

PROJEKT

# Geographie und Geschichte





**Ausgangspunkt**  
Was ist Gaia?

**Station 1**  
Die Erde im Universum

**Station 2**  
Die Atmosphäre und die Regulierung der Temperatur

**Station 3**  
Die Geosphäre und das Recycling der Materialien

**Station 4**  
Die Hydrosphäre und die Kontrolle der Salinität

**Station 5**  
Die Macht Gaias

**Ankunftsstation**

# Nachrichten von der Erde



DAS NEUESTE ÜBER UNSEREN PLANETEN

## LEBT DIE ERDE? DIE GAIA-THEORIE

Die Koordination ist der Schlüssel zum Überleben. Konkurrenz erzeugt Ungleichgewichte. Das Leben erzeugt das Leben. Jedes der Lebewesen auf dem Planeten arbeitet für einen höheren Organismus: Gaia.

**G**aia war am Anfang eine Arbeitshypothese: „Die Gaia-Hypothese“, die auf der Möglichkeit basierte, dass die **Gesamtheit aller Lebewesen**, welche die Erde bevölkern, sich verhalten, als wären sie ein **einzig-ger lebender Organismus**.

Diese Hypothese wurde von James Lovelock und Lynn Margulis zwischen den 60ern und 70ern des vergangenen Jahrhunderts formuliert.

Ihre Idee basiert darauf, dass es eine Schicht von Leben um die Erde herum gibt, die sie „Gaia“ nennen. Diese Schicht ist die Gesamtheit aller Lebewesen, die sich so verhält, als würde es sich um ein einziges großes Le-



**„Wir alle Personen haben eine Göttlichkeit in uns, und diese Göttlichkeit ist der Geist, der das ganze Leben vereint, alles was es auf dem Planeten gibt.“**

Wangari Maathai

bewesen handeln.

So reguliert Gaia perfekt die Zusammensetzung der Atmosphäre, der Ozeane und der Lithosphäre. Warum macht sie es? Weil sie die Umwelt so verändert, damit das Leben langsam immer komplexer und diverser werden kann.

Kürzlich ist der Physiker Carlos de Castro noch weiter gegangen. Er versucht zu beweisen, dass Gaia nicht mehr eine bloße Hypothese ist, sondern zu einer Theorie geworden ist; zu einer **validen Erklärung der Biosphäre**.

Seiner Theorie zufolge (die Theorie der Organischen Gaia), **passt Gaia die Umwelt zu ihren Gunsten an**, sie **repariert** sich selbst, sie **reguliert** sich selbst, sie **recycelt Materialien**, und außerdem gibt es Koordination zwischen allen Organismen, die zusammen Gaia formen.



Wählt 4 Aussagen aus, die in dem Artikel vorkommen. Diskutiert sie und denkt über sie nach. Was haltet ihr von ihnen?

### WAS WERDEN WIR LERNEN?

DIE FOLGENDEN SEITEN WERDEN DIR HELFEN ZU VERSTEHEN, WAS GAIA GENAU IST. WIR WERDEN DIE MERKMALE ERMITTELN, DIE GAIA ALS LEBENDEN ORGANISMUS AUSMACHEN, D. H. ANPASSUNG, SELBSTREPARATUR, SELBSTREGULIERUNG, RECYCLING VON MATERIALIEN UND KOORDINATION.



# Station 1. Die Erde im Universum

1

**DIE GEBURT UND AUSDEHNUNG DES UNIVERSUMS.** Lest den Text über das Universum.

- a) In Folge des Urknalls (Big Bang) begann das Universum, sich wie ein Ballon auszudehnen. **Was stellt ihr euch vor, ist wohl in den ersten Minuten passiert?**
- b) Von der Erde aus können wir tausende Sterne sehen: **Diese Sterne bewegen sich von uns weg – warum glaubt ihr, passiert das?**

## Das Universum

Das Universum besteht aus Gruppen von Galaxien, Sternen, Planeten, Satelliten, Asteroiden, Kometen, Gasen und interstellarem Material. Soweit wir wissen, nennt man die akzeptierteste Theorie für die Entstehung von Allem, was uns umgibt, **Big Bang** Theorie.

Vor etwa 13,8 Milliarden Jahren führte eine große Explosion dazu, dass die Materie, die vorher an einem Punkt konzentriert war, anfang zu expandieren. Seitdem hat das Universum nicht aufgehört, sich auszubreiten, in Richtung von Grenzen, die wir nicht beschreiben können.

Die Größe des Universums kennen wir nicht. Seine Skalen sind so groß, dass wir sie nicht einmal sehen können. Was wir von ihm wissen, ist durch die Reichweite unserer Teleskope begrenzt. Aber was wir sehen ist nur ein Teil des Universums, das sogenannte sichtbare Universum.



Lage der Milchstraße im Virgo-Galaxiehaufen und dem Galaxiesuperhaufen Laniakea (auf hawaiianisch: unermesslicher Himmel)..

Laniakea

Virgo-Galaxiehaufen

Milchstraße

## Haufen und Superhaufen von Galaxien

Innerhalb dieses sichtbaren und beobachtbaren Universums identifizieren wir **Superhaufen von Galaxien**, d.h. Strukturen, die aus **Haufen von Galaxien** bestehen. Innerhalb des Superhaufens Laniakea gibt es einen Haufen von Galaxien, der Virgo-Galaxiehaufen genannt wird. Eine dieser ungefähr 1300 Galaxien, welche diese Gruppe bilden, heißt Milchstraße. Das ist unsere Galaxie.

Virtuelles  
01E  
Klassenzimmer

Eine Reise durch das Universum

2

An welche Form erinnert dich der Supergalaxiehaufen Laniakea?

# Die Milchstraße

Die **Milchstraße** ist eine große Galaxie und hat die Form einer Spirale. Diese besteht aus 300 Milliarden Sternen. In einem ihrer Arme befindet sich unser Stern: die **Sonne**.

Die Sonne dreht sich um das Zentrum der Milchstraße. Alle 225 Millionen Jahre vollendet unser Stern eine Umrundung der Galaxie.

- 3 **Was berechnet diese Rechnung?** (Hinweis: Unser Planet bildete sich vor 4,5 Milliarden Jahren)

$$4.500 : 225 = 20$$

- 4 Lies den Text und betrachte die Bilder, die ihn begleiten.

**M**an glaubt, dass der Mensch die Erde seit 250.000 Jahren bevölkert. Ein winziger Zeitraum, vergleichen mit den Zahlen, mit denen wir umgehen. Alle Menschen, die existiert haben, haben sich an der Milchstraße erfreut und sich vorgestellt, wie sie ist.

Im antiken Griechenland glaubte man, dass sie der Weg zum Olymp war, das Zuhause ihrer Götter. Ovid erzählte in seinen *Metamorphosen* die Entstehung der Milchstraße so: Zeus wollte, dass sein Sohn Herkules unsterblich wird, deshalb stillte er den Kleinen mit der Muttermilch von seiner Frau Hera (die nicht die Mutter des Kindes war), als diese schlief. Als Hera aufwachte und das Kind vorfand, trennte sie sich von ihm und verspritzte dabei die Muttermilch, die so die Milchstraße bildete.

An einigen Orten von Afrika nannte man dieses leuchtende, unterbrochene Band „Rückgrat der Nacht“. Für viele Völker war unsere Galaxie die Wirbelsäule eines großen Tieres, das den Himmel trug. Sie dachten, dass so verhindert wird, dass der Himmel auf sie stützt.

Heute, wenn der Himmel wolkenlos ist und es kein Licht gibt, kann man unsere Galaxie sehen. Jedoch sieht man von unserer Perspektive aus die Milchstraße von der Seite. D.h. da unser Planet sich innerhalb einer Art Scheibe befindet, ist das, was wir sehen können kein Kreis in Form eines Schneckenhauses, sondern eher ein weißer Streifen.



