



Great Barrier Reef



Rachel Ignotofsky



Regenwald



Polar-Kreis



Afrikanische savanne



Wassertropfen



sahara



Englischer Garten



Painted Desert



UNSER
— VERBLÜFFENDER —
PLANET
ERDE

SO VERSTEHST DU
UNSERE WELT



UNSER
VERBLÜFFENDER
PLANET
ERDE

SO VERSTEHST DU UNSERE WELT



INHALT



EINLEITUNG	7
ÖKOLOGISCHE ORGANISATIONSEBENEN	8
WAS IST EIN ÖKOLOGISCHES ÖKOSYSTEM?	11
ENERGIEFLUSS	11
SYSTEMATIK DER LEBEWESEN	12
INTERAKTIONEN ZWISCHEN LEBEWESEN	13

WIE SIEHT EIN GESUNDES ÖKOLOGISCHES ÖKOSYSTEM AUS?	14
SUKZESSION	16
MIKROÖKOLOGISCHE ÖKOSYSTEME	18
MIKROORGANISMEN	20



NORDAMERIKA	23
<hr/>	
REDWOOD-FOREST	25
NÖRDLICHE GREAT PLAINS.....	27
MANGROVENSÜMPFE FLORIDAS	29
MOJAVE-WÜSTE	31

SÜDAMERIKA	33
<hr/>	
AMAZONAS-REGENWALD	35
ATACAMA-WÜSTE	37
PAMPA	39
TROPISCHE ANDEN	41

EUROPA.....	43
<hr/>	
MOORE AUF DEN BRITISCHEN INSELN	45
MITTELMEERRAUM.....	47
ALPEN	49

ASIEN	51
<hr/>	
SIBIRISCHE TAIGA	53
MANGROVENWÄLDER INDOCHINAS.....	55
OSTMONGOLISCHE STEPPE.....	57
HIMALAYA-GEBIRGE	59





AFRIKA61



KONGO-REGENWALD 63

AFRIKANISCHE SAVANNE 65

WÜSTE SAHARA 67

KAP DER GUTEN HOFFNUNG 69

AUSTRALASIEN71



AUSTRALISCHE SAVANNE..... 73

GEMÄSSIGTER REGENWALD

TASMANIENS 75

GREAT BARRIER REEF 77

POLARE EISKAPPEN 79



ARKTIS81

ANTARKTISCHE TUNDRA 83

AQUATISCHE ÖKOSYSTEME..... 85



OZEANE 87

TIEFSEE..... 89

FLÜSSE91

SEEN 93

STOFFKREISLÄUFE DER ERDE .95



KOHLENSTOFFKREISLAUF 96

STICKSTOFFKREISLAUF 98

PHOSPHORKREISLAUF100

WASSERKREISLAUF102

PFLANZEN104

DER MENSCH

UND DIE ERDE.....107



LANDWIRTSCHAFT109

STÄDTE.....111

SCHÄDIGUNG DER NATUR 112

KLIMAWANDEL..... 114

SCHÜTZE DEINE UMWELT 116



GLOSSAR 118

QUELLEN122

DANK123

ÜBER DIE AUTORIN123

REGISTER125





DIE GROSSE WELT,
IN DER WIR LEBEN,



IST KLEINER, ALS
MAN MEINT ...



EINLEITUNG

Während du diese Zeilen liest, pirscht sich im Amazonas-Regenwald ein Jaguar an seine Beute heran, herrscht in einem Korallenriff reges Treiben, und ein Fahrradkurier in New York tritt mit einem Bagel in der Hand kräftig in die Pedale. Zwischen diesen Ereignissen scheint keinerlei Zusammenhang zu bestehen. Tatsächlich aber verbindet alle Lebewesen mehr, als wir denken.

