

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

КАФЕДРА ІНОЗЕМНИХ МОВ

**Т. П. Монолатій**

## **DEUTSCH FÜR BIOLOGIE- UND ÖKOLOGIESTUDENTEN**

**Навчальний посібник для студентів спеціальностей  
«Біологія», «Середня освіта (біологія)», «Екологія»**

Івано-Франківськ

2018

УДК 811.112.2(076.6)  
ББК 81.432.4-94:65  
М 77

**Рецензенти:**

**Ткачівський В. В.**, кандидат філологічних наук, доцент кафедри німецької філології, завідувач кафедри іноземних мов Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника;

**Бухінська Т. В.**, кандидат філологічних наук, доцент кафедри іноземних мов для гуманітарних факультетів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

*Рекомендовано до друку на засіданні кафедри іноземних мов  
Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника*

**Монолатій Т. П.**

**Deutsch für Biologie- und Ökologiestudenten: Навчальний посібник для студентів спеціальностей «Біологія», «Середня освіта (біологія)», «Екологія». – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2018. – 112 с.**

Навчальний посібник складений відповідно до навчальної програми курсу «Іноземна мова за фаховим спрямуванням» та вимог кредитно-модульної системи Болонського процесу і складається з 15 текстів, об'єднаних за тематичним принципом, а також із лексико-граматичних і комунікативних вправ, спрямованих на засвоєння нового і закріплення вивченого матеріалу.

© Т. П. Монолатій, 2018.

## INHALT

<i><b>Vorwort</b></i>	<b>4</b>
<b>Thema 1.</b> Einführung in die Biologie	<b>6</b>
<b>Thema 2.</b> Der Bau der Lebewesen	<b>11</b>
<b>Thema 3.</b> Einführung in die Systematik der Tiere	<b>19</b>
<b>Thema 4.</b> Ökologie	<b>25</b>
<b>Thema 5.</b> Abiotische Faktoren	<b>32</b>
<b>Thema 6.</b> Biotische Faktoren	<b>36</b>
<b>Thema 7.</b> Das Ökosystem	<b>43</b>
<b>Thema 8.</b> Das Ökosystem Wald	<b>49</b>
<b>Thema 9.</b> Veränderungen der Ökosysteme durch den Menschen	<b>54</b>
<b>Thema 10.</b> Umweltschutz	<b>61</b>
<b>Thema 11.</b> Treibhauseffekt	<b>66</b>
<b>Thema 12.</b> Ozonloch	<b>73</b>
<b>Thema 13.</b> Saurer Regen	<b>79</b>
<b>Thema 14.</b> Nachhaltigkeit	<b>85</b>
<b>Thema 15.</b> Erneuerbare Energien	<b>94</b>
<i><b>Quellenverzeichnis</b></i>	<b>108</b>

## ПЕРЕДМОВА

Іноземна мова, німецька зокрема, є компонентом вищої освіти. Її вивчення сприяє розвитку комунікативних компетенцій в усіх видах мовленнєвої діяльності – читанні, говорінні, аудіюванні, письмі.

Метою вивчення німецької мови є формування у студентів професійних мовних, мовленнєвих та соціокультурних компетенцій. Студент повинен розуміти основні ідеї тексту як на конкретну, так і на абстрактну теми, досить вільно спілкуватися з носіями мови, точно висловлювати свою думку щодо широкого кола професійних тем, вести дискусію.

Навчання передбачає розвиток загальних навичок критичного мислення, вирішення професійних проблем, презентацій ідей тощо і дозволяє оволодіти основними навичками і вміннями, необхідними для самостійної роботи з німецькомовною літературою, а також професійного усного і письмового спілкування. Досягнення мети забезпечується застосуванням ефективних методичних та організаційних засобів вивчення іноземної мови.

Сутність професійно-орієнтованого навчання іноземної мови полягає в його інтеграції зі спеціальними дисциплінами з метою отримання додаткових професійних знань і формування професійно значимих якостей особистості. Професійно-орієнтоване навчання означає процес викладання іноземної мови у ВНЗ, орієнтований на читання літератури за фахом, вивчення професійної лексики та термінології. Оскільки навчальна дисципліна «Іноземна мова за фаховим спрямуванням» за своєю метою є інтегративною, а за

предметним змістом – міждисциплінарною, вона має сприяти розширенню освітнього кругозору студентів, соціалізації особистості майбутніх фахівців, підготовці їх до життя в умовах багатонаціонального та полікультурного світу.

Пропонований посібник призначений для студентів спеціальностей «Біологія», «Середня освіта (біологія)», «Екологія» ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», а також для всіх, хто бажає вдосконалити рівень володіння фаховою німецькою мовою.

Метою посібника є формування у студентів здатності і готовності до професійної комунікації, розвиток різноманітних видів компетенції, як рецептивного, так і репродуктивного характеру іншомовного спілкування. Посібник ґрунтується на текстах для читання німецькою мовою, що забезпечує оригінальність як змісту, так і термінології. Пропоновані матеріали є результатом ретельного упорядкування, що відповідає прагненню автора представити якомога більший спектр текстів відповідної тематики.

## **Thema 1. Einführung in die Biologie**

***Wovon berichtet der Text? Lesen Sie den Text, und schreiben Sie die Überschriften über die drei Abschnitte!***

1. Die Biologie ist eine Naturwissenschaft. Sie ist die Wissenschaft vom Leben. Ihre Aufgabe ist die Untersuchung der Lebewesen. Zu den Lebewesen gehören die Pflanzen, die Tiere und die Menschen. Die Biologie untersucht den Bau der Lebewesen, die Lebensvorgänge, die Umwelt und die Zusammenhänge zwischen ihnen.

2. Die Biologie vergrößert das naturwissenschaftliche Wissen der Menschen über das Leben. Sie hat auch große Bedeutung für andere Wissenschaften und Zweige der Wirtschaft, z. B. für die Medizin und für die Landwirtschaft.

Man braucht ihre Ergebnisse für die Vermehrung nützlicher Lebewesen und für die Verbesserung ihrer Eigenschaften. Von den nützlichen Lebewesen erhalten wir z. B. Fleisch, Milch und Eier. Mit Hilfe der biologischen Untersuchungsergebnisse kann man die Produktion von Lebensmitteln steigern.

Die Biologie ist auch nötig zur Bekämpfung schädlicher Lebewesen. Sie sind oft die Ursache von Krankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen oder verschlechtern die Lebensbedingungen. Mit Hilfe der Biologie kann man die Krankheiten wissenschaftlich bekämpfen.

Die Biologie hilft auch, die Umwelt der Menschen und der nützlichen Lebewesen zu verbessern.

**3.** Die Lebewesen sind sehr verschieden. Sie haben unterschiedliche Form, Größe, Farbe und unterschiedlichen Bau. Die wichtigsten Merkmale haben die Lebewesen gemeinsam.

Alle Lebewesen bestehen aus Zellen. In den Zellen finden bei allen Lebewesen Lebensvorgänge statt.

Der wichtigste Lebensvorgang ist der Stoffwechsel. Der Stoffwechsel ist die Aufnahme von Stoffen, ihre Veränderung und die Abgabe von Stoffen. Der Stoffwechsel findet während des ganzen Lebens statt. Ohne ihn ist kein Leben möglich. Der Stoffwechsel ist mit allen anderen Lebensvorgängen verbunden, z. B. mit dem Wachstum und mit der Entwicklung. Jedes Lebewesen kann wachsen und sich entwickeln. Wenn es wächst, wird es größer. Wenn es sich entwickelt, wird es anders. In einem bestimmten Abschnitt der Entwicklung kann sich jedes Lebewesen vermehren. Bei der Vermehrung entstehen neue Lebewesen.

Alle Lebewesen können auf Vorgänge in ihrer Umwelt reagieren. Sie reagieren z. B. auf Veränderungen des Lichtes und der Temperatur. Solche Veränderungen sind Reize für die Lebewesen. Die Reaktionen und Reize kann man beobachten.

Auch die Bewegung ist ein gemeinsames Merkmal der Lebewesen. Während des Stoffwechsels findet eine Bewegung von Stoffen statt. Viele Tiere können sich auch fortbewegen, an einen anderen Ort bewegen. Sie können laufen, fliegen, schwimmen oder springen. An diesen Merkmalen erkennt man die Lebewesen. Tote Lebewesen und Gegenstände haben diese Merkmale nicht.

## Übungen und Aufgaben

### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes!***

1. Was ist die Aufgabe der Biologie?
2. Welche Gruppen der Lebewesen unterscheidet man?
3. Was untersucht die Biologie?
4. Wozu sind die Untersuchungen der Biologie nötig?
5. Welche gemeinsamen Merkmale findet man bei allen Lebewesen?

### ***2. In Aussagesatz nimmt das konjugierte Verb Position II ein.***

Die Biologie	<i>untersucht</i> die Lebewesen.
Schon früher	<i>hat</i> man die Natur <i>beobachtet</i> .
Viele Probleme	<i>wurden</i> schon <i>untersucht</i> .
In der nächsten Zeit	<i>wird</i> man noch mehr <i>erkennen</i> .
Die Menschen	<i>wollen</i> ihr Wissen <i>vergrößern</i> .

***Beachten Sie die Position des konjugierten Verbs, wenn Sie die Sätze der folgenden Übungen bilden!***

### ***3. Die Sprache der Wissenschaft ist unpersönlich, deshalb verwendet sie oft das Pronomen man.***

die Produktion von Lebensmitteln steigern

*Mit Hilfe* der Biologie steigert *man* die Produktion von Lebensmitteln.

Oder:

*Man* steigert die Produktion von Lebensmitteln *mit Hilfe* der Biologie.

1. die Krankheiten bekämpfen
2. die schädlichen Lebewesen bekämpfen
3. die nützlichen Lebewesen vermehren



4. die Umwelt der Menschen verbessern
5. den Bau der Lebewesen und die Lebensvorgänge untersuchen
6. das Wissen der Menschen über die Natur vergrößern

**4. Ergänzen Sie den Text mit folgenden grammatischen Formen:  
wachsen, wächst, gewachsen, das Wachstum!**

1. ... ist ein Lebensvorgang, den man bei allen Lebewesen findet. 2. Alle Lebewesen können also ... 3. Wenn ein Lebewesen ..., muss es Stoffe aufgenommen und verändert haben. 4. Bei jungen Lebewesen kann man schon nach kurzer Zeit sehen, dass sie ... sind.

**5. Was können die Lebewesen?**

die Aufnahme von Stoffen

- Alle Lebewesen können Stoffe aufnehmen.

die Veränderung von Stoffen, die Abgabe von Stoffen, das Wachstum, die Entwicklung, die Vermehrung, die Reaktion auf Reize, die Bewegung

**6. Die Lebensvorgänge der Lebewesen**

**Benutzen Sie die Wörter der Übung 5 nach folgendem Beispiel:**

Ein Lebewesen *nimmt* Stoffe auf.

**7. Nennen Sie die Oberbegriffe der Wörter, und verwenden Sie sie in Sätzen!**

Biologie, Chemie, Physik ...

Pflanzen, Tiere und Menschen ...

Aufbau aus Zellen, Lebensvorgänge ...

Stoffwechsel, Bewegung, Entwicklung ...  
Reispflanzen, Kartoffelpflanzen ... Pflanzen  
Lebewesen, die unsere Gesundheit ... Lebewesen  
zerstören,

**8. Sprechen Sie jetzt ohne Hilfe des Textes über folgende Themen!**

1. Die Aufgaben und die Bedeutung der Biologie.
2. Die Merkmale der Lebewesen.

**9. Welche Bedeutung hat biologisches Wissen für Sie persönlich?**

**10. Wie kann man mit Hilfe des biologischen Wissens die Produktion von Lebensmitteln steigern?**

**11. Bilden Sie selbst zum Thema interessante Fragen und Imperativsätze! Ein Student oder der Lehrer antwortet Ihnen.**

Beachten Sie! Das *konjugierte Verb* steht

(1) im *Fragesatz mit Fragepronomen* auf *Position II*.

Woraus besteht die Umwelt der Lebewesen?

(2) in der *Entscheidungsfrage* und im *Imperativsatz* auf *Position I*.

Bestehen auch die kleinsten Lebewesen aus Zellen?

Erklären Sie bitte den Stoffwechsel des Menschen genauer!

## Thema 2. Der Bau der Lebewesen

*Unterstreichen Sie im Text die wichtigen Teile der Antworten auf die Fragen der Übung 1. Notieren Sie die Antworten verkürzt!*

Alle Lebewesen bestehen aus Zellen. Die meisten Zellen kann man nur mit dem Mikroskop sehen. Sie haben durchschnittlich eine Größe von 10 bis 100  $\mu\text{m}$  – Mikrometer ( $1 \mu\text{m} = 0.001 \text{ mm}$ ).

Die Bakterien bestehen nur aus einer Zelle. Sie sind einzellige Lebewesen. Der Mensch, viele Tiere und Pflanzen gehören zu den vielzelligen Lebewesen.

Die Zellen eines vielzelligen Lebewesens haben verschiedene Formen, verschiedenen Bau und verschiedene Funktionen.

Wenn Zellen den gleichen Bau haben, so haben sie auch die gleichen Funktionen. Zellen mit gleichem Bau und gleichen Funktionen liegen oft zusammen und bilden Gruppen. Eine Gruppe von Zellen, die den gleichen Bau und die gleichen Funktionen haben, nennt man ein Gewebe.

Die Funktionen der Gewebe unterscheiden sich. Es gibt Gewebe, die zur Bewegung dienen. Andere Gewebe nehmen Stoffe auf oder reagieren auf Reize der Umwelt.

Ein Gewebe entsteht durch die Vermehrung und Entwicklung von Zellen. Die Zellen mancher Gewebe bilden Stoffe (Substanzen), die sie zwischen die Zellen abgeben. Diese Interzellulärsubstanzen haben große Bedeutung für die Funktion der Gewebe.

Ein Organ ist ein Teil eines Lebewesens, der aus verschiedenen Geweben besteht. Jedes Organ hat eine bestimmte Form und erfüllt eine bestimmte Funktion. Organe der Menschen und vieler Tiere sind z. B. die

Augen, die Nase, die Ohren, das Herz, die Lungen; der Magen und der Darm.

Mehrere Organe, die eine gemeinsame Funktion haben, fasst man zu einem Organsystem zusammen. Die Lungen gehören zu dem Organsystem, das zur Atmung dient, der Darm und der Magen gehören zu dem Organsystem, das Stoffe aus den festen und flüssigen Speisen aufnimmt und verarbeitet.

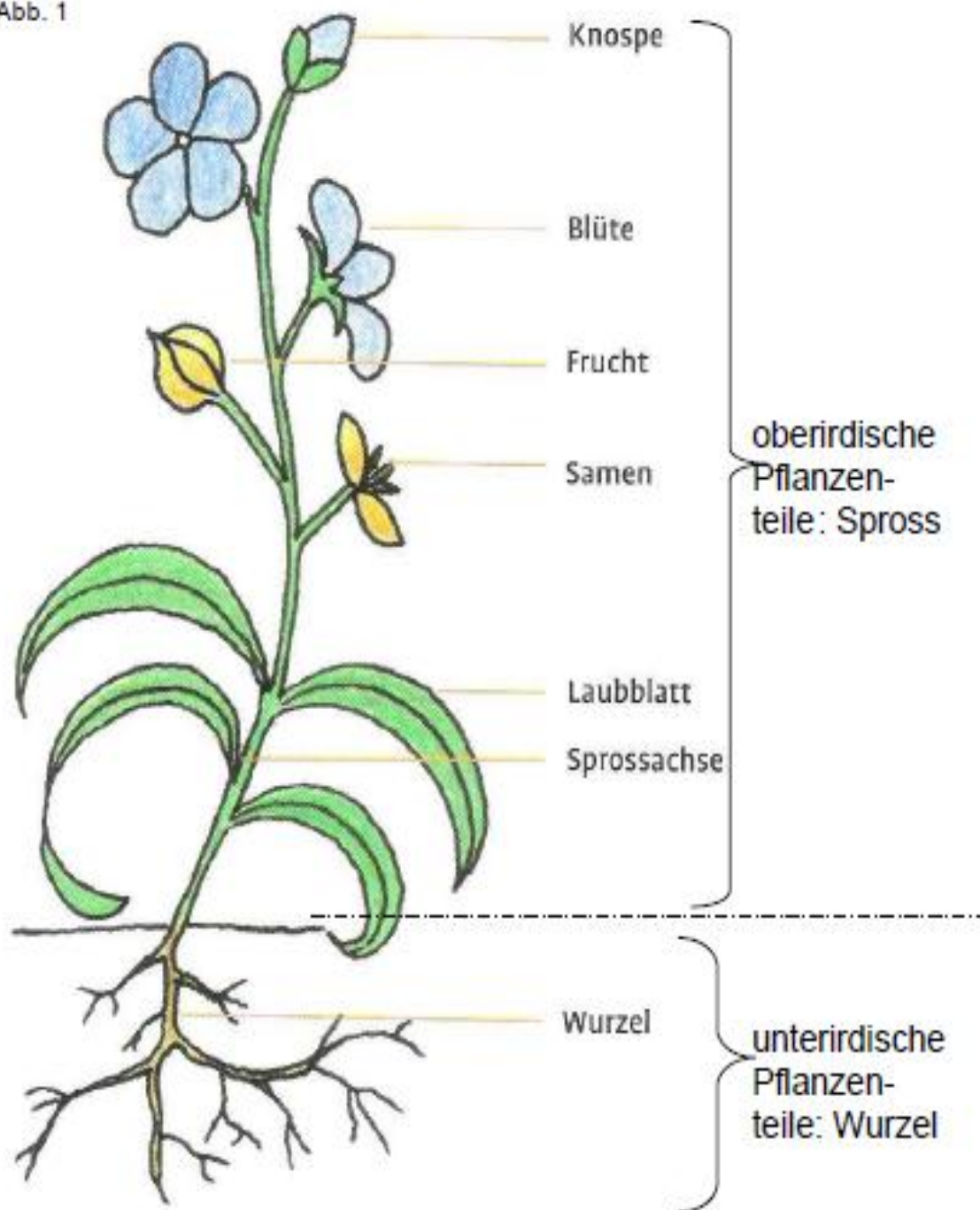
Alle Zellen, Gewebe, Organe und Organsysteme eines vielzelligen Lebewesens arbeiten zusammen und bilden den Organismus, den Körper des Lebewesens.

Die Anatomie ist die Wissenschaft vom Bau der Lebewesen, und die Physiologie untersucht die Lebensvorgänge. Die Anatomie und Physiologie des Menschen sind der Anatomie und der Physiologie der hochentwickelten Tiere gleich oder ähnlich. Auch die anatomischen Namen sind gleich.

