

1. Taxonomie der Lebewesen = Biologische Systematik

Es liegt in der Natur des Menschen, eine Ordnung in eine große Menge von Objekten bringen zu wollen und sie in Gruppen, Untergruppen und weiteren Rangstufen einzuteilen. Geht man dabei wissenschaftlich nach festgelegten Regeln vor, so wird eine solche *Klassifizierung* auch **Taxonomie** genannt (gr. Taxis. = „Gruppe, Rang“). Die Taxonomie der biologischen Vielfalt und die Beschäftigung mit den Beziehungen zwischen den Rangstufen, ist die **biologische Systematik**.

CARL VON LINNÉ (1707-1778, vgl. Abb. 1.3) gilt als Begründer der biologischen Systematik. Die einzelnen Objekte, die Pflanzen- oder Tierarten, teilte er in bis heute gültige **Rangstufen (Ränge)** ein (vgl. Abb.1.2, rechts). Zur Verfeinerung wurden später weitere Ränge eingefügt, z.B. *Überordnung, Unterfamilie, Varietät/ Unterart*. LINNÉ führte auch die **Binäre Nomenklatur** ein. Der wissenschaftliche Name eines Lebewesens besteht demnach aus zwei Namensteilen, einem für die **Gattung (Gattungsname)** und einem für die **Art (Spezies)**. So gehören beispielsweise der Löwe (*Panthera leo*) und der Tiger (*Panthera tigris*) zur selben Gattung, *Panthera*. An den Namen wird in Kapitälchen häufig auch der Name oder das Kürzel der Autorin oder des Autors der wissenschaftlichen Erstbeschreibung angefügt. Beispiel: *Panthera tigris* LINNAEUS oder *P. leo* L. Da LINNÉ die biologische Systematik begründete, beschrieb er allein hunderte Arten zuerst (LINNAEUS).

Ziel der *Systematik* ist einen Stammbaum aller Lebewesen zu erstellen, der die **tatsächlichen natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse** wiedergibt. Das ist eine immerwährende Aufgabe aufgrund immer neuer Erkenntnisse und der Entdeckung neuer Arten. Es sind nur ca. 1,5 Millionen **rezente, d.h. noch oder zumindest bis zum Auftreten der ersten modernen Menschen existierende**, Arten bekannt.

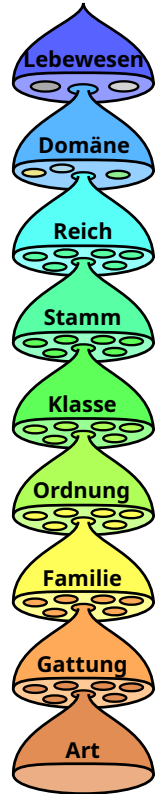
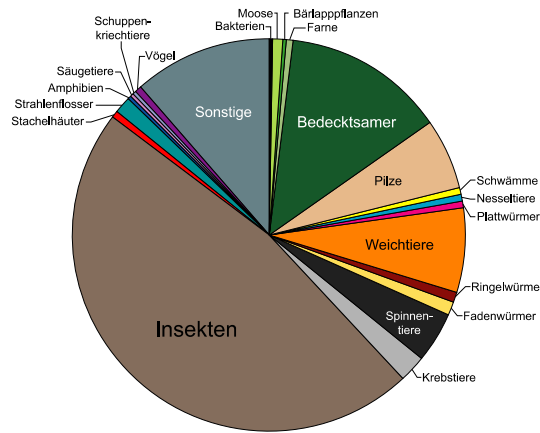


Abb. 1.2: Rangstufen Q: wikicommons. A: Pengo

Abb. 1.1: Anzahl der bekannten rezenten Arten. Q: wikicommons. A: Gretaarsson

Man schätzt die tatsächliche Zahl rezenter Arten ca. 10-15 mal höher ein. Wo früher *vergleichende Anatomie* die Antworten gab, wird es heutzutage zunehmend zu einer Disziplin der **Bioinformatik**. Mathematische Analyse des Erbguts mit Rechner(verbünde)n, decken Übereinstimmungen im Erbgut und damit Verwandtschaftsverhältnisse auf.



Abb. 1.3: Carl von Linné. Künstler: Hendrik Hollander, gemeinfrei

Einen *\*freien* fraktalen Stammbaum der bekannten **rezenten (= bis in die Gegenwart lebenden)** Arten finden Sie unter [www.onezoom.org](http://www.onezoom.org). **Klick oder Scan QR.**



