

Evolution: Artbegriff und Artenbildung

Inhaltsverzeichnis

- 1. Artbegriff und Artenbildung 2
 - 1.1. Artbegriff 2
 - 1.2. Artenbildung 3
 - 1.2.1. Fortpflanzungsbarrieren 3
 - 1.2.2. Allopatrische Artbildung 4
 - 1.2.3. Sympatrische Artbildung 4
 - 1.2.3.1. Polyploidie 4
 - 1.2.3.2. adaptive Radiation 4
 - 1.2.4. Sympatrische & Allopatrische Artbildung im Vergleich 4
 - 1.3. Möglichkeiten zur Untersuchung von Verwandtschaftsgraden 6
 - 1.3.1. Homologie verrät Verwandtschaft, Analogie nur eine konvergente⁴ Entwicklung 6
 - 1.3.1.1. Homologie 6
 - 1.3.1.2. Analogie 6
 - 1.3.2. Rudimentäre Organe und Atavismen 6
 - 1.3.3. DNA 6
 - 1.3.4. Stammbäume - Kladogramme 6
- 2. Abbildungen 7
- 3. Aufgaben 8
 - 3.1. Verbreitung der Hausmaus 8
 - 3.1.1. Wie haben sich Unterarten gebildet? 8
 - 3.1.2. Befunde zu Darmparasiten 8
 - 3.1.3. Warum bleiben Verbreitungsgebiete und Hybridzone stabil? 8
 - 3.2. Adaptive Radiation der Fledertiere 8
 - 3.2.1. Definition „ökologische Planstelle“ 8
 - 3.2.2. Beispiel eines Fließdiagramms 9
 - 3.3. Erstellung eines Kladogramms 9

Damit eine neue Art entstehen kann, muss es vorerst zur einer Mutation führen, welche durch eine Notwendigkeit (hohe Konkurrenz) ausgenutzt werden muss.

Bei der Suche nach einer Begründung für eine Mutation und Populationsbildung, sollte man sich an den Selektionsformen orientieren.

1. Artbegriff und Artenbildung

1.1. Artbegriff

- Unterscheidung der Art nach *äußerlichen Merkmalen* → **morphologischer Artbegriff**
 - Kontra: oft nicht eindeutig
 - viele Individuen gehören einer Art an wenn sich wesentliche Körpermerkmale geteilt werden
- Fortpflanzungsfähigkeit als Kriterium → **biologischer Artbegriff**
 - Individuen gehören zur selben Art, wenn sie sich untereinander fortpflanzen und fruchtbare Nachkommen zeugen können.
 - **reproduktive Isolation**: Genfluss zwischen verschiedenen Arten ist unterbunden (Kinder sind unfruchtbar)

1.2. Artenbildung

1.2.1. Fortpflanzungsbarrieren

Durch Fortpflanzungsbarrieren führte es zu Bildung neuer Arten durch reproduktive Isolation, bei diesen wird unterschieden zwischen, diese entstehen **nach** einer Bildung einer neuen (Unter)Art:

- **Präzygotische Barrieren**

- Barrieren die vor der Bildung der Zygoten¹ wirksam sind
- *Habitatisolation*: Mitglieder der selben Art haben sehr verschiedene Habitate → kommt nicht zum Austausch
- *zeitliche Isolation*: Pflanzenarten blühen zu verschiedenen Tages- oder Jahreszeiten → gegenseitige Bestäubung wird verhindert
- *Verhaltensisolation*: Verschiedenes Verhalten wie anderer Gesang und andere Balzrituale bei Vogelarten führen zur Isolation
- *mechanische Isolation*: Begattungsorgane sind inkompatibel, z.B. bei Spinnen → Isolation
- *gametische Isolation*: artfremde Spermien reagieren nicht auf Lockstoffe & fehlende Struktur zum eindringen in Eizelle → Isolation (bei Fischarten welche Laich ins Wasser geben)
- *ökologische Isolation*: Isolationsform basierend auf Konkurrenz und anderen ökologischen Faktoren

- **Postzygotische Barrieren**

- *Hybridsterblichkeit*: Hohe Sterblichkeitsrate bei verschmolzenen Zygoten¹ → keine/ sehr seltene Fortpflanzung
- *Hybridsterilität*: Nachfahren sind steril (können keine Kinder bekommen) → keine weitere Fortpflanzung
- *Hybridzusammenbruch*: Vitalitäts²-/Fruchtbarkeitsprobleme in späteren Generationen → keine weitere Fortpflanzung

¹Zelle, welche aus Ei- und Spermienzelle entsteht, siehe [Wikipedia](#)

²nicht nur bei Sterilität

1.2.2. Allopatrische Artbildung

Artbildung ist **allopatrisch**, wenn eine Population durch geographische Faktoren wie eine Landmassen, Berge, etc. aufgespalten wird, nach dieser **Separation** entwickeln sich die getrennten Teile der Art anders, wodurch andere Arten entstehen.

