

# Evolution

Von Nik Probst

Erschienen im Fischerblatt 2016, Jahrgang 64(11): 10-14

Wie entsteht Leben? Darüber machten sich viele Biologen in der Mitte des 19. Jahrhunderts Gedanken. Hintergrund waren die Entdeckungen vieler Forschungsreisen in dieser Zeit. Die weltweite Eroberung von Territorien durch europäische Großmächte hatte einen Bedarf an wissenschaftlicher Forschung über die neuen Welten geschaffen. Entsprechend häufig starteten Expeditionen in die entlegensten Ecken der Welt.

Charles Darwin reiste von 1831 bis 1836 auf dem Forschungsschiff *HMS Beagle* um die ganze Welt. Die Beobachtungen, die er auf dieser Reise machte, beeinflussten seine bahnbrechende Arbeit „Über die Entstehung der Arten“, die er 1858 veröffentlichte. In dieser Arbeit behandelt Darwin die Entstehung der Arten durch Evolution. Kaum eine andere biologische Theorie hatte so tiefgreifende Auswirkungen auf unser Weltbild. Ihre Entdeckung kann zu Recht als Meilenstein der modernen Biologie bezeichnet werden. Auch wenn die Beschreibung der Evolutionstheorie häufig Charles Darwin allein zugeschrieben wird, entstand sie tatsächlich im regen Austausch mit anderen Kollegen, die sich ebenfalls Gedanken zur Entstehung der Artenvielfalt machten (Abbildung 1).

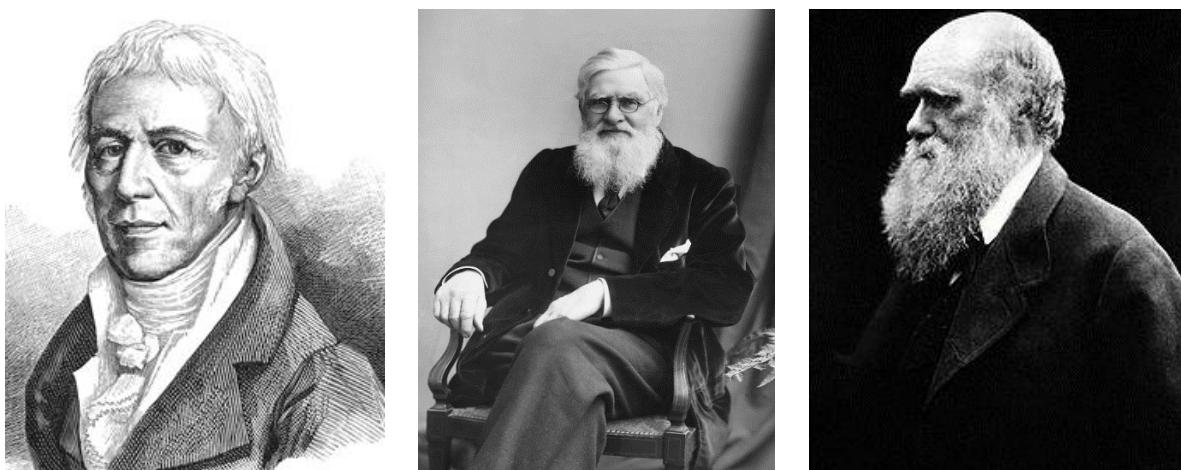


Abbildung 1. Wegbereiter der Evolutionstheorie: Jean-Baptiste de Lamarck (links), Alfred Russel Wallace (Mitte) und Charles Darwin (rechts). Lamarck entwickelte als einer der ersten modernen Wissenschaftler eine Theorie zur Abstammung der Arten, die aber noch in vielen Punkten dem tatsächlichen Evolutionsprozess widersprach. Wallace und Darwin standen im regen Austausch miteinander und diskutierten über die Beobachtungen, die sie auf ihren Reisen sammelten. Kurz nacheinander veröffentlichten beide ihre Hauptwerke zur Evolution, von denen Darwins Veröffentlichung jedoch die deutlich größere Aufmerksamkeit erfuhr. Quelle: [wikimedia.commons.org](https://commons.wikimedia.org).

