

SO IST DAS LEBEN!

Entdecke
alle Lebewesen
um dich herum

Mike Barfield
Illustriert von Lauren Humphrey



Deine Mission: Schwer zu fassende Lebensformen

Seid gegrüßt! Ich bin Sherlock Ohms, der super wissenschaftliche Detektiv. Begleite mich auf eine brillante biologische Suche und **ENTDECKE ALLE LEBEWESEN UM DICH HERUM**. Suche nach Lebenszeichen und hilf mir, die erstaunliche Vielfalt an Organismen zu enthüllen, die sich auf unserem Planeten befinden – dich eingeschlossen!

Die Erde ist voller Leben – von den tiefsten Meeresböden bis zu den Gipfeln der höchsten Berge. Wüsten, Flüsse, Felder und Wälder wimmeln nur so vor Leben, aber auch in deinem Zuhause und um dich herum kann es aufblühen.

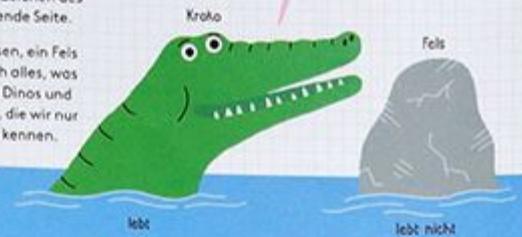
Von Mikroben bis Meerkatzen, von Lauch bis Lehrer – die Vielfalt der Lebewesen ist überwältigend. Viele sind zu klein, um sie mit bloßem Auge erkennen zu können, und manche bekommt man nur im Fernsehen oder auf Safari zu Gesicht, aber viele haben es sich auch um uns herum gemütlich gemacht.

Dieses Buch führt dich durch die weite Welt des Lebens. Gemeinsam mit meinen Nagetierfreunden Ratley und Hattie werde ich hier und jetzt die Identitäten vieler unglaublicher Bewohner der Erde enthüllen, damit auch du Arten erkennen und sagen kannst: So ist das Leben!

Absolut elementar: die Bedeutung von „Leben“

„Leben“ zu definieren, ist eine große Sache für Biologen (sie untersuchen die belebte Natur). Die meisten sind sich einig, dass Lebewesen die „sieben Zeichen des Lebens“ zeigen. Siehe gegenüberliegende Seite.

Deswegen ist ein Krokodil ein Lebewesen, ein Fels aber nicht. Biologen untersuchen auch alles, was früher diese Zeichen gezeigt hat, wie Dinos und andere ausgestorbene Lebensformen, die wir nur von Fossilien- und Knochenfunden kennen.



Schlüssel

🔍 Lebenszeichen
(suche überall um dich herum)

🧪 Experiment!

🌐 Anzahl der Arten
auf der Welt

⭐ Superkraft



Der komische Fall der Kohle und Kreide

Einige unbelebte Materialien haben einen belebten Ursprung, wie zum Beispiel Kohle (die von prähistorischen Bäumen stammt) und Kreide (die von prähistorischem Plankton stammt). Beide sind unbelebt, genau wie das Papier, mit dem dieses Buch gedruckt wurde. Es wird hauptsächlich aus Bäumen hergestellt, ist aber unbelebt.



Ein klarer Fall

Alle Lebewesen sind in irgendeiner Form in Bewegung. Beobachte ein Gänseblümchen, das auf einem Rasen wächst. Im Morgengrauen sind die Blüten der Pflanze geschlossen. Doch dann öffnen sie sich langsam, um der Bewegung der Sonne zu folgen, und schließen sich am Ende des Tages wieder.



Wachstum

Lebewesen wachsen und nehmen an Masse zu. Wenn du einen Beweis brauchst, sieh dir deine Babyfotos an oder dokumentiere in den nächsten Jahren dein eigenes Wachstum.



Ernährung

Jeder Organismus muss Nahrung und Nährstoffe aufnehmen, um zu überleben. Pflanzen und Algen produzieren ihre Nahrung mittels Fotosynthese selbst (siehe Seite 21), während sich Tiere und Pilze von anderen Lebewesen und deren Abfällen ernähren – einschließlich deren Kot!

Fortpflanzung

Organismen pflanzen sich fort, um diejenigen zu ersetzen, die sterben, einschließlich sich selbst. Einige Lebewesen können das alleine, andere brauchen dazu einen Partner.



Bewegung

Alle Lebewesen bewegen sich, auch wenn du vielleicht ein Mikroskop brauchst, um es zu sehen. Zum Beispiel haben Bakterien und Pilze winzige, bewegliche Teile in ihren Zellen, die mit bloßem Auge nicht sichtbar sind. Sogar Pflanzen bewegen sich – zum Beispiel, wenn sie wachsen, blühen oder das Sonnenlicht suchen.

Die sieben Zeichen des Lebens

Reizbarkeit

Die Fähigkeit von Lebewesen, auf Veränderungen (Reize) in ihrer Umwelt, wie zum Beispiel auf Temperatur und Licht, zu reagieren.



Respiration

Hierbei handelt es sich um einen biologischen Prozess, der nicht mit dem Atmen verwechselt werden sollte. Auf diese Weise bauen Organismen Stoffe in ihren Zellen ab, um die zum Leben benötigte Energie freizusetzen. Respiration hält Säugetiere warm.

Ausscheidung

Alle Lebewesen befreien sich über den Weg von Ausscheidungen von überflüssigen Stoffen. Der Mensch macht das über den Kot (Kacka) und Urin (Pipi), aber auch über die Lunge (in Form von Kohlendioxid) und die Haut (in Form von Schweiß).

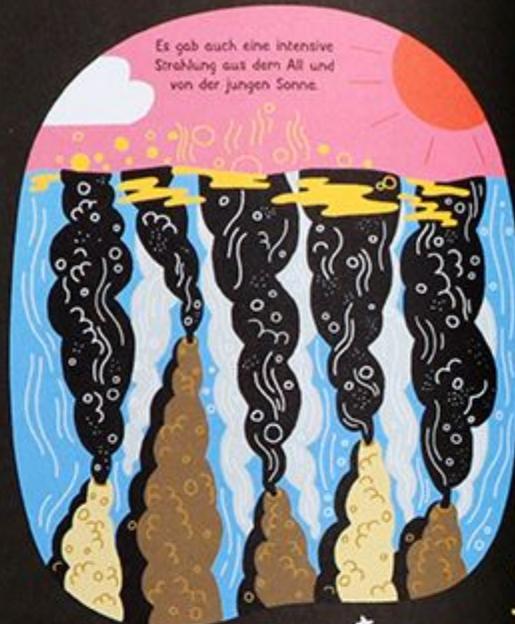


Das Leben beginnt: Das größte Rätsel

Vieles deutet darauf hin, dass Leben schon lange existiert. Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Erde vor etwa 4,5 Milliarden Jahren entstanden ist. Mikroskopisch kleine Fossilien lassen vermuten, dass sich das Leben kurz danach entwickelte, auch wenn noch immer heftig diskutiert wird, wann und wie. Die genauen Ursprünge des Lebens bleiben also ein Rätsel, aber die Zeitlinie wird immer klarer und könnte in etwa so aussehen ...

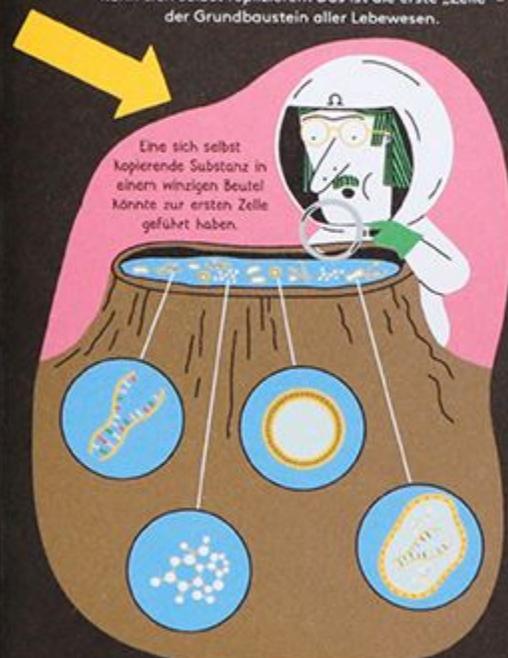
Vor 4,5 Milliarden Jahren

Die frühe Erde kühlt sich aus einer Masse geschmolzenen Gesteins ab und bildet eine Kruste. Vulkane brechen aus. Meteoriten und Asteroiden rasen herab. Der Himmel ist voll von kosmischem Staub, Stickstoff, Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid. Die Erde ist wie ein riesiges Labor und bietet perfekte Bedingungen für die Entstehung der Stoffe, die wir heute mit dem Leben verbinden, wie zum Beispiel organische Verbindungen (auf Kohlenstoffbasis) und Aminosäuren (die Bausteine der Proteine).