Zunächst einmal bewohnen sie alle die Erde. Pflanzen, Tiere und Menschen leben – nur durch die dünne Schicht der Erdatmosphäre geschützt – gemeinsam auf einem Planeten, der sich in den Weiten des Weltraums um die eigene Achse dreht. Zweitens setzt sich alles, was sich auf der Erde befindet – und ich meine damit wirklich alles: euren Hund, euer Auto, euer italienisches Abendessen und ihr selbst! –, aus Atomen zusammen. Drittens gewinnen alle Lebewesen Energie, indem sie Nahrung aufnehmen, und dadurch können sie wachsen. Egal, ob groß oder klein, ob bei der Pflanze, die bei der Fotosynthese durch Licht Zucker gewinnt, oder beim Menschen, der ein Sandwich verspeist. Alle Lebewesen sind voneinander und von den begrenzten Vorräten der Erde abhängig. Erst wenn wir begreifen, wie die Ökosysteme auf unserem Planeten funktionieren, verstehen wir, wie eng alle Lebewesen tatsächlich miteinander verbunden sind.

Die Frage, wie das Leben auf unserem Planeten genau funktioniert, ist deshalb so kompliziert, weil uns unser Planet riesig erscheint. Was aber, wenn die komplexe Funktionsweise eines riesigen Waldes ebenso einfach zu verstehen wäre wie das richtige Versorgen einer Topfpflanze? Was aber, wenn sich unser gesamter Planet ebenso leicht überblicken ließe wie eine Probe in einem Labor oder ein Globus auf einem Schreibtisch? Dann könnten wir dabei zusehen, wie nährstoffreicher Sand aus der Sahara über den Atlantik weht und sich als Dünger auf den Boden des Amazonas-Regenwalds legt. Die Bäume des Regenwalds, die er nährt, geben riesige Mengen Sauerstoff in die Erdatmosphäre ab. Menschen und Tiere auf der ganzen Welt atmen die mit lebenswichtigem Sauerstoff angereicherte Luft ein. Diese Geschichte ließe sich endlos fortschreiben.

Dieses Buch erläutert die Funktionsweise einiger der größten und kleinsten Ökosysteme auf unserem Planeten. Es zeigt auf, wie die Natur durch das Zusammenwirken einzelner Elemente das Leben auf unserem Planeten aufrechterhält.

Bei der Betrachtung der Erde fällt der Blick natürlich auch auf die Menschen. Seit der Mensch existiert, hat er die Landschaft zum Guten wie zum Schlechten verändert. An manchen Orten kümmern sich die Menschen um das Land, auf dem sie leben, wie

etwa in den schottischen Mooren, wo die Hirten Gräben ausheben, um den Boden feucht zu halten. Bei einigen Bauvorhaben wird Rücksicht auf die Tierwelt genommen – in Kenia zum Beispiel werden unter Autobahnen Tunnel angelegt, um Elefanten weiterhin ihre jährliche Wanderung zu den Weidegebieten zu ermöglichen. Landesregierungen, Gemeinden und Wissenschaftler arbeiten bei der Einrichtung von Naturschutzgebieten zusammen. Oft aber nutzen Menschen das Land auf eine Art und Weise, die der Natur schadet.

Mit den Ressourcen der Erde verantwortungsvoll umzugehen, ist die größte Herausforderung der Menschheit in ihrer Geschichte. Da unsere Bevölkerungszahl ständig wächst, beanspruchen wir immer mehr Raum auf unserem Planeten: Städte dehnen sich aus, landwirtschaftliche Betriebe werden immer größer, um den Bedarf zu decken. Bei all unserer Bautätigkeit können wir es uns jedoch nicht erlauben, die unersetzlichen Ökosysteme der Erde zu zerstören und uns damit ihrer natürlichen Vorteile zu berauben. Unverantwortliche Landnutzung und die rasche Ausbeutung unserer Ressourcen führen zu Umweltverschmutzung, verstärken den Klimawandel und zerstören Ökosysteme. Dadurch wiederum erschweren wir es uns und allen anderen Lebewesen, auf der Erde gut leben zu können.