Sollten sich diese Arten untereinander kreuzen können, mit fruchtbaren Nachfolgern, handelt es sich um **Unterarten**.

Zonen in welchen zwei *Unterarten* sich treffen und **Hybride** zeugen, werden **Hybridzonen** genannt.

1.2.3. Sympatrische Artbildung

Sympatrische Artbildung ist, wenn Partner mit bestimmten äußerlichen Merkmalen anderen vorgezogen werden, welche diese nicht besitzen.

Polyploidie ist, wenn sich bei Pflanzen die Anzahl der Chromosomensätze verändert (z.B. von $2n$ zu $4n^3$), bei diesen kann sich die ursprüngliche Art ($2n$) nicht mehr erfolgreich mit der mutierten ($4n$) paaren, da die Kreuzung ($3n$) steril ist.

Dieser Mutation findet während der *Meiose* statt.

Ein Beispiel hierzu ist wenn ein *Selektionsdruck* aufgrund von intraspezifischer *Konkurrenz* entsteht (z.B. wenig Ressourcen), weshalb eine Mutation falls vorliegend genutzt wird um diesem Druck auszugleichen.

Siehe Abbildung 1 für ein Beispiel.

1.2.3.1. Polyploidie

Entsteht durch Nicht-Trennung von homologen Chromosomen

1.2.3.2. adaptive Radiation

- besondere Form der sympatrischen Artbildung (sehr schnell!)
- starker Selektionsdruck durch hohe Populationsdichte aufgrund fehlender Fressfeinde
- ökologische Isolation
 - Spezialisierung auf verschiedene ökologische Nischen

Vorraussetzungen:

- „Raum“ ohne Räuber & Konkurrenz
 - hohe Populationsdichte (Nahrungsmangel) ⇒ Stress → Selektionsdruck
- freie *ökologische Nischen* zum „Einwandern“ durch passende *Mutationen*

Siehe Abschnitt 3.2 für ein Beispiel.

1.2.4. Sympatrische & Allopatrische Artbildung im Vergleich

	Allopatrische Artbildung	Sympatrische Artbildung
Definition	geographische Barriere , Isolationsmechanismen verhindern Fortpflanzung	Selbes Verbreitungsgebiet ohne geografische Separation, Fortpflanzungsbarrieren innerhalb einer Population

³*n* steht für Chromosomensätze

	Allopatrische Artbildung	Sympatrische Artbildung
wirksame Isolationsmechanismen	geographische Isolation/Separation	Verhaltens- und Habitatisolation, zeitliche Isolation
Ursachen, Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>veränderte geographische Faktoren</i> die zur Aufspaltung führen • <i>Mutationen</i> und Selektion, welche zu verhinderten Genfluss führen 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>innerartliche Konkurrenz</i> welche zu Mechanismen der Konkurrenzvermeidung führt • Polyploidisierung bei Pflanzen • Rekombination • <i>freie ökologische Nischen</i> • <i>Mutation</i>
hauptsächlich wirksame Faktoren	<i>gerichtete Selektion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • sexuelle Selektion • disruptive Selektion • gerichtete Selektion

1.3. Möglichkeiten zur Untersuchung von Verwandtschaftsgraden

(siehe [link](#))

1.3.1. Homologie verrät Verwandtschaft, Analogie nur eine konvergente⁴ Entwicklung

1.3.1.1. Homologie

Kriterien:

1. **Kriterium der Kontinuität/Stetigkeit:** Finden wir bei Organen unterschiedlicher Lebewesen eine Entwicklungsreihe, kann dies ein Abbild der evolutiven Entwicklung darstellen.
2. **Kriterium der Lage:** Ähneln sich innere Strukturen unterschiedlicher Lebewesen in der Lage, Anzahl und Abfolge ihrer Zusammensetzung, ist dies auch ein Hinweis auf einen gemeinsamen evolutiven Ursprung. Es ist unwahrscheinlich anzunehmen, dass als Reaktion auf völlig unterschiedliche Umweltfaktoren solche Ähnlichkeiten entstehen.
3. **Kriterium der spezifischen Qualität:** Manche Strukturen erscheinen zunächst überhaupt nicht miteinander verwandt, weil sie weder eine Kontinuität noch eine ähnliche Lage aufweisen. Dennoch kann z.B. die verwendete Bausubstanz und die Anordnung derer so ähnlich sein, dass man auch deshalb von einer Homologie ausgehen kann.