Entsprechend der Evolutionstheorie verlaufen die Grundzüge der Evolution so:

- Durch das Erbgut, die Umwelteinflüsse und den Zufall unterscheiden sich Lebewesen voneinander. Es entstehen **Variationen** zwischen den Lebewesen.
- Alle Lebewesen sind mit **begrenzten Ressourcen** konfrontiert. Dazu gehören Nahrung, bewohnbarer Lebensraum, Schutz oder die Möglichkeit zur Fortpflanzung. Die begrenzten

Lebensbedingungen üben also einen **Selektionsdruck** auf jedes Lebewesen aus („Struggle for life“).

- Je besser ein Lebewesen an seine Lebensbedingungen angepasst ist, desto besser kann es dem Selektionsdruck widerstehen. **Anpassung** ist also wichtig für das Überleben.
- Wenn die Ursachen der Anpassung im Erbgut festgeschrieben sind, können sie an die Nachkommen **vererbt** werden. Der Selektionsdruck sorgt dafür, dass sich in der Regel die Lebewesen am besten fortpflanzen können, die die besten Anpassungen genetisch in sich tragen.

Dieser Mechanismus hat in der Erdgeschichte dafür gesorgt, dass aus sich selbst kopierenden Molekülen die Vielfalt des Lebens entstanden ist, wie wir sie heute kennen. In der Zwischenzeit sind viele Lebensformen entstanden und wieder verschwunden. Das Massenaussterben der Dinosaurier ist das bekannteste Beispiel dafür.

Wie sind also diese ganzen Lebensformen entstanden? Die Gene von Organismen verändern sich über die Zeit und werden durch die Lebensbedingungen ausgewählt. Das ist wie bei der Tierzucht, bei der die wolligsten Schafe oder die milchreichsten Kühe durch den Züchter ausgewählt und weiter gezüchtet werden. Bei der natürlichen Evolution wirken die vorherrschenden Lebensbedingungen wie ein Züchter, es werden die Genvarianten ausgewählt, die am besten angepasst sind. Ändern sich die Lebensbedingungen oder können neue Nischen erschlossen werden, dann werden neue oder andere Anpassungen und Genvarianten bevorzugt.

Da sich die Erde im Laufe ihrer Geschichte erheblich verändert hat, entstanden immer wieder neue Lebensräume. Dadurch verändern sich die Lebensbedingungen immer wieder, und die Lebewesen müssen sich daran anpassen. Bestehende Arten entwickeln sich also fortlaufend weiter oder spalten sich in neue Arten auf.

Individuen einer Population fangen an, sich auseinander zu entwickeln, wenn sie unterschiedliche Nischen besetzen. Ein berühmtes Beispiel sind die Darwin-Finken des Galapagos-Archipels (Abbildung 2). Eine kleine Gruppe von Finken verschlug es auf diese entlegenen Inseln. Ihre Nachkommen hatten leicht unterschiedliche Schnäbel, so wie wir Menschen unterschiedliche Gesichter haben. Die einen Finken konnten mit ihren Schnäbeln besser Insekten unter Rinden hervorpicken, während andere etwas leichter Nüsse und Samen knacken konnten. Die Vögel gaben ihre genetische Ausstattung an die nächste Generation weiter, in der wiederum die Individuen bevorzugt wurden, die am besten in die jeweilige Nische passten. Je mehr die Individuen der Ausgangspopulation sich von Generation zu Generation entsprechend ihrer Nischen entwickelten, desto weniger begegneten sich die Vögel der unterschiedlichen Gruppen. Damit hörten die Vögel der unterschiedlichen Gruppen auch nach und nach auf, sich miteinander zu paaren und ihre Gene miteinander auszutauschen. Nach einiger Zeit passten die Gene der verschiedenen Ernährungstypen nicht mehr zusammen, aus der Urpopulation hatten sich unterschiedliche Arten entwickelt.

Man kann den Prozess der Artbildung auch heute noch beobachten, beispielsweise gibt es bei unseren Weißfischen Zwischenformen (Hybride) zwischen zwei Arten.

