

Georges Cuvier: Begründer der Paläontologie

Leben und Karriere

- **Geboren:** 1769 in Montbéliard, Frankreich
- **Verstorben:** 1832 in Paris
- **Beruf:** Naturwissenschaftler, Paläontologe, Tiersystematiker, vergleichender Anatom

Forschung und wissenschaftliche Leistungen

- **Prinzipien:** Entwickelte Methoden zur Rekonstruktion von Tiergestalten anhand von Knochenfunden
- **Beweis:** Zeigte erstmals, dass ausgestorbene Lebewesen existierten, widerlegte die Idee, dass die Erde nur wenige tausend Jahre alt sei
- **Fossilien:** Jüngere Gesteinsschichten enthalten Organismen, die den heutigen Arten ähneln, während ältere Schichten völlig andere Lebensformen aufweisen

Evolutionstheoretische Ansichten

- **Katastrophismus:** Theorie, dass die Erdgeschichte durch wiederholte Katastrophen geprägt wurde, die Lebewesen auslöschten und Platz für neues Leben schufen
- **Artkonstanz:** Arten bleiben unverändert, bis sie durch eine Katastrophe ausgelöscht werden

Kritik an der graduellen Evolution

- **Gegner der graduellen Evolution:** Sah keine Beweise für kontinuierliche Veränderung der Arten in Fossilien
- **Fossilien:** Belegen für ihn nur, dass die Erde früher von anderen Wesen bewohnt war, aber keine Hinweise auf eine kontinuierliche Evolution
- **Keine Kreationist:** Schätzte die wissenschaftliche Methode und Beweise

Vgl.: Zravy, J., Storch, D. & Mihulka, S. (2009). *Evolution: Ein Lese-Lehrbuch*. Spektrum Akademischer Verlag.

Kritikpunkte und Beispiele, die Cuviers Theorie infrage stellen

1. **Beweise für graduelle Evolution:**
 - **Zwischenformen:** Fossilfunde von Übergangsformen (z.B. Archaeopteryx, der Merkmale von Vögeln und Dinosauriern kombiniert) stützen die Idee der graduellen Evolution.
 - **Mikroevolution:** Beobachtungen von Mikroevolution in modernen Populationen (z.B. E.Coli) zeigen, dass Arten sich über kürzere Zeiträume hinweg anpassen können.
2. **Genetische Beweise:**

Zusammenfassung Theorien

- **DNA-Analysen:** Genetische Studien zeigen, dass alle Lebewesen einen gemeinsamen Vorfahren haben, was die Idee einer kontinuierlichen Evolution unterstützt.
 - **Mutationen und Selektion:** Nachweis, dass kleine genetische Veränderungen sich über Generationen akkumulieren können und durch natürliche Selektion vorteilhafte Merkmale verbreitet werden.
3. **Geologische Beweise:**
- **Stratigraphie:** Die Schichtenfolge der Gesteine zeigt eine allmähliche Änderung der Lebensformen über Millionen von Jahren.
 - **Kontinentaldrift:** Erkenntnisse über die Bewegung der Kontinente und die Verteilung fossiler Arten unterstützen die Theorie der langsamen, kontinuierlichen Evolution.
4. **Wissenschaftliche Konsens:**
- **Moderne Synthese:** Die moderne Evolutionsbiologie, die Darwins natürliche Selektion mit der Genetik kombiniert, wird von der Mehrheit der Wissenschaftler unterstützt und erklärt die Vielfalt des Lebens besser als der Katastrophismus.

Jean-Baptiste Lamarck: Pionier der Evolutionstheorie

Leben und Karriere

- **Geboren:** 1744 in Bazentin-le-Petit, Frankreich
- **Verstorben:** 1829 in Paris
- **Beruf:** Zoologe und Botaniker

Forschung und wissenschaftliche Leistungen

- **Begriffe geprägt:** „Biologie“, „Wirbellose“, „Annelida“, „Arachnida“, „Crustacea“, „Tunicata“
- **Annahme:** Organismen entstanden mehrfach in einfachen Formen und entwickelten sich zu komplexeren Formen

Prinzipien der Lamarckschen Evolution

1. **Stufenweise Komplexität:** Organismen entstehen zu unterschiedlichen Zeiten, was zu verschiedenen Organisationsgraden führt.
2. **Gradualismus:** Allmähliche Anpassung an die Umwelt.
3. **Vererbung erworbener Eigenschaften:** Veränderungen durch Gebrauch und Nichtgebrauch werden vererbt.
4. **Verhaltensänderung:** Neue Verhaltensweisen führen zu organischen Veränderungen.

