

# eDNA

eDNA steht für environmental DNA oder Umwelt-DNA, also DNA, die sich frei in der Umwelt findet.

Alle Lebewesen geben mehr oder weniger regelmäßig DNA an die Umwelt ab, beispielsweise durch abgeschliffene Hautzellen, verlorene Haare, Schleimhautzellen beim Husten oder Niesen, Darm- und Blaszellen bei Ausscheidungen. Zahlreiche Tiere produzieren Schleim, um sich fortzubewegen oder gegen die Umwelt abzugrenzen, auch dieser enthält DNA. Diese DNA sammelt sich in Wasser, Boden oder Sediment an und kann so gewonnen werden.

Diese DNA lässt sich mittels des PCR-Verfahrens vervielfältigen und sequenzieren. Ein Vergleich der gewonnenen Sequenz mit einer Genbank oder mit DNA-Barcoding ermöglicht, zu ermitteln, von welcher Art diese DNA stammt.

## **Vorteile des Verfahrens:**

DNA-Proben aus Wasser und Boden sind einfach und schnell zu gewinnen und in großer Zahl verfügbar. Tiere oder Pflanzen müssen nicht gefangen bzw. entnommen werden. Hinzu kommt, dass nahe verwandte, ähnlich bis gleich aussehende Arten problemlos unterschieden werden können. Zahlreiche natürlich vorkommende Bakterienarten lassen sich nicht auf künstlichen Nährböden züchten und würden aus der klassischen Untersuchung herausfallen, ihre eDNA ist aber festzustellen.

## **Nachteile des Verfahrens**

Eine große Gefahr der eDNA-Analyse ist die Kontamination von Proben, die dann zu falsch-positiven Ergebnissen führt. Das kann sowohl beim Sammeln der Proben, wie auch bei der Analyse im Labor passieren.

eDNA wird im Wasser binnen ein bis zwei Wochen unter die

Nachweisgrenze zerlegt. Die Analyse ist also immer nur eine Punktaufnahme, sie gibt keinerlei Hinweise darauf, welche Organismen vor längerer Zeit in diesem Wasserkörper waren. In Boden und Sediment kann eDNA länger überdauern.

## Anwendung

Bisher handelt es sich bei der Untersuchung der eDNA um ein zwar länger bekanntes, aber erst seit kurzem angewandtes Verfahren. Berühmt wurde es durch Neil Gemmill, der per eDNA-Analyse herausfinden wollte, ob in Loch Ness ein Monster lebt und welcher Art es angehört. Er reiste buchstäblich um die halbe Welt, da seine Universität auf der Südinsel Neuseelands liegt, um in Loch Ness dann vor allem Aal-DNA zu finden:

- Professor Gemmill hält die Welt in Atem
- eDNA-Analyse: Geheimnis um Nessie „gelüftet“
- Der Loch Ness-Aal – oder was die eDNA-Analyse (nicht) geliefert hat

---

## Einhorn

Ein Fabelwesen, es wird meist als Huftier mit weißem Fell und einem einzelnen Horn auf der Stirn dargestellt. In der mitteleuropäischen und vorderorientalischen Mythologie gilt es als das reinste aller Tiere. Es kann danach nur von einer Jungfrau gefangen werden, sein Horn neutralisiere alles Gift.



Das Einhorn von Domenichino von 1602. Die Hufe sind ungeteilt.

Die Darstellung der Einhörner ist in der Geschichte nicht einheitlich. Üblicherweise werden sie mit einer Schulterhöhe von etwa 120 cm dargestellt, also so groß wie ein Pony. Gelegentlich sind Einhörner auch nur so groß wie eine Ziege oder ein Schaf. Auch die Art der Hufe, ob einzeln (wie beim Pferd) oder gespalten (wie bei Ziege oder Schaf) ist nicht einheitlich.

Im Mittelalter und in der frühen Neuzeit wurde das Horn des Narwals als Horn des Einhorns bzw. Ainkhürn gehandelt, oft 1:1 mit Gold aufgewogen.