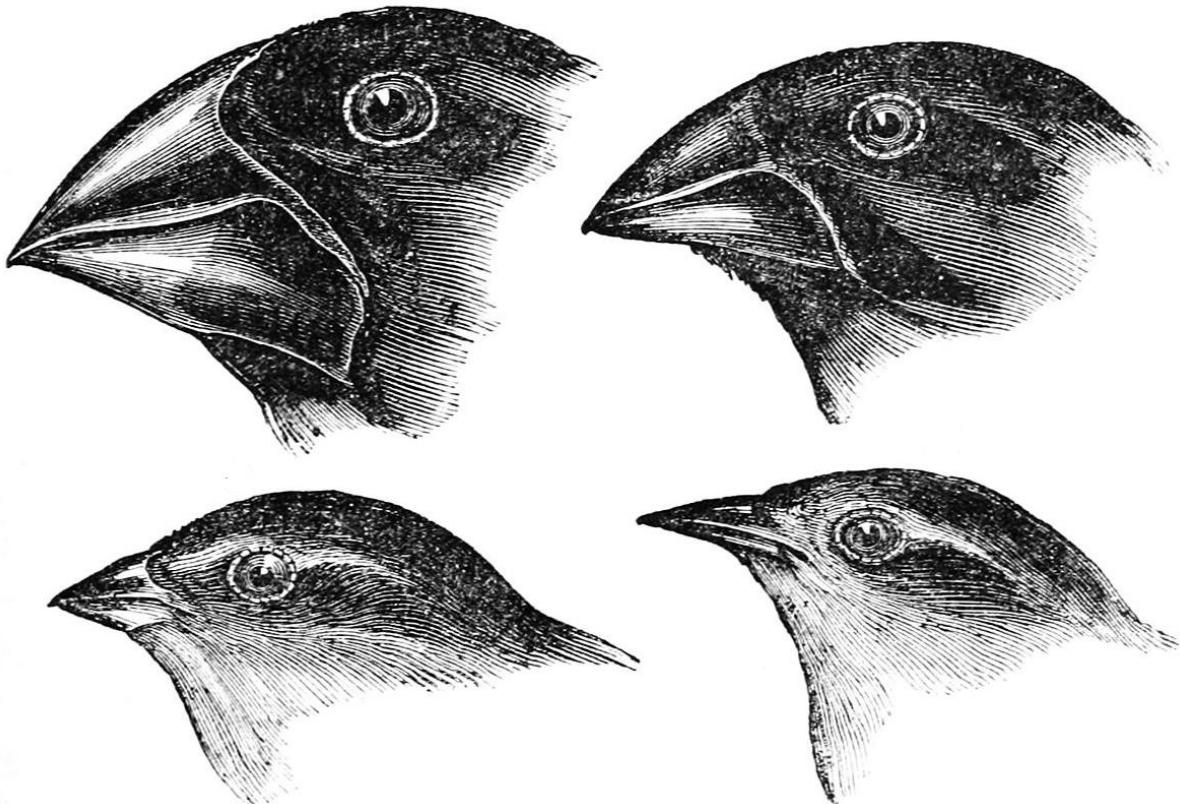


Abbildung 2. Charles Darwin beschrieb auf seiner berühmten Forschungsreise nach Galapagos die Darwin-Finken. Darwin fiel auf, dass die Vogelarten auf dieser entlegenen Inselgruppe sich sehr ähnlich waren und deswegen vermutlich auf einen gemeinsamen Vorfahren zurückgehen. Auf den Inseln gab es viele Freiräume, die die Vögel durch Artbildung besetzten. Die unterschiedliche Schnabelform der Arten weist auf unterschiedliche Nahrungsressourcen hin. Quelle: [wikimedia.commons.org](https://commons.wikimedia.org).

**Die Evolution der Fische** hat zu einer sehr großen Artenvielfalt geführt (Abbildung 3). Die echten Knochenfische (Teleostei) sind mit 30.000 Arten die artenreichste Gruppe der Wirbeltiere. Man findet Fische in nahezu allen Gewässern und in vielen Formen und Farben. Vom winzigen Parasiten bis zum Räuber, von der Tiefsee bis ins Gebirge sind Knochenfische zu Hause. Es gibt und gab noch viele andere Formen von Fischen, die schon vor den Knochenfischen vom Stammbaum der Wirbeltiere abgezweigt sind, beispielsweise die Knorpelfische (Chondrichthyes), zu denen Haie und Rochen gehören. Inger und Neunaugen sind die Überlebenden einer noch ursprünglicheren Gruppe, der sogenannten Kieferlosen.

