Schwanzwirbelsäule beim Menschen, Ganzkörperbehaarung, ...

- Beleg für Evolution

*Auftreten von Atavismen zeigt die genetische Übereinstimmung mit Arten bei denen dieses Merkmal normalerweise auftritt.*