Lamarcks Einfluss und Erbe

- **Inspiration für Darwin:** Möglicherweise beeinflusste Lamarcks Arbeit einige von Darwins Vorgängern.
- **Begrenzte Anerkennung:** Theorie wurde nie vollständig anerkannt, bleibt aber ein wichtiger Grundstein für das Verständnis der Evolution.

Vgl.: Zravý, J., Storch, D. & Mihulka, S. (2009). *Evolution: Ein Lese-Lehrbuch*. Spektrum Akademischer Verlag.

Kritikpunkte und Beispiele, die Lamarcks Theorie infrage stellen

1. Genetische Grundlagen:

- **Moderne Genetik:** Beweise zeigen, dass Veränderungen in der DNA und nicht durch erworbene Eigenschaften vererbt werden.
- **Mutationen:** Evolution basiert auf zufälligen Mutationen und natürlicher Selektion, nicht auf erworbenen Eigenschaften.

➔ **Wäre teilweise dank epigenetischer Befunde zu diskutieren**

2. Experimente und Beobachtungen:

- **Widersprüche:** Experimente mit Tieren (z.B. Mäuse mit abgeschnittenen Schwänzen) zeigen, dass erworbene Merkmale nicht vererbt werden.
- **Fossilfunde:** Fossilien zeigen keine graduellen Anpassungen durch Gebrauch, sondern plötzliche Veränderungen durch Mutationen und Selektion.

3. Darwinische Evolution:

- **Natürliche Selektion:** Darwinische Theorie der natürlichen Selektion bietet eine besser unterstützte Erklärung für die Evolution.
- **Überlebensvorteil:** Anpassungen beruhen auf Überlebensvorteilen und Vermehrung der am besten angepassten Individuen, nicht auf Gebrauch und Nichtgebrauch.

4. Molekularbiologie:

- **DNA und Erbmateriale:** Veränderungen im Erbmateriale erfolgen durch Mutationen und Rekombinationen, die unabhängig vom Gebrauch von Organen sind.
- **Epigenetik:** Einige neuere Erkenntnisse der Epigenetik zeigen, dass Umweltfaktoren die Genexpression beeinflussen können, aber diese Änderungen sind meist nicht dauerhaft vererbbar

Charles Darwin: Vater der Evolutionstheorie

Leben und Karriere

- **Geboren:** 1809 in Shrewsbury, England
- **Verstorben:** 1882
- **Beruf:** Britischer Naturforscher ohne formale Ausbildung in Biologie
- **Ausbildung:** Medizinstudium abgebrochen, Theologiestudium abgeschlossen
- **Entwicklung der Evolutionstheorie:** Beginn 1837, erstes Manuskript 1844

Forschung und wissenschaftliche Leistungen

- **Verschiedene Bereiche:** Korallenatolle, Bodenbildung durch Regenwürmer, Fossilien (z.B. Megatherium), emotionale Ausdrucksformen bei Tieren, Pflanzenbewegungen
- **Veröffentlichungen:** Zahlreiche Bücher und Artikel über diverse biologische und geologische Themen

Evolutionstheoretische Ansichten

1. **Evolution der Arten:** Arten sind veränderlich und wandeln sich im Laufe der Zeit.
2. **Gemeinsame Abstammung:** Alle Arten haben gemeinsame Vorfahren.
3. **Allmähliche Divergenz:** Arten unterscheiden sich im Laufe der Zeit durch kumulative phänotypische Veränderungen.
4. **Gradualismus:** Evolution erfolgt in kleinen, schrittweisen Veränderungen.
5. **Natürliche Selektion:** Hauptmechanismus der Evolution, durch den adaptive Merkmale entstehen.
6. **Sexuelle Selektion:** Entstehung von sekundären Geschlechtsmerkmalen durch Partnerwahl und Konkurrenz innerhalb der Geschlechter.

Darwins Einfluss und Erbe

- **Unterstützung:** Durch Kollegen wie Charles Lyell, Thomas Henry Huxley, Joseph Dalton Hooker
- **Verbreitung in Deutschland:** Durch Ernst Haeckel
- **Langfristiger Einfluss:** Revolutionierte die Biologie und das moderne Verständnis der Entstehung und Entwicklung des Lebens

Vgl.: Zravý, J., Storch, D. & Mihulka, S. (2009). *Evolution: Ein Lese-Lehrbuch*. Spektrum Akademischer Verlag.

Kritikpunkte und Beispiele, die Darwins Theorie infrage stellen

1. **Lücken im Fossilbefund:**
 - **Fehlende Übergangsformen:** Einige Kritiker argumentieren, dass es im Fossilbestand nicht genügend Übergangsformen gibt, um den allmählichen Wandel zu belegen.

Zusammenfassung Theorien

- **Sprunghafte Veränderungen:** Einige Fossilien zeigen sprunghafte Veränderungen, was mit der Theorie des Gradualismus im Widerspruch steht.
2. **Mendel'sche Genetik:**
- **Vererbung:** Gregor Mendels Arbeiten zur Genetik, die nach Darwins Zeit anerkannt wurden, zeigen, dass Vererbung nicht durch erworbene Eigenschaften erfolgt, sondern durch Gene.
 - **Mutationen:** Moderne Genetik legt nahe, dass Mutationen und Rekombinationen die Haupttreiber der genetischen Vielfalt sind, nicht der Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen.
- **Darwin glaubte ähnlich wie Lamarck und andere Zeitgenossen an die Vererbung von im Lebenslauf erworbenen Merkmalen**
3. **Epigenetik:**
- **Umweltfaktoren:** Neuere Forschung zeigt, dass Umweltfaktoren die Genexpression beeinflussen können, jedoch sind diese Änderungen oft nicht dauerhaft vererbbar.
 - **Begrenzte Vererbung:** Epigenetische Veränderungen bieten nur eine begrenzte Erklärung für langfristige evolutionäre Veränderungen.
4. **Komplexe Strukturen:**
- **Irreduzible Komplexität:** Kritiker wie Michael Behe argumentieren, dass bestimmte biologische Strukturen so komplex sind, dass sie nicht durch schrittweise Evolution entstanden sein können. Diese Ansicht ist jedoch stark umstritten und wird von der wissenschaftlichen Gemeinschaft weitgehend abgelehnt.

Intelligent Design: Ein Überblick

Einleitung

- **Definition:** Intelligent Design (ID) unterscheidet sich von traditionellem Kreationismus, da ID-Theoretiker wissenschaftliche Beobachtungen nutzen, um die Existenz eines intelligenten Designers zu postulieren.
- **Ziel:** Aus wissenschaftlichen Daten auf das Design und damit auf die Existenz eines intelligenten Schöpfers schließen.

Grundprinzipien und Konzepte

- **Hauptidee:** Suche nach „Zeichen der Intelligenz“ in der Natur, besonders durch Identifikation von „nichtreduzierbarer Komplexität“.
- **Nichtreduzierbare Komplexität:** Systeme, die aus mehreren interdependenten Teilen bestehen und nur in ihrer Gesamtheit funktionieren. Entfernt man ein Teil, verliert das System seine Funktionalität.

Beispiele für irreduzible Komplexität

- **Bakterien-Flagellum:** Ein komplexes Antriebsorganell von Bakterien, bestehend aus vielen Proteinen, die alle notwendig sind.
- **Auge:** Funktioniert nur in seiner vollständig entwickelten Form.

Feinabstimmung des Universums

- **Urknalltheorie und evolutionäre Entwicklung:** ID-Theoretiker verweisen auf die Feinabstimmung der physikalischen Grundkräfte, die Leben ermöglichen.
- **Physikalische Grundkräfte:** Elektromagnetische Wechselwirkung, Gravitationskraft, starke und schwache Kernkraft. Geringste Abweichungen hätten Leben unmöglich gemacht.

Das anthropische Prinzip

- **Schwache Form:** Universum ist so beschaffen, dass menschliches Leben entstehen konnte.
- **Starke Form:** Kosmischer Prozess ist speziell auf die Entstehung bewussten Lebens ausgerichtet.

Schlussfolgerungen

- **Höhere Intelligenz:** Beobachtungen führen zu der Annahme, dass eine höhere Intelligenz die Entstehung des Lebens gewollt und die notwendigen Bedingungen geschaffen hat.
- **Teleologische Interpretation:** Natürliche Prozesse und Strukturen sind auf ein bestimmtes Ziel hin ausgerichtet.

Kritik und wissenschaftliche Debatte

- **Wissenschaftlichkeit:** Kritiker argumentieren, dass ID nicht falsifizierbar ist und auf metaphysischen Annahmen basiert, daher nicht wissenschaftlich ist.
- **Befürworter:** Sehen in ID eine legitime wissenschaftliche Hypothese, die auf empirischen Daten basiert und alternative Erklärungen für komplexe biologische Systeme bietet.

Vgl.: Bernhardt, R. (2012). *Schöpfung statt Evolution? : Kreationismus, Intelligent Design und die christliche Schöpfungstheologie*. <http://hdl.handle.net/10900/140227>

Beispiele und Kritikpunkte

1. Mangel an wissenschaftlicher Falsifizierbarkeit

- **Nicht falsifizierbar:** Ein zentraler Kritikpunkt ist, dass die Theorie des Intelligent Design (ID) nicht falsifizierbar ist. Wissenschaftliche Theorien müssen prinzipiell

widerlegbar sein, was bei ID nicht der Fall ist, da sie auf der Existenz eines intelligenten Designers basiert, der nicht empirisch getestet werden kann.

2. Erklärungswert und wissenschaftliche Methodik

- **Mangel an wissenschaftlicher Methodik:** ID wird oft vorgeworfen, keine methodisch-wissenschaftlichen Ansätze zu verfolgen. Es bietet keine spezifischen Mechanismen oder Prozesse an, die getestet oder beobachtet werden können, und ersetzt wissenschaftliche Erklärungen durch übernatürliche.

3. Irreduzible Komplexität

- **Widerlegungen irreduzibler Komplexität:** Die Behauptung, dass bestimmte biologische Systeme irreduzibel komplex sind und daher nicht durch evolutionäre Prozesse entstehen können, wurde mehrfach widerlegt. Beispielsweise hat die Forschung gezeigt, dass Systeme wie das Bakterien-Flagellum durch schrittweise evolutionäre Prozesse entstehen können, wobei Vorläuferstrukturen unterschiedliche Funktionen hatten.

Vgl.: MATZKE, N.J. (2006) Evolution in (Brownian) space: a model for the origin of the bacterial flagellum. www.talkdesign.org/faqs/flagellum.html. Zugr. a. 17.09.2013.

- **Modulare Evolution:** Viele angeblich irreduzibel komplexe Systeme können durch koevolution (Nutzung vorhandener Strukturen für neue Funktionen) und schrittweise Modifikationen erklärt werden.

7

4. Fehlen positiver Beweise

- **Negative Argumentation:** ID basiert häufig auf dem Argument der Unwahrscheinlichkeit und der Kritik an der Evolutionstheorie, anstatt positive Beweise für einen intelligenten Designer zu liefern.
- **Mangel an unabhängigen Belegen:** Es gibt keine unabhängigen, empirischen Daten, die spezifisch auf die Existenz eines intelligenten Designers hinweisen.

5. Verwendung religiöser Prämissen

- **Religiöse Basis:** ID wird oft als getarnter Kreationismus angesehen, der versucht, religiöse Überzeugungen in wissenschaftliche Begriffe zu kleiden. Dies führt zu einem Konflikt mit dem Prinzip der Trennung von Religion und Wissenschaft.