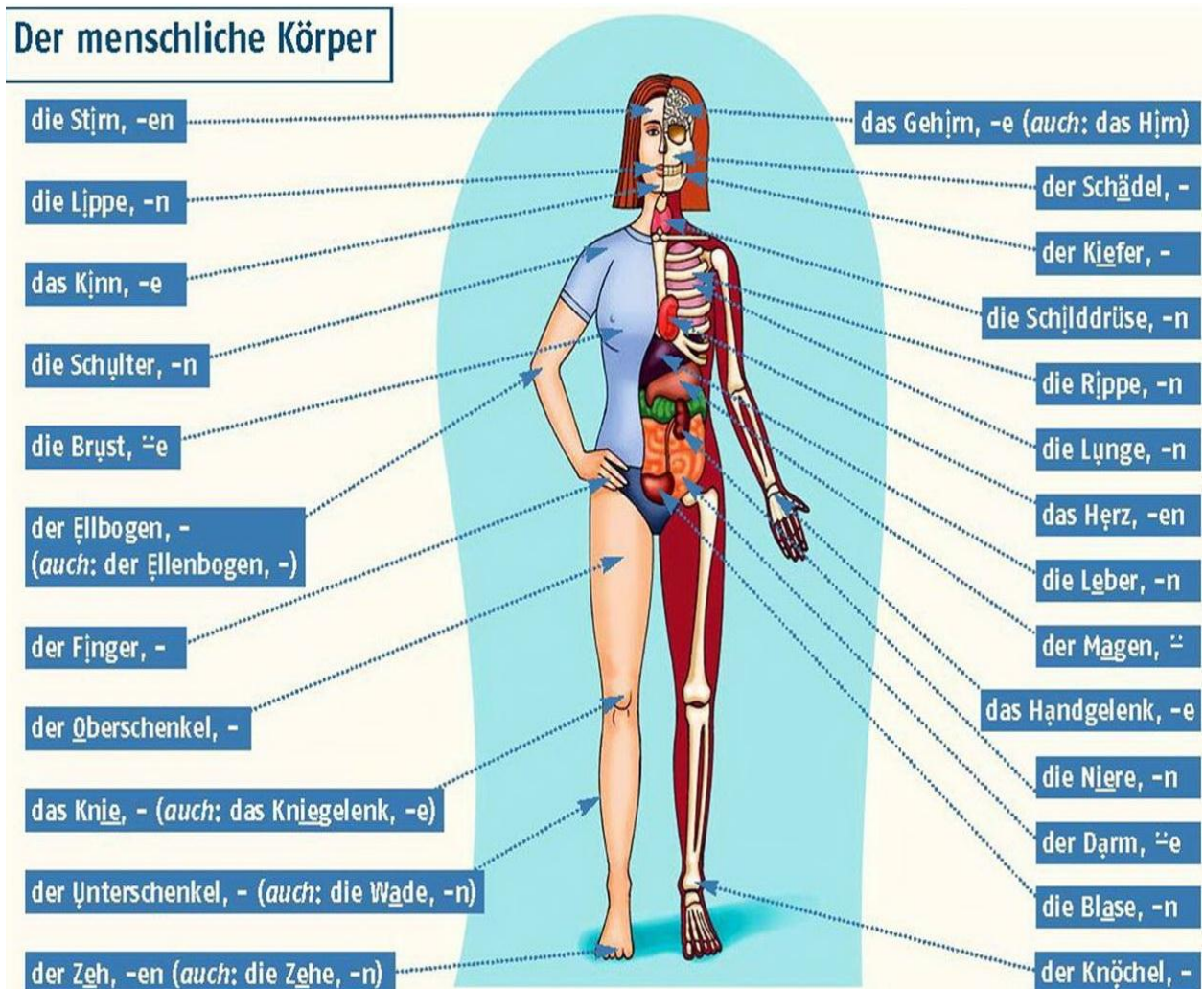
Körperteile der Menschen und einiger Tiere sind z. B. der Kopf, der Hals, die Brust, der Bauch, die Arme und die Beine.

## Aufbau einer Pflanze

Abb. 1



# Körperteile und Organe des Menschen



## Übungen und Aufgaben

### 1. Antworten Sie mithilfe des Textes und Ihrer Notizen!

1. Was ist der Unterschied zwischen dem Bau einzelliger Lebewesen und dem Bau vielzelliger Lebewesen?
2. Was sind Gewebe, Organe, Organsysteme? Woraus besteht ein Organismus?
3. Wie entsteht ein Gewebe?
4. Welche Organe gibt es beim Menschen und bei vielen Tieren?
5. Welche Körperteile kennen Sie beim Menschen?

## 6. Welche Organe haben Pflanzen?

### ***2. Ergänzen Sie den Lückentext mit den Wörtern aus dem Kasten!***

Hauptwurzel – Seitenwurzeln – Wurzel – Seitensprosse – Knospen –  
– Sprossachse – Blätter – Blüten – Spross

1. Alle Blütenpflanzen gleichen sich in ihrem Grundaufbau. 2. Sie bestehen unter der Erde aus einer .... 3. Diese setzt sich aus der dickeren ... und den etwas dünneren ... zusammen. 4. Die oberirdischen Pflanzenteile werden in ihrer Gesamtheit als ... bezeichnet. 5. Die ... leitet das Wasser von den Wurzeln in die Blätter. 6. Von ihr gehen die ... ab. 7. An ihnen wachsen die .... 8. In den Blattachsen befinden sich die ... 9. Aus diesen können Seitensprosse oder ... entstehen.

### ***3. Nennen Sie mindestens eine Aufgabe der Wurzeln!***

### ***4. Ergänzen Sie im folgenden Text die Artikel und die Deklinationsformen von Herz!***

1. Ein besonders wichtiges Organ ist .... 2. Die Größe ... ist verschieden. 3. Ein Sportler hat ... großes und gut arbeitendes .... 4. In der Brust liegen die Lungen, sie liegen rechts und links von .... 5. Tiere haben verschieden gebaute ....

## ***5. Der Aufbau der Lebewesen***

### ***Bilden Sie zu diesem Thema Sätze!***

Lebewesen, Zellen

> Lebewesen **bestehen aus** Zellen.

1. einzellige Lebewesen, eine Zelle
2. vielzellige Lebewesen, ...
3. Gewebe, Zellen mit gleichem Bau und ...
4. manche Gewebe, Zellen und ...
5. Organe, ... Organsysteme, ...

## **6. Die Funktion der Organe**

1. Wozu dienen die Organe der Pflanzen?

Wurzeln: Aufnahme des Wassers und anderer Stoffe

> Wurzeln **dienen zur** Aufnahme des Wassers und anderer Stoffe.

Blätter: Atmung und Bildung von Zucker

Blüten und Früchte: Vermehrung

2. Wozu dienen die Organe des Menschen?

Bilden Sie Substantive aus den genannten Verben!

Augen: Lichtreize aufnehmen

Nase: chemische Reize aufnehmen

Mund; Speisen aufnehmen und verarbeiten

Lungen: atmen

Magen und Darm: Stoffe aufnehmen und verarbeiten

## **7. Die Lage der Organe**

1. Wo befinden sich die Organe einer Pflanze?

Die Blüten befinden sich ... (die Spitze der Pflanze).

Die Früchte entwickeln sich ... (die Blüten).



Die kleinen Blätter sieht man ... (die großen Blätter).

Die größeren Blätter wachsen ... (der Boden).

Die Blüten, die Früchte und die Blätter befinden sich ... (der Stängel).

Die Wurzeln wachsen ... (der Boden).

2. Wo befinden sich die Organe des Menschen?

### **8. Das Beschreiben eines Gegenstandes (Einführung)**

Die Beschreibung eines Gegenstandes ist die genaue Erklärung dieses Gegenstandes. In Biologie beschreibt man z. B. den Bau, die Lage, die Größe, die Form eines Lebewesens oder seiner Teile.

Sehen Sie sich den Gegenstand genau an, und gliedern Sie beim Beschreiben Ihre Gedanken! Den Bau eines Gegenstandes beschreiben Sie z. B. von oben nach unten, von vorn nach hinten oder zuerst die großen Teile und dann die kleinen Teile.

Das Beschreiben wird mündlich oder schriftlich im Präsens durchgeführt.

Die Frage heißt z. B. „**Wie ist ... gebaut?**“ oder „**Wo befindet sich ...?**“ Die Aufgabe heißt „**Beschreiben Sie ...!**“

Für die Beschreibung eines Gegenstandes verwendet man z. B.

(1) passende Verben und Präpositionen, z.B. *sich befinden (in)*, *bestehen (aus)*, *erkennen (an)*, *finden (auf)*, *hängen (unter)*, *liegen (über)*, *sehen (zwischen)*, *sitzen (neben)*, *stehen (bei)*

> Der Darm befindet sich im Bauch.

(2) passende Adjektive (bei Vergleichen im Komparativ oder Superlativ)  
z. B. *dick*, *dünn*, *lang*, *breit*, *kurz*, *viel*, *wenig*, *klein*, *groß*, *braun*, *hellrot*, *frei*, *tief*; *dicker*, *am dicksten*

> Der erste Teil des Darms ist dünn und lang. Der letzte Teil ist dicker und kürzer.

(3) passende Adverbien zur Beschreibung der Lage, z. B. *oben, unten, hinten, vorn, rechts, links*

> Der Magen liegt oben im Bauch.

(4) Man verbindet die Sätze zu einem kleinen Text und verwendet dazu Pronominaladverbien, z.B. *dahinter, daneben, davor, dazwischen, daran, darauf, darüber, darunter*

> Im Bauch befindet sich der Darm. Darüber liegt der Magen.

a. Beschreiben Sie schriftlich den Bau einer bestimmten Pflanze von oben nach unten!

b. Wo befinden sich das Herz, die Lungen, der Magen und der Darm beim Menschen?

### **Thema 3. Einführung in die Systematik der Tiere**

***Erschließen Sie die neuen Wörter, arbeiten Sie möglichst ohne Wörterbuch! Beantworten Sie beim Lesen des Textes folgende Fragen!***

1. Was versteht man unter Systematik?
2. Wonach teilt man Lebewesen ein?
3. Welche Lebewesen gehören zu einer Art?
4. Welches Merkmal hatten die ersten Lebewesen? Wo lebten sie?
5. Welche Merkmale haben hochentwickelte Lebewesen?

Wir kennen heute Tausende verschiedener Tiere und Pflanzen. Außerdem kennen wir viele Tiere und Pflanzen, die vor langer Zeit lebten und anders aussahen als die heute lebenden Lebewesen. Man nennt sie fossile Lebewesen. Seit Jahrhunderten wird daran gearbeitet, alle Lebewesen in einem System zu ordnen. Die Wissenschaft, die sich mit dem Beschreiben und Ordnen der Lebewesen beschäftigt, ist die Systematik.

Die Organismen werden nach ihrer Verwandtschaft in Gruppen eingeteilt. Wenn sich Lebewesen aus gemeinsamen Urformen entwickelt haben, sind sie miteinander verwandt und haben gemeinsame Merkmale und Eigenschaften. Je später sie sich aus einer gemeinsamen Urform entwickelt haben, desto näher sind sie verwandt. Durch die Einteilung nach der Verwandtschaft erhält man das natürliche System der Lebewesen.

Die kleinste Einheit im System ist die Art. Es gibt etwa 1,2 Millionen Arten von Tieren und etwa 400000 Arten von Pflanzen. Zu einer Art gehören die verwandten Lebewesen, die sich durch mehrere gemeinsame

Merkmale von allen anderen Lebewesen unterscheiden und die sich miteinander geschlechtlich vermehren können. Jede Art hat einen wissenschaftlichen Namen aus zwei Wörtern. Alle Menschen z. B. gehören zur Art Homo sapiens. Diese Namen werden von den Wissenschaftlern in allen Ländern verwendet.

Mehrere verwandte Arten mit gleichen Merkmalen werden zu einer Gattung zusammengefasst, mehrere Gattungen zur nächst höheren Gruppe, zu einer Familie. Weitere Gruppen sind die Ordnungen, die Klassen, die Stämme. Die Anzahl der gemeinsamen Merkmale nimmt mit jeder höheren Gruppe ab, die Anzahl der zu ihr gehörenden Lebewesen nimmt zu.

Man teilt die Lebewesen in zwei große Reiche ein, in das Reich der Tiere und das Reich der Pflanzen. Ihr wesentlichstes unterscheidendes Merkmal ist die Form des Stoffwechsels. Pflanzen ernähren sich im Allgemeinen autotroph, Tiere dagegen heterotroph. Das Reich der Tiere unterteilt man in die Protozoen (einzellige Tiere) und in die Metazoen (vielzellige Tiere).

Die Metazoen unterteilt man in mehrere Stämme, die wichtigsten sind folgende:

Coelenterata	Annelida
Plathelminthes	Arthropoda
Nemathelminthes	Chordata

Zu den Chordata gehören alle Wirbeltiere.

Die Systematik teilt aber nicht nur die Lebewesen nach ihrer Verwandtschaft in Gruppen ein, sondern sie untersucht auch die Verwandtschaft zwischen den Gruppen der Lebewesen. Diese

Beziehungen kann man gut in der Form eines Stammbaums darstellen. Weil die Protozoen die ersten Lebewesen waren, befinden sie sich unten an diesem Stammbaum, oben und außen an den Spitzen befinden sich die heute lebenden Lebewesen, weil sie sich zuletzt entwickelten.

Die Lebewesen entwickelten sich in etwa drei Milliarden Jahren. Es gab zuerst nur einzellige Lebewesen, die im Wasser lebten. Erst nach Millionen Jahren hatten sich einfache vielzellige Lebewesen entwickelt, die auch nur im Wasser leben konnten. Sie hatten zuerst nur wenige Gewebe, später einfache und zahlreiche Organe (z. B. viele gleiche Ausscheidungsorgane). Sie waren die Urformen aller höher entwickelten Tiere. Die heute lebenden einzelligen und einfach gebauten vielzeiligen Tiere (Coelenterata, Plathelminthes) sind den Urformen, die vor Millionen Jahren lebten, ähnlich, denn sie haben sich nur wenig entwickelt.

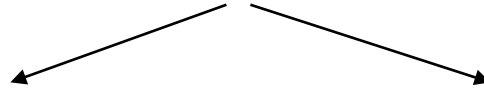
Höher entwickelte Lebewesen haben viele verschiedene Gewebe mit unterschiedlichen Funktionen und kompliziert gebaute Organe. Sie sind weniger abhängig von der Umwelt, besonders vom Wasser.

Biologen teilen alle Lebewesen in Reiche ein. Es gibt fünf Reiche, wobei das Tierreich das größte Reich ist.

<b>Pilze</b>	<b>Einzeller</b>	<b>Tiere</b>	<b>Pflanzen</b>	<b>Bakterien</b>
--------------	------------------	--------------	-----------------	------------------

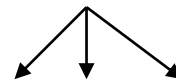
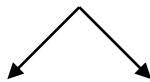


## Reich der Tiere



### 1. Wirbeltiere

### 2. Wirbellose Tiere



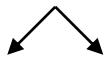
#### 1.2 Gleichwarme

#### 1.1 Wechselwarme

a) Insekten b) Schnecken c) Spinnentiere

#### Wirbeltiere

#### Wirbeltiere



a) Säugetiere b) Vögel a) Kriechtiere/ Reptilien b) Fische c) Amphibien/ Lurche

## Übungen und Aufgaben

### 1. Antworten Sie mithilfe des Textes!

1. Was sind fossile Lebewesen?
2. Unter welcher Bedingung haben Lebewesen gemeinsame Merkmale?
3. Definieren Sie den Begriff Art!
4. Nennen Sie die Einheiten des Systems! Beginnen Sie mit der Art, und sagen Sie etwas über die Anzahl der gemeinsamen Merkmale!
5. Wodurch unterscheiden sich die beiden Reiche der Lebewesen?
6. Wie unterteilt man das Tierreich?
7. Zu welchem Stamm gehört die Art Homo sapiens?

8. Welche Verhältnisse werden deutlich, wenn man das System als Stammbaum darstellt?

9. Nennen Sie heute lebende wenig entwickelte und hoch entwickelte Stämme und deren Merkmale! (Wortakzente auf der 1. und vorletzten Silbe, z. B. 'Plathel'minthes)

## ***2. Erklären Sie kurz die Bedeutung der erweiterten Attribute!***

alle heute lebenden Organismen

> Das sind alle Organismen, die heute leben.

die sich mit dem Ordnen der Lebewesen beschäftigende Wissenschaft,

die zu einer Art gehörenden Tiere,

die nach ihrer Verwandtschaft in Gruppen eingeteilten Organismen,

die sich miteinander geschlechtlich vermehrenden Lebewesen,

die vor langer Zeit gelebt habenden fossilen Lebewesen,

die sich durch die Form des Stoffwechsels unterscheidenden Tiere und Pflanzen,

die in vielen Merkmalen unterschiedlichen Tiere,

die als Stammbaum dargestellten Gruppen des Systems,

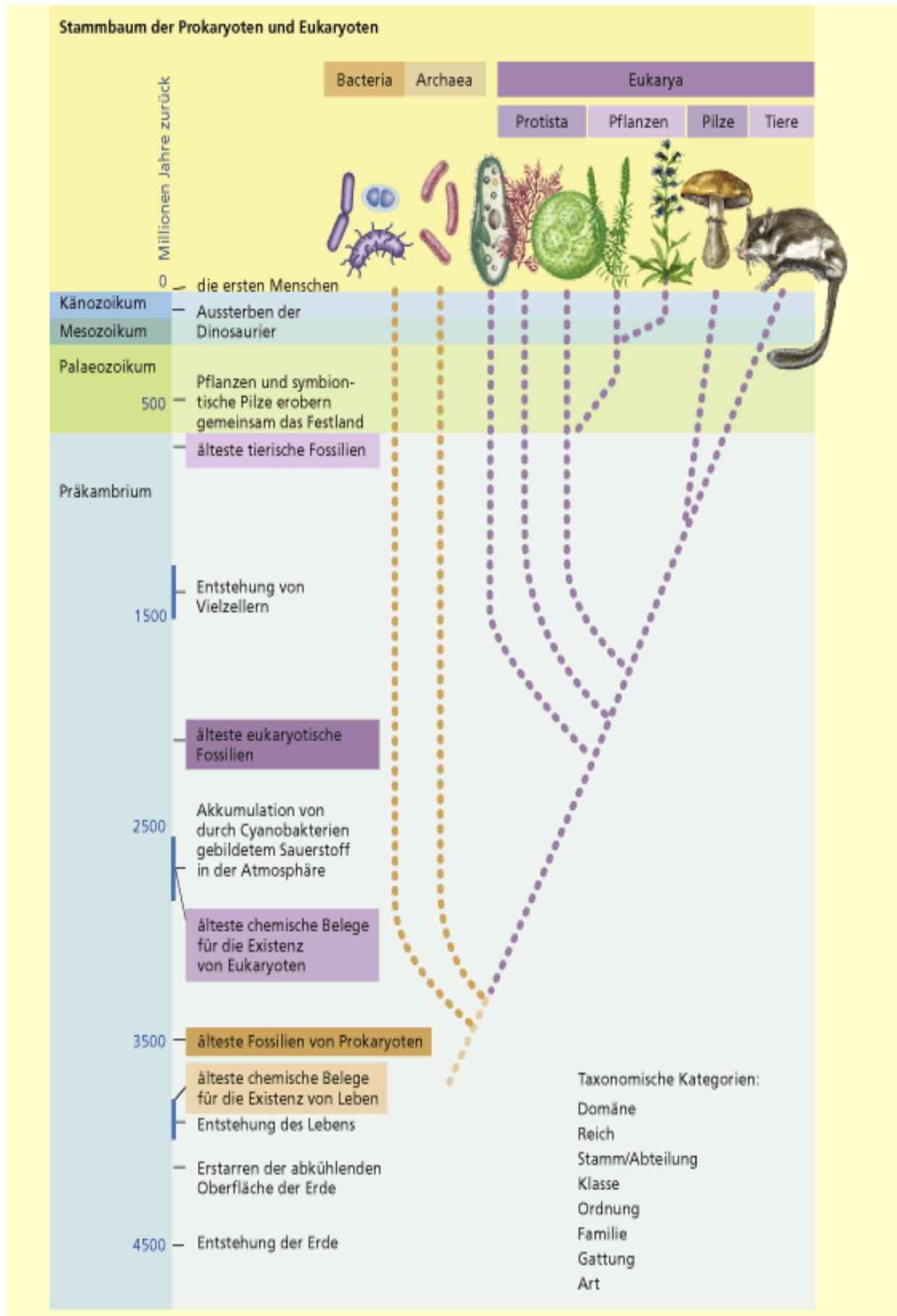
die sich an den Spitzen des Stammbaums befindenden Wirbeltiere,

heute lebende wenig entwickelte und hoch entwickelte Stämme

## ***3. Warum braucht man für jede Art der Lebewesen einen wissenschaftlichen Namen?***

## ***4. Überlegen Sie, warum die fossilen Lebewesen für das System der Organismen wichtig sind!***

## 5. Warum spricht man von dem natürlichen System der Lebewesen?





## Thema 4. Ökologie

*Wovon berichtet der Text? Lesen Sie den Text, und schreiben Sie die Überschriften über die Abschnitte!*

Die Ökologie ist ein Teilgebiet der Biologie. Das Wort "Ökologie" lässt sich von den griechischen Wörtern «oikos» (Haushalt) und «logos» (Lehre) ableiten. Sie untersucht, wie Pflanzen, Menschen und Tiere von ihrer Umwelt abhängen oder sich gegenseitig beeinflussen. Die Ökologie befasst sich also mit den Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt. Sie macht damit nicht nur biologische Zusammenhänge deutlicher, sondern hat auch große Bedeutung für viele Produktionszweige, z. B. für die Landwirtschaft und Forstwirtschaft, und für die Human- und Veterinärmedizin. Aber was genau ist denn eigentlich die Umwelt? Die Umwelt ist alles, was wir um uns herum sehen, fühlen, schmecken und riechen.