- a) Navigieren Sie (Eingabe rechts oben!) zum Menschen (*Homo sapiens*) und zoomen Sie nach und nach heraus.
- b) Geben Sie die beiden nächsten rezenten Verwandten des Menschen in binärer Nomenklatur an.
- c) Inwiefern stammt der Mensch von Affen ab?
- d) Wann hat der letzte gemeinsame Vorfahr von den uns am nächsten verwandten Menschenaffen und Mensch gelebt? Angabe in Ma (= Mega-annum, Millionenjahre)
- e) Sind wir näher mit Orang-Utans oder mit Gorillas verwandt?
- f) Wale stammen von Landwirbeltieren ab und sind sekundär wieder in das Wasser zurückgekehrt. Welches rezente Landwirbeltier ist mit den Walen (z.B. Blauwal = *Balaenoptera musculus*) am nächsten verwandt? Wann haben die letzten gemeinsamen Vorfahren gelebt?
- g) Wann hat der letzte gemeinsame Vorfahr zwischen dem Menschen und Sonnenblumen (*Helianthus sp.*) gelebt? Klicken Sie hierzu auf das entsprechende Tool (rechts oben):
- h) Navigieren Sie zum Bakterium, *Escherichia coli* (irgendeiner der Stämme) und von dort zu einem weit davon entfernten Verwandten: *Homo sapiens*. Gewinnen Sie einen Eindruck von der Komplexität des Stammbaums der Lebewesen. Alle sind miteinander verwandt.

## 2. Zweitausend Jahre hält sich die Vorstellung der Unveränderlichkeit der Arten

Für LINNÉ schuf Gott die Arten, genauso wie es in der Bibel steht (**Kreationismus**). Seit ihrer Schöpfung haben sie sich nicht verändert. Auch in anderen Weltreligionen fanden und finden sich (teilweise) solche, im naturwissenschaftlichen Sinn unbelegten Ansichten. **Glaube. Naturwissenschaft muss auch nicht immer und für jeden alles sein.**

Auch noch GEORGE CUVIER (1769 - 1832), Begründer der Paläontologie, ging von der **Konstanz der Arten** aus. Er erkannte jedoch, dass sich je nach Erdschicht die gefundenen Fossilien deutlich voneinander unterschieden. In jüngeren Zeitalter mussten andere Lebewesen gelebt zu haben, als in älteren Jahren. Heutzutage weiß man, dass nur weniger als 1% der Arten, die die Natur hervorgebracht hat, **rezent** sind. Über 99% der Arten haben in anderen Epochen existiert und sind mittlerweile ausgestorben.



Abb. 2.1 GEORGE CUVIER (Q: wikicommons. Künstler: FRANÇOIS-ANDRÉ VINCENT)

CUVIER postulierte, dass jeweils große Katastrophen die belebte und unbesetzte Natur prägend umgeformt haben. Landmassen brachen auseinander oder gingen in den Fluten der Ozeane unter. Es kam zum vollständigen oder weitreichenden **Artensterben** in der betroffenen Region. In dem nun weitgehend unbewohnten Gebiet schuf Gott neue Arten und bereits existierende Arten wanderten von den Rändern in das unbewohnte Gebiet ein. Ältere Gesteinsformationen bergen nach dieser Ansicht deshalb andere Fossilien als jüngere Gesteinsschichten. Mit der **Katastrophentheorie** konnte CUVIER regionale und zeitliche Unterschiede im Artenvorkommen erklären und gleichzeitig mit der Vorstellung der **Konstanz der Arten** in Einklang halten. Der Mensch wurde nach dieser Vorstellung nach

einer der letzten großen Katastrophen, der letzten Eiszeit, von Gott in Form von Adam und Eva geschöpft und ist seitdem unverändert. Nach dieser Ansicht überlebte er und andere Arten die **Sintflut** in der Arche Noah.



Abb. 2.2. Noahs Arche (Q: wikicommons, Künstler: EDWARD HICKS, 1846)

Als größte Katastrophe für die belebte Natur hat sich indes die Entstehung des Menschen selbst erwiesen. Gegenwärtig befinden wir uns im Zeitalter des sechsten Massenaussterbens. Das fünfte Massenaussterben führte unter anderem zur Auslöschung aller Dinosaurier, vielleicht durch einen Meteoriteneinschlag. Das Massenaussterben heutzutage stellt aber selbst diese Ereignisse in den Schatten. Jedes Jahr sterben geschätzt 58.000 Pflanzen- und Tierarten aus. Zur Zeit scheint es wahrscheinlich, dass sich die Hochentwicklung der Intelligenz einer Tierart in einem Ausmaß wie beim Menschen, als eine der vielen kurzlebigen Sackgassenentwicklungen der Evolution entpuppt, weil sie mit einer in sich wohnenden **Tendenz zur Selbstvernichtung** einhergeht. Der wesentliche Unterschied ist, dass große Teile der anderen Arten mit in den Untergang gerissen werden.

**Artensterben im Wandel der Zeit:** Beitrag von Terra-X, 2:30 min (Q: ZDF. , A: H. Zander, C. Ast, J. Schmidt, CC). **Klick/Scan QR!**



<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/artensterben-im-wandel-der-zeit-creative-commons-clip-100.html>

Alternative:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Artensterben\\_im\\_Wandel\\_der\\_Zeit.webm](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Artensterben_im_Wandel_der_Zeit.webm)

### 2.1 Recherchieren Sie die taxonomischen Ränge des Jaguars (*Panthera onca* LINNAEUS):

Domäne:

Reich:

Stamm:

Klasse:

Ordnung:

Unterordnung:

Familie (endet bei Tieren immer auf „...idae“):

Genus:

Spezies: