

Leseprobe aus Skowrońska, Erde. Die Elemente unserer Welt,
ISBN 978-3-407-79625-7 © 2024 Beltz & Gelberg
in der Verlagsgruppe Beltz, Weinheim Basel
[http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/
gesamtprogramm.html?isbn=978-3-407-79625-7](http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-407-79625-7)

1 GROSSE WOLKE AUS GASEN UND KOSMISCHEM STAUB

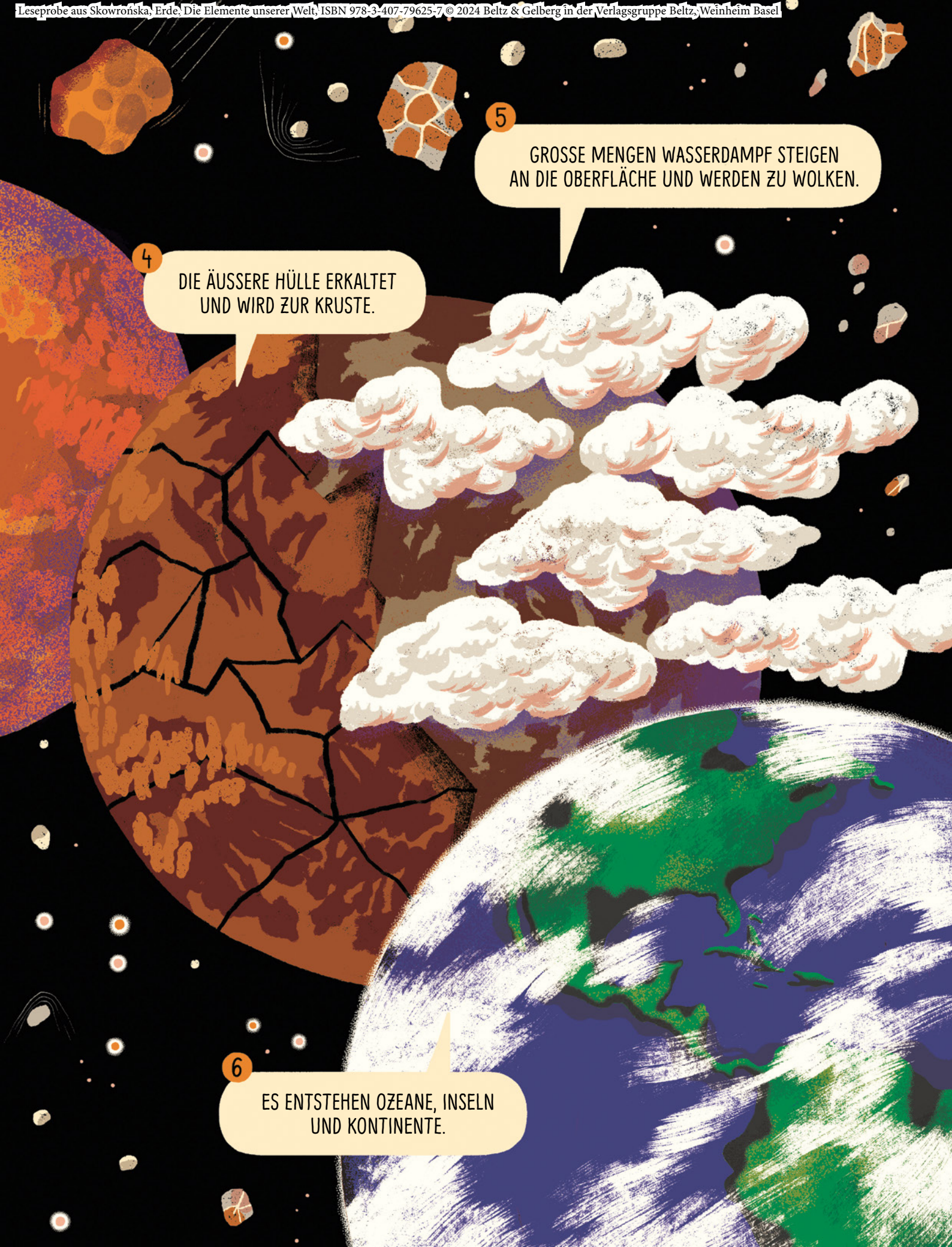
2 DIE PARTIKEL VERBINDEN SICH ZU IMMER GRÖßEREN TEILEN, BIS EINE KUGEL ENTSTEHT.