Vor 4,4 Milliarden Jahren

Die ersten Ozeane wälzen über den aufgebrauchten Planeten: eine Suppe voller Chemikalien, die bei jedem Einschlag eines Asteroiden oder Meteoriten weiter verdampft, bevor sie später auf die Erde zurückregnet. Durch die Oberfläche strömt vulkanisch erhitztes Wasser durch Risse, die hydrothermale Quellen genannt werden, und tritt in eine chemische Wechselwirkung mit den neu geformten Gesteinen und Mineralien. An der Oberfläche erwärmt die vulkanische Aktivität flache Pools voll chemischer Suppe, die sich in den Einschlagskratern der freigelegten Erdkruste befinden.



Vor 4,2-3,5 Milliarden Jahren

Zu einem unbekanntem Zeitpunkt an einem unbekanntem Ort setzt die Chemie die Biologie in Gang. In der Nähe einer heißen Quelle oder vielleicht in einem warmen Pool entwickelt sich eine neue chemische Substanz, die Kopien von sich selbst erstellen kann. Das ist das erste genetische Material – ein Vorläufer der uns heute bekannten DNA in den Chromosomen (siehe Seite 48). Irgendwie – früher, später oder vielleicht zur gleichen Zeit – wird es in eine Wand aus fettbasierten Molekülen, eine „Membran“, eingeschlossen und zu einem kleinen Beutel geformt, der chemisch mit seiner äußeren Umgebung zu kommunizieren beginnt. Dieses neue Ding bezieht seine Energie aus der Spaltung chemischer Stoffe in einfachere Moleküle und kann sich selbst replizieren. Das ist die erste „Zelle“ – der Grundbaustein aller Lebewesen.



Das ist aber nur eine Möglichkeit, wie sich das Leben entwickelt haben könnte. Diese erste Zelle könnte den heutigen Bakterien ähnlich gewesen sein. Eine australische Gesteinsformation gilt als fossiler Beweis für über 3,4 Milliarden Jahre alte Bakterien, aber viele Experten glauben, dass das Leben auf der Erde schon viel früher begonnen hat. Einige meinen, dass es mit einem Kometen oder Asteroiden aus dem Weltraum gekommen ist. Die Erde bleibt der einzige uns bekannte Ort im Universum, an dem es Leben gibt.

Wissenschaftler führen Experimente durch und versuchen, die extremen Bedingungen auf der frühen Erde nachzustellen, um zu sehen, ob sie Zellen bilden können. Sollten sie erfolgreich sein, würde uns das zeigen, dass auch anderswo im Universum Leben entstanden sein könnte.

Der Baum des Lebens: Alles ist relativ

Von diesen einfachen Anfängen hat sich das Leben in den letzten rund 4 Milliarden Jahren immer weiter und komplizierter verzweigt. Wissenschaftler schätzen, dass es heute über 8 Millionen verschiedene Arten von Lebewesen gibt, die alle von denselben bakterien-ähnlichen Mikroben abstammen: der letzten gemeinsamen Stammform (LUCA, vom Englischen Last Universal Common Ancestor – unser Urvorfahr!)

Seitdem haben viele Millionen Arten gelebt, ohne Spuren zu hinterlassen, während andere nur noch als Fossilien existieren.

Um diese riesige Anzahl von Organismen zu erforschen und besser zu verstehen, sortieren Wissenschaftler sie in Gruppen mit gemeinsamen Merkmalen. Dieser Prozess der Identifizierung, Benennung und Klassifizierung von Lebewesen nennt sich Taxonomie (siehe Seite 10).

Es gibt verschiedene Sortiersysteme, aber für die Zwecke unserer Detektivarbeit haben wir das Leben in die sieben hier dargestellten Reiche unterteilt. Drei davon enthalten nur einfache, einzellige Lebensformen (Archaea, Bacteria und Protozoa), während die anderen weitaus komplexer und vielzelliger sind.