Die Umwelt wirkt komplex auf jedes Lebewesen. Sie setzt sich dabei aus verschiedenen Bestandteilen zusammen. Zur besseren Analyse ihrer Wirkung teilt man die Umwelt in Umweltfaktoren ein. Zu den abiotischen Faktoren gehören z. B. das Licht, die Temperatur, das Wasser, die Gase der Luft, der Wind und der Boden, denn sie leben ja nicht selbst. Als biotische Faktoren fasst man alle Lebewesen zusammen, die ein anderes Lebewesen beeinflussen, und alle Einflüsse und Beziehungen, die zwischen den verschiedenen Lebewesen bestehen.

Die Bäume des Regenwaldes werden zum Beispiel auch ganz oft als die «grüne Lunge» der Erde bezeichnet, denn sie produzieren wichtigen Sauerstoff, den wir zum Atmen und Leben brauchen. Er ist aber auch die

Heimat von vielen Tieren. Ohne ihn würden zahlreiche Tierarten ihren Lebensraum und Unterschlupf verlieren und nicht mehr genug Nahrung finden. Bestimmte Pilze und Bakterien sind wiederum für den Wald sehr wichtig, denn ohne sie könnte das ganze Laub zum Beispiel nicht abgebaut und in Erde umgewandelt werden. So bildet der Regenwald für sich ein so genanntes geschlossenes System, ein Ökosystem, in dem jedes Tier und jede Pflanze eine wichtige Aufgabe hat, damit das System funktioniert.

Alle Ökosysteme der Erde zusammen ergeben schließlich die Biosphäre. Ökosysteme können neben dem Wald zum Beispiel auch ein Tümpel oder ein Ozean sein. Ein Ökosystem wird also von Lebewesen bewohnt, die voneinander abhängig sind. Ein solches System ist aber sehr anfällig und der Mensch, der sich im Gegensatz zu vielen Tieren und Pflanzen in verschiedenen Ökosystemen bewegen kann, muss behutsam mit der Natur umgehen. Denn wenn zum Beispiel zu viele Fische gefangen werden oder zahlreiche Bäume in einem Wald gefällt werden, kann es passieren, dass ein Ökosystem aus dem Gleichgewicht gerät. Das würde dann den Lebensraum vieler Tiere und Pflanzen in Gefahr bringen.

Die Ökologen untersuchen auch, welche Nahrung und welche Umgebung bestimmte Arten brauchen, um zu überleben. In der Ökologie beschäftigen sich Wissenschaftler auch mit wichtigen Fragen zum Umweltschutz. Er ist mittlerweile zu einem wichtigen Bereich dieses Fachgebietes geworden, denn das Wasser, die Luft und der Boden sind teilweise sehr verschmutzt. Der ökologische Umweltschutz ist also bestrebt, das Gleichgewicht in der Natur wieder herzustellen und den Menschen zu zeigen, dass wir mit unserer Umwelt sorgfältig umgehen müssen.

Die Ökologie befasst sich also mit der Häufigkeit, Verteilung und Verbreitung von Arten/Populationen und deren Beziehung untereinander und mit ihrer Umwelt. Für die Ökologie spielen auch andere Bereiche wie die Genetik, Physiologie, Verhalten und Evolution eine wichtige Rolle.

***Merken Sie sich!***

abiotisch = unbelebt

biotisch = belebt

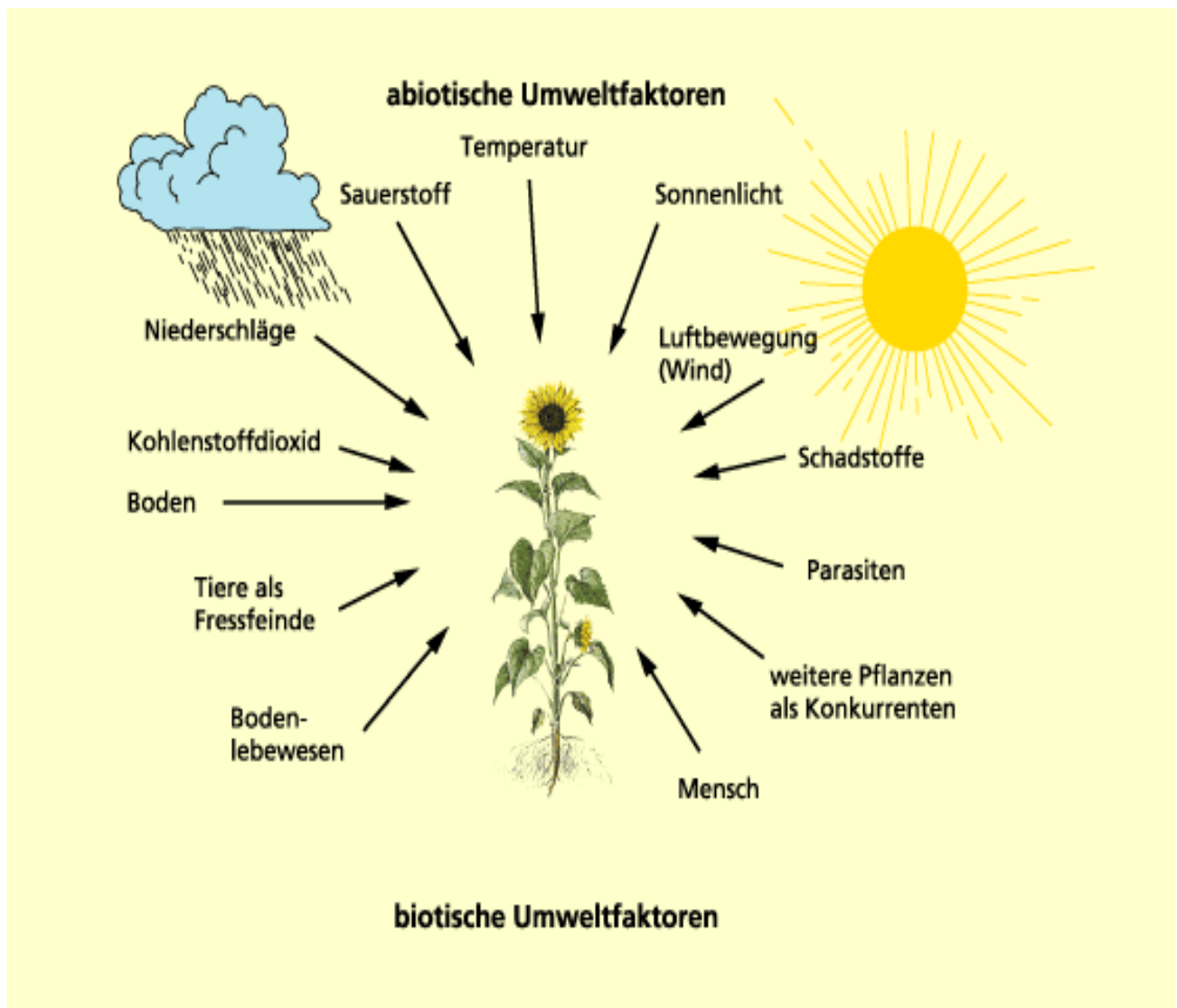
**Übungen und Aufgaben**

***1. Antworten Sie mithilfe des Textes !***

1. Geben Sie die Definition der Ökologie.
2. Welche Aufgaben hat die Ökologie?
3. Was sind biotische Umweltfaktoren?
4. Was ist ein abiotischer Ökofaktor? Definieren Sie und nennen auch Beispiele!
5. Was ist ein Ökosystem?
6. Wann kann ein Ökosystem aus dem Gleichgewicht geraten?
7. Womit befasst sich die Ökologie?
8. Welche andere Bereiche spielen für die Ökologie auch eine wichtige Rolle?
9. Warum müssen wir mit unserer Umwelt sorgfältig umgehen?
10. Was ergeben alle Ökosysteme der Erde zusammen?
11. Warum sind bestimmte Pilze und Bakterien für den Wald sehr wichtig?
12. Wie werden die Bäume des Regenwaldes oft bezeichnet?

13. Was produzieren die Bäume des Regenwaldes?
14. Was genau ist denn eigentlich die Umwelt?
15. Was untersuchen die Ökologen?

**2. Was können Sie über Umweltfaktoren einer Pflanze erzählen?**



**3. Ordnen Sie den Fachbegriffen die richtige Beschreibung zu!**

Ökologie	1. Gesamtheit aller in einem bestimmten abgrenzbaren Raum bzw. Gebiet vorkommenden Organismen
Abiotische Umweltfaktoren	2. Wissenschaft von Form und Körperbau der Lebewesen
Biotische Umweltfaktoren	3. Gesamtheit aller Ökosysteme
Biozönose	4. Gehen von der unbelebten Natur aus, z.B. Sonne, Wasser, Temperatur, Licht, Boden → unbelebte Einflüsse auf einen Organismus
Biotop (Lebensraum)	5. Wissenschaft von den Grundlagen des allgemeinen Lebensgeschehens, besonders von den normalen Lebensvorgängen und Funktionen des menschlichen Organismus
Ökosystem	6. Wissenschaft von den Gestalten und Formen
Biosphäre	7. Gehen von lebenden Organismen aus, z.B. Feinden, Artgenossen, Parasiten; belebte Einflüsse auf einen Organismus
Population	8. Gesamtheit aller Angehörigen einer Art, die in einem bestimmten Gebiet vorkommen

Physiologie	9. Alle äußeren Einflüsse, die auf einen Organismus einwirken = alle abiotischen und biotischen Faktoren eines Lebewesens zusammen
Anatomie	10. Griechisch: oikos = Haus; logos = Lehre; die Lehre vom Haushalt der Natur. Wissenschaft, die sich mit den Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und den Umweltbedingungen in Ökosystemen beschäftigt
Morphologie	11. Biotop + Biozönose. Ein biotisches System, das alle Organismen in einem bestimmten Gebiet sowie alle abiotischen Faktoren, mit denen sie in Wechselbeziehungen stehen, umfasst
Umwelt	12. Der räumlich abgrenzbare Lebensbereich einer Lebensgemeinschaft; gekennzeichnet durch charakteristische Umweltbedingungen, (=abiotische Faktoren)

***4. Füllen Sie die Lücken des Textes anhand der gewonnenen Kenntnisse über die Begrifflichkeiten in der Ökologie mit dem entsprechenden Begriff aus!***

1. Die Ökologie befasst sich mit den Wechselwirkungen zwischen Organismen und ihrer \_\_\_\_\_ sowie den Beziehungen der

\_\_\_\_\_ untereinander. 2. So unterscheidet man Einflüsse der unbelebten (\_\_\_\_\_ Faktoren) und der belebten Umwelt (\_\_\_\_\_ Faktoren), die auf ein Individuum einwirken. 3. Verschiedene Organismen bzw. \_\_\_\_\_ (Gesamtheit aller Individuen einer Art oder einer Rasse in einem geographischen begrenzten Verbreitungsgebiet) besiedeln einen bestimmten Lebensraum, den man als \_\_\_\_\_ bezeichnet.

**5. Finden Sie ökologische Begriffe: vorwärts, rückwärts und diagonal. Beachten Sie, dass Umlaute wie „ä“ als „ae“ usw. geschrieben werden.**

A	R	B	I	O	T	O	S	T	E	R	I	N	I	D	I	V	I	D	U	M	E
B	Z	O	E	K	O	S	Y	S	T	E	M	S	N	W	E	L	T	U	N	M	W
I	E	E	O	H	C	S	I	T	O	I	B	Y	D	E	P	S	B	Z	E	Y	E
O	R	K	K	L	B	B	I	O	Z	O	E	N	I	M	O	Y	H	O	R	S	L
T	E	O	O	E	I	I	Z	O	I	B	M	I	V	U	P	S	C	E	O	S	T
I	A	L	S	B	O	O	O	P	O	P	T	N	I	R	U	T	S	N	T	E	F
K	H	O	Y	E	T	T	A	Z	Y	S	S	D	D	A	L	E	I	O	K	M	A
E	P	G	S	N	S	O	R	A	O	B	Y	I	U	T	A	F	T	S	A	E	K
L	S	I	T	S	Y	P	B	I	O	E	S	V	U	O	T	A	O	Y	F	G	T
I	O	E	M	G	E	M	E	I	N	S	N	I	M	I	I	K	I	S	T	S	O
S	I	C	H	A	R	T	A	B	I	O	T	O	Y	B	O	A	B	T	L	N	R
C	B	P	O	P	U	L	T	I	K	S	Y	S	S	Z	N	R	A	E	E	E	N
H	Y	I	N	D	I	V	I	D	U	E	N	Z	I	E	D	N	I	M	W	B	S
E	U	M	W	E	L	T	F	A	T	T	A	T	O	R	E	N	B	I	M	E	Y
U	L	E	B	E	N	S	G	E	M	E	I	N	S	C	H	A	F	T	U	L	S
H	E	R	A	U	S	V	O	R	D	E	R	U	N	G	E	N	S	U	C	H	E
N	U	N	D	D	A	R	A	N	W	A	C	H	S	E	N	B	I	O	T	O	Z

**6. Sprechen Sie jetzt über Ökologie!**

## **Thema 5. Abiotische Faktoren**

### ***Die Temperatur als Umweltfaktor***

Alle Lebewesen brauchen zur Durchführung ihres Stoffwechsels Wärme. Jede Art besitzt ein charakteristisches Temperaturoptimum. Bei der optimalen Temperatur ist das Lebewesen besonders aktiv; es reagiert schnell auf Reize, bewegt sich, nimmt viel Nahrung auf, wächst und vermehrt sich. An diese Temperatur ist die Art am besten angepasst.

Die Aktivität der wechselwarmen Tiere hängt stärker von der Umwelttemperatur ab als die der gleichwarmen Tiere. Das Minimum der meisten wechselwarmen Tiere liegt bei 0 °C, ihr Maximum bei +50 °C bis +60 °C. Bei den extremen Temperaturen können die Lebewesen gerade noch leben, aber sie vermehren sich nicht mehr. Unter 0 °C wird ihr Zytoplasma durch Eisbildung zerstört: über +50 °C zerfällt allmählich die Struktur des Eiweißes. Eine Ausnahme bilden die Dauersporen von Bakterien und Protozoen, die in wasserarmem Zustand wesentlich höhere und tiefere Temperaturen vertragen können.

Die gleichwarmen Tiere (Vögel und Säuger) sind von der Umwelttemperatur wesentlich unabhängiger. Das wird durch ihren Bau und durch die Fähigkeit, ihre Körpertemperatur zu regeln, ermöglicht. Sie können deshalb auch kalte Meere und kalte Gebirge bewohnen.

### ***Das Wasser als Umweltfaktor***

Für alle Organismen ist das Wasser lebensnotwendig. Sie brauchen es als Lösungs- und Transportmittel und als Baustoff.



Das Wasser stellt den ursprünglichen Lebensraum aller Lebewesen dar. Im Laufe der Stammesentwicklung entstand auf der Haut einiger Organismen ein Verdunstungsschutz, bei den Insekten eine Chitinschicht und bei den Reptilien eine Hornschicht, wodurch sie auf dem trockenen Land leben können. Die feuchten Atmungsorgane der auf dem Land lebenden Tiere liegen im Inneren des Körpers, wodurch sie vor Austrocknung geschützt sind.

## Übungen und Aufgaben

### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes !***

1. Was sind biotische Umweltfaktoren?
2. Welche Lebewesen sind auf der gesamten Erde verbreitet?
3. Wie verhält sich ein Lebewesen, wenn die Umgebungstemperatur optimale Werte hat?
4. Wodurch ist das Temperaturmaximum eines Organismus bedingt?
5. Was sind abiotische Faktoren beim Menschen? Können Sie ein paar Beispiele nennen?

### ***2. Setzen Sie jede der folgenden Konjunktionen in mindestens einen der Sätze ein!***

entweder – oder, nicht nur – sondern auch,  
sowohl – als auch, teils – teils, weder – noch

1. Die Untersuchungsergebnisse der Ökologie sind \_\_\_\_\_ für die Biologie selbst \_\_\_\_\_ für Medizin und Wirtschaft wichtig. 2. Die Organismen werden \_\_\_\_\_ von ihrer lebenden, \_\_\_\_\_ von

ihrer toten Umwelt beeinflusst. 3. Unter den Lebewesen gibt es Arten, die \_\_\_\_\_ bei hohen \_\_\_\_\_ bei niedrigen Temperaturen ihr Optimum haben. 4. Normalerweise vertragen die Zellen \_\_\_\_\_ Temperaturen unter 0 °C \_\_\_\_\_ Temperaturen über 60 °C.

