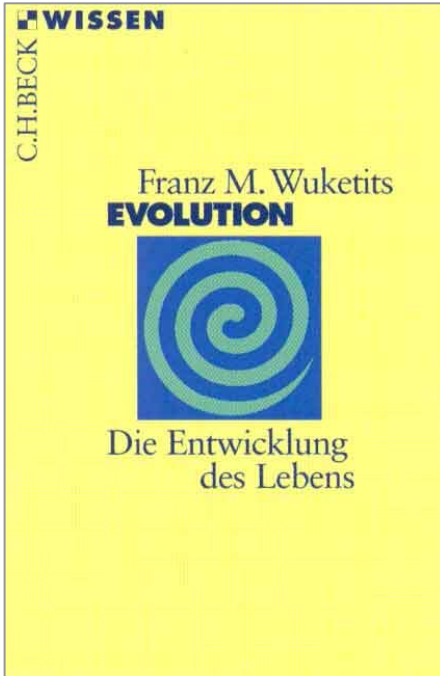


**Unverkäufliche Leseprobe**



**Franz M. Wutekis**  
**Evolution**  
Die Entwicklung des Lebens

125 Seiten, Paperback  
ISBN: 978-3-406-44738-9

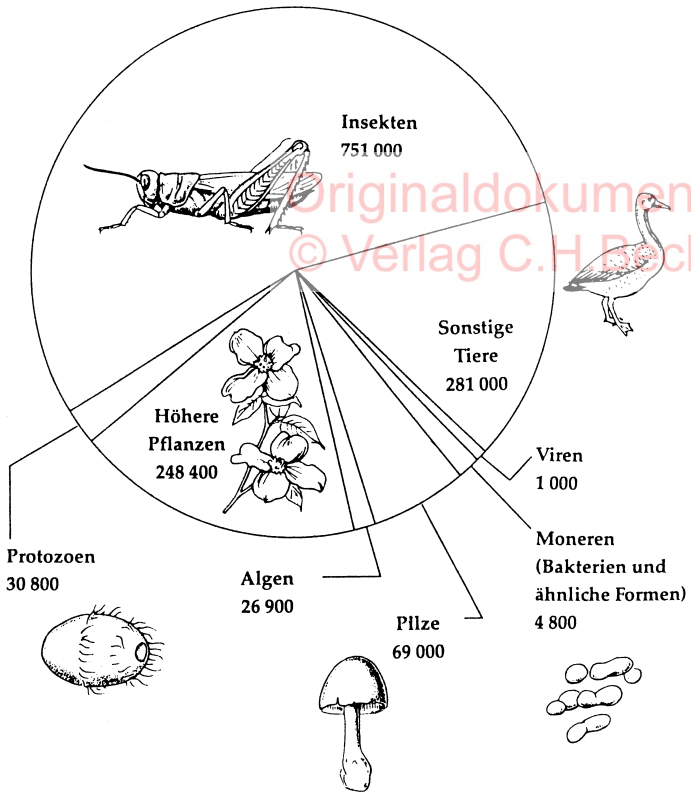


Abb. 1: „Kreis“ gegenwärtig bekannter rezenter Organismenarten. Die artenreichsten Gruppen stellen dabei die Insekten und die höheren Pflanzen (Samenpflanzen). (Aus Edward Wilson, Der Wert der Vielfalt, © Piper-Verlag GmbH, München 1995).