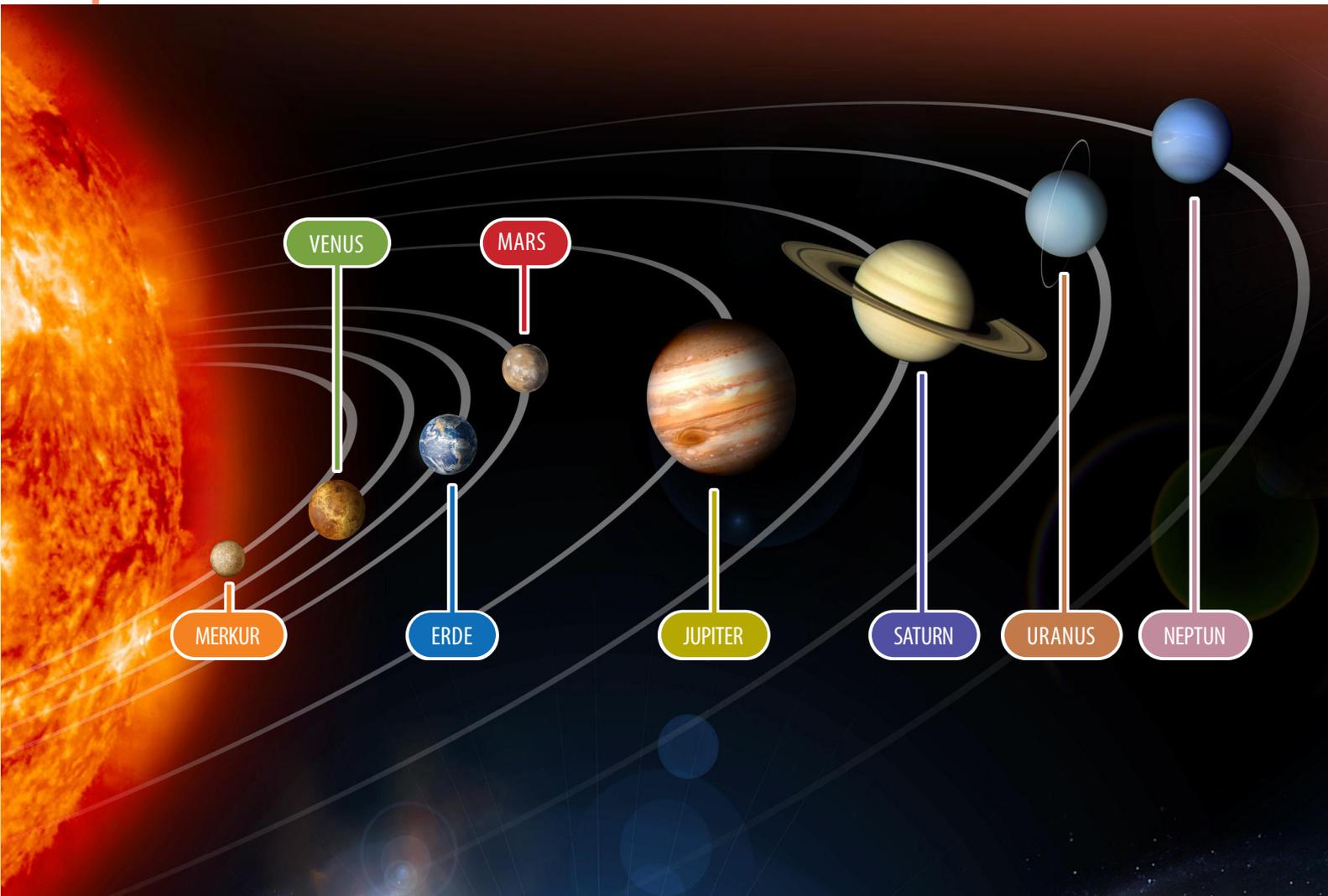
- Warum erfand man diese Geschichte im Alten Griechenland, um die Entstehung der Milchstraße erklären zu können?
- Suche Informationen über die Erklärung der Milchstraße, die es im pharaonischen Ägypten und im Imperium der Inka gab. **Warum brauchten sie diese Erklärungen?**
- Heute können wir wissen was die Milchstraße ist und es ist nicht nötig, dass wir Geschichten erfinden. **Welche Instrumente haben uns dabei geholfen, die Milchstraße besser kennenzulernen?**

Peter Paul Rubens: *Die Geburt der Milchstraße.*



Milchstraße

# Das Sonnensystem



	MERKUR	VENUS	ERDE	MARS	JUPITER	SATURN	URANUS	NEPTUN
Entfernung zur Sonne (in 1000 km)	57,91	108,20	149,60	227,94	779,33	1.429,40	2.970,99	4.504,30
Durchmesser (km)	4.990	12.104	12.756	6.794	142.994	120.536	51.119	49.532
Masse (Erde=1)	0,6	0,915	1	0,107	319	95	14,54	17,25
Rotationsdauer (Tage)	58,6	-243	1	1,03	0,41	0,45	-0,72	0,67
Umlaufperiode	99 Tage	225 Tage	365 Tage	697 Tage	11,96 Jahre	29,46 Jahre	94 Jahre	165 Jahre
Mittlere Temperatur (°C)	167	464	15	-55	-153	-195	-214	-225

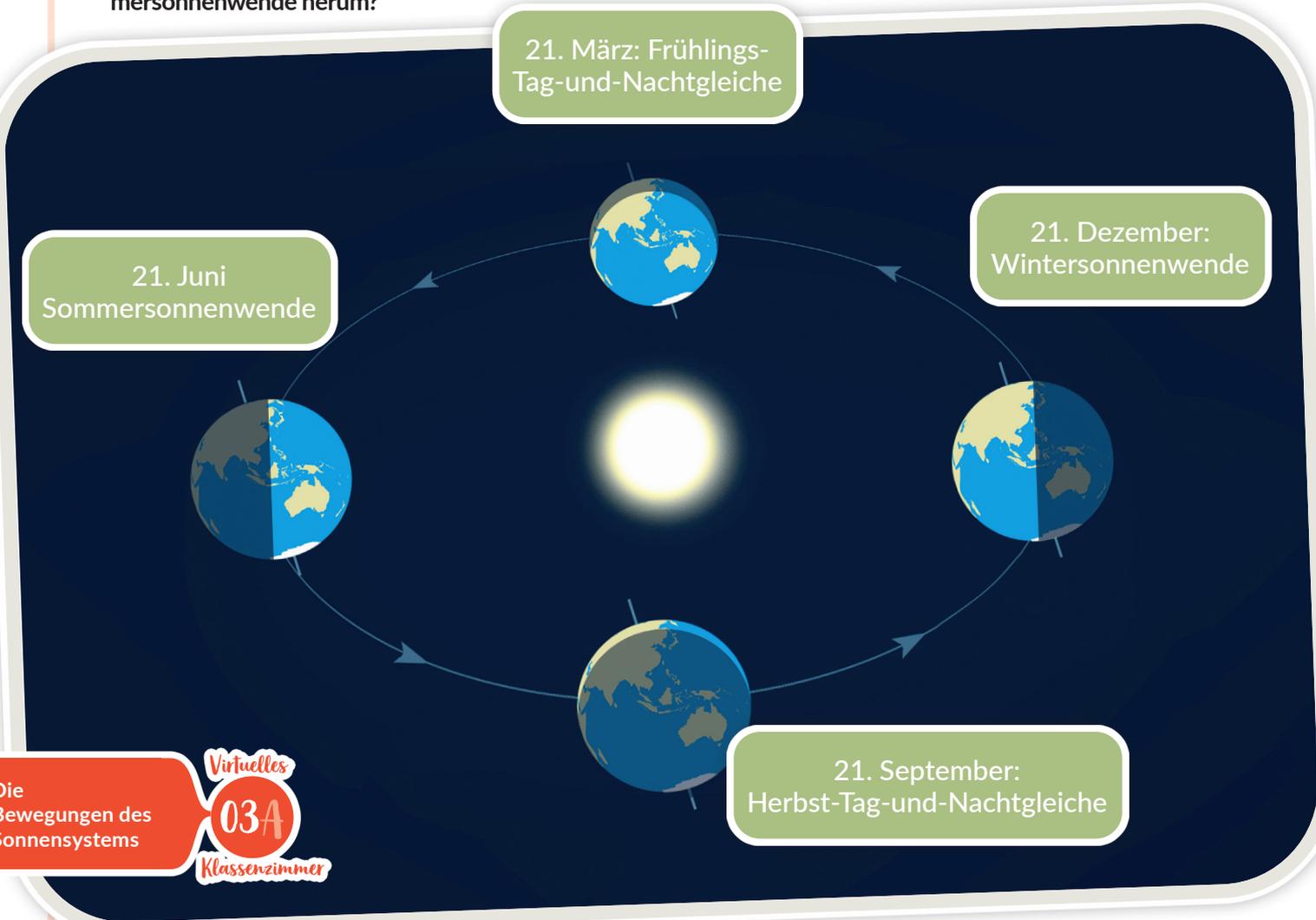
5

Bearbeite folgende Fragen:

- Beschreibe das Sonnensystem und die Erde.** Nutze mindestens folgende Wörter: Milchstraße, Sonne, Planeten, 4,6 Mrd.
- Welcher Planet ist am weitesten von der Erde entfernt und was ist die Entfernung? Und welcher Planet ist der Erde am nächsten?**
- Wie viele Male ist die Erde kleiner als der größte Planet?**
- Warum ist die mittlere Temperatur der Planeten wichtig?**
- Was ist eine Umlaufperiode?**

# Die Bewegungen der Erde im Sonnensystem

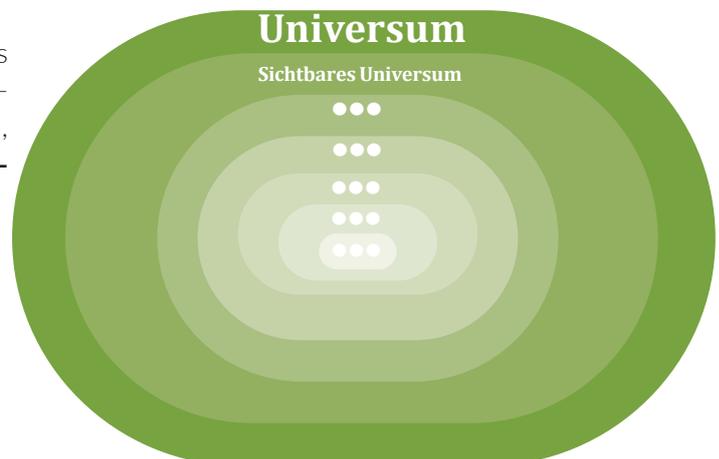
- 6 Im 19. Jahrhundert lebte ein Physiker namens Leon Foucault in Frankreich, der die **Rotationsbewegung** zeigte. **Aus was bestand seine Leistung?**
- 7 Erklärt mithilfe einer Lampe und eines Balls, **wie sich Tag und Nacht ereignen**, und stellt dies anschließend in einer **Zeichnung** dar.
- 8 **Was würde passieren, wenn sich die Erde nicht um sich selbst drehen würde? Glaubst du, es wäre möglich, auf ihr zu leben?**
- 9 Die Erde dreht sich um sich selbst, aber auch um die Sonne. Betrachte das Bild und **erkläre, was bei der Tag-und-Nacht-Gleiche und bei der Sonnenwende passiert. Warum ist es in der Nordhemisphäre wärmer um die Sommersonnenwende herum?**



Die Bewegungen des Sonnensystems

Virtuelles  
**03A**  
Klassenzimmer

- 10 Dieses Schema stellt unseren Rundgang durch das Universum bis zu unserem Planeten in ihm dar. Kopiere es, wiederhole alles, was wir gelernt haben, und **vervollständige dann das Schema mit den richtigen Begriffen.**



# Station 2. Die Atmosphäre und die Regulierung der Temperatur



VENUS

Sie ist der Sonne näher als die Erde.

Sie ist etwas kleiner als unser Planet, aber groß genug, um die Gase ihrer Atmosphäre anzuziehen und sie nicht in den Welt- raum entfliehen zu lassen.

Obwohl sie weiter von der Son- ne entfernt ist als Merkur, ist ihre Atmosphäre die Heieste des Sonnensystems. Sie besteht im Wesentlichen aus Kohlenstoff- dioxid und Stickstoff. Der Treib- hauseffekt, der dadurch in ihrer Atmosphäre erzeugt wird, führt zu ihrer Erwärmung. Ihre Tempe- ratur ist im Gleichgewicht, aber dieses liegt bei 470 °C. Bei diesen hohen Temperaturen ist all das Wasser, das es einst auf Venus gegeben haben mag, verdampft.

Unter diesen Bedingungen hat es das Leben sehr schwer, sich zu entwickeln.



ERDE

Sie befindet sich zwischen Venus und Mars. Sie ist so groß wie Venus und doppelt so groß wie Mars.

Ihre Atmosphäre besteht hauptsächlich aus Stickstoff und Sauerstoff. Dies ist gerade eins der Dinge, die unseren Planeten zu etwas Besonderem machen.

Ihre Bewegung um die Sonne er- zeugt die Jahreszeiten. Die Dre- hung um sich selbst erzeugt Tag und Nacht. Diese Bewegungen führen zu Temperaturschwankun- gen, aber im Mittel sind diese konstant bei 15° C.

Das Wasser, das sie enthält, be- findet sich in einem konstanten Kreislauf von Verdunstung und Niederschlag.

Die Erde beherbergt nicht nur Le- ben, sondern ist viel mehr als das.



MARS

Mars ist weiter entfernt von der Sonne als die Erde.

Seine Masse ist ein Zehntel der Masse unseres Planeten. Des- halb kann er seine Gase nicht halten. Dies führt dazu, dass Mars eine viel weniger dichte Atmosphäre hat als die Erde und Venus. Die Folge davon ist, dass an einem einzigen Tag sei- ne Temperatur zwischen 20 und 80 °C schwankt.

Es gibt Eis, aber seine Gegenwart ist minimal und kommt nur in Ex- trembedingungen vor.

All dies verhindert, dass sich das Leben ausbreitet und diversifi- ziert.

**1** **BEDINGUNGEN FÜR DAS LEBEN AUF VENUS, AUF DER ERDE, UND AUF DEM MARS.** Lest die Infoksten über die drei Plane- ten noch einmal und fllt folgende Tabelle aus.

	GRSSE IM VER- GLEICH ZUR ERDE	FÄHIGKEIT, DIE ATMOSPÄRE ZU HALTEN	NÄHE ZUR SONNE IM VERGLEICH ZUR ERDE	GASE IN DER ATMOSPÄRE	TEMPERATUR	FLÜSSIGES WASSER	LEBEN
Venus	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Mars	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Erde	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●



In dem Moment, wo wir der Erdoberfläche entkommen und den ganzen Planeten von außen sehen können, wird sich unsere Sicht auf die Welt verändern.

FRED HOYLE

Auf der Erde passiert etwas. Sie ist anders als der Rest der Planeten: sie ist lustig, dynamisch... „Jemand“ kümmert sich um was immer es ist. **Gaia?**

Was auf unserem Planeten passiert ist herrlich, wundervoll... **Was auf der Erde passiert, ist schlicht das Leben.**

Aber das Leben ist nicht die Erde. In der Einheit „**Biologie und Geologie**“ reist du zum "Mittelpunkt der Erde" und siehst die Zusammensetzung der Geosphäre. Unter der Erdkruste gibt es kein Leben. Genau wie oberhalb der Troposphäre, der Schicht der Atmosphäre, die dem Erdboden am Nächsten ist. **Das Leben entwickelt sich innerhalb dieser engen Grenzen, zwischen der äußeren Schicht der Geosphäre und der ersten Schicht der Atmosphäre.** Folglich ist das Leben, dieses so phantastische Phänomen, das sich auf unserem Planeten ereignet und ihn einzigartig macht, ein dünner und feiner Schleier, der die Erde umgibt, so wie das Moos, das den Felsen umhüllt. **Gaia wäre dieser feine Schleier des Lebens, der die Erde bedeckt.**

2



Reflektiert über den Text, den ihr gelesen habt. Schreibt die **Ideen** auf, die euch kommen. **Schreibt danach auf, was die Worte von Fred Hoyle in euch hervorrufen.**

3



Stellt einen Globus oder einen Ballon ins Zentrum des Tisches. Schaut ihn an und stellt euch vor, dass ihr unseren Planeten seht. Bedeckt ihn nun mit einem feinen Stück Stoff, das den lebendigen Raum der Erde darstellt. Antwortet auf diese Fragen:

- Was löst es in euch aus, dass die Form, die das Leben in unserem Sonnensystem hat, die einer Hülle ist?**
- Wie kommt dir diese Schicht aus Leben vor, die die Erde bedeckt? Benutze nur ein Adjektiv.**



# Die Regulierung der Temperatur auf der Erde durch Gaia

Das Vorhandensein einer mittleren Temperatur von 15° C über der Erdkruste könnte ein durch die Masse der Erde und ihre Distanz zur Sonne bedingter Zufall. Vielleicht aber war das Leben selbst bestimmend für die Temperatur.