---

## endemisch

Eine endemische Art kommt nur in einem kleinen Gebiet vor. Das reduziert die Populationsgröße und macht die Art häufig anfällig für Störungen.

---

# Endling

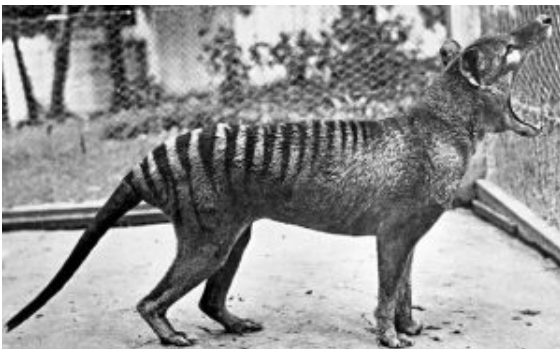
Ein Endling ist das letzte Exemplar seiner Art.

Stirbt eine Art aus, existiert zwangsläufig irgendwann ein letztes Exemplar dieser Art. Der Begriff ist vermutlich durch eine Veröffentlichung im Peer-to-Peer-Magazin nature im April 1996 geprägt worden.

Dem Begriff klingt immer auch ein „unermessliches Gefühls von Bedauern und Trauer“ mit, oft auch ein politischer Unterton:

*„Es gibt ein wundervoll Tolkien-haftes Wort für ein letztes Tier seiner Art: ein ‚Endling‘. Ihre Geschichten sind immer fesselnd und werfen für gewöhnlich kein gutes Licht auf den Menschen.“*

schreibt Helen Lewis 2012 im New Statesman zum Tod von Lonesome George.



Beutelwolf Benjamin, der

letzte seiner Art

## **Bekannte Endlinge der letzten Jahre waren:**

- Wandertaube „Martha“, gestorben am 1. September 1914
- Beutelwolf „Benjamin“, gestorben am 6. September 1936
- Laubfrosch „Toughie“, das letzte Exemplar der Art *Ecnomiohyla rabborum*, gestorben am 16. September 2016
- vermeintlich „Lonesome George“, Galapagos-Riesenschildkröte, der als letztes Exemplar seiner Unterart galt. Wenige Monate nach seinem Tod wurden weitere Exemplare seiner Unterart gefunden.

## **Literaturempfehlung:**

Douglas Adams und Mark Carwardine: Die Letzten ihrer Art<sup>☒</sup>, 1990.

<p>Das Buch handelt von mehreren Reisen zwischen 1985 und 1989, bei denen die beiden Autoren unterschiedliche Tiere besuchten, die kurz vor dem Aussterben stehen. So kamen sie nach Madagaskar, Indonesien, Neuseeland, Zaire, China und Mauritius. Dabei trafen sie unter anderem das nördliche Breitmaulnashorn, Berggorillas, das Fingertier, den Komodo-Waran, den Kakapo, Rodrigues-Flughunde und auf Mauritius endemische Vögel. Den Jangtse-Flussdelfin konnten sie nicht mehr finden.</p>	
--	--

Zur Aufgabenteilung schreibt Douglas Adams:

*Mark ist ein ungemein erfahrener und bewandeter Zoologe, der damals für den World Wildlife Fund arbeitete und dessen*

*Aufgabe im wesentlichen darin bestand, von allem eine Ahnung zu haben. Meine Aufgabe – eine, für die ich absolut qualifiziert bin – bestand darin, ein ungemein unwissender Nicht-Zoologe zu sein, für den alles wie aus heiterem Himmel zu kommen hatte.*

Man merkt dem Buch an, wie Douglas Adams in Anbetracht der Situation der besuchten Tierarten buchstäblich der Witz im Hals stecken bleibt. Die Redaktion (TM) kann dieses Buch sehr empfehlen.

Im Jahr 2009 wurde das Buch in Form einer Fernsehserie verfilmt. Die Protagonisten besuchen aber teilweise andere Arten.