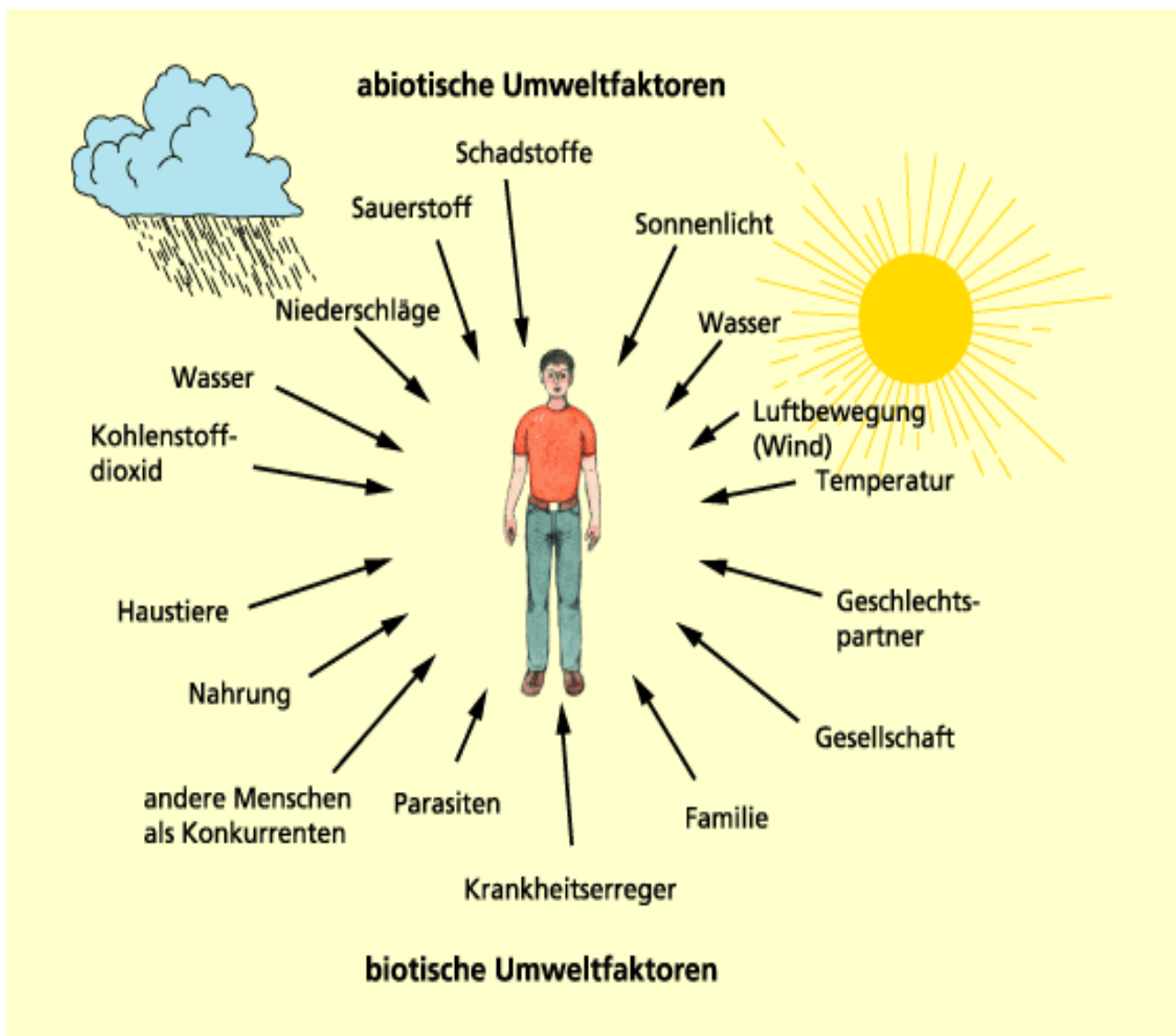
**3. Gliedern Sie den Text «Abiotische Faktoren» und sprechen Sie darüber!**

**4. Setzen Sie die richtige Wortgruppe als Apposition in den Text ein! Beachten Sie, dass die Apposition den gleichen Kasus hat wie das Substantiv, zu dem sie gehört!**

Ein Vogel oder ein Säuger,  
besonders die meisten Arthropoda und Wirbeltiere,  
ein vom Menschen geschaffenes Ökosystem,  
ein abiotischer Umweltfaktor

1. Vom Wasser, \_\_\_\_\_ sind alle Organismen mehr oder weniger abhängig. 2. Da die Luft den Körper nicht so tragen kann wie das Wasser, haben nur höher entwickelte Tiere, \_\_\_\_\_, die Fähigkeit, sich auf dem Lande fortzubewegen. 3. Die Außentemperatur beeinflusst die Aktivität eines gleichwarmen Tieres, \_\_\_\_\_, in nur geringerem Maße. 4. Die Umweltfaktoren können in einem Feld, \_\_\_\_\_, kein biologisches Gleichgewicht herstellen.

**5. Erklären Sie die Wechselwirkungen zwischen einem Menschen und seiner Umwelt!**



## **Thema 6. Biotische Faktoren**

Biotische Umweltfaktoren sind alle Einwirkungen auf einen Organismus, die von anderen Lebewesen ausgehen. Sie können innerhalb einer Art (intraspezifisch) und zwischen verschiedenen Arten (interspezifisch) auftreten.

### ***Beziehungen zwischen den Organismen derselben Art***

Bei den Beziehungen zwischen Organismen derselben Art kann es sich z. B. handeln um:

- Beziehungen zwischen den beiden Geschlechtern,
- Beziehungen zwischen Eltern und Nachkommen,
- Beziehungen innerhalb eines Tierstaates, z. B. die Arbeitsteilung der Bienen,
- Beziehungen in Tiergruppen zum gegenseitigen Schutz, z. B. bei Affen.

### ***Beziehungen zwischen Organismen verschiedener Arten***

#### ***1) Das neutrale Verhalten***

Viele Arten von Lebewesen leben in einem Lebensraum nebeneinander, ohne einander zu nützen oder zu schädigen. Im Darm von Wirbeltieren kommen z. B. ständig einige Bakterien- und Protozoenarten vor, die sich dort von Nahrungsresten ernähren, aber normalerweise keine Krankheiten hervorrufen.

#### ***2) Die Symbiose***

Die Symbiose (von dem griechischen Wort «Symbiosis», welches so viel wie «Zusammenleben» bedeutet) bezeichnet die Interaktion zweier oder mehrerer unterschiedlicher Arten, verbunden mit einem beidseitigen Vorteil im Hinblick auf biologische Fitness, Überlebenswahrscheinlichkeit

oder verbesserten Stoffwechsel. Daher ziehen beide Organismus aus der Beziehung einen Nutzen.

Jede Symbiose kann nach Intensität/Ausmaß/Abhängigkeit in eine der drei Gruppen eingeordnet werden:

**Allianz:** Beide Arten haben einen Vorteil von gelegentlichen Kooperationen, sind allerdings nicht darauf angewiesen und könnten auch ohne die Symbiose alleine überleben, z.B. Symbiose zwischen Madenhacker und größeren Wildtieren.

**Mutualismus:** Regelmäßige Symbiose, ohne für die Arten überlebensnotwendig zu sein, z.B. Symbiose zwischen Ameise und Blattlaus.

**Eusymbiose:** Die einzelnen Symbionten sind ohne ihren Symbiosepartner alleine nicht mehr lebensfähig. Eine wechselseitige Beziehung ist zwingend notwendig, um überleben zu können, z.B. Flechten → Symbiose zwischen Pilz und Alge.

### 3) *Der Parasitismus*

Der Begriff Parasitismus beschreibt die ausbeuterische Beziehung zwischen zwei verschiedenen Arten. Unterschieden wird zwischen dem Wirt, also jener Organismus, der die Nährstoffe zur Verfügung stellt, und dem Parasit (auch Schmarotzer genannt), der dem Wirt die Nährstoffe entzieht bzw. in seiner Lebensweise beeinträchtigt.

Das «Phänomen» Parasitismus ist keinesfalls selten und als Überlebenstaktik vermutlich so alt, wie das Leben selbst. Schätzungen zufolge leben zwischen 30-60% aller Organismen parasitär. Auch der Mensch ist Wirt für Hunderte von unterschiedlichen Parasiten.

Der Parasit schwächt die Fitness seines Opfers. Nur der Parasit zieht einen Nutzen, während der Wirt geschädigt wird.

Im Regelfall tötet der Parasit seinen Wirt nicht, da er nur von ihm profitieren kann, solange der Wirt selbst noch lebt. Stirbt der Wirt, bedeutet das in vielen Fällen auch den Tod für den Parasiten (gilt insbesondere für Endoparasiten, kaum für Ektoparasiten). Im Falle einer übermäßigen Parasitierung durch nicht nur einen, sondern viele Parasiten, kann der Wirt in seiner Fitness derart beeinträchtigt sein, dass er dennoch sterben kann.

Parasitismus kommt bei allen Formen von Lebewesen vor: Tiere, Pflanzen, Menschen, Pilze, Bakterien. Der Kuckuck legt seine Eier in fremde Nester. Seine Jungvögel schlüpfen deutlich schneller als die Jungvögel anderer Arten und werfen die anderen Eier aus dem Nest (***Brutparasitismus***). Misteln parasitieren auf Bäumen (***Phytoparasitismus***). Sie zapfen die Wasser und Nährstoffversorgung des Baumes an und betreiben dann - je nach Art - selbst Photosynthese. Weibliche Stechmücken benötigen für die Entwicklung ihrer Eier bestimmte Eiweiße aus dem Blut ihrer Wirte (***Ektoparasit***). Bandwürmer bewohnen den Darm ihres Wirts (***Endoparasit***) und werden so mit Nahrung versorgt; Nach der Eiablage scheidet der Wirt die Eier des Bandwurms aus. Raubmöwen jagen anderen Tieren die Beute ab (***Kleptoparasitismus***).

### ***Beziehungen zwischen vielen Arten in einem Lebensraum***

Beziehungen gibt es nicht nur zwischen zwei Arten wie beim Parasitismus und bei der Symbiose, sondern in Lebensräumen zwischen sehr vielen Arten, die voneinander abhängig sind. Die grünen Pflanzen

produzieren organische Stoffe. Die Pflanzen- und Fleischfresser unter den Tieren verbrauchen die organischen Stoffe. Weil die Saprophyten die organischen wieder zu anorganischen Stoffen abbauen, haben die autotrophen Pflanzen wieder Nahrung und schließen den Kreislauf der Kohlenstoffverbindungen.

### ***Die Biozönose***

Unter einer Biozönose versteht man eine Lebensgemeinschaft vieler Arten, die in einem Lebensraum bei bestimmten Umweltfaktoren zusammenleben. Ein solcher Lebensraum heißt Biotop. In einer Biozönose leben viele Arten von autotrophen und heterotrophen Lebewesen. Es gibt neben neutral nebeneinander lebenden Organismen auch Parasiten und Symbionten. Eine Biozönose ist z. B. das System eines bestimmten Waldes, einer Steppe, eines Sees, eines Meeres.

### **Übungen und Aufgaben**

#### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes!***

1. Nennen Sie ein Beispiel von neutralem Verhalten zweier Arten von Lebewesen!
2. Was versteht man unter Symbiose?
3. Welchen Vorteil haben Pflanzenfresser von den in ihrem Verdauungskanal lebenden Bakterien?
4. Wie nennt man die Lebensgemeinschaft vieler Arten von Organismen in einem Biotop?
5. In welchen Biotopen herrscht kein biologisches Gleichgewicht?
6. Was ist eine Biozönose?

## ***2. Antworten Sie mit Hilfe des Textteiles über Parasiten!***

- 1 . Welche Ernährungsweise haben viele Pilze?
2. Was versteht man unter einem Entoparasiten?
3. Welche Lebewesen werden als Zwischenwirte bezeichnet?
4. Wodurch kann ein Wirt von Parasiten geschädigt werden?
5. Wie reagiert der Wirt gegen eingedrungene einzellige Parasiten?
6. Warum werden Anophelesmücken bekämpft?
7. Was ist die wichtigste Maßnahme zum Schutz gegen darmbewohnende Parasiten, die keinen Zwischenwirt haben?

## ***3. Legen Sie in Ihrem Heft eine Tabelle mit einer Spalte für biotische und einer Spalte für abiotische Umweltfaktoren an. Tragen Sie die fettgedruckten Begriffe aus dem Text in die entsprechende Spalte ein.***

Die Jungtiere von Fröschen und Kröten nennt man Kaulquappen. Wenn die **Temperatur** günstig ist, schlüpfen sie. Kaulquappen ernähren sich von **Algen**, die auf Steinen und Wasserpflanzen wachsen. Hierfür benötigen die Algen **Sonnenlicht**. Anders als die erwachsenen Frösche und Kröten können Kaulquappen nicht außerhalb des **Wassers** leben, wenn ihr Teich austrocknet, sterben sie. Aber auch im Teich sind sie Gefahren ausgesetzt: Zahlreiche andere Tiere fressen Kaulquappen, zum Beispiel Insekten wie der **Gelbrandkäfer** oder Vögel wie der **Haubentaucher**.

## ***4. Setzen Sie die folgenden Wörter in den Text ein!***

abiotisch, biotisch, Gift, Klima, Leberegel, Parasit, Pilz, Unkraut
---



1. Damit unsere Kulturpflanzen gut wachsen und sich entwickeln, müssen bestimmte \_\_\_\_\_ Faktoren wie Licht, pH-Wert des Bodens, Wassergehalt des Bodens und der Luft in bestimmtem Maß auf die Pflanzen einwirken. 2. Manche dieser Faktoren, wie die durchschnittliche Temperatur und die Menge des Regens, fasst man unter dem Begriff \_\_\_\_\_ zusammen. 3. Als Parasiten an Pflanzen kommen außer Tieren und Bakterien auch \_\_\_\_\_ vor. 4. Einige von ihnen leben als \_\_\_\_\_ auf den Blättern. 5. Das Wachstum der Nutzpflanzen wird durch \_\_\_\_\_ in den Feldern gehemmt. 6. Insekten können mit Hilfe von \_\_\_\_\_ bekämpft werden. 7. Für unsere Haustiere spielen \_\_\_\_\_ Faktoren eine wichtige Rolle: Die Haustiere brauchen bestimmte Pflanzen als Nahrung, aber sie können auch durch Parasiten geschädigt werden, z. B. durch Plathelminthes wie den \_\_\_\_\_.

### **5. Testen Sie sich!**

1. Ein Parasit ist ...

- a) immer kleiner als sein Wirt
- b) immer größer als sein Wirt
- c) beides kommt etwa gleich oft vor

2. Als Symbiose bezeichnet man ...

- a) eine Pflanzenkrankheit
- b) eine relativ abgeschlossen lebende Gruppe von Organismen der gleichen Art
- c) enges Zusammenleben von zwei verschiedenen Arten zu gegenseitigem Vorteil

3. Eine Form der Symbiose ist das Zusammenleben von ...

a) Hund und Katze

b) Ameise und Blattlaus

c) Pflanze und Blattlaus

4. Parasiten leben an oder in lebenden Organismen und ...

a) entziehen diesem Nährstoffe

b) suchen diesem Nährstoffe

c) versorgen diesem Nährstoffe

5. Parasiten sind kleiner als die Wirte und ...

a) töten diese auf jeden Fall

b) töten diese bei Massenbefall

c) töten diese auf keinen Fall

**6. Bitte bearbeiten Sie eines der folgenden Beispiele:**

Der «Hirnwurm» (Kleiner Leberegel)

Die «Schneckenampel» (Saugwurm)

Der Fuchsbandwurm

Malaria (Plasmodium)

Bilharziose (Pärchenegel)

**Formulieren Sie den Entwicklungsgang «Ihres» Parasiten. Erarbeiten Sie, wie diese Parasiten den für sie notwendigen Wirtwechsel verwirklichen.**

**7. Halten Sie einen fünfminütigen Vortrag zum Thema «Biotische Faktoren»!**

## Thema 7. Das Ökosystem

***Wovon berichtet der Text? Lesen Sie den Text, und schreiben Sie die Überschriften über die Abschnitte!***

Ein Ökosystem (griech. oikos = Haus; systema = verbunden) besteht aus dem Verbund von Biotop und Biozönose. Anders ausgedrückt: Der Lebensraum und die darin lebenden Organismen bilden zusammen ein Ökosystem.

Dabei treten Biotop und Biozönose nie isoliert auf, sondern immer nur in kombinierter Form als Ökosystem. Denn das Fehlen des einen, würde die Existenz des anderen unmöglich machen (ohne Lebensraum/Lebewesen keine Lebewesen/Lebensraum).

Es gibt drei wesentliche Eigenschaften, mit denen sich Ökosysteme beschreiben lassen:

### ***1. Ökosysteme sind offen***

- Ökosysteme gehen nahtlos in andere Ökosysteme über.
- Lebewesen können zwischen den Ökosystemen wechseln und interagieren.
- Es besteht ein Energiefluss zwischen den Ökosystemen.

### ***2. Ökosysteme sind dynamisch***

- Ökosysteme können sich durch Einflüsse von Innen und Außen verändern.

### ***3. Ökosysteme sind komplex***

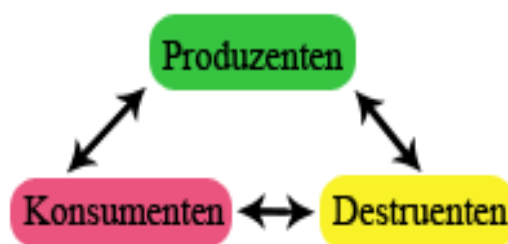
- Biotische und abiotische Faktoren stehen in permanenter Wechselwirkung zueinander und sorgen für ein komplexes Geflecht zwischen Lebewesen und Umwelt.

In jedem Ökosystem gibt es einen Stoffkreislauf, bestehend aus Produzenten, Konsumenten und Destruenten.

**Produzenten**, zu denen primär Pflanzen und Algen zählen, sorgen durch ihr Wachstum bzw. ihre Vermehrung für eine hohe Produktion von Biomasse. Dazu benötigen sie lediglich Sonnenlicht und anorganische Stoffe (Nährstoffe), die sie aus ihrer Umwelt erhalten.

Dagegen lässt sich die Gruppe der **Konsumenten** in mindestens zwei Teilgruppen einteilen: Pflanzen- (Herbivoren) und Fleischfresser (Karnivoren). Während sich die Pflanzenfresser von den Produzenten ernähren, fressen die Fleischfresser andere Konsumenten. Beispiele für Pflanzenfresser sind zum Beispiel Rinder, Grillen, Elefanten, Antilopen; Beispiele für Fleischfresser sind Eisbären, Krokodile, Frösche, Hunde, Katzen und viele weitere Tiere.

Zuletzt sind noch die **Destruenten** zu nennen. Ihre Aufgabe besteht im Abbau und der Remineralisierung von abgestorbenem, organischem Material. Dementsprechend zersetzen sie die toten Produzenten & Konsumenten, und wandeln sie wieder in anorganische Stoffe um, wodurch der Kreislauf geschlossen wird. Zu den Destruenten zählen insbesondere Bakterien und Pilze.



Ökosysteme lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

### ***1. Terrestrische Ökosysteme:***

Zu den terrestrischen (lat. terra = Erde) Ökosystemen zählen sämtliche, die sich auf dem Land befinden und nicht primär aus Wasser bestehen. Dazu zählen die Ökosysteme Wald (in den Formen Laubwald, Mischwald, Nadelwald, Regenwald und weitere) und Wüste (Halbwüste, Wüste, Salzwüste, Steppe).

### ***2. Aquatische Ökosysteme:***

Die aquatischen (lat. aqua = Wasser) Ökosysteme können differenziert werden zwischen limnischen- und marinen Ökosystemen. Zu den limnischen gehören Süßwasserseen, Flüsse und Bäche, zu den marinen alle Ozeane und salzhaltigen Meere. Das Wesentliche Unterscheidungsmerkmal liegt hier in der Salinität der Gewässer.

## **Übungen und Aufgaben**

### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes!***

1. Was ist ein Ökosystem?
2. Woraus besteht ein Ökosystem?
3. Welche drei wesentlichen Eigenschaften lassen das Ökosystem beschreiben?
4. Woraus besteht ein Stoffkreislauf in jedem Ökosystem?
5. Wofür sorgen die Produzenten?
6. Was benötigen die Produzenten für eine hohe Produktion von Biomasse?
7. Wovon ernähren sich die Pflanzenfresser?
8. Was fressen die Fleischfresser?

9. Worin besteht die Aufgabe von Destruenten?
10. In welche Kategorien lassen sich Ökosysteme einteilen?

**2. *Füllen Sie die Lücken des Textes mit dem entsprechenden Begriff aus.***

Ein Ökosystem schließlich bildet aus der Lebensgemeinschaft (\_\_\_\_\_) und dem Lebensraum (\_\_\_\_\_) eine ökologische funktionelle Einheit, die durch Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umweltfaktoren geprägt ist. Der Wald z. B. stellt ein solches Ökosystem dar. Die Gesamtheit aller Ökosysteme der Erde wird \_\_\_\_\_ genannt. Ökosysteme sind offene Systeme, d.h. sie stehen untereinander und mit der Atmosphäre durch Stoffaustausch in \_\_\_\_\_. Als Energiequelle wird die \_\_\_\_\_ genutzt. Durch Materialtransport (besonders durch Wasserströmungen) und durch Organismenwanderungen kommt es zur „Ein- und Ausfuhr“ von energiehaltigen organischen Material. Daher sind die Grenzen zwischen den Ökosystemen nicht \_\_\_\_\_, sondern mehr als Übergangszonen zu betrachten. Die Stoffkreisläufe in einem Ökosystem sind im Gleichgewicht (dynamisches \_\_\_\_\_ oder Fließgleichgewicht).

**3. *Auf den Bildern sehen Sie einige Lebewesen, die auf einer Wiese leben.***

- a) *Skizzieren Sie für alle abgebildeten Organismen eine Nahrungskette.*
- b) *Die Wiese wird als Baugebiet ausgewiesen und ein Wohnkomplex darauf gebaut. Beschreiben Sie, inwieweit dadurch das Ökosystem Wiese verändert wird und welche Auswirkungen das auf zwei der unten gezeigten Organismen hat.*

c) *Welche Baumaßnahme könnte zumindest einen Teil des Ökosystems erhalten?*



Lerche



Käfer



Maus



Habicht



Hahnenfuß

4. *Definieren Sie folgende Begriffe:*

- Biozönose
- Herbivore
- Ökosystem
- Destruent

5. *Ergänzen Sie folgenden Lückentext mit den richtigen Begriffen aus der Liste. Die Begriffe können auch gar nicht oder mehrfach verwendet werden.*

(Brutverhalten / (das) Klima / Typen / Aussehen / ökologische Nische / Feinde / Ernährungsweise / (die) Körpergröße / Arten / (die) Umgangsweise / (die) Frisur / Generationen)

Immer mehr \_\_\_\_\_ von Wildtieren finden eine neue \_\_\_\_\_ in den Großstädten. Sie verändern ihr \_\_\_\_\_ und ziehen ihre Jungen in Parks groß. Viele passen auch ihre \_\_\_\_\_ an und fressen aus Mülltonnen. Auch \_\_\_\_\_ in den Städten ist wärmer. Jedoch sind Autos und Menschen neue \_\_\_\_\_, vor denen sie sich in Acht nehmen müssen.

### ***6. Übersetzen Sie ins Deutsche!***

1. Екосистема складається з живих та неживих компонентів.
2. У результаті їхньої взаємодії створюється стабільна система, у якій постійно відбувається кругообіг речовин.
3. Продуценти (зелені рослини) – виробники органічних речовин.
4. Консументи (рослиноїдні і м'ясоїдні тварини, гриби) – споживачі органічних речовин.
5. Редуценти (гриби, мікроорганізми) – руйнівники органічних речовин до простих мінеральних сполук.
6. Здатність до змін – одна з найважливіших властивостей екосистеми.



## Thema 8. Das Ökosystem Wald

### *Lesen und übersetzen Sie den Text.*

Das Ökosystem Wald besitzt besonders viele verschiedenartige Produzenten, nämlich alle grünen Pflanzen. Sie reichen vom ausgewachsenen Baum bis zu den Kräutern und Gräsern, Farnen und Moosen am Waldboden. Man nennt sie Primärproduzenten, weil in ihren Blattoorganen die Photosynthese abläuft. Dieser Prozess beruht auf der Fähigkeit der grünen Pflanzenteile, mit Hilfe der Sonnenenergie und des Chlorophylls aus Nährstoffen und Wasser körpereigene, organische Verbindungen aufzubauen. Durch mikroskopisch kleine Spaltöffnungen (Stomata) nimmt das Blatt Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) auf, das in komplizierten Reaktionsstufen unter Wasserstoffanlagerung in Traubenzucker überführt wird. Dabei werden große Mengen an Sauerstoff frei und an die Atmosphäre abgegeben. Traubenzucker benötigt die Pflanze für den eigenen Betriebsstoffwechsel (Respiration).

Er ist aber auch der Grundbaustoff für die Synthese der meisten organischen Substanzen (Assimilate). Zu ihrer Bildung benötigt die Pflanze zusätzlich mineralische Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium und Kalzium, die über Wurzeln oder Blätter aufgenommen werden. Über weitere biochemische Prozesse werden aus diesen Assimilaten Wurzeln, Blätter und Früchte, Holz und Rinde aufgebaut.

Die Verbraucher (Konsumenten) ernähren sich entweder direkt als Pflanzenfresser von den durch die Pflanzen aufgebauten organischen

Stoffen oder indirekt als Fleischfresser durch Erbeuten von Pflanzenfressern und anderen Fleischfressern.

Abgestorbene organische Stoffe werden von Zersetzern genutzt, die sich in Destruenten und Reduzenten unterteilen. Die Destruenten (z. B. Regenwürmer und Asseln) erfüllen die wichtige Aufgabe, die am Boden angehäuften Schichten an Pflanzenmaterial und tierischen Überresten (Laub, Nadelstreu, Zweige, Tierleichen usw.) zu zerkleinern. Von den Reduzenten (Bodenmikroorganismen wie Bakterien und Pilze) werden die organischen Überreste schließlich ganz in ihre anorganischen Ausgangsbestandteile zerlegt, d. h. zu pflanzenverfügbaren Nährstoffen mineralisiert. Man bezeichnet die Reduzenten deshalb auch als Mineralisierer. Auf diese Weise sorgen sie dafür, dass sich der Kreislauf der Nährstoffe schließt. Durch dieses natürliche Recycling ermöglichen die Zersetzer dem Ökosystem Wald ein praktisch unbegrenztes Existieren auf demselben Standort.

### ***1. Beantworten Sie die Fragen.***

1. Was nennt man Primärproduzenten? Warum ?
2. Worauf beruht Photosynthese?
3. Was ist Grundbaustoff für die Synthese?
4. Wovon ernähren sich die Verbraucher?
5. Was sind Destruenten?
6. Was sind Reduzenten?

### ***2. Bilden Sie Fragen und finden die richtige Antwort.***

Welche Pflanzen . . .

...wachsen in der Taiga?	die Buche
...überleben in der Wüste?	die Birke
...sind in den Laubwäldern zu finden?	die Eiche
...sind typische Anbaupflanzen in Europa?	die Lärche
...werden in Südeuropa angebaut?	die Kaktee
	die Mandarine
	die Orange
	der Roggen
	der Weizen
	die Zitrone
	die Zitrusfrucht

### 3. Was gehört zusammen?

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. die Primärproduzenten | a. кругообіг                |
| 2. die Photosynthese     | b. розкладати, розщеплювати |
| 3. der Nährstoff         | c. поживна речовина         |
| 4. der Kreislauf         | d. фотосинтез               |
| 5. zerlegen              | e. продуценти               |

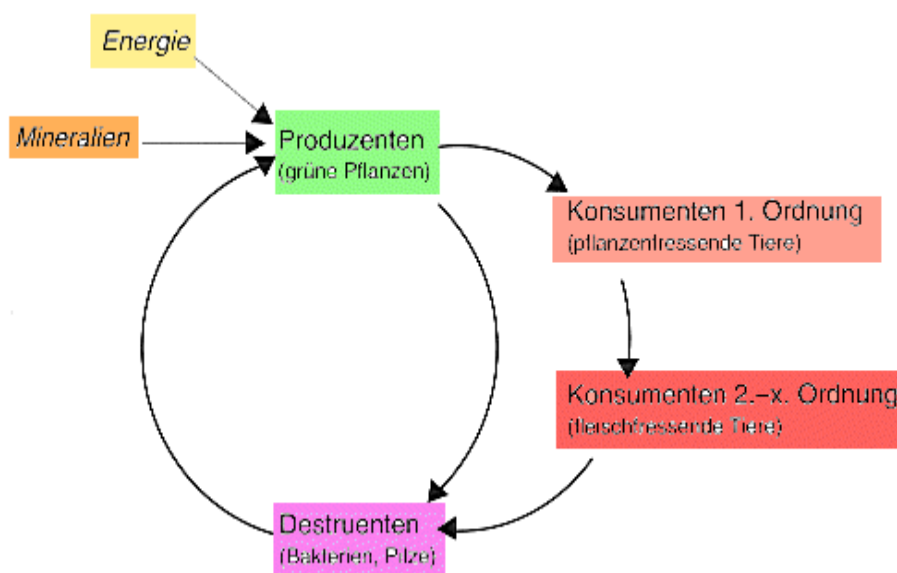
### 4. Füllen Sie den folgenden Lückentext richtig aus!

*Pflanzenfresser, Produzenten, Nahrungsketten, Konsumenten 1. Ordnung, Fotosynthese, Konsumenten 2. Ordnung, Endkonsumenten (2x), Nahrungsbeziehungen, Nahrungsnetz*

1. Alle Tiere und Pflanzen des Waldes bilden eine Lebensgemeinschaft. 2. Diese Lebensgemeinschaft steht in besonderen Nahrungsbeziehungen,

welche sich in ... und Nahrungsnetze einteilen. 3. Eine Nahrungskette wird von einer Pflanze und verschiedenen Tieren gebildet. 4. Pflanzen bauen über ... Nährstoffe auf. 5. Man bezeichnet sie daher als ... 6. Die Pflanzen werden von verschiedenen Tieren, zum Beispiel Borkenkäfern, Mäusen oder Rehen gefressen. 7. Solche ... bezeichnet man als ... 8. Diese Tiere sind wiederum Nahrung für Fleischfresser wie Schlangen, Buntspechte oder Kohlmeisen. 9. Bei ihnen spricht man von ... 10. Von ihnen ernähren sich zum Beispiel Füchse, Habichte oder Eulen. 11. Solche Tiere bezeichnet man als ... 12. Sie bilden als... das Ende einer Nahrungskette und haben keine natürlichen Fressfeinde mehr. 13. Die ... zwischen den Organismen bestehen also aus vielen Nahrungsketten, die netzartig miteinander verknüpft sind. 14. Man spricht deshalb von einem ...

**5. Beschreiben Sie das Schema der Stoffkreisläufe in einem Ökosystem.**



**6. Übersetzen Sie ins Deutsche.**

1. Продуценти – це організми, які продукують органічні речовини із неорганічних сполук.
2. Вони здатні до фотосинтезу.
3. Редуценти – це організми (бактерії і гриби), вони руйнують відмерлі рештки живих істот.
4. Вони перетворюють їх в неорганічні і найпростіші органічні сполуки.
5. Екосистеми поділяють на такі групи: утворювачі (рослини), споживачі (тварини), руйнівники (бактерії, гриби).

**7. Was passiert, wenn in einer Nahrungskette ein Glied ausfällt?  
Welches sind die Folgen im Mischwald und welches sind die Folgen in einer Monokultur?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **Thema 9. Veränderungen der Ökosysteme durch den Menschen**

Durch die menschliche Tätigkeit sind große Teile der Ökosysteme verändert worden und neue entstanden (z. B. Felder). In diesen Biotopen herrscht kein biologisches Gleichgewicht, sie müssen vom Menschen ständig beeinflusst werden.

### ***1. Agierender Mensch***

Der Mensch ist mit Sicherheit einer der einflussreichsten Ökofaktoren. Dabei unterscheidet man zwischen dem Menschen als Einzelwesen und der Menschheit in ihrer Gesamtheit. Der Mensch kann in der Wechselbeziehung mit seiner Umwelt eine agierende oder eine reagierende Rolle einnehmen.

Im Verhältnis zwischen Umwelt und Mensch übernimmt der Mensch den agierenden Part, wenn er die Natur verändert, um seine Lebensbedingungen zu verbessern. Die Folge sind oft langfristige Ablagerungen in der Luft, im Wasser und im Boden.

### ***2. Reagierender Mensch***

Der Mensch greift nicht immer in seine Umwelt ein, um sich einen Vorteil zu schaffen. Häufig reagiert er auf äußere Einflüsse, denn jedes Lebewesen muss sich auch gegenüber seiner Umwelt behaupten. Er engt den Lebensraum von Tieren und Pflanzen ständig ein. Obwohl der Mensch an der Spitze der Nahrungskette steht, muss sich der Mensch trotzdem auch gegen die Tierwelt wehren.

Der Mensch greift täglich in die Natur ein, was dieser nachhaltig schadet. Hierbei unterscheidet man Eingriffe, die sich positiv (Technologien zur Energieeinsparung, Ausbau von Abwasserkläranlagen)

oder negativ (Überdüngung von Böden, Überfischung) auf die Umwelt auswirken.

### ***3. Die Menschenmasse als Ökofaktor***

Die problematische Rolle des Menschen entsteht nicht nur durch sein Verhalten, sondern auch durch die Anzahl der Menschen. Durch diese Masse haben jegliche Auswirkungen des Menschen einen enormen Einfluss auf den Planeten. Da die Menschheit weiterhin anwächst und sich vermehrt, wird die Bedeutung dieses Faktors immer größer.

1950	2,53 Mrd. Menschen
1970	3,69 Mrd. Menschen
1990	5,29 Mrd. Menschen
2010	6.91 Mrd. Menschen
2016	7.30 Mrd. Menschen

Um eine zukunftsfähige Entwicklung wirklich durchzusetzen, müssen alle Beteiligten auf den Ebenen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zusammenarbeiten. Doch welche Möglichkeiten gibt es eigentlich „unseren blauen Planeten“ zu schonen und vor allem dessen Zukunft mit der Vielfalt aller Tiere und Pflanzen zu bewahren? Dabei liegt es in der Natur des Menschen momentan noch nicht erheblich spürbare Probleme abzuwälzen und weiter wie bisher zu handeln.

## **Übungen und Aufgaben**

### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes.***

1. Wodurch sind große Teile der Ökosysteme verändert worden?
2. Wo herrscht kein biologisches Gleichgewicht?
3. Was ist einer der einflussreichsten Ökofaktoren?

4. Welche Rolle kann der Mensch in der Wechselbeziehung mit seiner Umwelt einnehmen?
5. Wie sind oft die Folgen menschlicher Tätigkeit?
6. Worauf reagiert der Mensch häufig in seiner Umwelt?
7. Welche Eingriffe des Menschen in die Natur unterscheidet man?
8. Wodurch haben die Auswirkungen des Menschen einen enormen Einfluss auf den Planeten?
9. Warum wird die Bedeutung dieses Faktors immer größer?
10. Warum müssen alle Beteiligten auf den Ebenen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zusammenarbeiten?

**2. Ordnen Sie die Satzteile richtig ein.**

<b>1.</b> Anthropogene Einflüsse sind alle direkt oder indirekt...	<b>a)</b> spricht man auch von Umweltbeanspruchung, Umweltinanspruchnahme oder generell von Umwelteinwirkung.
<b>2.</b> Voraussetzung für eine Quantifizierung des anthropogenen Einflusses...	<b>b)</b> ist die Kenntnis des natürlichen Zustandes.
<b>3.</b> Anthropogene Belastungen können...	<b>c)</b> technisch, wirtschaftlich, politisch, kulturell oder anders verursacht sein.
<b>4.</b> Stoffliche anthropogene Belastungen bezeichnet...	<b>d)</b> vom Menschen verursachten Veränderungen der Umwelt.
<b>5.</b> Geht von anthropogener Belastung keine eindeutige negative Wirkung aus, ...	<b>e)</b> man als Umweltverschmutzung, manche stofflichen und physikalischen Belastungen auch als Immissionsbelastung.



1	2	3	4	5

### **3. Finden Sie die passende Definition.**

*Lebewesen – Ökofaktor – Umwelt – Natur – Menschheit*

1. \_\_\_\_\_ ist die Gesamtheit aller Menschen, im engeren Sinne die gesamte Weltbevölkerung, oder in einem abstrakteren Sinne die soziale Einheit aller Menschen.
2. \_\_\_\_\_ bezeichnet etwas, mit dem ein Lebewesen in kausalen Beziehungen steht.
3. \_\_\_\_\_ ist Gesamtheit der Pflanzen, Tiere, Gewässer und Gesteine als Teil der Erdoberfläche oder eines bestimmten Gebietes, das nicht oder nur wenig von Menschen besiedelt oder umgestaltet ist.
4. \_\_\_\_\_ sind organisierte Einheiten, die unter anderem zu Stoffwechsel, Fortpflanzung, Reizbarkeit, Wachstum und Evolution fähig sind.
5. \_\_\_\_\_ ist eine Größe, die auf die Lebensfähigkeit eines Organismus Einfluss hat und kann entweder fördernd oder schädigend wirken.

**4. Lesen Sie den Text und suchen Sie nach Gründen, die hier für das Wüstenwachstum genannt werden. Notieren Sie Ihre Überlegungen in Stichworten in Ihr Heft.**

## **«Die Wüste wächst!»**

### **Anthropogene Ursachen der Desertifikation in der Sahelzone**

Mein Name ist Uboro, ich bin ein 14-jähriges Mädchen und wohne in einem großen Dorf im Senegal, in der Sahelzone.

Mein Vater erzählt oft, dass unser Dorf früher viel weniger Hütten hatte und viel kleiner war. Damals mussten die Bewohner des Dorfes nicht so große Felder bearbeiten, um alle satt zu bekommen und es mussten auch nicht so viele Bäume für Brennholz und zum Hüttenbau gefällt werden.

Aber nicht nur unser Dorf ist gewachsen, auch die Dörfer, die in unserer Nähe liegen, wobei «in der Nähe» früher auch ein Tagesmarsch weit entfernt war und heute unser Nachbardorf in wenigen Stunden zu erreichen ist. In den letzten Jahren sind einige neue Dörfer in unserer Region entstanden.