3 DIE KUGEL IST FLÜSSIG UND HEISS, AUF IHRE OBERFLÄCHE SCHLAGEN METEORITEN EIN.

VON DER WOLKE ZUM FESTEN KÖRPER

Die Erde scheint uns unerschütterlich und solide und doch verändert sie sich ständig, wir bekommen es nur nicht mit. Wo sich heute Gebirge aufürmen, waren einst Ozeane. Wo einmal Gletscher waren, gibt es heute Seen. Und wenn wir 4,6 Milliarden Jahre zurückgehen, finden wir unseren Planeten überhaupt nicht. Damals war hier nur Gas und Staub.

Die Erde entstand aus einer um die Sonne wirbelnden **Wolke**, in der **Staub** und **Gase** sehr heftig zusammenprallten. Ein so gebildeter Klumpen wuchs an, und je größer er wurde, desto mehr Materie zog er an – wie ein rollender Schneeball, an dem immer mehr Schnee kleben bleibt. Allerdings war das ein extrem heißer Ball. Asteroiden und Gesteinsbrocken schlugen mit Wucht in die zukünftige Erde ein und ließen Felsen und Metalle schmelzen. Die schwereren Substanzen ballten sich zum Erdkern zusammen, die leichteren blieben näher an der Oberfläche. Lange war die Erde kein freundlicher Ort. Die erhitzten Gesteinsmassen brauchten Millionen von Jahren, um abzukühlen. Die Hülle verwandelte sich dann in eine felsige Kruste, die immer wieder durch Gase und heißes Magma im Inneren aufbrach. Möglicherweise kam dadurch Wasser an die Erdoberfläche. Das Wasser wurde aber auch von Asteroiden gebracht, die in unseren Planeten einschlugen. Vor über vier Milliarden Jahren entstand eine Atmosphäre, in der es jedoch noch keinen Sauerstoff gab, sondern überwiegend Wasserdampf. Beim Abkühlen der Erde entstanden die Ozeane.



4

DIE ÄUSSERE HÜLLE ERKALTET
UND WIRD ZUR KRUSTE.

5

GROSSE MENGEN WASSERDAMPF STEIGEN
AN DIE OBERFLÄCHE UND WERDEN ZU WOLKEN.

6

ES ENTSTEHEN OZEANE, INSELN
UND KONTINENTE.

A cross-sectional diagram of the Earth showing its internal layers. The layers are color-coded: a thin green outermost layer (Kruste), a dark red layer (Oberer Mantel), a lighter orange layer (Übergangszone), a bright yellow layer (Unterer Mantel), a dark red layer (Äusserer Kern), and a bright yellow innermost layer (Innerer Kern). The center is a black circle. The diagram is set against a dark background with stars and nebulae.

KRUSTE

OBERER MANTEL

ÜBERGANGSZONE

UNTERER MANTEL

KERN-MANTEL-GRENZE

ÄUSSERER KERN

INNERER KERN

Schneidet mal ein hart gekochtes, ungeschältes Ei in zwei Hälften. Das Eigelb ist der **Kern** unseres Planeten. Sein innerster Teil ist eine heiße Kugel, die fest ist. Sie besteht hauptsächlich aus Eisen und Nickel. Der äußere Teil des Kerns ist flüssiges Eisen, das ständig in Bewegung ist – es hebt und senkt sich. Den Kern umgibt der **Mantel**, wie das Eiweiß das Eigelb. Er besteht aus zähflüssigen Gesteinsmassen, die sich etwas bewegen. Über dem Mantel befindet sich wie eine Schale die dünnste Schicht – die **Kruste**, deren Oberfläche wir jeden Tag sehen und am besten kennen.