1.3.1.2. Analogie

Analogie Ergebnis einer konvergenten⁴ Entwicklung

→ ähnliche Umweltfaktoren = ähnliche Entwicklung

Konvergenz Wenn eine Analogie ähnlich aussieht, handelt es sich um diese.

1.3.2. Rudimentäre Organe und Atavismen

Rudiment zurückgebildetes, aber noch vorhandenes Merkmal (z.B. ein Organ oder auch ein Verhalten), das im Lebewesen keine oder nicht mehr die ursprüngliche Funktion erfüllt.

Atavismus Eigentlich rudimentäre Organe können bei einzelnen Individuen wieder so auftreten, wie sie bei Vorfahren angelegt waren.

→ genetische Information welche noch vorliegt und sonst nie abgelesen wird, wird abgelesen

1.3.3. DNA

Die beste Möglichkeit zur Untersuchung bildet allerdings weiterhin die DNA, da diese keiner Mutmaßung bedarf.

1.3.4. Stammbäume - Kladogramme

(Siehe S. 500f)

Klade Auch

Dychotome Zwei Äste

Monophyletische Gruppe Alles was aus einem Stamm/Ursprung stammt

Prinzip der Parsimonie⁵

⁴sich ähnelnden, ähnelnden

⁵Sparsamkeit

2. Abbildungen

Artbildungsprozess bei Buntbarschen & Feuersalamandern

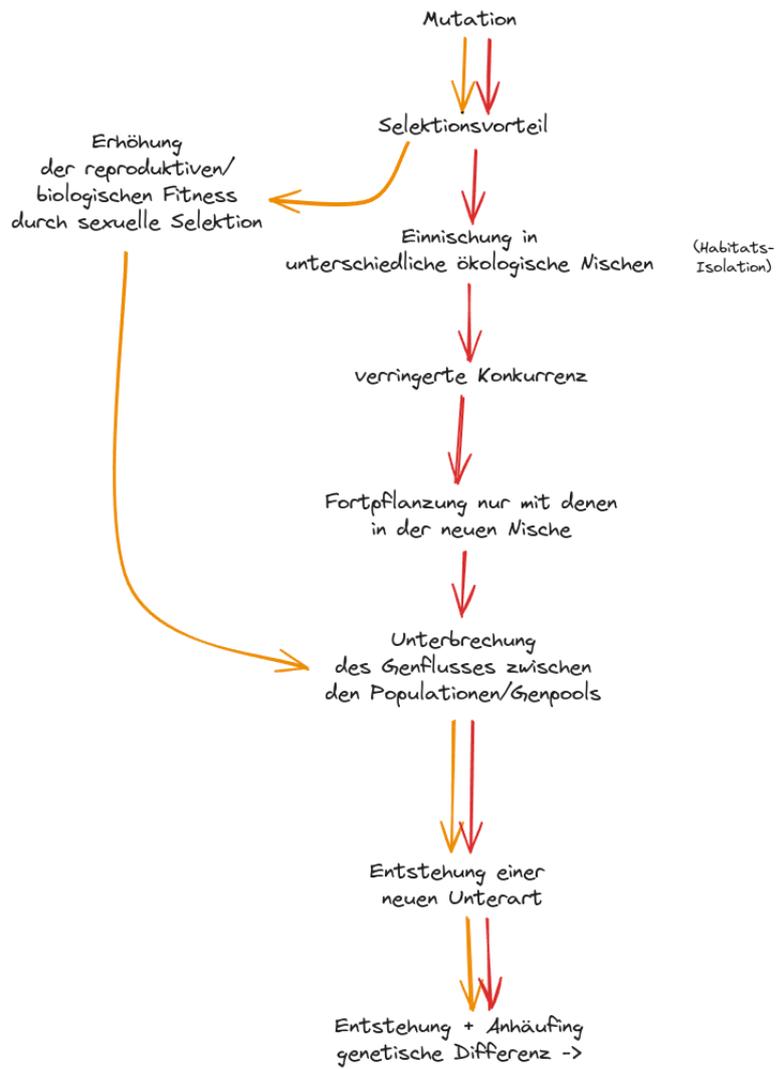


Abbildung 1: Beispiel zweier sympatrischer Artbildungen

3. Aufgaben

3.1. Verbreitung der Hausmaus

(Buch S. 474 Nr. 1-3)

3.1.1. Wie haben sich Unterarten gebildet?

- Hybridzone → allopatrisch
- vermutlich hat sich *domesticus* an Römer aufgrund der Nahrung gebunden, (siehe *domesticus*)

In der vorliegende Quelle wird erwähnt das *domesticus* mit den Römern in Westeuropa ankamm, weshalb wahrscheinlich ist, dass diese Unterart in Städten dieser hausten um von der einfacheren Nahrungsquelle zu profitieren.