Unser Stamm hatte schon immer viele Mitglieder, aber mein Vater sagt, in den letzten Jahren sind wir immer größer geworden; aber nicht nur wir, sondern auch die anderen Gruppen dieser Landschaft sind gewachsen.

Bei uns hat jede Familie einige Ziegen oder Rinder, die sie über das Land treibt, um Nahrung für sie zu finden.

Mein Großvater sagt oft: «Wo soll das nur hinführen? Unser Land kann doch nicht immer mehr Menschen satt machen!», und dann schaut er traurig über die weite Wüste hinter unserem Dorf, wo nach seinen Aussagen einmal seine Felder waren, mit denen er die ganze Familie versorgen konnte.

Die *Sahelzone (Sahel)* ist die in Afrika liegende Übergangszone vom eigentlichen Wüstengebiet der Sahara bis zur Trocken- bzw. Feuchtsavanne im Süden.



*5. Versuchen Sie zu erklären, wie anthropogene Einflüsse die Desertifikation in der Sahelzone intensivieren.*

*6. Erzählen Sie, inwieweit Geofaktoren und ihr Zusammenspiel die Ausstattung von Räumen bestimmen und die Ausprägung bestimmter Lebens- und Wirtschaftsformen menschlicher Gruppen und kulturelle Entwicklungen beeinflussen.*

*7. Analysieren Sie, in welcher Weise natürliche Lebensgrundlagen durch Eingriffe der Menschen verändert und nachhaltig gestört werden.*

*8. Beurteilen Sie, in welchem Ausmaß der Modernisierungsprozess kulturhistorisch bedingte räumliche Gegebenheiten verändert und zu neuen wirtschaftsräumlichen Strukturen führt.*

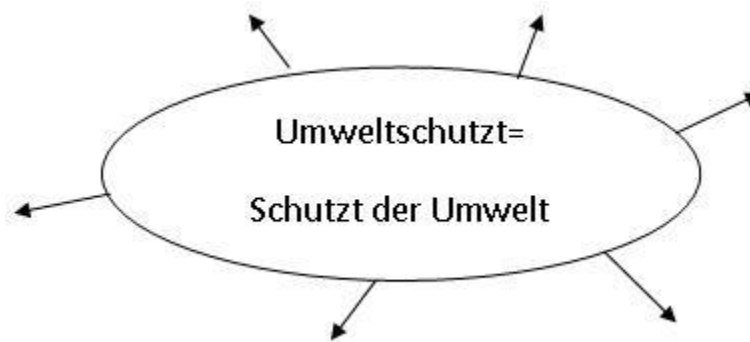
## ***9. Übersetzen Sie ins Deutsche.***

1. Людина змінює навколишнє середовище як стихійно, так і свідомо.
2. Це є наслідком її діяльності, спрямованої на забезпечення своїх життєвих потреб.
3. Відбувалося поступове руйнування природних екосистем і заміна їх антропогенними, порушувалася рівновага між окремими видами рослинного і тваринного світу.
4. Сучасний етап розвитку людства характеризується стрімким демографічним зростанням і швидким науково-технічним і соціально-економічним розвитком суспільства.
5. Зі збільшенням чисельності населення зростають негативні наслідки тотального наступу на природу, що вкрай загострює проблему екологічної кризи.
6. Невід'ємною ознакою сучасних видозмінених ландшафтів стала наявність малих і великих населених пунктів.
7. Зросла роль людини в руйнуванні ґрунтового покриву планети.
8. Вирубкування лісів для будівництва, землеробство і тваринництво призводять до зменшення продуктивності природних екосистем і родючості ґрунтів.
9. Найбільше при цьому руйнуються ландшафти степів і саван.
10. Цей процес називають опустелюванням суші.

## Thema 10. Umweltschutz

*Woran denken Sie, wenn Sie das Wort „Umweltschutz“ hören?*

*Schreiben Sie in Stichwörtern auf, was Sie schon über dieses Thema wissen.*



Unter dem Begriff Umweltschutz sind unterschiedliche politische und unabhängige Maßnahmen und Bestrebungen zusammengefasst, um Ökosysteme und natürliche Lebensräume vor negativen Beeinträchtigungen zu bewahren. Dabei geht es nicht nur um den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen aller Lebewesen, sondern auch um den Kampf gegen zerstörerische Kräfte jeglicher Art sowie anthropogene Einflüsse, die allen Bereichen der Umwelt Schaden zufügen. Der im deutschen Sprachraum gebräuchliche Begriff Umweltschutz wurde in den Siebzigerjahren des 20. Jahrhunderts geprägt und leitet sich direkt von der englischen Bezeichnung „environmental protection“ ab.

Die Zerstörung natürlicher Lebensräume durch den Menschen ist seit Jahrtausenden ein wichtiges Thema und beschäftigte bereits Philosophen im antiken Rom. Dennoch dienten die selten gesetzten politischen Maßnahmen zum Umweltschutz bis zum Beginn der industriellen Revolution hauptsächlich der Sicherung von Ressourcen. Im Laufe des 19. Jahrhunderts machten erstmals Wissenschaftler auf die chemischen

Veränderungen der Natur durch Menschenhand aufmerksam. So prägte zum Beispiel der britische Chemiker Robert Angus Smith im Jahr 1852 den Begriff des „sauren Regens“, kurz nach der Jahrhundertwende wurde das Wort Smog von einem Arzt im Rahmen eines Gesundheitskongresses definiert.

Auch in politischer Hinsicht wurden im 19. Jahrhundert erstmals Maßnahmen zum Umweltschutz gesetzt. Vorreiter war der US-amerikanische Präsident Ulysses S. Grant, der im Jahr 1872 ein Gesetz erließ, um den Yellowstone-Nationalpark zu einem Naturschutzgebiet zu erklären. Der medienwirksame Umweltschutz als wichtiges Politikum fand jedoch erst in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts seinen Anfang, als sich wichtige Organisationen formierten, die bis heute aktiv sind. Durch die Globalisierung ist der Umweltschutz auf politischer Ebene heute zu einer kollektiven Aufgabe herangewachsen. Internationale Konferenzen finden in regelmäßigen Abständen statt und führen zu verschiedenen Umweltschutzabkommen, die oft eine große Anzahl an Staaten miteinbeziehen.

Umweltschutz spielt heute einerseits als Aufgabe der internationalen und nationalen Politik eine wichtige Rolle, wird jedoch andererseits auch mit etablierten und auf globaler Ebene arbeitenden Organisationen verbunden. Als eine der führenden internationalen Umweltschutzorganisationen gilt Greenpeace, deren Aktivisten seit den frühen Siebzigerjahren regelmäßig mit spektakulären Protest- und Rettungsaktionen auf sich aufmerksam machen. Greenpeace wird ausschließlich durch Spenden finanziert und hat in den vergangenen Jahrzehnten wiederholt strengere Gesetze zum Umweltschutz erwirkt und

wichtige Anliegen durchgesetzt. Der WWF (World Wide Fund For Nature) hingegen wird neben Spenden und Patenschaften auch durch Firmengelder unterstützt und leistet auf dem Gebiet des Artenschutzes und Erhalt von Schutzgebieten wichtige Arbeit.

## **Übungen und Aufgaben**

***1. Lesen Sie den Text, und schreiben Sie die Überschriften über die Abschnitte!***

***2. Antworten Sie mithilfe des Textes!***

1. Was wird unter dem Begriff Umweltschutz zusammengefasst?
2. Wann wurde der im deutschen Sprachraum gebräuchliche Begriff Umweltschutz geprägt?
3. Wovon leitet sich der Begriff Umweltschutz ab?
4. Wozu dienten die selten gesetzten politischen Maßnahmen zum Umweltschutz bis zum Beginn der industriellen Revolution?
5. Wann machten Wissenschaftler erstmals auf die chemischen Veränderungen der Natur durch Menschenhand aufmerksam?
6. Wer prägte im Jahr 1852 den Begriff des „sauren Regens“?
7. Wann und wo wurde das Wort Smog definiert?
8. Welche Maßnahmen zum Umweltschutz wurden im 19. Jahrhundert erstmals gesetzt?
9. Wodurch ist der Umweltschutz auf politischer Ebene zu einer kollektiven Aufgabe herangewachsen?
10. Welche Organisation gilt als eine der führenden internationalen Umweltschutzorganisationen?

### ***3. Schreiben Sie einen kritischen Text.***

1. Massentourismus – nicht gut finden
2. Er – schädlich für die Umwelt
3. Die Natur – leiden – zu viel Verkehr
4. Die Touristen – Müll wegwerfen – nicht auf Sauberkeit achten
5. Viele Regionen – schützen müssen
6. Gegen den Massentourismus
7. Flugzeuge – Lärm – Luftverschmutzung
8. Autos – auch die Luftverschmutzen – durch Benzin
9. Müssen – der Mensch – überall auf der Erde – sein?
10. Tourismus – nicht verbieten können
11. Aber – der Tourismus – die Natur – nicht kaputtmachen dürfen!

### ***4. Füllen Sie die Lücken des Textes anhand der gewonnenen Kenntnisse mit den entsprechenden Begriffen aus!***

Planeten – Verhältnisse – ruinöse – Gesundheit – kümmern sich – natürliche – Maßnahmen – ökologischen – negativ – menschlichen – Naturbedingungen – reduzieren – Einfluss – Umweltschutz
--

Wir alle leben auf unserem ..., aber bei weitem nicht alle denken und ... um die Umwelt. Der Begriff die „Umwelt“ bezieht sich einerseits auf die ... in einem konkreten Ort und andererseits auf deren ... Zustand. Die ... Umwelt übt einen großen und unmittelbaren Einfluss auf die Menschen. Aus diesem Grund müssen unsere ... mit der Umwelt einen harmonischen Charakter haben. Nur das gibt den Menschen die ... und fördert die harmonische Entwicklung der ... Gesellschaft.



Die Menschheit übt einen großen ... auf die Umwelt aus. In vielen Fällen ist dieser Einfluss sehr .... Aus diesem Grund ist der ... sehr wichtig geworden, weil die in seinem Rahmen durchzuführenden ... die ... Einwirkung der Menschen auf die Umwelt....

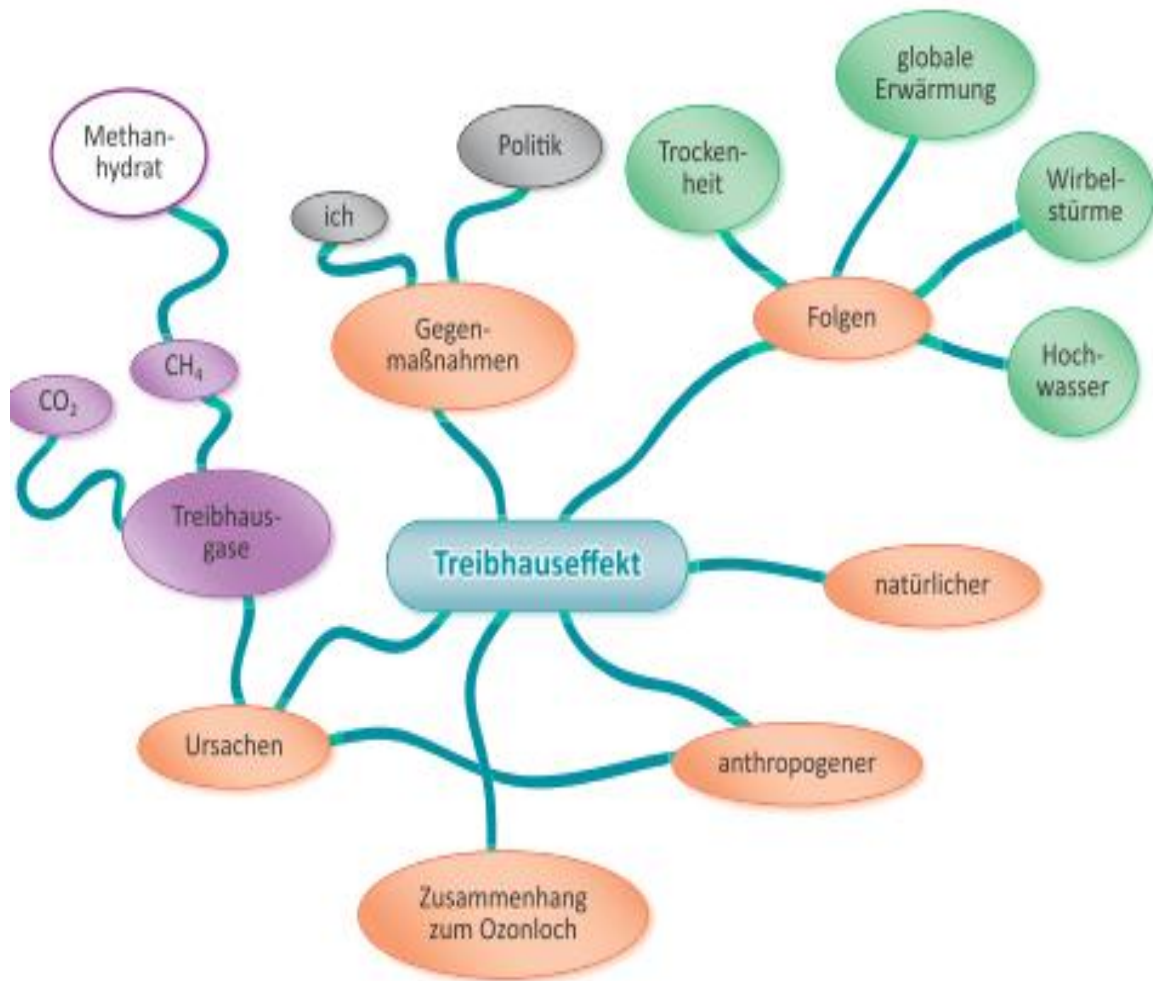
### ***5. Übersetzen Sie ins Deutsche!***

1. Охорона довкілля – це заходи для раціонального використання природних ресурсів, збереження унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. 2. Це сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів. 3. Вони спрямовані на обмеження негативного впливу людської діяльності на довкілля. 4. Охорона довкілля стала глобальною проблемою, вона пов'язана зі зростанням антропогенного впливу. 5. До цього призвели демографічний вибух, урбанізація, забруднення довкілля відходами, надмірне навантаженням на землі, ліси, водойми.

### ***6. Halten Sie einen Vortrag zum Thema «Umweltschutz»!***

## Thema 11. Treibhauseffekt

*Wovon berichtet der Text? Lesen Sie den Text und versuchen Sie mithilfe des Clusters die wichtigsten Informationen assoziativ und hierarchisch zu ordnen.*



Der Treibhauseffekt beschreibt die Wirkung verschiedener Gase auf die ultraviolette Strahlung der Sonne. Abhängig von den Ursachen und der Ausprägung wird zwischen zwei Arten unterschieden.

Der atmosphärische oder natürliche Treibhauseffekt bildet die Basis für ein warmes Klima auf der Erde, das Leben überhaupt erst möglich macht. In der Atmosphäre befinden sich unterschiedliche gasförmige Substanzen, die ihre Wirkung auf das eintreffende Sonnenlicht entfalten.

Zu diesen Gasen zählen Kohlenstoffdioxid oder  $\text{CO}_2$ , Wasserdampf und Methan.

Kohlenstoffdioxid wird auf natürliche Weise im Zuge von Waldbränden, der Ausatmung von Mensch und Tier, bei Vulkanausbrüchen und bei der Zersetzung von pflanzlichem Material ausgestoßen. Es gelangt in die Atmosphäre, bleibt dort etwa hundert Jahre nachweisbar und wird durch Photosynthese allmählich wieder abgebaut. Auch Methan entsteht als Nebenprodukt der Zersetzung von organischem Material durch Bakterien und steigt aus Wäldern und Gewässern ebenso auf wie aus Mooren und Sümpfen. Wasserdampf, ein weiteres wichtiges natürliches Treibhausgas, wird durch den Wasserkreislauf freigesetzt und reichert sich ebenfalls in der Lufthülle der Erde an. Diese Gase sind dafür verantwortlich, dass ein Teil der ultravioletten Strahlung der Sonne auf der Erde nicht reflektiert, sondern bereits in der Atmosphäre zurückgehalten wird.

Der natürliche Treibhauseffekt wird vom Menschen zusätzlich verstärkt und nimmt dadurch unnatürliche Ausmaße an. Verantwortlich dafür sind die  $\text{CO}_2$ -Emissionen, die beim Verbrauch fossiler Brennstoffe wie Erdöl, Kohle oder Erdgas anfallen. Neben der Industrie verursacht auch der alltägliche Energieverbrauch der Menschen, vor allem das Heizen, die Nutzung von Strom und der starke Verkehr den Ausstoß hoher Mengen von Kohlenstoffdioxid. Die großflächige Entwaldung sowie die Viehhaltung sind weitere wichtige Faktoren, die zu einer signifikanten Zunahme von Treibhausgasen führt. Vor allem das vom Menschen gebildete  $\text{CO}_2$  reichert sich neben dem natürlichen  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre an und bringt das empfindliche Gleichgewicht durcheinander. Das

anthropogene CO<sub>2</sub> hält größere Mengen der UV-Strahlen und damit Sonnenwärme zurück. Dieser anthropogene Treibhauseffekt gilt als Hauptverursacher der globalen Erwärmung und führt zum Klimawandel.

Die globale Erwärmung aufgrund des menschengemachten Treibhauseffekts ist mit einem Klimawandel verbunden, der verheerende Folgen auf die Umwelt hat. Auch extreme Wetterbedingungen wie langanhaltende Trockenperioden und heftige Niederschläge sind direkte Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts. Tropische Stürme, unregelmäßige Monsunperioden und durch die Trockenheit verursachte Waldbrände bringen Zerstörung in hohem Ausmaß. Da die negativen Auswirkungen auf die Existenz von Mensch und Natur immer deutlicher zu erkennen sind, ist die drastische Reduktion der Treibhausgase in den letzten Jahrzehnten Gegenstand internationaler politischer Bestrebungen geworden.

## **Übungen und Aufgaben**

### ***1. Beantworten Sie die Fragen!***

1. Wer ist für die Erderwärmung verantwortlich?
2. Welche Gase verursachen den Treibhauseffekt?
3. Wer ist auf Staatenebene bisher der „größte“ Umweltsünder?
4. Wer bzw. welche Quellen produzieren die meisten Treibhausgase?
5. Empfinden Sie den Klimawandel als Bedrohung?
6. Was wissen die Menschen über den Klimawandel und seine Ursachen?
7. Fühlen Sie sich selbst mit für den Klimaschutz verantwortlich?
8. Wie reisen Sie bzw. welche Verkehrsmittel nutzen Sie?

9. Wie ernähren Sie sich bzw. sind Sie sich der Klimafolgen bei Erstellung und Transport von Nahrungsmitteln bewusst?
10. Muss klimafreundliches Verhalten zugleich Verzicht und Reduzierung der Lebensqualität bedeuten?