Mehr über unseren Planeten zu lernen, ist der erste Schritt, um ihn zu schützen. Eine gute Kenntnis der natürlichen Prozesse ermöglicht es uns, die Ressourcen der Erde zu nutzen, ohne unseren Planeten zu zerstören. Gemeinsam können wir neue Konzepte für die Landwirtschaft entwerfen, neue Wege zur Energiegewinnung finden und neue Baumaterialien entwickeln. Allerdings können wir von sehr armen Menschen keine Rücksichtnahme auf die Natur erwarten. Arme Bevölkerungsgruppen sind häufig auf schädliche oder illegale Praktiken wie Wilderei und das Abholzen von Wäldern angewiesen, um überhaupt für sich sorgen zu können. Indem wir Armut bekämpfen und in der Landwirtschaft und im Bauwesen bessere Methoden entwickeln, ermöglichen wir es allen Menschen, unseren Planeten zu schützen.

Die Erde ist unsere einzige Heimat. Sie ist kostbar und wir müssen gut für sie sorgen. Jeder Einzelne von uns kann dabei mithelfen, unsere Erde zu schützen. Die Zukunft unseres Planeten liegt in unseren Händen.

ÖKOLOGISCHE ORGANISATIONSEBENEN

BIOSPHERE



Alle Orte der Erde, an denen es Lebewesen gibt.

BIOM



Eine Region mit einem spezifischen Klima (ihre Temperatur und Niederschlagsmengen) sowie bestimmte Tiere und Pflanzen, die durch Anpassung an das Klima dieser Region dort überleben und gedeihen können.

ÖKOLOGISCHES SYSTEM



Das Zusammenwirken von allen lebenden Organismen und ihrer unbelebten Umwelt in einem bestimmten Gebiet.