Denk daran, dass die Gaia-Theorie aussagt, dass Gaia ein Superorganismus zusammengesetzt aus anderen Organismen ist, welcher es ermöglicht, dass sich die notwendigen Bedingungen für die Entwicklung von Leben erhalten..

**GAIA PASST DAS MEDIUM, IN DEM SIE SICH BEFINDET. AN, DAMIT SICH DAS LEBEN AUSDEHNEN KANN.**

4



Stell dir vor, dass die Sonnenaktivität ansteigt und mehr Strahlung die Erde erreicht. Dadurch würde die Temperatur auf dem Planeten ansteigen. **Gaia hätte dann zwei Optionen. Wähle die Option aus, von der du glaubst, dass sie besser zu dem Satz passt, den du gerade gelesen hast, und begründe sie.**

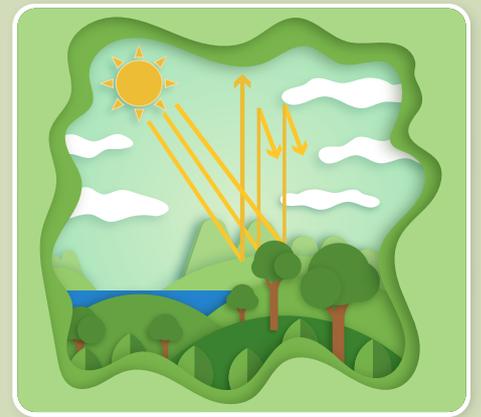
Es würden nur die Lebewesen überleben, die sich an ein wärmeres Klima anpassen können.

Gaia würde Veränderungen der Atmosphäre vornehmen, damit die Temperatur nicht steigt.

## DER TREIBHAUSEFFEKT

Die Temperatur der Erde wird durch den Treibhauseffekt reguliert. Er besteht darin, dass unser Planet einen Teil der Sonnenstrahlung zurückhält, um eine gleichmäßig warme Temperatur zu erhalten. Wenn der Treibhauseffekt zunimmt, nimmt die Rückhaltung der Sonnenstrahlung zu und umgekehrt.

Neben Wasserdampf ist Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ein wichtiges Gas, das den Treibhauseffekt beeinflusst. Je mehr CO<sub>2</sub>, desto größer ist der Treibhauseffekt. Unter normalen Bedingungen wird die Konzentration dieses Gases von Lebewesen reguliert. Pflanzen entziehen der Atmosphäre durch Fotosynthese CO<sub>2</sub>, und Tiere geben es durch Atmung wieder ab, wobei immer die richtige Menge beibehalten wird.



5



IStellt euch vor, dass die Sonneneinstrahlung anfangen würde, schwächer zu werden. **Welche Prozesse, glaubt ihr, würden sich auf Gaia ereignen, um die Temperatur zu kontrollieren?**

Virtuelles

04p

Thermische Selbstregulierung von Gaia

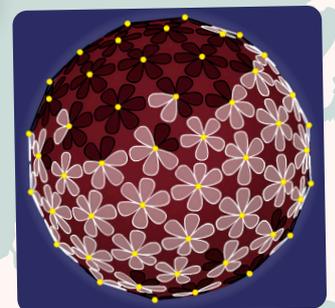
Klassenzimmer

## DAISYWORLD: EINE NÜTZLICHE METAPHER

*Daisyworld* (die Welt der Gänseblümchen) ist ein imaginärer Planet, auf dem es nur Gänseblümchen gibt. Die Blüten können weiß oder schwarz sein. Schwarze Gänseblümchen absorbieren viel Wärme von der Sonne, während weiße Gänseblümchen das Licht reflektieren und der Planet wird weniger heiß.

Wenn die Sonneneinstrahlung schwach ist, wachsen schwarze Blumen. Wenn die Sonneneinstrahlung zunimmt, werden die schwarzen Gänseblümchen allmählich durch weiße Gänseblümchen ersetzt. Durch den Wechsel von schwarzen und weißen Blüten lässt sich die Temperatur steuern.

Die Wissenschaft benutzt ‚nützliche Metaphern‘, um ihre Theorien auf einfache Art zu erklären.



6



**Schreibt Schritt für Schritt auf, wie die Welt der schwarzen und weißen Gänseblümchen funktionieren würde.**

**GAIA REGULIERT IHRE EIGENE TEMPERATUR WIE EIN LEBENDIGER ORGANISMUS.**

Virtuelles

05E

Gaia-Hypothese und Daisyworld

Klassenzimmer

# Station 3. Die Geosphäre und das Recycling der Materialien

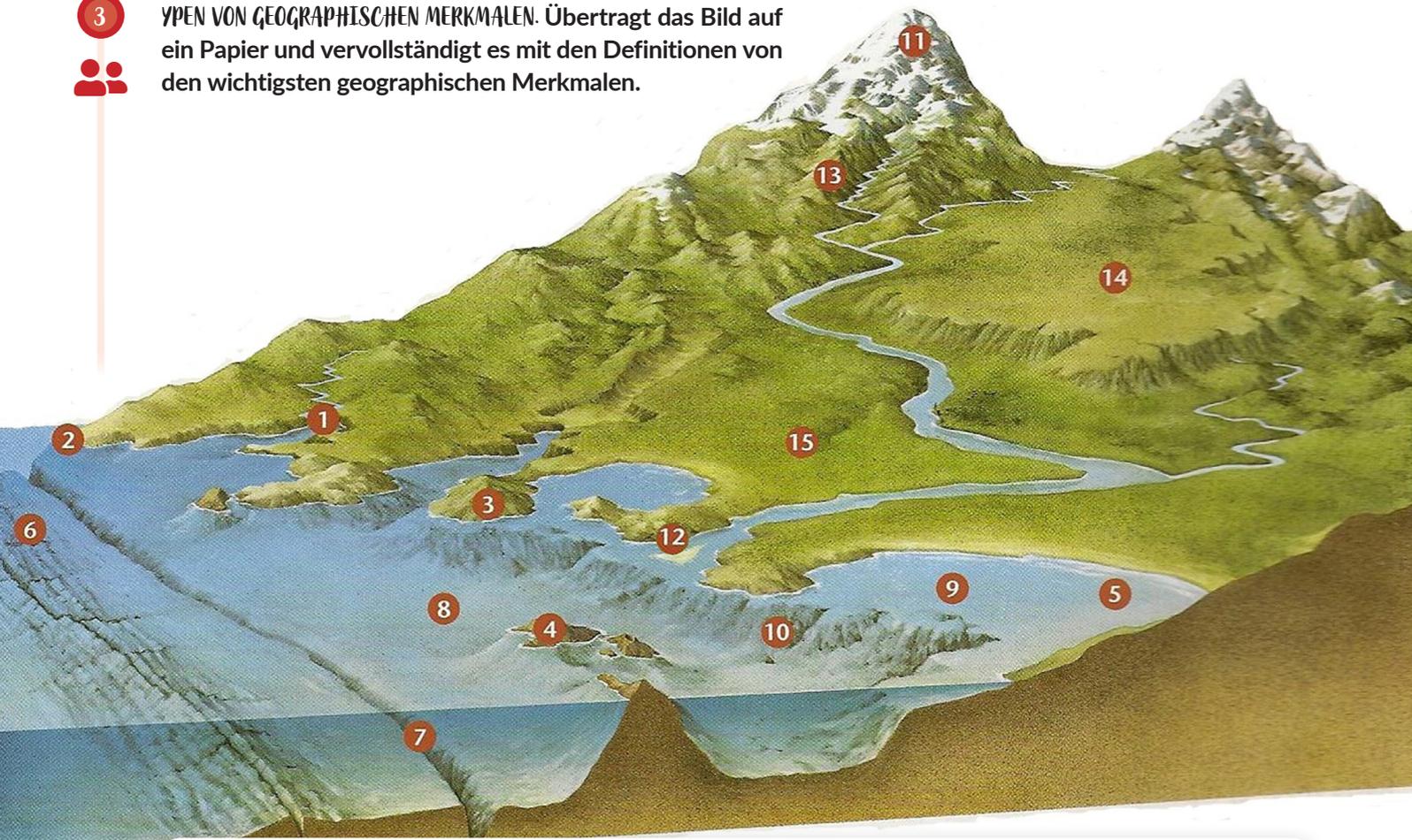
1 Betrachte das Bild. **Wie schaffen es die Lebewesen, sich in der Wüste zu orientieren? Glaubst du es ist schwierig, sich in einem so großen gleichaussehenden bzw. gleichbleibenden Umfeld nicht zu verlieren?**