***2. Lesen Sie sich den Text noch einmal genau durch. Unterstreichen Sie die wichtigsten Informationen.***

***3. Fassen Sie das Wichtigste in höchstens 5 Stichworten auf einem Spickzettel zusammen. Zusätzlich können Sie sich beliebig viel Symbole oder Bilder aufmalen.***

***4. Mit Ihrem Spickzettel berichten Sie Ihrem Banknachbarn, was im Text steht. Den Text dürfen Sie dabei nicht mehr benutzen. Danach wird Ihr Nachbar dasselbe mit seinem Text tun.***

***5. Füllen Sie die Lücken des Textes anhand der gewonnenen Kenntnisse mit den entsprechenden Begriffen aus!***

Die Globalstrahlung ist die Gesamtmenge der an der Erdoberfläche ankommenden \_\_\_\_\_ Strahlung.

Die Albedo bezeichnet das Verhältnis der \_\_\_\_\_ gegenüber der \_\_\_\_\_ kurzwelligen Strahlung. Es wird in Prozent angegeben und ist stark \_\_\_\_\_. So hat z.B. Schnee eine \_\_\_\_\_ Albedo, da Schnee eine hohe \_\_\_\_\_ hat. Dagegen hat Asphalt eine \_\_\_\_\_ Albedo, da die Strahlung absorbiert und in \_\_\_\_\_ Wärmestrahlung umgewandelt wird.

Von der Sonnenstrahlung erreichen nur ca. \_\_\_\_\_ Prozent die Erdoberfläche. Der Rest wird in der \_\_\_\_\_ durch \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_, bzw. an Wolken \_\_\_\_\_ oder diffus in den Weltraum zurück gestreut durch \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Da die Erdoberfläche auf Dauer keine Energie speichern kann, erfolgt die Abgabe der eingenommenen Energie in Form von \_\_\_\_\_ Strahlung durch \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Die langwellige Ausstrahlung der Erde wird jedoch durch die \_\_\_\_\_ behindert, indem die Strahlung durch \_\_\_\_\_ und atmosphärische \_\_\_\_\_ absorbiert und diffus \_\_\_\_\_ werden. So kommt es zu einer langwelligen \_\_\_\_\_. Ohne diesen Vorgang läge die globale Lufttemperatur bei \_\_\_\_\_. Dieser Prozess wird \_\_\_\_\_ genannt. Zu 2/3 des THE (Treibhauseffekt) ist \_\_\_\_\_ verantwortlich, zu 20% \_\_\_\_\_ und für den Rest sind Ozon und andere Spurengase verantwortlich.

Diese sogenannten \_\_\_\_\_ lassen die \_\_\_\_\_ Solarstrahlung passieren, absorbieren jedoch die \_\_\_\_\_ Strahlung. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt unterliegt in Folge menschlicher Aktivität einer messbaren zeitlichen und regionalen Veränderung. Seit Beginn der \_\_\_\_\_ hat er sich um \_\_\_\_\_ Prozent erhöht.

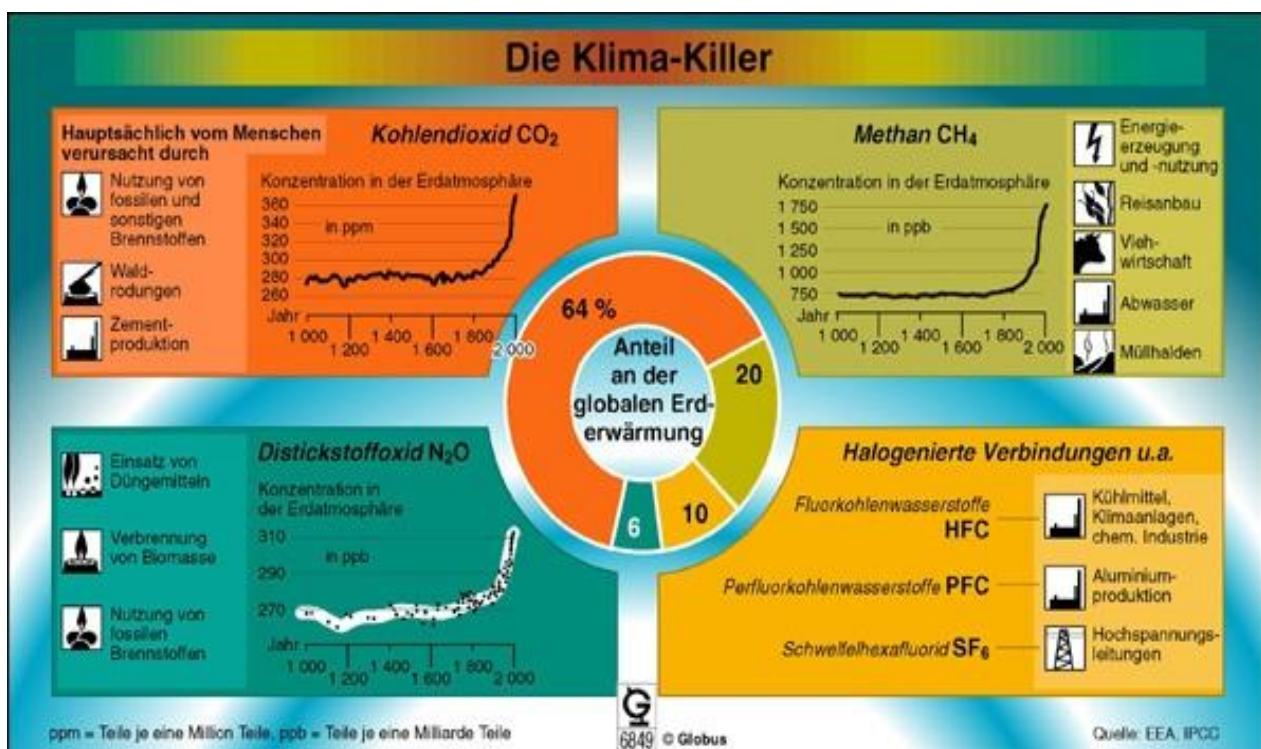
Nach außen ist die Strahlungsbilanz gleich Null, wenn man Reflexion und langwellige Ausstrahlung addiert, jedoch gibt es Gebiete in denen eine positive bzw. negative Strahlungsbilanz festzustellen ist. Eine positive Strahlungsbilanz gibt es am \_\_\_\_\_, wohingegen es am \_\_\_\_\_ eine negative Strahlungsbilanz gibt. Ebenso gibt es, aufgrund

des \_\_\_\_\_, einen Unterschied zwischen \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Einen Ausgleich der Bilanz schafft die \_\_\_\_\_.

*Treibhausgase – reflektierten – Reflexionsrate – natürlicher Treibhauseffekt – oberflächenabhängig – Gegenstrahlung – hohe – kurzwellig – niedrig – Festland – Albedo – Staub – Ozon – absorbiert – eingestrahlt Wasserdampf – Pol – globale Zirkulation – Aerosole – langwellig – Ausstrahlung – Atmosphäre – 33 – Spurengase – Luftmoleküle – reflektiert – 50 – langwellig – Wasserdampf – CO<sub>2</sub> – kurzwellig – reflektiert – industrielle Revolution – langwellig – Äquator – -18°C – Verdunstung – Atmosphäre – Wasserflächen – Wolken*

**6. Erklären Sie mithilfe der Schaubilder die Ursachen und die Wirkung des Treibhauseffekts.**



## ***7. Übersetzen Sie ins Deutsche.***

1. Парниковий ефект – це явище в атмосфері Землі та інших планет.
2. Енергія сонячних променів відбивається від поверхні, не може повернутися у космос, оскільки затримується молекулами різних газів.
3. Це призводить до підвищення температури поверхні Землі.
4. Без парникового ефекту температура поверхні Землі становила б  $-18^{\circ}\text{C}$ .
5. У наш час внаслідок людської діяльності парниковий ефект може сильно збільшитися й призвести до глобального потепління.
6. Основними газами, які забруднюють атмосферу, є водяна пара, двоокис вуглецю, метан та ін.
7. В 1992 році 160 країн підписали Конвенцію з питань зміни клімату.
8. Головними механізмами, які забезпечують стабільність температури на поверхні Землі, є випромінювання Сонця та парниковий ефект.
9. Зменшення вирубки і додаткове насадження лісів можуть у знизити антропогенний тиск на клімат Землі.
10. Впровадження екологічно чистих технологій, підвищення ефективності використання енергоресурсів, а також застосування альтернативних джерел енергії можуть вплинути на зміни клімату.



## Thema 12. Ozonloch

*Wovon berichtet der Text? Lesen Sie den Text, und schreiben Sie die Überschriften über die drei Abschnitte!*

1. Das Ozonloch beschreibt eine großflächige, durch Einwirkung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) verursachte Öffnung in der Ozonschicht. Diese schützt die Erdoberfläche vor der Einwirkung der aggressiven ultravioletten Strahlung. Die Existenz des Ozonlochs wurde von den drei britischen Wissenschaftlern Brian Gardiner, Joe Farman und Jonathan Shanklin bewiesen, die nach monatelangen Forschungen in der Antarktis zu ihren Erkenntnissen in einer Fachzeitschrift im Mai 1985 eine Studie veröffentlichten. In den späten Achtziger- und den Neunzigerjahren wurde das Ozonloch als eine erhebliche gesundheitliche Gefahr für Mensch und Tier wahrgenommen. Vor allem die Prognosen einiger Forscher, dass sich die Ausdünnung in der schützenden Ozonschicht über der Nordhalbkugel weiter ausbreiten könnte, wurden in den Medien thematisiert und als akute Bedrohung für das Leben auf der Erde dargestellt. Durch das Montrealer Protokoll, das im Jahr 1987 von 47 Ländern unterzeichnet wurde, konnte die Katastrophe vorerst abgewendet werden. Denn das Verbot zum Einsatz der schädlichen Fluorchlorkohlenwasserstoffe in der Industrie, hat zu einer erheblichen Verbesserung beigetragen. Seitdem hat sich die Ozonschicht gewissermaßen erholt. Allerdings ist die Problematik um das Ozonloch damit nicht erledigt. Mittlerweile hat Distickstoffmonoxid, besser bekannt unter dem Namen Lachgas, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe als gefährlichste Quelle ozonschädlicher Emissionen abgelöst.

2. Der Arbeit der drei Wissenschaftler Shanklin, Farman und Gardiner ist es zu verdanken, dass das Ozonloch noch rechtzeitig entdeckt werden und gezielte Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht gesetzt werden konnten. Zwar hatten Wissenschaftler schon im Laufe der Siebzigerjahre vor der schädlichen Wirkung der schwer abbaubaren FCKW auf die Erdatmosphäre gewarnt, allerdings gelang es erst 1985, zu beweisen, dass die Florchlorkohlenwasserstoffe für die gefährliche Ausdünnung der Ozonschicht verantwortlich waren. Sie wurden von dem US-amerikanischen Chemiker und Ingenieur Thomas Midgley entwickelt und ermöglichten im Jahr 1930 die Herstellung von sicheren und in der Produktion deutlich billigeren Kühlschränken. Diese unter der Kurzform FCKW bekannten langlebigen Chloratome kamen später auch in der Herstellung von Schaumstoffen und Spraydosen zum Einsatz, bevor ihre schädliche Wirkung bekannt wurde und sie nach 1987 aus der Industrie verbannt wurden.

3. Ab den Neunzigerjahren war das Problem des Ozonlochs untrennbar mit dem Ratschlag verbunden, sich zwischen elf und fünfzehn Uhr keinesfalls der Sonnenstrahlung auszusetzen, um das Risiko, an Hautkrebs zu erkranken oder Augenschäden zu erleiden, so gering wie möglich zu halten. Dies führte zu einer Trendwende, die das Schönheitsideal sonnengebräunter Haut allmählich hinterfragte. Da es sich bei der Öffnung der Ozonschicht um eine konkrete Gefahr handelte, die große mediale Aufmerksamkeit erlangte, reagierten Politiker auf internationaler Ebene prompt und bewiesen damit in den späten Achtzigerjahren, dass gezielte Lösungen zum aktiven Umweltschutz schnell und wirksam umgesetzt werden können.

## Übungen und Aufgaben

### ***1. Antworten Sie auf die Fragen!***

1. Was ist Ozon?
2. Welche Eigenschaften hat Ozon?
3. Wo in der Atmosphäre kommt Ozon vor?
4. Wie entsteht Ozon?
5. Aus welchen Quellen kommen die Ozonvorläuferstoffe?
6. Wie verursacht der Treibhaus Effekt das Ozonloch?
7. Also was hat der Treibhauseffekt mit dem Ozonloch zu tun?
8. Was macht die Ozonschicht?
9. Warum ist es schlimm, dass die Ozonschicht ein Loch hat?
10. Wer ist schuld am Ozonloch?

### ***2. Verbinden Sie richtig die Satzteile.***

1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Die Ozon-Schicht schirmt 95-97 % ...
2. FCKW ist die Abkürzung...
3. Das sind Verbindungen, die sich aus ...
4. FCKW befinden sich vor allem ...
5. FCKW steigt ...
6. Wenn die Ozonschicht dünner ist, ...
7. Bodennahes Ozon wirkt ...
8. Hauptverursacher des bodennahen Ozons sind ...

9. Da außerdem die UV-Strahlung der Sonne eine Rolle bei der Entstehung von bodennahem Ozon spielt, ...

---

- a) steigen Ozonwerte vor allem im Sommer an.
- b) als starkes Atemgift.
- c) der energiereichen UV-B-Strahlung ab.
- d) für Fluorchlorkohlenwasserstoffe.
- e) in die Atmosphäre.
- f) die Abgase des Straßenverkehrs.
- g) Kohlenstoff, Wasserstoff, Fluor und Chlor zusammensetzen.
- h) in Spraydosen (Treibmittel) und in Kühlschränken (Kältemittel).
- i) kann mehr UV-B-Strahlung auf die Erde gelangen.

### ***3. Ordnen Sie die Sätze richtig ein.***

#### **Ozon – vom verlorenen Gleichgewicht**

Zuviel Strahlung ist gefährlich und kann Hautkrebs hervorrufen, auch Schneeblindheit und grauer Star können die Folgen sein.

Ozon ist ein Gas, das am Erdboden zu viel und in der Atmosphäre zu wenig vorkommt.

Das bodennahe Ozon erhöht sich vor allem durch Abgase des Autoverkehrs: Kohlenwasserstoffe und Stickoxide.

Ozon Bildet sich vor allem im Sommer.

Ozonmoleküle setzen sich aus drei Sauerstoffatomen zusammen:  $O_3$ .

Die Ozonschicht befindet sich in der Stratosphäre.

UV-Strahlen in der Atmosphäre zerlegen  $O_2$  und bilden  $O_3$ .

Ozonbildung in Bodennähe geschieht durch elektrische Entladung, durch Kohlenmonoxid und Stickoxide (= enthalten in Abgasen).

Abbau der Ozonschicht ist durch Gase bei Vulkanausbrüchen, durch Schadstoffe wie FCKW, Halone, Tetrachlorkohlenstoff verursacht.

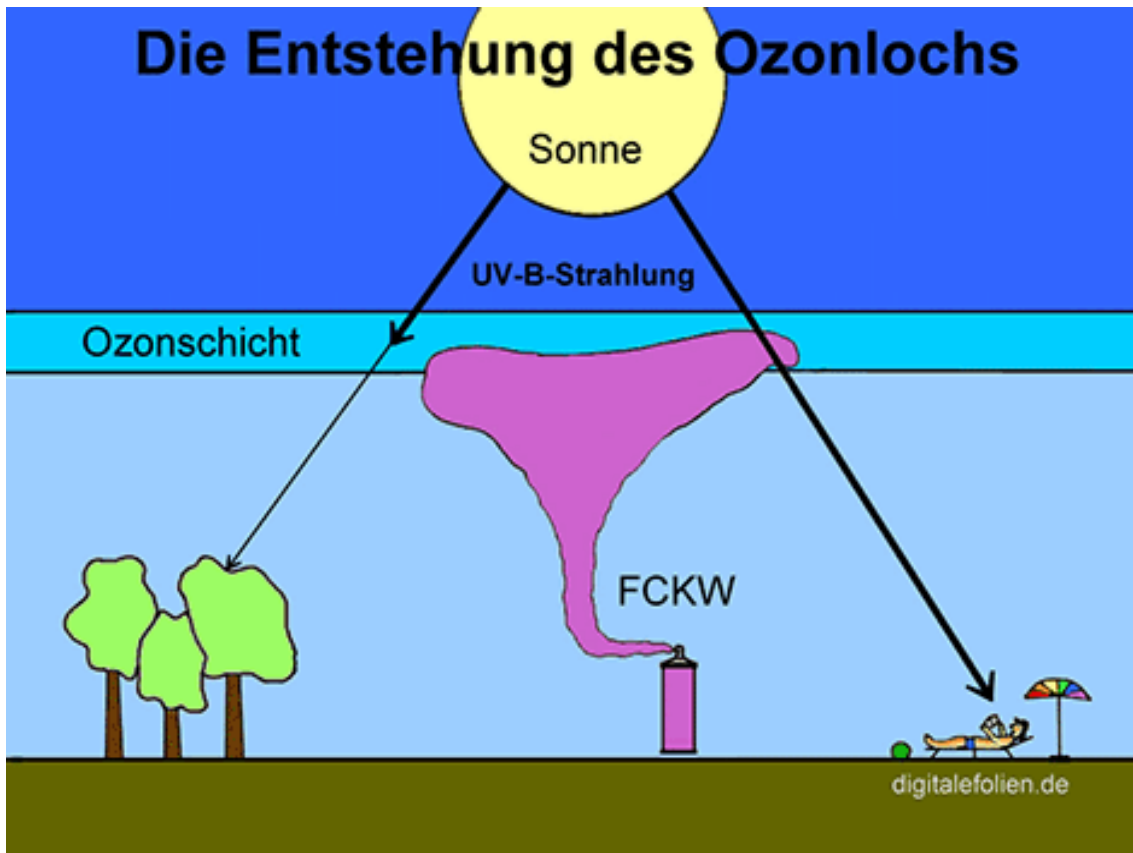
Die Ozonwerte sind am Stadtrand höher als im Stadtzentrum.

Die schädlichen UV-Strahlen werden dabei in Wärme umgewandelt und so unschädlich gemacht.

#### ***4. Ergänzen Sie Sätze mit den Wörtern rechts.***

1. Ozon ist eine besondere Form des ....	O <sub>3</sub>
2. Es gibt zwei Formen von Ozon. Einerseits das Ozon in der ..., das die energiereichen ... der Sonne von uns abhält.	Molekül Molekülen Atome
4. Andererseits das ... Ozon, das zu Schleimhautreizungen, Kopfschmerzen und Atembeschwerden führt.	Atome Strahlung Sauerstoffs
5. Die Ozonschicht befindet sich in der Atmosphäre in 15-35 ... Höhe.	Atmosphäre UV-B-Strahlen
6. Ozon entsteht dort, wenn die energiereiche ... der Sonne ein Sauerstoff-... in zwei Sauerstoff-... teilt.	Kilometer bodennahe
7. Diese freien Sauerstoff-... verbinden sich dann mit Sauerstoff-... zu Ozon.	
8. Die chemische Bezeichnung für Ozon ist ....	