Die Evolutionstheorie hat viel **Widerstand** in der Gesellschaft hervorgerufen und wird auch heute noch von vielen Menschen abgelehnt. Dies liegt vor allem daran, dass die Evolutionstheorie eine zielgerichtete Schöpfung widerlegt, in der der Mensch das gottgewollte Endprodukt darstellt. Nachdem die Astronomie schon die Erde aus dem Zentrum der Welt entfernt hatte, rüttelte die Evolutionsbiologie nun am Thron der Menschheit als der Krone der Schöpfung.

Selbst viele Wissenschaftler scheinen diese Entthronung noch heute nicht ganz überwunden zu haben, denn es wird häufig versucht, dem Menschen eine Sonderstellung im Tierreich einzuräumen. Menschen seien als einziges Lebewesen in der Lage, Werkzeuge zu benutzen, über die Zukunft

nachzudenken, Spiritualität zu empfinden, zu musizieren, eine Selbstwahrnehmung zu haben oder lachen zu können. Es stellt sich jedoch immer wieder heraus, dass es diese Fähigkeiten zumindest ansatzweise auch bei anderen Tieren gibt. Es ist deshalb immer noch möglich, den Menschen anhand einer einzelnen Eigenschaft eine Sonderstellung zuzuweisen. Er ist wohl einfach nur ein nackter, sehr kluger und weit gereister Affe. Der Mensch kann besser sprechen als seine nächsten Verwandten, dafür hat er aber ein bisschen das Klettern verlernt. Uns Menschen im Rahmen der Evolution herauszuheben und als etwas unglaublich Besonderes zu betrachten, entspringt meines Erachtens eher einem menschlichen Bedürfnis als wissenschaftlichen Tatsachen.

Für mich muss die Evolutionstheorie aber nicht zwangsläufig einem religiösen Weltbild widersprechen. Sie zeigt nur sehr klar, dass Gott keine statische Welt geschaffen hat, in der alles seit dem Urknall gleich geblieben ist. Trotzdem erscheint es mir durchaus göttlich, wie aus winzigsten Teilchen eine Vielfalt an Leben und Schönheit entstanden ist. Selbst in der Schöpfungsgeschichte der Bibel sind Elemente eines Evolutionsprozesses enthalten. Gott schafft am ersten Tag das Licht; dann folgen Himmel und Erde, das Land und das Meer, die Sterne und der Mond, dann die Lebewesen des Meeres, die Pflanzen und Tiere des Landes und schließlich der Mensch. Das ist eigentlich gar keine so schlechte Zusammenfassung der Erdgeschichte.

In den Fischereiwissenschaften hat die Evolutionstheorie in den letzten Jahren besondere Bedeutung erlangt. Die Erforschung der **fischereilich verursachten Evolution** untersucht die Auswirkungen selektiver Fischerei auf Fischpopulationen. Es gibt viele Hinweise darauf, dass Fischpopulationen früher und jünger geschlechtsreif werden, wenn man sie mit selektiven Netzen befischt. Ohne Fischereidruck ist es für manche Arten die klügere Strategie, in ihrem Lebensverlauf erst in Körperwachstum und dann in Fortpflanzung zu investieren, beispielsweise für Kabeljau oder Scholle. Wird eine Population jedoch ab einem gewissen Alter intensiv befischt, ist es für das Individuum besser, etwas früher mit der Fortpflanzung anzufangen, weil die Chance sinkt, alt und groß zu werden. Die Fische, die also per genetischer Ausstattung zur frühen Fortpflanzung befähigt sind, werden von Generation zu Generation die Überhand in der Population gewinnen. Fischereilich induzierte Evolution kann innerhalb weniger Generationen messbare Auswirkungen haben. Deutlich länger braucht es, diese Auswirkungen rückgängig zu machen.

Manche Wissenschaftler behaupten, die biologische Evolution des Menschen sei abgeschlossen und durch die kulturelle Evolution ersetzt. Es stimmt sicherlich, dass viele Menschen nicht mehr anhand ihrer physischen Eigenschaften um Nahrung kämpfen müssen. Viele von uns sind anderen Anpassungswängen unterworfen als unsere Vorfahren im Wald oder in der Steppe. Jedes Jahr vor Weihnachten wünsche ich mir, meine Eltern hätten ihre Gene zur effizienten Nahrungsverwertung nicht so konsequent an mich weitergegeben. Trotzdem wünsche ich allen Leserinnen und Lesern ein frohes und schmackhaftes Weihnachtsfest, das hoffentlich eine kleine Pause vom „Kampf ums Überleben“ bietet!