Kochendes Nudelwasser ist 100°C heiß, ihr könnt euch daran heftig verbrennen. Bei großen Bränden gibt es manchmal Temperaturen von 1.000°C . Im Schmelzofen, wo Glas geschmolzen wird, sind es 1.500°C . Noch heißer ist es im Erdinneren: Im Erdmantel beträgt die Temperatur bis zu 3.500°C , im äußeren Kern bis zu 5.000°C und im inneren Kern bis zu 6.000°C !



Von dir bis zum Erdmittelpunkt sind es ca. 6.370 Kilometer. Die Erdkruste ist bis zu 70 Kilometer dick, unter den Ozeanen aber nur wenige Kilometer. Die Dicke des Erdmantels liegt bei 2.800–2.900 Kilometern und zwischen der Oberfläche des äußeren Kerns und dem Zentrum liegen etwa 3.500 Kilometer.

DER DRITTE PLANET VON DER SONNE AUS

SONNE

VENUS

ERDE

JUPITER

MERKUR

MARS

Entfernung von der Sonne

Etwa 150 Millionen Kilometer trennen die Erde von der Sonne. Deren Licht legt diese Strecke in acht Minuten zurück.

In unserem Sonnensystem gibt es acht Planeten: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Neptun ist 4,5 Milliarden Kilometer von der Sonne entfernt, es dauert deshalb mehr als vier Stunden, bis das Licht dort ankommt! Wenn ihr auf dem Neptun wärt, würde euch die Sonne nicht viel größer erscheinen als die anderen Sterne, mehr oder weniger so groß wie die Venus von der Erde aus.

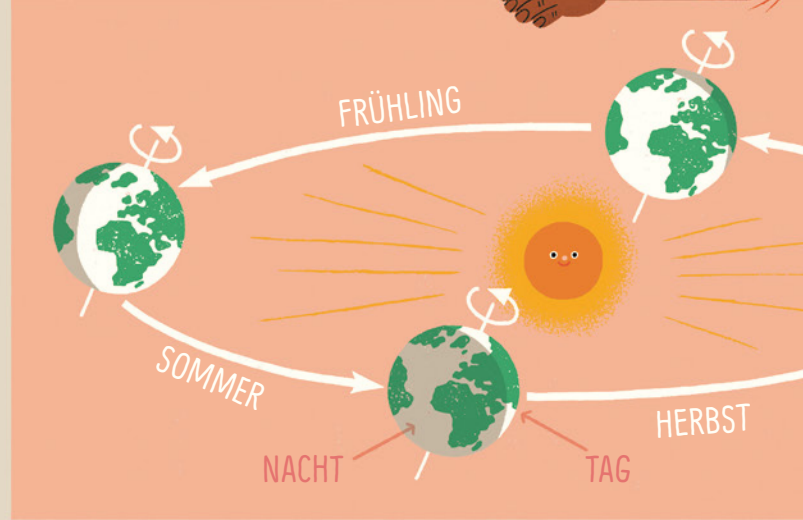
Ein Jahr

Ein Umlauf der Erde um die Sonne (also ein Jahr) dauert $365 \frac{1}{4}$ Tage. Daher wird dem Kalender alle vier Jahre ein Tag hinzugefügt, der 29. Februar. Wir sagen dazu Schaltjahr.

Jeder der acht Planeten umkreist die Sonne unterschiedlich schnell. Auf dem Merkur hätte man alle 88 Tage Weihnachten und auf dem Neptun müsste man fast 165 Jahre auf Weihnachten warten! So lange dauert ein Jahr auf diesen Planeten.