Das Relief ist die Gesamtheit der Formen der Erdoberfläche. Seine Entstehung hat Millionen von Jahren gedauert: Es ist das Ergebnis einer langsamen Evolution. In dieser Entwicklung gab es abwechselnd Episoden der Reliefbildung, die durch interne Kräfte verursacht wurden, und Momente der Reliefveränderung, die durch externe Kräfte verursacht wurden.

2 Das Relief hat schon immer die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen. Berge, Täler oder Flüsse sind seit jeher Grenzen und Bezugspunkte für Völker. **Kennst du ein Beispiel, bei dem ein Relief eine Grenze zwischen zwei Völkern oder Kulturen gebildet hat?**

3 **TYPEN VON GEOGRAPHISCHEN MERKMALEN.** Übertrage das Bild auf ein Papier und vervollständig es mit den Definitionen von den wichtigsten geographischen Merkmalen.



- |                 |                 |                      |                     |               |
|-----------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|
| 1. Flussmündung | 4. Insel        | 7. Meeresgraben      | 10. Kontinentalhang | 13. Tal       |
| 2. Kap          | 5. Bucht        | 8. Tiefebene         | 11. Gipfel          | 14. Hochebene |
| 3. Halbinsel    | 6. Meeresrücken | 9. Kontinentalplatte | 12. Delta           | 15. Flachland |

# Externe Kräfte

4

**EROSION.** Viele der externen Kräfte verursachen Erosion. **Suche das Wort „erodieren“ in einem Wörterbuch und entscheide, welches der folgenden Optionen ein Synonym dafür ist.** Begründe deine Wahl.

BRECHEN

GESTALTEN

VERSCHLEISSEN

5

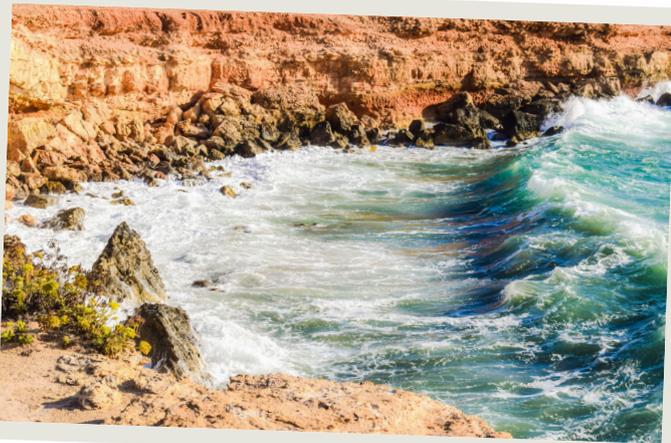
**HANDLUNGEN DER EXTERNEN KRÄFTE.** Betrachtet die Bilder und **erklärt, wie externe Kräfte die Landschaft verändern können.**



Gletscher



Wind



Wellen



Fluss

6

**LEBEWESEN ALS EXTERNE KRÄFTE.** Nachdem ihr das Video angesehen habt, schreibe einen kurzen Text (10 Zeilen), in dem du **erklärst, wie die Lebewesen die Form des Reliefs auf der Erde verändern können.**

Der Lachs schwimmt den Fluss hinauf, um zu laichen. Er tut dies, um an einem sicheren Ort zu brüten. Er hat die Fähigkeit, an seinen Geburtsort zurückzukehren und sich dort fortzupflanzen. Aber unbewusst veranlasst er dadurch die Bären, auf der Suche nach ihrer Lieblingsnahrung flussaufwärts zu ziehen. Sie bewegen sich entlang des Flussufers und düngen den Boden mit ihren Ausscheidungen. Ein fruchtbarer Boden erhöht die Anzahl der Pflanzen, die den Flusslauf unterstützen. Ein Fluss, ohne den die Lachse ihre Nachkommenschaft nicht garantieren könnten.

Virtuelles

06E

Klassenzimmer

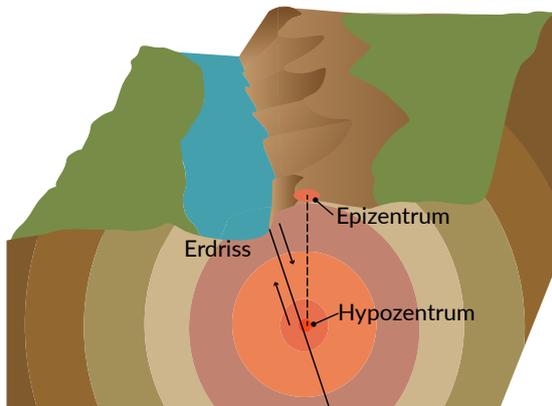
Wie die Wölfe  
Flussläufe  
ändern



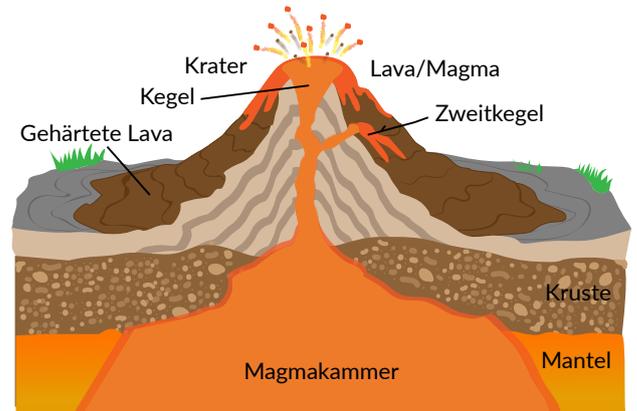
# Interne Kräfte

7

**INTERNE KRÄFTE.** Betrachte die Bilder, die zu zwei internen Kräften gehören, welche die Form des Reliefs auf der Erde beeinflussen. **Erkläre dann, was ein Erdbeben ist, und was ein Vulkan ist.** Nutze dabei die Wörter in den Bildern.



Erdbeben



Vulkan

8

Lies die folgende Nachricht:

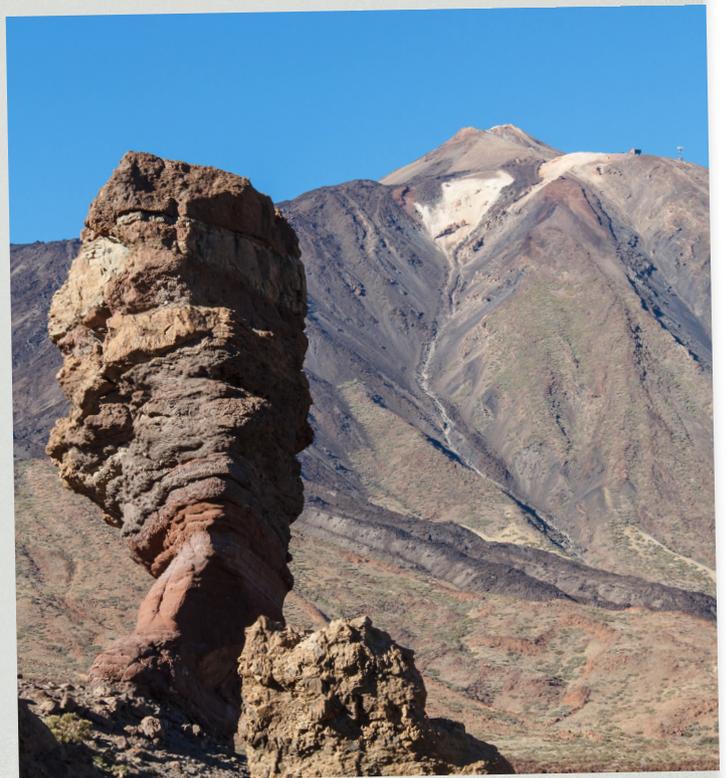
## 175 kleine Erdbeben in einem Monat auf den Kanarischen Inseln registriert

**Teneriffa und Gran Canaria werden sich vereinigen.**

Erdbeben auf den Kanarischen Inseln sind nichts Außergewöhnliches. Im Januar 2020 wurden beispielsweise 175 Erdbeben mit einer maximalen Stärke von 3,3 auf der Richterskala registriert.