---

## **Erstbeschreibung**

Die Erstbeschreibung ist ein wissenschaftlicher und verwaltender Akt, der eine Art definiert. In der Erstbeschreibung beschreibt der Wissenschaftler ein Tier (eine Pflanze, Pilz etc.) in seinen besonderen Eigenschaften und wie es sich von nahe verwandten Arten unterscheidet. Dabei gibt er dem Tier (der Pflanze, dem Pilz etc.) einen wissenschaftlichen Namen.

Früher konnten Erstbeschreibungen sehr einfach sein. Die Erstbeschreibung des als Aquarienfisch bekannten Skalars ist kürzer als eine Zeile, heute sind es meist mehrere Seiten

lange Abhandlungen.

Moderne Erstbeschreibungen folgen den üblichen Formalien einer wissenschaftlichen Publikation: Abstract, Einleitung, Methodik, Ergebnisse, Diskussion, Zusammenfassung, Referenzen. Aus der Arbeit muss eindeutig hervorgehen, dass es sich um eine Erstbeschreibung handelt, sie muss den neuen, den Codes entsprechenden Artnamen beinhalten, der mit „nova species“ oder n.sp. markiert wird.

Zur Diagnose werden die relevanten Merkmale der Art vorgestellt und mit verwandten Arten verglichen, oft stichpunktartig oder als Tabelle. Zeichnungen oder Fotos sind üblich. Meist folgen noch Angaben über Fundorte, ökologische Daten und Hinweise auf genetische Daten, die in einer Genbank hinterlegt sind.

In der Erstbeschreibung wird ein Exemplar als Holotyp festgelegt. Dieser ist dann die Referenz zur Bestimmung späterer Exemplare, nicht die schriftliche Beschreibung.

---

## **Evolution**

Als Evolution wird die allmähliche Veränderung von vererbbaaren Merkmalen bei Lebewesen von Generation zu Generation bezeichnet.

Das Lehr- und Forschungsgebiet ist die Evolutionsbiologie, sie unterliegt wie alle Wissenschaften sehr regelmäßig neuen Einsichten.

## **Charles Darwin, Russell Wallace und Gregor Mendel**

Die ersten Gedanken zur Evolution wurden 1859 von Charles Darwin in seinem Buch „The Origin of Species“ veröffentlicht.

Etwa zeitgleich zu ihm veröffentlichte Alfred Russell Wallace das Manuskript „Über das Gesetz, das die Einführung neuer Arten regulierte“, das sich inhaltlich ebenfalls mit der Evolution von Organismen auseinandersetzte.

Beide konnten mit ihren Arbeiten zunächst Achtungserfolge erzielen, jedoch nicht ohne Widerspruch. Insbesondere Darwin's Ansatz, auch den Menschen als evolutionär entstanden zu betrachten, traf auf heftigen Widerstand. Bis zur Entdeckung der Mendel'schen Gesetze um 1900 fehlte zudem ein Mechanismus der Vererbung, so dass die Evolutionsbiologie zwar von zahlreichen Fossilien wie dem *Archaeopteryx* gestützt wurde, aber in der Praxis keine Aufhängung fand.

## **Die DNA und die synthetische Evolutionstheorie**

Als die molekularen Mechanismen der Vererbung und der Mutationen entdeckt wurden, bekam die Evolutionsbiologie völlig neue Werkzeuge in die Hand. Nicht mehr nur an Fossilien (wie bei den Steinheimer Schneckensanden), die Wissenschaftler konnten direkt an den Genen forschen. Die einfache „Sprache“ der DNA ermöglichte mathematische Modelle, molekulare Uhren und vieles mehr.

Ernst Mayr brachte als erster Darwins Gedanken der „natürlichen Auslese“ mit den Erkenntnissen der Genetik in Einklang. Hieraus entwickelte Willi Hennig die „synthetische Evolutionstheorie“, bei der er die Aufspaltung von Arten als Basis für die Systematik ansah: die phylogenetische Systematik war geboren.