## Einleitung: Die Vielfalt des Lebens

Das Leben auf der Erde tritt in einer auffälligen Artenvielfalt in Erscheinung. Etwa 1,5 Millionen der derzeit lebenden Arten oder Spezies sind bekannt und wissenschaftlich beschrieben. Die Mehrzahl von ihnen entfällt auf wirbellose Tiere, von denen wiederum die Insekten die größte Gruppe darstellen (Abb. 1). Die tatsächliche Artenzahl ist jedoch viel größer: vorsichtigen Schätzungen zufolge 10 bis 20 Millionen! Die meisten Spezies warten also noch auf ihre Entdeckung – sofern sie nicht noch vorher, aufgrund der Zerstörung ihres Lebensraums durch den Menschen, aussterben und für immer verschwinden. Wie viele Arten seit der Entstehung des Lebens vor über drei Milliarden Jahren insgesamt gelebt haben (und wieder ausgestorben sind), entzieht sich unserer Kenntnis. Die heute bekannten Fossilien dürften nur eine relativ kleine Zahl ausgestorbener Arten bezeugen. Ihre Gesamtzahl muß sich, grob geschätzt, um eine Milliarde bewegen. Unzählige Spezies, deren Vertreter keine fossilisierbaren Hartteile aufweisen, werden wohl für immer im Dunkel der Erdgeschichte verborgen bleiben.

Was aber bedeutet diese enorme Artenvielfalt in Vergangenheit und Gegenwart? Der englische Evolutionsbiologe Richard Dawkins bringt es auf den Punkt: „An der geschätzten Zahl der Arten gemessen, gibt es einige Zigmillionen Wege, das Leben zu fristen“ (*Und es entsprang ein Fluß in Eden*, S. 10). Sehr einfache Beobachtungen belegen diese Aussage. Eine Weinbergschnecke beispielsweise fristet ihr Leben auf gänzlich andere Weise als ein Wolf, und ein Apfelbaum lebt ein ganz anderes Leben als eine Honigbiene. Dennoch haben sie alle, was uns noch beschäftigen wird, einiges gemeinsam.

Die Biologie – die Wissenschaft von den Lebewesen – hat es unter den Naturwissenschaften mit der größten Vielfalt und Objektfülle zu tun. Zu ihren Objekten gehören winzige Insekten ebenso wie Elefanten, elegante und schnelle Flieger wie der

Mauersegler und träge sich fortbewegende Schildkröten, spezialisierte Bambusfresser wie der Große Panda und Allesfresser wie das Hausschwein, den Waldboden bedeckende Moose und hoch aufragende Bäume ... Die ungeheure Vielfalt der Lebewesen hat Naturforscher schon lange vor der Begründung einer wissenschaftlichen Biologie im engeren Sinn fasziniert. Sie erkannten eine abgestufte Ähnlichkeit der Lebewesen und faßten einander besonders ähnliche Organismen zu Gruppen zusammen.

Aristoteles (384–322 v. Chr.), der manchmal als der „Vater der Biologie“ bezeichnet wird, beschrieb bereits über 500 Tierarten, die er nach ihren äußeren Merkmalen in mehrere Haupt- und Untergruppen unterteilte: so etwa die Gruppe „Eierlegende Vierfüßer und Fußlose“ in die „Beschuppten Vierfüßer und Fußlosen“ sowie die „Schuppenlosen Vierfüßer“. Damit waren, in heutigen Begriffen, Reptilien und Amphibien gemeint. Seine Großgliederung der Tierwelt in „Bluttiere“ und „Blutlose“ entspricht der heute noch gängigen Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und wirbellosen Tieren. Zweitausend Jahre später klassifizierte der schwedische Naturforscher Carl v. Linné (1707–1778), der Begründer der modernen biologischen Systematik, rund 4200 Tier- und 8500 Pflanzenarten. Für die Pflanzenwelt unterschied er zwischen den beiden großen Gruppen der Blütenpflanzen und blütenlosen Pflanzen, die Tierwelt teilte er in sechs große Gruppen auf: Säugetiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Würmer. Er erarbeitete ein hierarchisch verschachteltes System mit Gruppenkategorien einer klar definierten Rangordnung wie Gattung, Ordnung und Klasse. Von bleibendem Wert blieb vor allem seine *binäre Nomenklatur*. Nach ihr wird seither in der Biologie jede Pflanzen- und jede Tierart mit zwei lateinischen Namen gekennzeichnet, von denen der erste die Gattung, der zweite die Art des betreffenden Lebewesens charakterisiert. So stehen zum Beispiel *Canis lupus* und *Canis familiaris* für den Wolf beziehungsweise den Haushund, wobei deutlich ist, daß beide derselben Gattung angehören. Zusammen mit anderen Gattungen wie etwa *Vulpes* (Füchse) bilden sie die Familie der

hundeartigen Raubtiere, die wiederum – gemeinsam mit Katzenartigen, Marderartigen, Bären und Robben – zur (Säugetier-)Ordnung der Raubtiere zusammengefaßt werden. Die wichtigsten der heute gebräuchlichen systematischen Kategorien (sozusagen von unten nach oben) sind folgende (wobei Zwischenkategorien, zum Beispiel Überfamilie oder Unterstamm, häufig noch eingeschoben werden):