KARTE DER BIOME



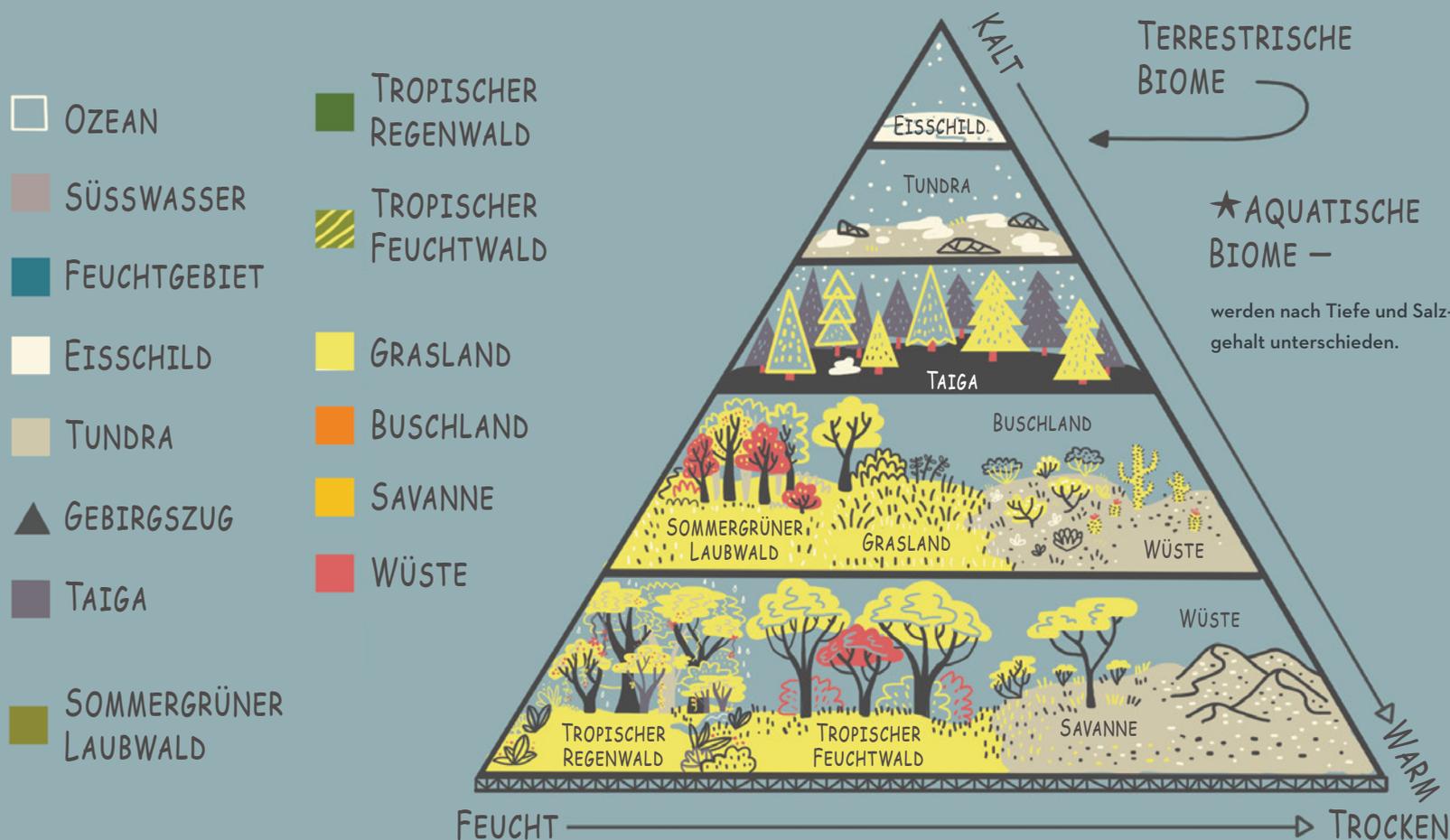
★ STÄDTE —

Obwohl Städte nicht als Biome gelten, hat der Mensch die Erde so radikal verändert, dass wir nun in einer neuen geologischen Epoche leben: dem »Zeitalter der Menschheit« oder auch Anthropozän.

Die große weite Welt, die uns umgibt, lässt sich auf verschiedene Weise untersuchen. Man kann die Erde als Ganzes betrachten oder das Verhalten eines einzelnen Lebewesens analysieren. Die *ökologischen Organisationsebenen* zeigen den Zusammenhang auf. Die höchste Ebene, die Biosphäre, beinhaltet jeden Ort der Erde, an dem es Leben gibt. Die darunterliegenden Ebenen konzentrieren sich auf immer kleinere, spezifischere Regionen. Die unterste Ebene besteht aus einem einzelnen Lebewesen, zum Beispiel einem Eichhörnchen. Die ökologischen Organisationsebenen lassen sich mit den russischen Schachtelpüppchen, den Matroschkas, vergleichen: So wie sich die Puppen ineinanderstecken lassen, so passt jede Organisationsebene in die nächsthöhere hinein.



Der Begriff *Biom* dient dazu, ausgedehnte Bereiche der Erdoberfläche zu klassifizieren und zu beschreiben. Ein Biom wird durch die klimatischen Verhältnisse (also Temperaturen und Niederschlagsmengen) und die Lebewesen, die sich in diesem Klima wohlfühlen, definiert. Grundsätzlich wird zwischen terrestrischen Biomen (also solchen auf dem Land) und aquatischen Biomen (solche im Wasser) unterschieden. Diese beiden Kategorien wurden von Wissenschaftlern in spezifischere Systeme unterteilt. Karten, die die Biome der Erde verzeichnen, können auf verschiedene Weise analysiert werden. Sie helfen uns dabei, die Gemeinsamkeiten zwischen weit voneinander entfernt gelegenen Regionen unseres Planeten zu verstehen.





WAS IST EIN ÖKOSYSTEM?