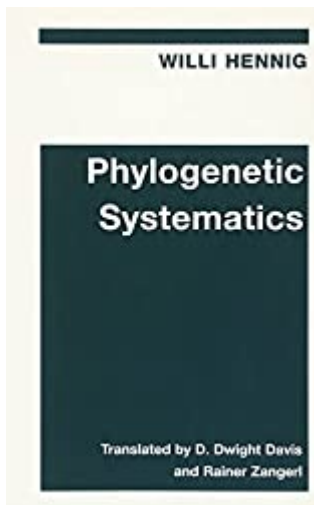
---



# Literaturempfehlung

Zum Thema Evolution gibt es eine unglaubliche Menge an Literatur, von einfach-populär bis zu reinen Fachpublikationen, die auch nur Fachmenschen verstehen können. Wir haben einige für euch herausgegriffen und kurz kommentiert

 <p>CHARLES DARWIN DER URSPRUNG DER ARTEN</p> <p>Mit einem Nachwort von Ingrid Isenhardt</p> <p>Klett-Cotta</p> <p>✘</p>	<h2>Charles Darwin eröffnet</h2> <p>Mit seinem am 24. November 1859 erstmals publizierten Werk <i>Der Ursprung der Arten</i> ✘ leitet Charles Darwin eine entscheidende Wende in der modernen Biologie ein. Diese brillante Neuübersetzung würdigt einen der bedeutendsten Naturwissenschaftler, dessen bahnbrechende Forschung unsere Sicht auf die Welt revolutioniert hat.</p> <p>Der Verlag Klett-Cotta hat mit der Neuübersetzung ein 160 Jahre altes Werk brilliant in Text und Bild auf den Markt gebracht.</p>
 <p>Matthias Glaubrecht Am Ende des Archipels Alfred Russel Wallace</p> <p>Ein Mann, der die Welt veränderte und die Wissenschaften veränderte.</p> <p>✘</p>	<h2>Alfred Russel Wallace erhöht</h2> <p>Alfred Russell Wallace (1823-1913) wurde in Usk, Monmouthshire geboren. Er arbeitete zunächst als Landvermesser, Zeichner und Kartograph. In Leicester machte er Bekanntschaft mit Henry Bates, der Wallaces Sammel- und Leseleidenschaft sowie dessen Begeisterung für die Reiseberichte Humboldts und Darwins teilte. 1854 begab sich Wallace für Sammlarbeiten auf eine achtjährige Reise in den Malayischen Archipel, während der er seine Gedanken zur natürlichen Selektion <i>Am Ende des Archipels</i> ✘ niederschrieb.</p>



## **Willi Hennig deckt auf**

Leider ist das wichtigste Werk der modernen Biologie nur in englischer Sprache erhältlich. Mit der Idee der phylogenetischen Systematik bringt Willi Hennig nichts anderes zustande, als Paläontologie, Genetik, Evolutionslehre und Systematik in Deckung zu bringen.

Dieser große Wurf der Biologie ist sicherlich keine leichte Kost für den Feierabend. Letztlich bringt Hennig es fertig, das, was gute Systematiker vor ihm lange geahnt hatten, aber nie wirklich fassen konnten: Dass eine moderne Systematik nur Sinn ergibt, wenn sie die Evolutionsgeschichte der betrachteten Gruppen abbildet.



## **und Hollywood macht eine Komödie daraus!**

Man nehme: Zwei abgehalfterte Biologen als Dozenten einer drittklassigen Hochschule, einen ebenso stereotypen wie unfähigen Biologie-Kurs, einen möchtegern-Feuerwehrmann und einen Meteoriten, der wahnsinning schneller Evolution<sup>x</sup> auf die Erde gebracht hat.

Wenn dann auch noch das Militär mitmischt, kommt etwas dabei raus, das etwas zu schräg und alles andere als stilsicher, aber sehr unterhaltsam ist. Eins ist sicher: Nach dem Ansehen ist Head&Shoulders-Schampoo nicht mehr dasselbe!