Ein Tag

Unser Tag dauert 24 Stunden, denn so lange braucht die Erde, um sich einmal um ihre eigene Achse zu drehen. Obwohl der Jupiter so riesig ist, macht er seine Umdrehung in zehn Stunden. Und auf der Venus geht die Sonne im Westen auf und im Osten unter, weil sich der Planet andersherum dreht als die Erde.



SATURN

URANUS

NEPTUN

Aufbau

Die Erde besteht hauptsächlich aus Gestein und Metall, ebenso wie Merkur, Venus und Mars. Von den vier ist sie der größte Planet. Die anderen vier Planeten sind Gaskugeln und viel größer.

Mond

Der Mond ist 384.400 Kilometer von der Erde entfernt. Er ist der einzige Ort außerhalb der Erde, auf den schon einmal Menschen ihren Fuß gesetzt haben, insgesamt waren es zwölf.

Der Mars hat zwei Monde, der Neptun 14 und der Jupiter 79! Merkur und Venus hingegen haben keine Monde.

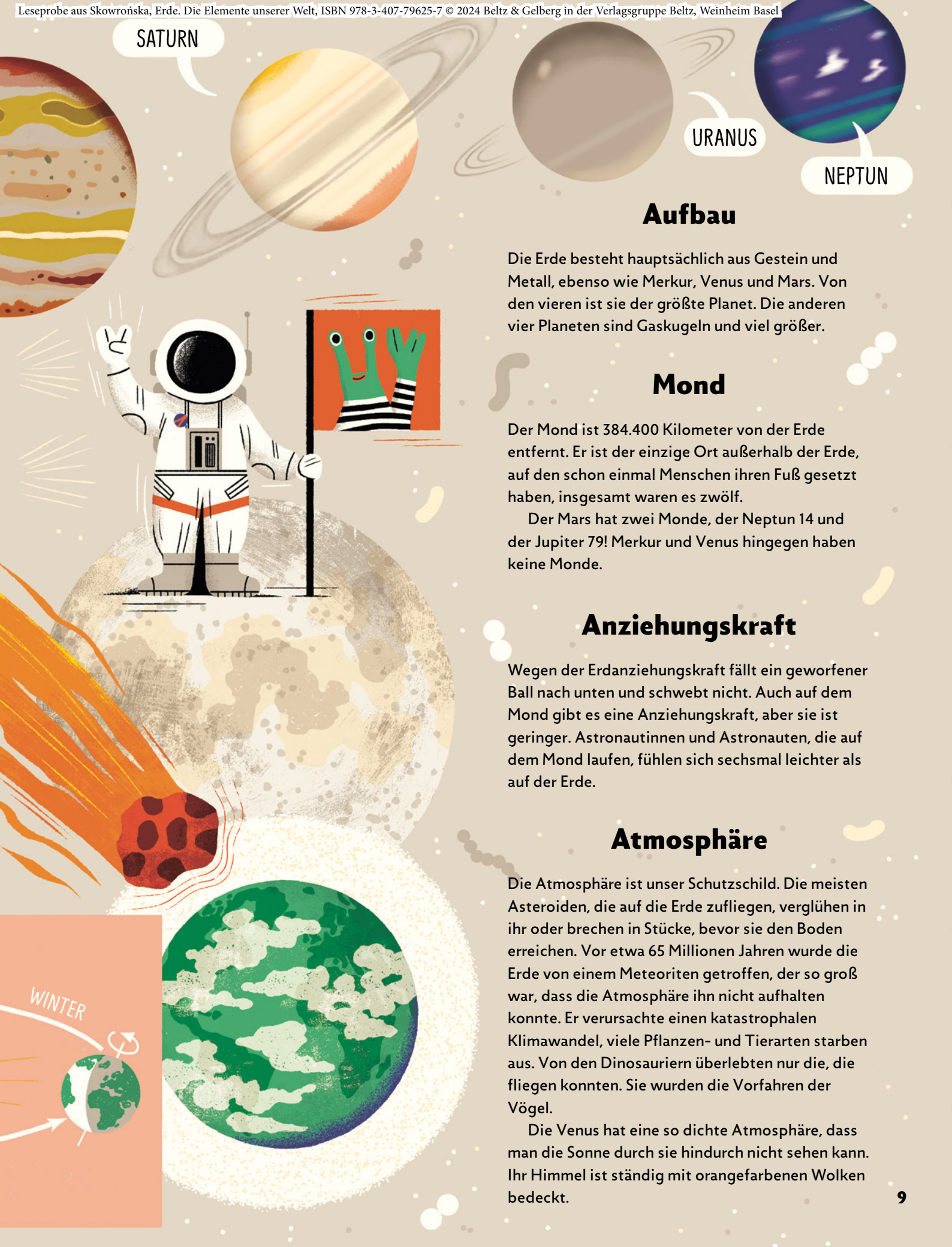
Anziehungskraft

Wegen der Erdanziehungskraft fällt ein geworfener Ball nach unten und schwebt nicht. Auch auf dem Mond gibt es eine Anziehungskraft, aber sie ist geringer. Astronautinnen und Astronauten, die auf dem Mond laufen, fühlen sich sechsmal leichter als auf der Erde.

Atmosphäre

Die Atmosphäre ist unser Schutzschild. Die meisten Asteroiden, die auf die Erde zufliegen, verglühen in ihr oder brechen in Stücke, bevor sie den Boden erreichen. Vor etwa 65 Millionen Jahren wurde die Erde von einem Meteoriten getroffen, der so groß