Im speziellen Fall von Cañadas del Teide befindet sich die seismische Aktivität in einem Gebiet mit zahlreichen mikroseismischen Aktivitäten und stellt keine Gefahr für Lebewesen dar, da sie innerhalb der normalen Parameter für aktive vulkanische Gebiete liegt.

Darüber hinaus dauern die seismischen Aktivitäten zwischen den Inseln Gran Canaria und Teneriffa an, vor allem in zwei Gebieten, eines im Zentrum, im Bereich des Vulkans Enmedio, und das andere näher an der Küste von Teneriffa, vor Güímar, mit insgesamt 68 Beben der Stärke 2,7 bis 0,6. Einigen Studien zufolge ist es wahrscheinlich, dass die Inseln Teneriffa und Gran Canaria in Millionen von Jahren miteinander verbunden sein werden. ■



- Die Richterskala misst die in einem Erdbeben freigesetzte Energie. Suche Informationen über diese Skala. **Ist es richtig, dass der Titel von kleinen Erdbeben spricht?**
- Deine Stimme sind ihre Augen. **Macht den Bericht zugänglich für Menschen, die Sehschwierigkeiten haben.** Nutzt dafür das Programm Audacity.

**PLATTENTEKTONIK. Könntet ihr erklären, was die Geosphäre ist?** Suche Informationen und **erkläre dann ihre folgende drei Charakteristiken.**

Sie ist zerbrochen in große Blöcke oder **tektonische Platten.**

Sie hat **Irregularitäten.**

Sie hat eine **variable Dicke.**



AFindet heraus, wo auf der Erde Erdbeben, Vulkanausbrüche und die höchsten Gebirgszüge am häufigsten vorkommen. Markiert dann auf einer Weltkarte die Orte, die ihr untersucht haben. Unterscheidet die einzelnen Phänomene mit unterschiedlichen Farben oder Codes. **Fallen seismische Zonen, vulkanische Zonen, und die höchsten Gebirge zusammen? Warum?**

**WIE GAIA VON DER PLATTENTEKTONIK PROFITIERT. Erkläre in eigenen Worten, wie Gaia von der Bewegung der Plattentektonik profitiert.**

Wenn sich tektonische Platten bewegen und miteinander kollidieren, entstehen Gebirgszüge, Vulkane und Erdbeben. Ein Vulkan kann monatelang ausbrechen, und sein Staub und seine Asche können den Planeten mehrmals umkreisen, bevor sie auf die Oberfläche fallen. Der Vulkanismus versorgt Gaia auf natürliche Weise mit Kohlenstoffdioxid - genau das Kohlenstoffdioxid, das Pflanzen zum Leben brauchen.

Da es auf der Erde jedoch keine ständigen vulkanischen Ereignisse gibt, muss Gaia mit dem verfügbaren Kohlenstoffdioxid auskommen. Sie verwendet daher denselben Kohlenstoff viele Male, bevor er in den Erdmantel zurückkehrt. Dies ist eine der Weisen, mit denen Gaia uns zeigt, dass sie zum Recycling fähig ist. Sie tut dies mit Wasser und anderen Stoffen, wie du in Biologie gesehen hast, aber auch mit Kohlenstoff.

Es ist diese hochgradig koordinierte Arbeitsweise, die es ermöglicht, Bedingungen zu erhalten, die günstig sind für das Leben.

Virtuelles

07E

Klassenzimmer

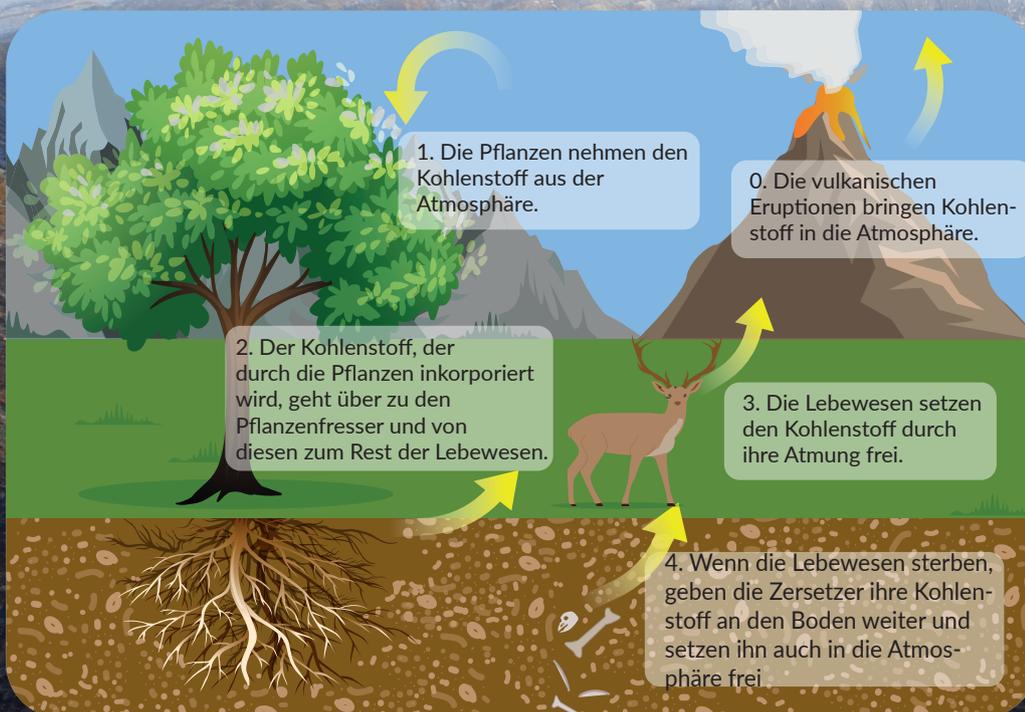
Dichte der Lava

Virtuelles

08A

Klassenzimmer

Die Insel von Krakatoa

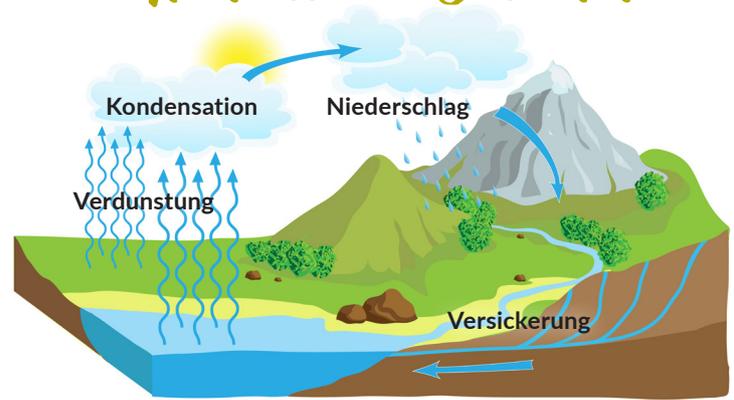


**GAIA HAT EINE ENORME FÄHIGKEIT, MATERIE ZU RECYCLN.**

**DIE KOORDINATION IST CHARAKTERISTISCH FÜR DIE GESAMTHEIT DER LEBENDEN ORGANISMEN, DIE WIR ALS GAIA BEZEICHNEN.**

# Station 4. Die Hydrosphäre und die Kontrolle der Salinität

Die Hydrosphäre ist die Gesamtheit der Gewässer der Erde. Sie umfasst Meeresgewässer und Binnengewässer.