Dieselben Informationen, die ausgewertet werden, um das Leben in diese Gruppen zu sortieren, können auch als Zeitleiste interpretiert werden, um die Entwicklung des Lebens darzustellen. Oft wird ein „Lebensbaum“ verwendet – der natürlich auch ganz anders aussehen könnte.

Die unteren Äste stehen für die Ursprünge, die Spitzen der Äste für die heute lebenden Arten und die Astgabeln für den gemeinsamen Vorfahren. Der vereinfachte Baum auf der gegenüberliegenden Seite wird dir helfen, die sieben Reiche in diesem Buch auszumachen.

Baum-tastisch!

Der wahrscheinlich wichtigste Lebensbaum, der je gezeichnet wurde, war eine grobe Skizze von Charles Darwin, die er 1837 in sein Notizbuch zeichnete. Darwin entwickelte gerade seine Theorie, dass neue Arten von gemeinsamen Vorfahren abstammten, und schrieb „Glaube ich“ daneben.



Die letzte gemeinsame Stammform

LUCA war zwar nicht die erste Lebensform auf dem Planeten, ist jedoch diejenige, aus der sich alles heutige Leben entwickelt hat, angefangen mit den Bakterien und Archaeen. LUCA könnte durchaus in der Nähe einer hydrothermalen Quelle gelebt haben, wobei es auch andere Theorien gibt.



Virale Viren

Ein Virus ist ein winziges, infektiöses Partikel – viel kleiner als ein Bakterium –, das in lebende Zellen eindringen und diese dazu bringen kann, Kopien von sich selbst zu erstellen. Viren verursachen Krankheiten, aber da sie sich nicht von selbst vermehren können, werden sie nicht zu den Lebewesen gerechnet. Normale Erkältungen und Grippe (Grippe) werden ebenso wie Covid-19 von Viren verursacht.

REICH 7: ANIMALIA

SEITE 34



REICH 5: PLANTAE

SEITE 20



REICH 6: FUNGI

SEITE 32



REICH 3: PROTOZOA

SEITE 17



REICH 4: CHROMISTA

SEITE 17



REICH 1: ARCHAEA

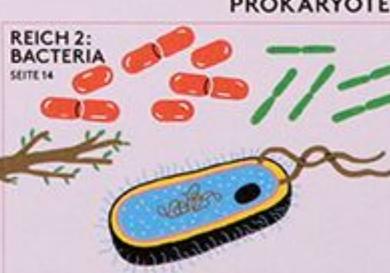
SEITE 12



PROKARYOTEN

REICH 2: BACTERIA

SEITE 14



LUCA

Niedere Pflanzen: Das geht ja grün los!

Die ersten Pflanzen waren ganz schlicht und hatten keine Wurzeln, Blätter, Samen oder Blüten. Einige lebten im Wasser, während andere einen riesigen Evolutionssprung machten, an Land gingen und an den Ufern von Seen und Flüssen wuchsen. Die meisten ihrer modernen Nachkommen brauchen bis heute Wasser oder Feuchtigkeit, um zu überleben.



Cooksonia, eine der ersten Landpflanzen vor 400 Millionen Jahren. (Heute ausgestorben.)

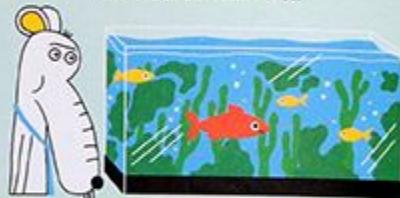
Grünalgen

📍 Etwa 8.000 Arten

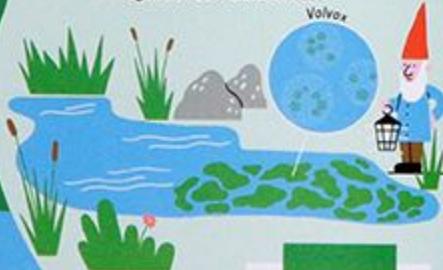
Grünalgen leben meist im Wasser und reichen von Einzellern bis zum sogenannten Meersalat (*Ulva lactuca*) mit seinen 30 cm breiten Blättern. Meersalat wird mitunter in großen Mengen an die Strände gespült, wo er verrottet und Schwefelwasserstoff freisetzt, ein giftiges, nach faulen Eiern riechendes Gas.