Kategorie	Beispiel (Haushund)
Art	<i>familiaris</i>
Gattung	<i>Canis</i>
Familie	Hundartige (Canidae)
Ordnung	Raubtiere (Carnivora)
Klasse	Säugetiere (Mammalia)
Stamm	Rückensaitentiere (Chordata)

Die Bemühungen früherer Naturforscher, die Vielfalt des Lebens zu erfassen und in ein System zu bringen, sind gewiß zu würdigen, aber ihre Klassifikationssysteme weisen aus heutiger Sicht meist zwei Mängel auf. Erstens beschränken sie sich in der Hauptsache auf äußerlich sichtbare Merkmale und mehr oder weniger deutlich erkennbare Ähnlichkeiten zwischen den Lebewesen. Doch die können täuschen. Wale haben eine große Ähnlichkeit mit Fischen, gehören jedoch zu den Säugetieren. Die noch heute gelegentlich gebrauchte Bezeichnung „Wal-fische“ verweist auf einen klassischen Irrtum. Zweitens stehen in den Klassifikationssystemen bis ins 19. Jahrhundert die Gattungen, Ordnungen und Klassen der Lebewesen mehr oder weniger beziehungslos nebeneinander. Sie drücken zwar aus, daß diese und jene Arten „zusammengehören“, sagen aber nichts über die Ursachen dieser „Zusammengehörigkeit“ aus. Daneben ist freilich auch erkennbar, daß die Naturforscher früherer Jahrhunderte noch keine rechte Vorstellung von der wahren Vielfalt des Lebens auf der Erde hatten. Wir dürfen ihnen das nicht zum Vorwurf machen. Erst in den letzten Jahrzehnten ist deutlich geworden, welch ungeheure Artenfülle vor allem die tropischen Regenwälder tatsächlich beherbergen. Die

oben erwähnten Schätzungen sind sehr jungen Datums, und sie nähren sich vor allem aus intensiven Forschungen in diesen bemerkenswerten Lebensräumen, denen lange Zeit nicht die ihnen wirklich gebührende Beachtung zuteil wurde.

Nun ist es eine Sache, bloß festzustellen, daß etwa der Braunbär und der Eisbär einander sehr ähnlich sind und daß es überhaupt verschiedene Bärenarten gibt, die alle eine große Ähnlichkeit erkennen lassen, auch wenn sie sich zum Beispiel hinsichtlich ihrer Körpergröße und Farbe voneinander unterscheiden. Eine ganz andere Frage ist, wie diese Ähnlichkeit und diese Unterschiede entstanden sind und was sie bewirkt hat. Die längste Zeit wurden solche Fragen im heutigen Sinn gar nicht gestellt, man begnügte sich damit aufzuweisen, welche Tier- und Pflanzenarten es gibt, und zu fragen, wie sie – aufgrund ihrer Ähnlichkeiten oder Unterschiede – zu Gruppen zusammengefaßt werden können. Ohnedies glaubte man, alle Geschöpfe seien das Werk Gottes, der mit ihnen seine eigenen Absichten verfolge.