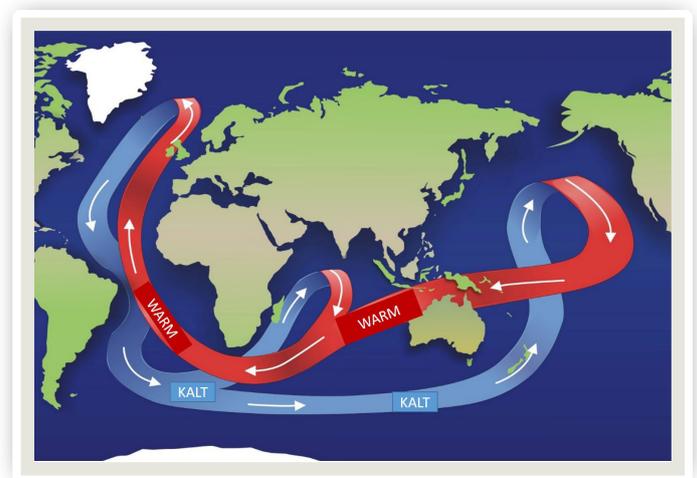
**1 DER WASSERKREISLAUF.** Wasser ist ein wesentliches Element für das Leben. Auf der Erde ist es in ständigem Kreislauf. Dies ist der bekannte **Wasserkreislauf**. Gebe wieder wie er funktioniert und **nutze dabei einige der Begriffe in der Illustration**.

**2 MEERESDYNAMIK.** Suche Informationen und **vervollständige** diese **Tabelle**:

	Wellen	Gezeiten	Meeresströmungen
SIND...	...	...	...
WERDEN ERZEUGT DURCH	...	...	...

**3 MEERESSTRÖMUNGEN.** Strömungen sind große Mengen an Meerwasser, die sich durch Winde, sowie Temperatur- und Salzgehaltsunterschiede zwischen verschiedenen Wassermassen von einem Ort zum anderen bewegen.

Sieh dir die Karte an. **Erkläre zu welchem Typ die Meeresströmungen gehören können, und finde den Eigennamen von zwei von ihnen.**



**4 URSPRUNG DER SALINITÄT DES MEERES.** **Warum ist Meerwasser salzig?** Macht ein Brainstorming und wählt mit Hilfe eurer Lehrkraft die richtige Ursache für den Salzgehalt des Meeres aus.

**5 REGULIERUNG DES SALZGEHALTS DER MEERE.** Lies den Text und beantworte die Fragen.

Während die durchschnittliche Salzkonzentration in den Ozeanen der Erde 3,4 % beträgt, ist die Konzentration im Toten Meer 10-mal höher. In einer solchen Umgebung kann fast Nichts leben.

Über die Flüsse transportiert das Wasser große Mengen an Salzen aus der Erdkruste, die sich dann im Meer ablagern. Bei der Geschwindigkeit, mit der diese Salze in die Ozeane geschüttet werden, hätte es nur 60 Millionen Jahre gedauert (eine kurze Zeit in der Erdgeschichte), bis das Wasser des gesamten Planeten den Salzgehalt des Toten Meeres gehabt hätte. Wenn Gaia darauf keine Antwort hätte, wären heute alle Meere der Erde „tot“.

- Wozu verwenden Weichtiere und Krebstiere das Kalzium im Meersalz?** Nenne ein Beispiel für ein Weichtier und ein Beispiel für ein Krustentier.
- Wie schafft es Gaia, dass die Salzkonzentration niedriger ist als die des Toten Meeres?**

HARMONIE UND NATÜRLICHES GLEICHGEWICHT SIND DIE GRUNDLAGE FÜR DEN GEMEINSAMEN ERFOLG. WETTBEWERB ZWISCHEN LEBEWESEN FÜHRT NUR ZU UNGLEICHGEWICHTEN UND STÖRUNGEN, DIE DEM LEBEN NICHT FÖRDERLICH SIND.

GAIA ERHÄLT DEN OPTIMALEN SALZGEHALT DER MEERE FÜR DAS LEBEN AUFRECHT.

## Station 5. Die Macht Gaias

1

**GAIAS FÄHIGKEIT ZU ÜBERLEBEN.** Nachdem du die folgende Nachricht gelesen hast, glaubst du, dass Gaia weiterleben wird, auch wenn wir uns nicht um sie kümmern? Wie wird sie es deiner Meinung nach machen?

### Der Asteroid, der die Dinosaurier auslöschte, stürzte die Erde in zwei Jahre Dunkelheit



#### Eine Kettenreaktion der Zerstörung

Vor 66 Millionen Jahren schlug ein Asteroid mit einem Durchmesser von mindestens 10 Kilometern auf der Erde ein. Dies löste eine Reihe von Kettenreaktionen aus, die zum Aussterben von 75 % aller existierenden Arten führten, einschließlich des Aussterbens der Dinosaurier.

Die Kollision führte zu gigantischen Tsunamis, Erdbeben und Flutwellen. Das bedeutete, dass große Landstriche ausgelöscht wurden.

Entscheidender für das Massenaussterben des Lebens war jedoch die große Menge an Teilchen, die durch die Kollision in die Atmosphäre gelangten. Außerdem muss der Einschlag große Waldbrände (zumindest in einem Umkreis von 1 500 km) und Vulkanausbrüche ausgelöst haben, durch die ebenfalls mehr Partikel in die Atmosphäre gelangten. All dies blockierte das Licht der Sonne. In der Anfangsphase war die Erde demnach so dunkel wie in einer Mondnacht. Der Planet wurde für etwa 2 Jahre in ein Halbdunkel getaucht. Infolgedessen kühlte sich der Planet

stark ab: Die durchschnittliche Oberflächentemperatur sank um 28 °C und die durchschnittliche Meerestemperatur um 11°C. Diese niedrigen Temperaturen dauerten zwischen 3 und 16 Jahren an.

Darüber hinaus versauerten diese Partikel die Meere und zerstörten auch die Ozonschicht, die das Leben auf der Erde schützt. Dies sind weitere Ursachen für das Massenaussterben von Arten.

#### Gaia regeneriert sich selbst

Der Lichtmangel und der Wegfall einer großen Anzahl von Pflanzen, die verbrannt wurden, führten zu einem Rückgang der Photosynthese für mehr als anderthalb Jahre. Weniger Photosynthese bedeutete weniger Bindung von Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Atmosphäre. Darüber hinaus haben Vulkanausbrüche nicht nur Ruß ausgestoßen, der die Sonneneinstrahlung blockiert, sondern auch erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub> freigesetzt.

Andererseits kondensierte durch die starke Abkühlung der Wasserdampf in der Atmosphäre zu Eispartikeln, die den in der Atmosphäre schwebenden Staub

einzingen und in Form von Schnee auf die Oberfläche fielen. So wurde die Rußschicht nach und nach vom Himmel entfernt.

Eine Atmosphäre mit weniger Ruß und mehr CO<sub>2</sub> ermöglichte also einen Temperaturanstieg, der eine Regeneration ermöglichte. Innerhalb weniger Jahrzehnte hat sich die Temperatur erholt.

Die Vegetation wuchs. Die Zunahme der Pflanzen und die Erholung des marinen Phytoplanktons führten zu einem Anstieg des Sauerstoffs und zu einem Abbau des angesammelten CO<sub>2</sub>-Überschusses. Durch die Zunahme des Sauerstoffs konnte sich die Ozonschicht regenerieren.