Harmlose Süßwasseralgen gedeihen oft in Trinkflaschen, die dem Licht ausgesetzt sind. *Chlorella*, eine einzellige Alge, die die Wände von Aquarien trübt, gilt sogar als Superfood und wird mittlerweile in riesigen Mengen hergestellt, da sie reich an Proteinen ist.



Volvox, eine Grünalge, die in Teichen vorkommt, bildet hübsche Kolonien aus Tausenden von Zellen mit Tochterkolonien in deren Inneren. Die Kolonien können einen Durchmesser von 2 mm haben und bewegen sich auf helles Licht zu.



LEBENSZEICHEN:

- FEUCHTE ORTE
- REFORMHÄUSER

Bryophyten

📍 Etwa 12.000 Arten

Bryophyten sind die entfernten Nachkommen jener Pionierpflanzen, die als Erste das Land eroberten. Heute umfasst die Gruppe Leber-, Laub- und Hornmoose und ist überall auf der Welt zu Hause: in arktischem Ödland, in Wüsten und Regenwäldern.



Hornmoose verdanken ihren Namen ihrer Art, sich fortzupflanzen: mittels nach oben wachsender „Hörner“.

Lebermoose haben einen flachen grünen Körper (Thallus), der aus Lappen besteht, die der Pflanze ihren Namen gaben. Da sie aussehen wie eine menschliche Leber, glaubten die Menschen der Antike, dass sie Leberkrankheiten heilen könnten.



Laubmoose lieben es feucht. Torfmoos wächst zum Beispiel in riesigen Mooren und wird als Torf gestochen, zur Anreicherung des Bodens verwendet oder getrocknet und verbrannt.

Da trockenes Torfmoos sehr saugfähig ist, kam es bei den Native Americans auch in Babywindeln zum Einsatz. Es kann das Zwanzigfache seines Gewichts an Wasser absorbieren!



LEBENSZEICHEN:

- GARTENMOOS

Lycophyten

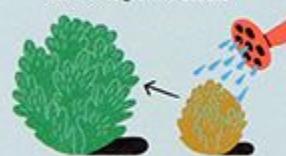
📍 Etwa 1.290 Arten

Lycophyten sind eine seltsame Gruppe von Pflanzen, zu denen Brauchenschäfer und Bärlapppflanzen gehören.



Bärlapppflanzen sind keine echten Moose. Ihre Vorfahren waren vor 300 Millionen Jahren 40 m hohe Riesenbäume, deren Überreste einen Großteil der Kohle ausmachen, die wir heute fördern. *Lycopodium clavatum*, der Keulen-Bärlapp, erreicht nur eine Höhe von 15 cm, produziert aber Wolken winziger Sporen, die bei Entzündung explodieren, weshalb sie von Feuerspuckern und Pyrotechnikern verwendet werden.

Selaginella lepidophylla, die Unechte Rose von Jericho, stammt eigentlich aus Mittelamerika und wird auch „Auferstehungspflanze“ genannt, da sie jahrelang als trockener, brauner Ball überleben kann. Gibt man ihr Wasser, entfaltet sie sich innerhalb weniger Stunden wieder zu leuchtend grünem Leben.



LEBENSZEICHEN:

- KOHLE
- BLUMENLADEN

Pteridophyta

📍 Etwa 12.000 Arten

Zu den Pteridophyten zählen Farne und borstige Schachtelhalme, deren Vorfahren im Karbon („Kohlezeitalter“) baumhoch wuchsen.



Im Viktorianischen Zeitalter (1837-1901) waren die Menschen ganz verrückt nach Farn. Sie sammelten ihn, um ihr Zuhause zu dekorieren oder alle möglichen Dinge zu verzieren. Auf den berühmten englischen Custard-Cream-Doppelkeksen findet man das Farnmuster bis heute. Als Folge der Sammelwut starben jedoch einige Arten aus.



Die wissenschaftliche Bezeichnung für Schachtelhalme lautet *Equisetum*, was so viel wie „Pferdeborste“ bedeutet – und der Name ist Programm. In den Zellwänden der Halme steckt Kieselsäure, ein glasartiges Mineral, das früher zum Scheuern von Töpfen verwendet wurde.

LEBENSZEICHEN:

- UFER
- FELDER UND WÄLDER
- KEKSEKREKSEL