Die Erkenntnis, daß alle Lebewesen in abgestufter Weise miteinander *verwandt* sind, brachte in der Biologie die entscheidende Wende. *Verwandtschaft* bedeutet gemeinsame Abstammung, und damit war die Erkenntnis der *Evolution* letztlich geradezu zwingend. Die im 19. Jahrhundert begründete Evolutionstheorie beruht daher in der Hauptsache auf zwei Aussagen: Alle Lebewesen sind – wenngleich oft nur sehr entfernt – miteinander verwandt, und alle heute lebenden Arten stammen von „andersartigen“ Spezies ab, sind also Ergebnisse mehr oder weniger langer stammesgeschichtlicher Wandlungsprozesse. Die Evolutionstheorie machte die Biologie als einheitliche Wissenschaft vom Leben überhaupt erst möglich. Für die Biologie heute gilt der häufig zitierte Ausspruch des Genetikers und Evolutionsforschers Theodosius Dobzhansky (1900–1975): „Nichts macht einen Sinn, außer man betrachtet es im Lichte der Evolution.“ Die Evolution ist sozusagen die große Klammer, die alle Erscheinungsformen des Lebens zusammenhält, die Evolutionstheorie das große (theoretische) Gerüst, das alle biologischen Disziplinen – von der verglei-

chenden Anatomie bis zur Molekularbiologie – umfaßt. Zweifelsfrei ist sie eine der bedeutendsten Theorien der neuzeitlichen Wissenschaft. Sie erklärt, warum Lebewesen so sind, wie sie sind, wie sich ihre jeweils ganz spezifischen Organe und Verhaltensweisen entwickelt haben.

Dadurch, daß sie den Menschen in ihre Erklärungsmodelle einbezieht, hat die Evolutionstheorie bis heute auch Emotionen geschürt. Der Mensch sieht sich gern als etwas Besonderes, als „Krone der Schöpfung“, während er aus evolutionstheoretischer Sicht bloß eine von vielen Millionen Arten darstellt. Die Faktoren, die zu seiner Entstehung geführt und seine Entwicklung bewirkt haben, sind im wesentlichen die, die auch für den Werdegang der anderen Spezies verantwortlich sind (ganz gleich, ob es sich dabei um den Schimpansen, das Rote Riesenkänguruh, den Steinadler, die Erdkröte, die Kleiderlaus oder den Grünen Knollenblätterpilz handelt).

In diesem Buch werde ich die Evolution des Menschen allerdings nur sehr kurz behandeln (siehe S. 98 ff.), da in vorliegender Reihe schon ein anderer Band diesem Thema gewidmet ist (Schrenk, *Die Frühzeit des Menschen*). Ebenso werde ich auf die Anwendung der Evolutionstheorie auf verschiedene Gebiete außerhalb der Biologie (Psychologie, Erkenntnistheorie, Ethik) verzichten. Schließlich müssen auch die kosmische und die chemische Evolution im wesentlichen unberücksichtigt bleiben. Ziel des Buches ist vor allem eine allgemeine Darstellung des Themas „Evolution“ und der wichtigsten Ergebnisse und Probleme der modernen Evolutionsforschung in der Biologie. Dabei sollen allerdings auch einige interessante ideengeschichtliche Aspekte Beachtung finden. Die Leserin und der Leser sind eingeladen, eines der spannendsten Kapitel der modernen Naturwissenschaften in seinen Grundzügen nachzuvollziehen. Das Buch soll zur weiteren Beschäftigung mit Evolution anregen.

Charles Darwin (1812–1882) bemerkte am Schluß seines fundamentalen Werkes *Über die Entstehung der Arten*, es sei eine erhabene Ansicht, „daß, während sich unsere Erde nach den Gesetzen der Schwerkraft im Kreise bewegt, aus einem so

schlichten Anfang eine unendliche Zahl der schönsten und wunderbarsten Formen entstand und noch weiter entsteht“. In der Tat gibt es auf unserer Erde und überhaupt im ganzen Universum einige physikalische Grundprinzipien, die konstant geblieben sind, in deren Rahmen sich aber (jedenfalls hier auf der Erde) die ungeheure Dynamik des Lebens abspielt. Das Leben begann auf diesem kleinen Planeten mit Molekülen und einfachen einzelligen Organismenarten und entfaltete – im Rahmen der geltenden Naturgesetze – allmählich eine gewaltige Formenfülle. Verstehend Anteil zu nehmen an dieser Entwicklung und den ihr zugrundeliegenden Mechanismen ist ein beispielloses geistiges Abenteuer.