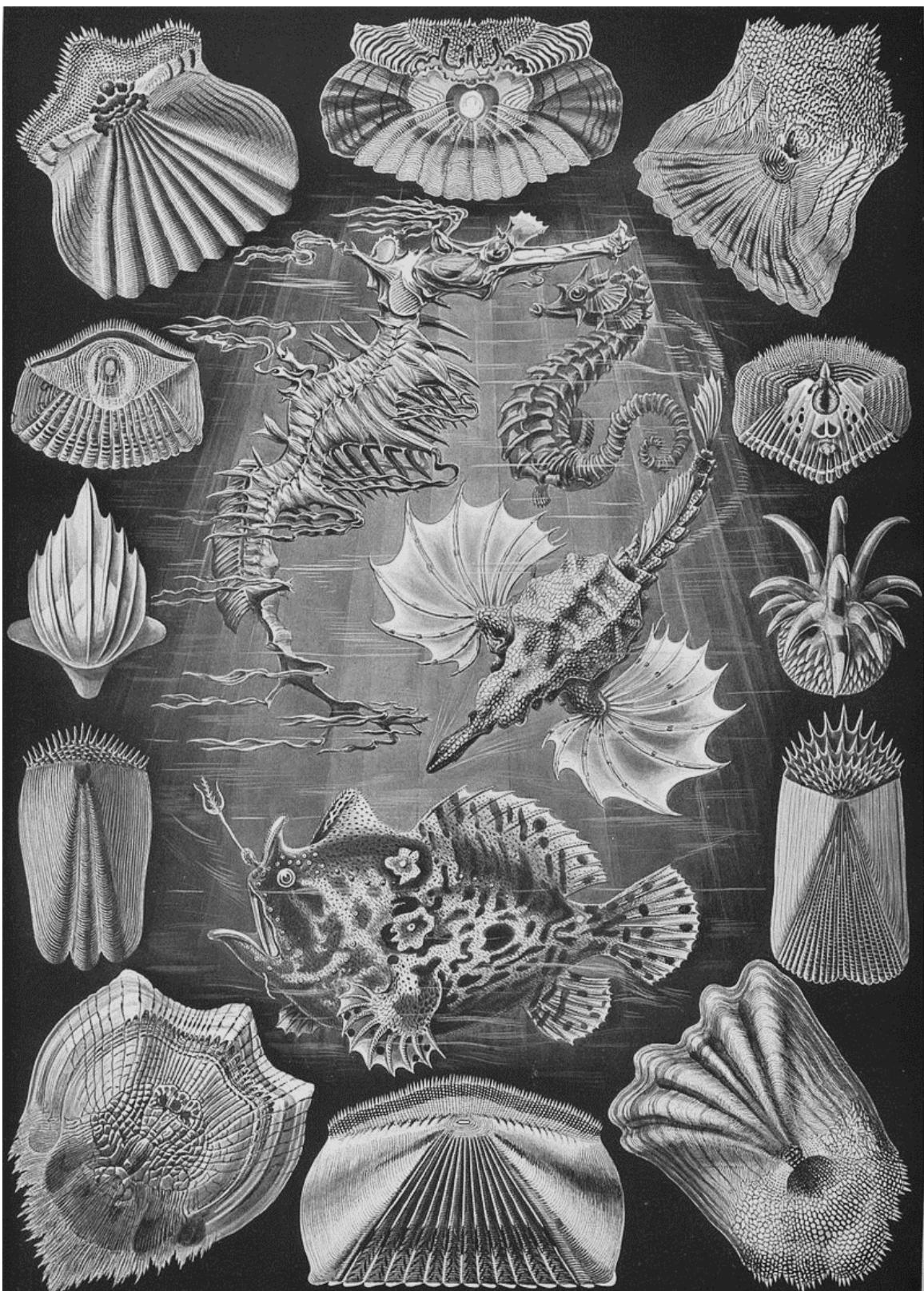


Abbildung 3. Formenvielfalt der Fische illustriert von Ernst Haeckel. Abgebildet sind ein Fetzenfisch, ein Seepferdchen, ein Flügelrossfisch und ein Anglerfisch. Um die Fische herum sind verschiedene Schuppen abgebildet. Aus „Kunstformen der Natur“, Quelle: [wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)