Selbst ein einsamer Wolf lebt nicht allein. Keine Kreatur auf dieser Erde kann ohne andere Organismen überleben. Die Ökologie, die als wissenschaftliche Teildisziplin der Biologie die Beziehungen von Lebewesen untereinander und zu ihrer Umwelt untersucht, beschäftigt sich auch mit Ökosystemen. Ökosysteme variieren in ihrer Größe beträchtlich – von ausgedehnten Wäldern bis zu winzigen Wasserpfützen. Die Analyse eines Ökosystems zeigt auf, in welcher Weise die Lebewesen in einem bestimmten Raum miteinander in Beziehung stehen (Wer ernährt sich wovon? Welche Organismen konkurrieren miteinander um welche Ressourcen und warum?) Sie erklärt auch, in welcher Wechselbeziehung die einzelnen Lebewesen mit ihrer unbelebten Umwelt (Boden, Luft, Wasser, Temperatur etc.) stehen.

Durch die Interaktion der Lebewesen miteinander und mit ihrer Umwelt werden die lebenswichtigen Leistungen der Natur gesichert. Die großen und kleinen Ökosysteme der Erde sorgen für saubere Atemluft, frisches Wasser, fruchtbare Böden und Nahrung. Sie schützen uns auch vor Naturkatastrophen. Wenn wir die Ökosysteme verstehen, können wir erkennen, wie die von der Sonne stammende Energie innerhalb eines Nahrungsnetzes weitergegeben wird und wie der Kreislauf von Leben, Tod und Zerfall dafür sorgt, dass Nährstoffe weiterverwendet werden. Die Natur kann das Leben auf unserem Planeten nur dann reibungslos aufrechterhalten, wenn die Ökosysteme intakt bleiben.