Daher können wir vermuten das die *musculus musculus* Art nicht in römischen Städten wohnte und somit getrennt von der anderen Unterart war. Da es sich hier um eine geographische Trennung halten, wäre dies eine **allopatrische Artsbildung**.

3.1.2. Befunde zu Darmparasiten

In der Grafik ist zu sehen, wie sowohl bei *domesticus* als auch bei *musculus* eine sehr ähnliche Zahl (wennnicht dieselbe) an Darmparasiten auftritt, hier sind die Männchen weitaus öfter betroffen als die Weibchen, welche fast gar nicht unter Darmparasiten leiden müssen. Kommt es allerdings zu Hybriden sind diese sehr viel verhäufte von solchen Parasiten betroffen.

3.1.3. Warum bleiben Verbreitungsgebiete und Hybridzone stabil?

Vermutlich bestehen die Verbreitungsgebiete und Hybridzone weiterhin, da mit einer höheren Wahrscheinlichkeit von Darmparasiten eine höhere Sterblichkeitsrate eintreffen würde.

Sollte es also zu einem Zeitpunkt dazu kommen das mehr Hybriden gezeugt werden, würden diese schneller Sterben und somit weniger Nachfahren zeugen.

→ sie sind nicht so biologisch fit wie die Unterarten

3.2. Adaptive Radiation der Fledertiere

3.2.1. Definition „ökologische Planstelle“

Stellenäquivalenz

3.2.2. Beispiel eines Fließdiagramms

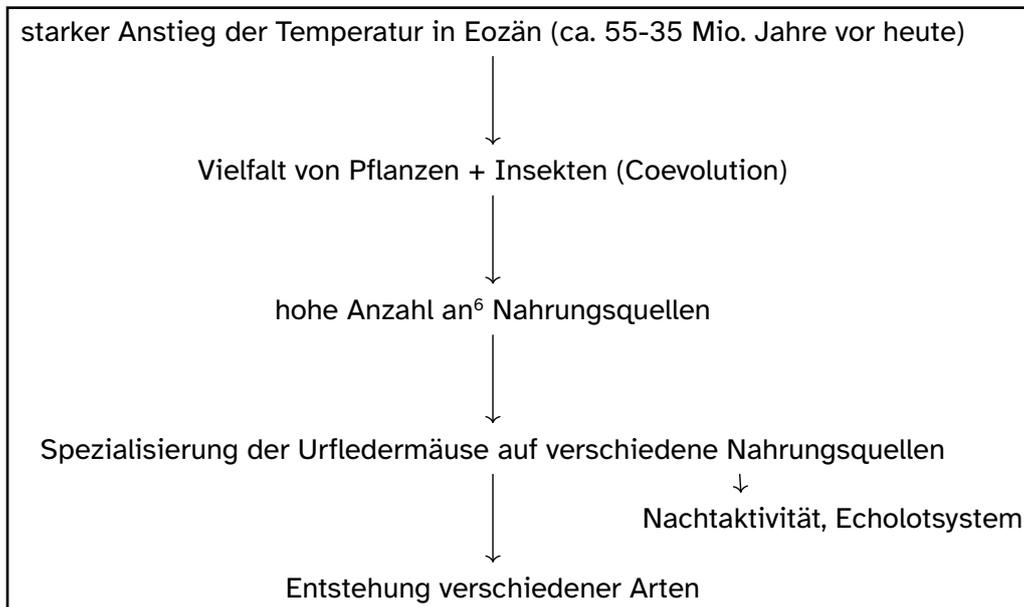


Abbildung 2: Fließdiagramm zu Entwicklung verschiedener Fledertier-Arten

3.3. Erstellung eines Kladogramms

	Eidechse	Pferd	Seehund	Löwe	Katze
Fell mit Haaren		+	+	+	+
Fleischfresser - Backenzähne			+	+	+
zurückziehbare Krallen				+	+
schnurrt beim Einatmen					+

⁶potenziellen, neuen, freien