war, dass die Atmosphäre ihn nicht aufhalten konnte. Er verursachte einen katastrophalen Klimawandel, viele Pflanzen- und Tierarten starben aus. Von den Dinosauriern überlebten nur die, die fliegen konnten. Sie wurden die Vorfahren der Vögel.

Die Venus hat eine so dichte Atmosphäre, dass man die Sonne durch sie hindurch nicht sehen kann. Ihr Himmel ist ständig mit orangefarbenen Wolken bedeckt.



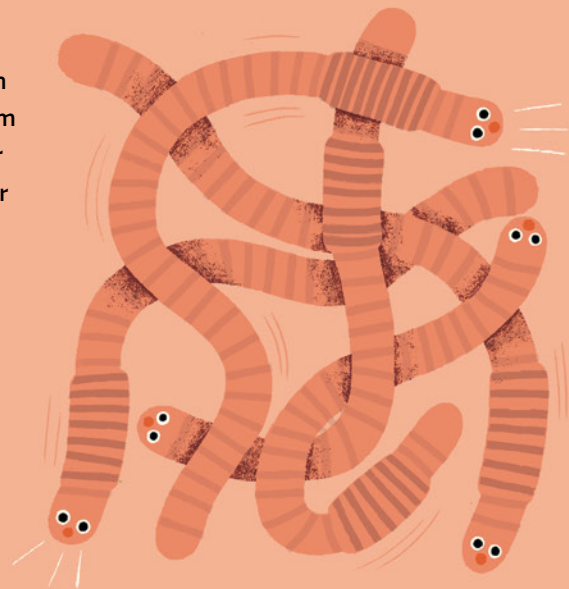
UNBEKANNTE ARBEITER



SONNEN-
ENERGIE

KOHLEN-
DIOXID

Charles Darwin ist als Erforscher der Entwicklung des Lebens auf der Erde bekannt. Aber kaum jemand weiß, wie fasziniert er von Regenwürmern war! Morgens, wenn der Boden feucht war, ging er mit den Kindern hinaus, um diese scheinbar unbedeutenden Tiere zu beobachten. Er studierte jahrelang ihre Lebensweise. Einmal besuchte er Stonehenge, einen uralten Steinkreis – und interessierte sich weniger für das mysteriöse Bauwerk als dafür, wie die riesigen Felsbrocken durch die Arbeit der Regenwürmer in den Erdboden sinken. Diese lockerten den Boden auf, das erkannte er an ihren Häufchen, die um die Steine herum verteilt waren. Regenwürmer pflügten und düngten den Boden schon lange Zeit, bevor der Mensch den Pflug erfand (sie tun das bis heute). Darwin schrieb: »Man kann wohl bezweifeln, ob es noch andere Tiere gibt, welche eine so bedeutungsvolle Rolle in der Geschichte der Erde gespielt haben [...].«