– DIE PFEILE ZEIGEN DEN ENERGIEFLUSS AN –

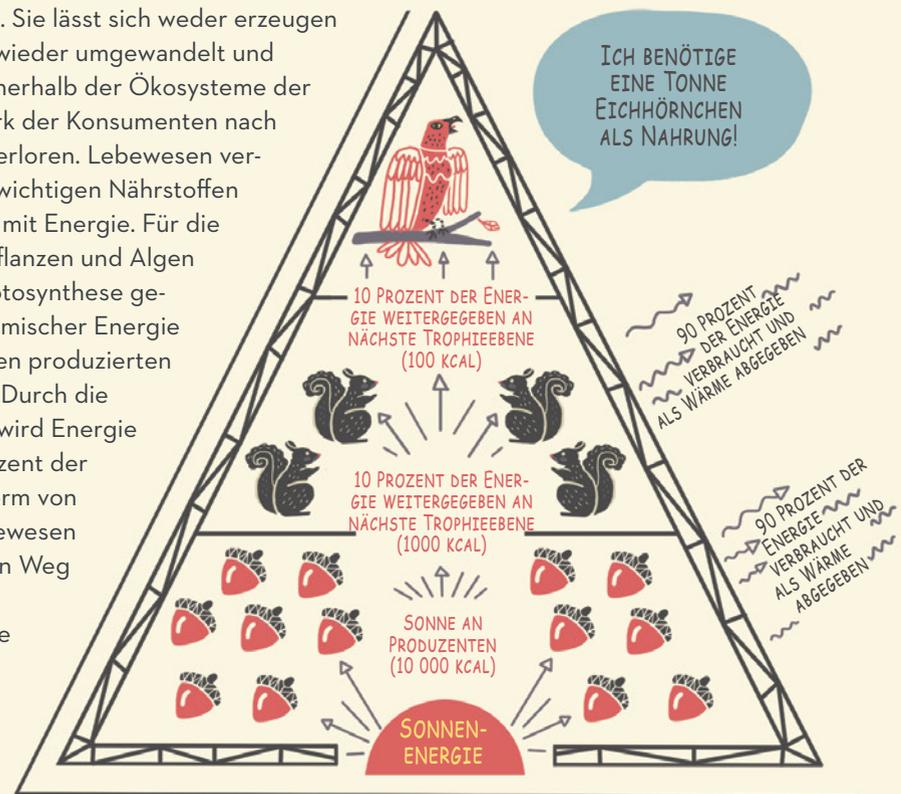


ENERGIEFLUSS



Materie ist die Substanz, aus der alle Dinge auf der Erde bestehen. Sie lässt sich weder erzeugen noch zerstören, sondern wird in einem ständigen Kreislauf immer wieder umgewandelt und bleibt dadurch erhalten. Mit der Energie verhält es sich anders. Innerhalb der Ökosysteme der Erde wird die kontinuierlich zugeführte Sonnenergie vom Netzwerk der Konsumenten nach und nach aufgebraucht und geht schließlich in Form von Wärme verloren. Lebewesen verspeisen nicht nur deshalb andere Organismen, um sich mit lebenswichtigen Nährstoffen zu versorgen – die Nahrungsaufnahme dient auch der Versorgung mit Energie. Für die Lebewesen der Erde ist die Sonne die Hauptquelle der Energie. Pflanzen und Algen (auch Produzenten genannt) verwandeln in einem Vorgang, der Photosynthese genannt wird, Sonnenlicht in Zucker. Der Zucker – eine Form von chemischer Energie – wird von den Pflanzen gespeichert. Etwa 90 Prozent der von ihnen produzierten Energie brauchen die Pflanzen selbst auf (leben ist anstrengend!). Durch die komplexen Zellvorgänge, die das Gedeihen einer Pflanze sichern, wird Energie freigesetzt und in Form von Wärme abgesondert. Lediglich 10 Prozent der ursprünglich von der Sonne bereitgestellten Energie bleiben in Form von gespeichertem Zucker erhalten. Wird eine Pflanze von einem Lebewesen gefressen, tritt der gespeicherte Zucker als Energielieferant seinen Weg durch das Nahrungsnetz an.

Produzenten bilden die unterste Stufe eines Nahrungsnetzes. Sie verfügen über den größten Anteil gespeicherter Energie. Diese Energie wird auf dem Weg durch die höheren Trophieebenen immer weiter aufgebraucht. Primär-, Sekundär- und Tertiärkonsumenten erhalten also im Verhältnis zu der von ihnen aufgenommenen Nahrungsmenge eine immer geringer werdende Energiezufuhr. Aus diesem Grund müssen Spitzenprädatoren, die die höchste Ebene eines Nahrungsnetzes bilden, zur Deckung ihres Energiebedarfs wesentlich mehr Nahrung aufnehmen als Primärkonsumenten.



– AUF DEM WEG DURCH DIE TROPHIEEBENEN NIMMT DIE VERWERTBARE ENERGIE IMMER WEITER AB –



SYSTEMATIK DER LEBEWESSEN



Die Taxonomie beschäftigt sich als Teilgebiet der Biologie mit der Bestimmung von Arten und der Einordnung von Lebewesen in systematische Kategorien. Dabei werden alle Lebewesen, die jemals auf der Erde gelebt haben, berücksichtigt. Dadurch werden die Gemeinsamkeiten einer Spezies mit einer anderen erkennbar - ob in evolutionsgeschichtlicher Hinsicht mit einer längst ausgestorbenen Art oder mit Lebewesen, die am anderen Ende der Welt beheimatet sind.

TAXONOMISCHE STUFEN

DOMÄNE
(EUKARYOTEN)



REICH
(TIERE)



STAMM
(CHORDATIERE)



KLASSE
(SÄUGETIERE)



ORDNUNG
(UNPAARHUFER)



FAMILIE
(EQUIDAE)



GATTUNG
(EQUUS)



ART
(ZEBRA)



DOMÄNEN

BAKTERIEN

EINZELLER, DIE KEINEN ZELLKERN BESITZEN.



ARCHAEEN

EINZELLER, DIE KEINEN ZELLKERN BESITZEN, SICH ABER IN IHREN BIOCHEMISCHEN MERKMALEN VON DEN BAKTERIEN UNTERSCHIEDEN.



EUKARYOTEN

LEBEWESSEN, DEREN ZELLEN EINEN KERN AUFWEISEN.

TIERE



PFLANZEN



PILZE



PROTISTEN