Infolgedessen konnte das Leben die Temperatur und den Salzgehalt der Ozeane wieder in das frühere Gleichgewicht bringen. Die Regeneration war so zügig, dass selbst am Ort des Meteoriteneinschlags 30 000 Jahre nach dem Ereignis (eine sehr kurze geologische Zeit) ein neues, vielfältiges Ökosystem bereits vorhanden war. Am selben Ort, 700 000 Jahre nach dem Einschlag (ebenfalls eine sehr kurze Zeit in geologischen Maßstäben), existierte ein ähnliches Niveau an

**GAI A IST FÄHIG, SICH SELBST ZU REPARIEREN.**

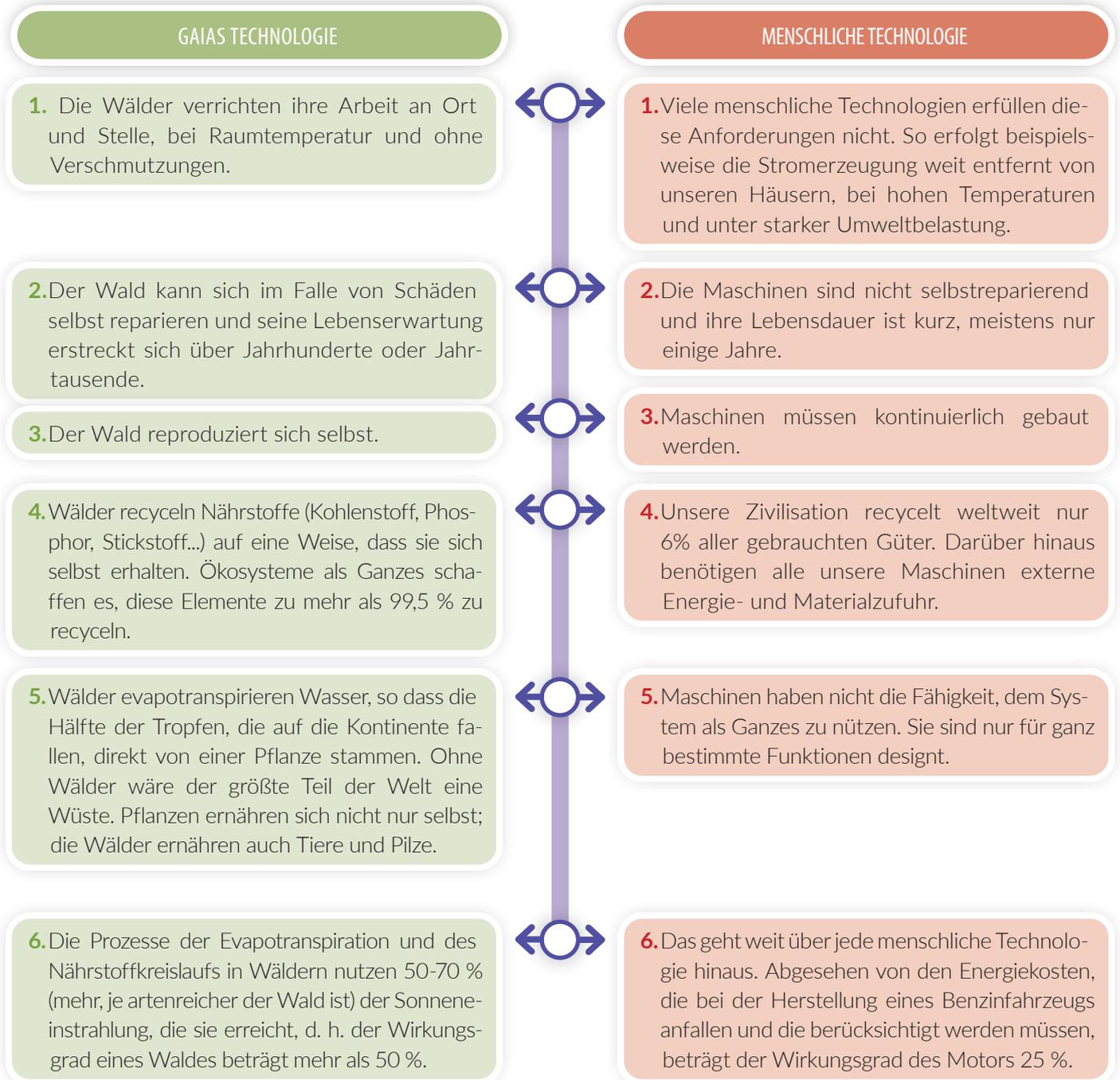
**UM SICH VON WIDRIGKEITEN ERHOLEN ZU KÖNNEN, BEMÜHT SICH GAI A UM EIN HOHES MASS AN VIELFALT DADURCH VERFÜGT SIE ÜBER MEHR STRATEGIEN, UM JEDE HERAUSFORDERUNG ZU MEISTERN, DER SIE SICH STELLEN MUSS.**

2

Nenne 3 Probleme, die für die Schule typisch sind, und die sich dank der Diversität leichter lösen lassen.

3

**MENSCHLICHE TECHNOLOGIE VS. GAIAS TECHNOLOGIE.** Ein lebendiger Wald ist Ausdruck der Technologie, die Gaia entwickelt hat. Sieh dir dieses Schema an:



Schema angefertigt ausgehend von: <https://www.15-15-15.org/webzine/2018/11/13/gaia-2-0-vs-gaia-1-0-el-caso-de-la-alimentacion-humana/>

a) **Fasse** in eigenen Worten und in einem einzigen Satz die **Schlussfolgerungen** zusammen, zu denen du nach dem Lesen des Schemas gekommen bist

b) **Wähle** eines der Merkmale der menschlichen Technologie aus und mache einen Vorschlag, wie sie der Technologie von Gaia ähnlicher werden kann.

**DIE TECHNOLOGIE VON GAIÄ IST DER UNSERER ZIVILISATION WEIT ÜBERLEGEN.**

# Ankunftsstation

1

**WIE INTEGRIEREN WIR UNS IN GAIA?** Lies diesen Text und antworte.

- Wie findest du, dass sie sich in Räten treffen?
- Was glaubst du, würde „Mutter Erde“ dem Rat heute sagen?
- Denkt an mindestens 5 Handlungen in eurem Alltag, die sich ändern würden, wenn ihr die Auswirkungen auf die siebte Generation nach euch bedenken würdet.

2

**Erstellt eine Radiosendung** mit dem, was ihr gelernt habt, und orientiert euch an dieser Anleitung:

**SCHRITT 1. WIR WÄHLEN EIN THEMA AUS DEN VORIGEN STATIONEN AUS.** Wir suchen nach zusätzlichen Informationen, die das Gelernte erweitern oder vertiefen. Wir werden sie immer mit Gaia in Verbindung bringen.

## SCHRITT 2. WIR VEREINBAREN:

- Wo wir das Programm aufnehmen oder realisieren möchten.
- Das Material, das wir benötigen werden (Tablet, Handy etc.).

**SCHRITT 3. WIR ERSTELLEN DAS SKRIPT.** Es ist wichtig, dass wir das Drehbuch des Programms klar und konkret formulieren.

**SCHRITT 4: WIR NEHMEN AUF UND SENDEN.** Wir verwenden einfach ein Handy, ein Tablet oder einen Computer und mehrere Mikrofone, um aufzunehmen.

3

**Schreibe einen Satz auf, in dem du erklärst, was dir das Wissen nützt oder nutzen wird, dass du in dieser Einheit gelernt hast.**

WIEDERHOLE DIE INHALTE UND SCHREIBE AUF:  
DREI AKTIVITÄTEN, DIE MIR GEFALLEN HABEN:

MIR HAT GEHOLFEN:

MIR HAT ES NICHT GEFALLEN, FOLGENDES ZU LERNEN:

DAS IST MIR SCHWERGEFALLEN:

Die Ojibwa oder Chippewa sind einer der größten Nativen Stämme in Nordamerika. Sie leben im Nordwesten des Kontinents, in Kanada und den USAs.

Ihr Verständnis für die Notwendigkeit, in Harmonie mit ‚Mutter Erde‘ zu leben, hat sie zu einer Praxis geführt, die eine unglaubliche Mitverantwortung für die Erhaltung des Lebens mit sich bringt.

Wenn sich dieses Volk in ihren Räten versammelt, um große Entscheidungen zu treffen, die die Gemeinschaft betreffen, vergessen sie eines der wichtigsten Mitglieder der Gruppe nicht: Mutter Erde. Bei diesen Treffen lassen sie einen Platz für sie frei. Dieser Sitz repräsentiert die Meinung der Natur in ihrer Versammlung. Sie nennen ihn den Sitz der siebten Generation. Bevor sie eine Entscheidung treffen, die sich auf das gesamte Leben auswirkt, überlegen sie, wie sie sich auf die nächsten sieben Generationen auswirken könnte. ■



Virtuelles

09E

Materialien, um ein Radioprogramm aufzunehmen

Klassenzimmer

Virtuelles

10A

Ein Theaterstück über Gaia

Klassenzimmer

Virtuelles

11A

Evaluation

Klassenzimmer