Der Speiseplan der Pflanzen

Es hat keinen Sinn, auf dem Speiseplan der Pflanzen nach leckeren Gerichten zu suchen. Stattdessen gibt es dort einfache Zutaten: **Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor** und **Schwefel**. Sie machen den größten Teil der Pflanzenmasse aus. Pflanzen brauchen auch **Kalzium, Kalium, Magnesium** und **Spurenelemente**. Wenn ein Element fehlt, wachsen sie nicht richtig, ihre Blätter werden gelb und die Blüten entfalten sich nicht. Pflanzen können aber nicht auf der Suche nach Nahrung umherwandern, sie müssen sich mit dem zufriedengeben, was sie um sich herum haben. Daher sind sie auf die Hilfe anderer Lebewesen angewiesen.

CHLOROPHYLL
IN BLÄTTERN NIMMT
LICHT AUF.

KOHLLENHYDRATE

SAUERSTOFF

FOTOSYNTHESE

WASSER UND MINERALSALZE

Kleine Nahrungslieferanten

Manche Lebewesen leben unterirdisch. Einige sind so klein, dass ihr sie nicht einmal bei Tageslicht bemerken würdet. Und obwohl sie unscheinbar sind, ist ihre Arbeit sehr wertvoll. Sie lockern und düngen den Boden und versorgen ihn mit Sauerstoff. Einige von ihnen kommen selten an die Oberfläche. **Regenwürmer**, **Enchyträen**, **Nematoden**, **Tausendfüßer** und **Hundertfüßer** fressen die Erde und die Überreste von Pflanzen und Tieren, verdauen sie und scheiden sie als fruchtbare Körnchen aus. Auf diese Weise versorgen sie die Erde mit Nährstoffen, ohne die die Pflanzen nicht leben könnten! **Mistkäfer** bohren tiefe vertikale Gänge in den Boden, von denen Kammern abzweigen. In jede Kammer legen sie ein Ei auf eine Kotkugel und verschließen sie dann. Dort schlüpfen die Larven. Die **Ameisenhaufen**, die ihr im Wald seht, sind nur ein kleiner Teil der Ameisenbehausung. Der überwiegende Teil liegt unter der Erde. Dort, in den hohlen Gängen und Kammern, herrscht ein perfekt organisierter Staat mit mehreren Hunderttausend Bewohnern. Sie bringen pflanzliche und tierische Abfälle unter die Erde und machen sie so fruchtbarer. Eine Ameise, die einen Grashalm trägt, kann die Qualität des Bodens nicht verbessern, aber mehrere Hunderttausend können es.

Der Maulwurf durchwühlt mit seinen schaufelartigen Pfoten den Boden und versorgt ihn so mit Sauerstoff und Dünger. **Maulwürfe** sind also nützlich, obwohl die Gärtner sie nicht mögen, weil sie ihnen den Rasen verderben. **Wühlmäuse** und **Spitzmäuse** arbeiten ähnlich.

Die südamerikanischen **Atta-Ameisen** sind wirklich fürsorgliche Bauern. Sie bringen die Blätter verschiedener Bäume und Sträucher zum Ameisenhaufen, kauen sie und spucken sie aus, wodurch eine breiige Masse entsteht. Darauf bauen sie Pilze an, von denen sie sich ernähren. Der gesamte Prozess unterstützt die Bodenfruchtbarkeit.





Einen großen Teil der Bodenorganismen können wir gar nicht mit bloßem Auge erkennen, denn es sind winzige Bakterien. Ein Esslöffel Gartenerde kann **10.000 Bakterien** und **Pilze** enthalten.