**5. Beschreiben Sie die Entstehung des Ozonlochs und deren Einfluss für die Menschheit mithilfe des Bildes.**



**6. Übersetzen Sie ins Deutsche.**

1. Озонова діра вперше була відкрита у 1985 р. над Антарктидою британськими вченими Д. Фарманом, Б. Гардінером і Д. Шенкліном. 2. Вона з'являлася у серпні і до грудня або січня зникала. 3. Завдяки глобальній боротьбі з викидами фреонів антарктична озонова діра з 1989 року стабільно зменшується на 0,8 %. 4. Ослаблення озонового шару посилює потік сонячної радіації на землю і викликає у людей зростання кількості ракових утворень шкіри. 5. Також від підвищеного рівня випромінювання страждають рослини і тварини.

## **Thema 13. Saurer Regen**

Als saurer Regen werden Niederschläge bezeichnet, die durch Einwirkung verschiedener chemischer Substanzen einen niedrigeren pH-Wert als etwa 5,5 aufweisen. Sauer wird der Regen vor allem durch die Aufnahme von Stickstoffen und Schwefeldioxid, die als Nebenprodukte bei der Verbrennung fossiler Energieträger in Heizanlagen und Fahrzeugen freigesetzt werden. Der saure Regen gilt als einer der Hauptverursacher des Waldsterbens, da er Pflanzen direkt schädigt und durch eine chemische Veränderung der Böden deren Wachstumsbedingungen verändert.

Im Zuge der Verbrennung von schwefelhaltigen Energieträgern wie Erdöl, Erdgas oder Kohle werden Schwefeloxide und Stickstoffe an die Luft abgegeben. Durch die Zunahme an Haushalten sowie wachsenden Verkehr und Industrie steigen auch die Mengen dieser chemischen Stoffe. Schwefeldioxid verbindet sich in der Atmosphäre mit anderen Substanzen und bildet verschiedene Säuren, vor allem Salpeter- und Schwefelsäure. In der Atmosphäre werden die schwefelhaltigen Säuren vom Regen, aber auch von Schnee, Hagel und Nebel aufgenommen und gelangen auf die Weise auf den Boden, wo sie in die Erde sickern und sich auf den Blättern der Pflanzen ablagern.

Durch die Versäuerung der Böden werden vor allem die empfindliche Nährstoffzusammensetzung und der Wasserhaushalt verändert, was zu Schädigungen an den Feinwurzeln der Bäume führt. Vor allem die Freisetzung von Aluminium und Schwermetallen werden für das Massensterben der Pflanzen verantwortlich gemacht.

Während der saure Regen bei Pflanzen zu unterschiedlichen Krankheitsbildern führen und das Absterben ganzer Waldstriche verursachen kann, werden auch Gewässer und die darin lebenden Tiere durch dessen Einwirkung stark geschädigt. Der veränderte pH-Wert führt zu einer Auflösung von kalkhaltigen Gehäusen und Schalen von Weichtieren, verändert auch im Wasser die Wachstumsbedingungen von Pflanzen und entzieht vielen Tieren ihre Nahrungsquelle.

In Regionen, in denen große Vorkommen von kalkhaltigem Gestein existieren, sind die Auswirkungen deutlich geringer, da Kalk die Säuren zu einem großen Teil neutralisiert. Daher werden heute in vielen Ländern Europas große Kalkmengen verstreut, um die Landschaft vor einer Übersäuerung zu bewahren. Dennoch ist es unumgänglich, den Ausstoß der Giftstoffe drastisch zu reduzieren, was vor allem durch den Einbau von Filtersystemen in industriellen Heizanlagen und Fahrzeugen gewährleistet wird. Die Stilllegung von Kraftwerken, die fossile Energieträger zur Stromgewinnung einsetzen, die Nutzung erneuerbarer Energien und der sparsame Umgang mit Energie im Allgemeinen sind wichtige Maßnahmen im Kampf gegen die Übersäuerung der Umwelt.

## **Übungen und Aufgaben**

### ***1. Beantworten Sie die Fragen.***

1. Was wird bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe an die Atmosphäre abgegeben?
2. Wozu führt der saure Regen?
3. Warum unterliegen auch Bauwerke einer verstärkten Korrosion?



4. Wirken neben dem sauren Regen noch zahlreiche andere schädigende Einflüsse auf das Ökosystem Wald? Welche?
5. Auf Welche Weise ist saurer Regen mit seinen niedrigen pH-Werten anthropogen bedingt?
6. Schädigt saurer Regen die terrestrischen und aquatischen Ökosysteme?
7. Warum ist saurer Regen einer der Hauptauslöser der neuartigen Waldschäden?

## **2. Bilden Sie Sätze.**

1. Kohle, Öl, Gas oder Benzin – gewinnen – wir – Um –Auto – heizen, – verbrennen – Strom – zu – oder – zu – fahren, – zu
2. frische – etwas – verbraucht – verbrennen – Wenn – wir, – wird – Luft
3. Es – geblasen – Abgase – in die Luft – werden
4. Schnee – Sie – vermischen – steigen – sich – und – in die Wolken – mit Regen – oder
5. den Regen – Manche – machen – Gase – sauer
6. der Natur – schadet –Regen – Saurer

## **3. Ordnen Sie Fragen und Antworten richtig ein.**

1	2	3	4	5	6	7	8

1. Was ist saurer Regen?
2. Was ist die Hauptursache für sauren Regen?
3. Wo in der Natur kommt - unabhängig von der Luftverschmutzung - saurer Regen vor?

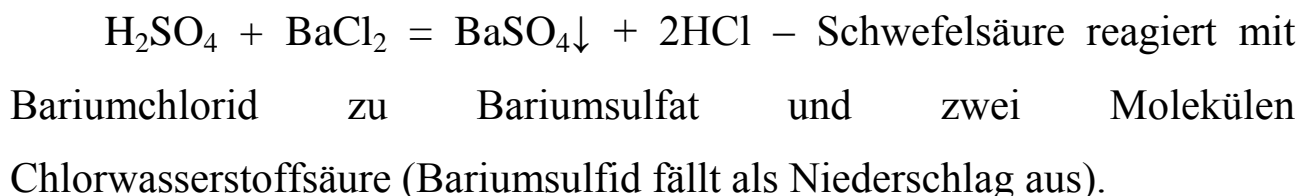
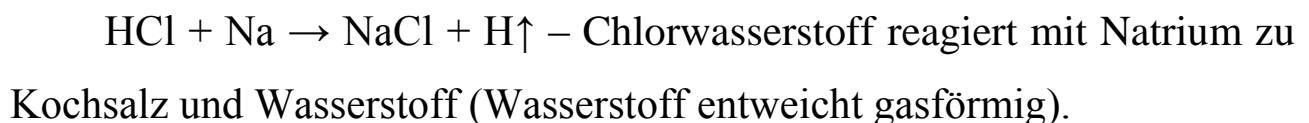
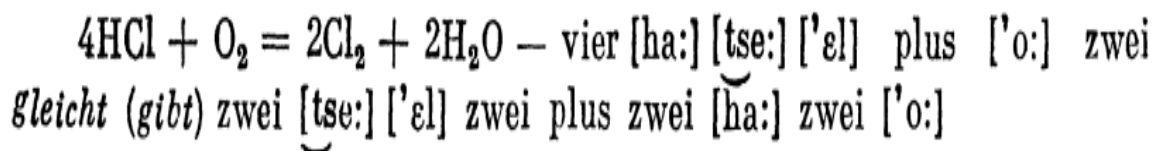
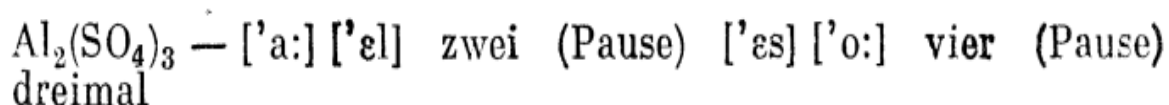
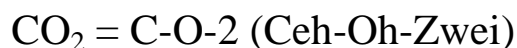
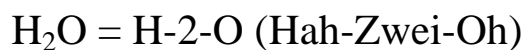
4. Warum ist der sogenannte saure Nebel noch schädlicher für die Umwelt als saurer Regen?
5. Was ist die Transmission?
6. Wie trägt der natürliche Blitzschlag zu saurem Regen bei?
7. Wie zerstört saurer Regen den Boden?
8. Wie wirkt sich der saure Regen auf die Umwelt aus?

- 
- a) Durch die Übersäuerung des Bodens werden giftige Schwermetalle freigesetzt, die die Wurzeln der Bäume absterben lassen. Somit kann der Baum kein Wasser und keine Nährstoffe mehr aufnehmen und stirbt ab.
  - b) Ein Niederschlag weist einen pH-Wert auf, der niedriger als der pH-Wert von reinem Wasser liegt (dieses besitzt einen pH-Wert von 5,5).
  - c) Bei jedem Blitzschlag handelt es sich um eine Verbrennung, in deren Folge Stickoxide entstehen. Diese werden von Regen aufgenommen und machen ihn sauer.
  - d) Die zunehmende Luftverschmutzung, insbesondere durch Abgase von Industrie, Verkehr und privaten Haushalten. Durch die Abgase wird Säure gebildet, die den Niederschlag entsprechend sauer werden lässt.
  - e) In der Umgebung von aktiven Vulkanen kommt es durch den Austritt von Schwefel und anderen Gasen vermehrt zu saurem Regen.
  - f) Das ist die Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre, zum Beispiel durch Wind. Die Transmission sorgt dafür, dass saurer Regen häufig in weit entfernten Regionen auftritt. Somit sind Verursacher und Empfänger des sauren Regens oft sogar verschiedene Länder.
  - g) Saurer Regen schädigt auf vielfältige Weise die Natur unserer Erde, die am häufigsten genannte Folge ist das sogenannte Waldsterben.

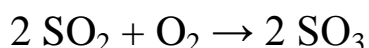
h) Von saurem Nebel spricht man, wenn Nebel – ebenso wie Regen - einen niedrigeren pH-Wert als reines Wasser aufweist. Da Nebel jedoch mehr Schadstoffe aus der Luft aufnimmt, besitzt er bei entsprechender Luftverschmutzung einen noch niedrigeren pH-Wert und schädigt somit die Umwelt stärker.

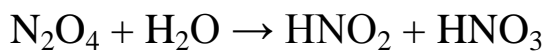
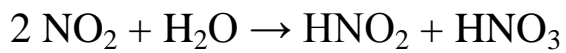
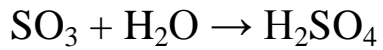
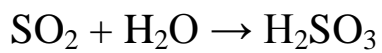
#### 4. Wie liest man chemische Formeln?

Man liest die Symbolschreibweise vor, indem man die einzelnen Buchstaben und die Zahlen nacheinander ausspricht:

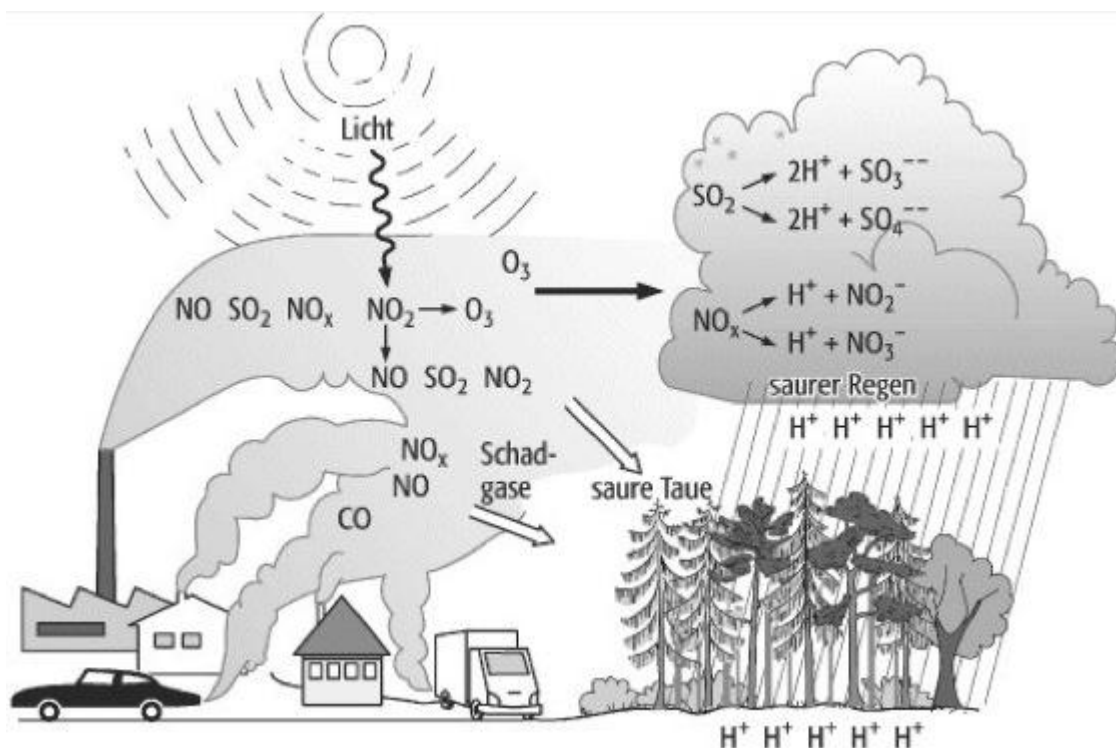


#### 5. Lesen Sie Deutsch.





**6. Wie entstehen saure Niederschläge? Erklären Sie, benutzen Sie dabei das Bild.**



## Thema 14. Nachhaltigkeit

*Lesen Sie den Text, unterstreichen Sie dabei die Schlüsselwörter.*

Der Begriff Nachhaltigkeit beschreibt ein Denkprinzip, das zu einem auf wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Ebene verantwortungsvollen Handeln im Umgang mit Ressourcen anleitet. Im Mittelpunkt von nachhaltigem Denken steht ein harmonisches Miteinander von Mensch und Natur.

Der Begriff der Nachhaltigkeit wurde im 20. Jahrhundert allmählich auf verschiedene Lebensbereiche, darunter die Energie- und Landwirtschaft, das alltägliche Leben und den Verkehr ausgedehnt. Als Handlungsprinzip beruht sie heute auf den drei Säulen Wirtschaft, Soziales und Ökologie. Sie dient vor allem in der Politik als Leitgedanke, mit Ressourcen verantwortungsbewusst, sozial und vor allem umweltverträglich umzugehen. Grundsätzlich geht es bei der Nachhaltigkeit Rohstoffe der Natur nur dann zu entnehmen, wenn sie sich wieder regenerieren können.

Heute existieren sowohl ökologisch als auch ökonomisch geprägte Definitionen und Kernelemente des Begriffs Nachhaltigkeit, wobei viele interdisziplinäre Ziele formuliert werden. Allen Ansätzen liegen Maßnahmen zugrunde, um den Fortbestand von Ressourcen zu sichern und den Zustand der Natur und Umwelt zu bewahren beziehungsweise zu verbessern. Das Interesse liegt dabei sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft. Um dies zu gewährleisten, darf die Rate der Förderung von Ressourcen jene ihres Regenerationspotenzials keinesfalls übersteigen. Darüber hinaus dürfen die Emissionen von Treibhausgasen auf globaler

Ebene nicht höher sein als die Kapazitäten der Umwelt, diese zu absorbieren. Werden nicht regenerierbare Ressourcen genutzt, muss der Verbrauch dadurch kompensiert werden, dass der Bestand an erneuerbaren Energiequellenentsprechend erhöht wird.

Für Unternehmen, die nachhaltig wirtschaften, bedeutet dies vor allem, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und erneuerbare Energien zu nutzen. In der Landwirtschaft und der Produktion von wirtschaftlichen Gütern sollten stets langlebige und möglichst natürliche Rohstoffe verwendet werden. Weitere wichtige Maßnahmen sind die drastische Reduktion von Abfällen sowie die Verwendung kompostierbarer oder wiederverwendbarer Materialien. Neben ökonomischen und politischen Zielen sind auch Veränderungen im Verhalten jedes Einzelnen wesentlich an einer nachhaltigen Handlungsweise beteiligt. Vor allem die Menschen in den westlichen Industrienationen müssen ihr Konsumverhalten einschränken. Nur dadurch leisten sie ihren Beitrag zum Erhalt der Stabilität ihrer Lebensgrundlage und jener der nachfolgenden Generationen.

## **Übungen und Aufgaben**

### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes!***

1. Was ist unter Nachhaltigkeit zu verstehen?
2. Ist eine nachhaltige Konsumgesellschaft überhaupt möglich?
3. Wie kann ein Umdenken im Konsumverhalten zu politischen Lösungsstrategien führen?
4. Lassen sich globale Probleme überhaupt im Alltag lösen?
5. Wie viel Einfluss hat der Verbraucher durch sein Konsumverhalten?

6. Ist die Situation bzw. sind die Probleme zu komplex für den Einzelnen, um nachhaltig zu handeln?
7. Warum klafft in der Gesellschaft eine Lücke zwischen Umweltbewusstsein und umweltbewusstem Handeln?

**2. Füllen Sie den folgenden Lückentext richtig aus!**

*Ansatz – Aspekte – Bedürfnisse – Begriff – Brundtland-Bericht –  
Definition – Forderung – Forstwirtschaft – Generationen –  
Nachhaltigkeit – Umwelt – Wiederaufforstung*

Der (1)\_\_\_\_\_ „Nachhaltigkeit“ hat eine lange Tradition und Geschichte. Er stammt ursprünglich aus der (2)\_\_\_\_\_, genauer gesagt vom sächsischen Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz, und bezeichnet dessen (3)\_\_\_\_\_ um 1700 nur so viel Holz zu schlagen, wie auch durch (4)\_\_\_\_\_ nachwachsen kann. Im sogenannten (5)\_\_\_\_\_ der Weltkommission für (6)\_\_\_\_\_ und Entwicklung wurde 1987 eine (7)\_\_\_\_\_ international geprägt, die bis heute Bedeutung hat: (8)\_\_\_\_\_ ist eine Entwicklung, die die (9)\_\_\_\_\_ der Gegenwart befriedigt, ohne die Möglichkeiten künftiger (10)\_\_\_\_\_ zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Zudem ist Nachhaltigkeit ein integrativer (11)\_\_\_\_\_, der ökologische, ökonomische und soziale (12)\_\_\_\_\_ ganzheitlich betrachtet.

***3. Stellen Sie die richtige Reihenfolge des Textes wieder her. Lesen Sie den Text und antworten Sie auf die Frage, ob eine nachhaltige Konsumgesellschaft überhaupt möglich ist. Notieren Sie Ihre Überlegungen in Stichworten in Ihr Heft.***

Die Konsumgesellschaft wird im Rahmen der Globalisierung immer mehr in die Verantwortung gezogen, doch individuelles Umweltbewusstsein geht nicht zwangsläufig einher mit individueller Partizipation.

Immer mehr Menschen entscheiden sich für einen „Lifestyle of Health and Sustainability“.

Reparieren ist out.

Neben täglichen Meldungen in den Medien zu Klimawandel, Ölpest, Weltarmut und Atomkatastrophe begegnen uns Fragen zur Nachhaltigkeit auch durchaus im Alltag.

Es stellt sich die Frage: Ist eine nachhaltige Konsumgesellschaft überhaupt möglich?

Die Industrie liefert uns im Akkord neue Modelle und Versionen von Produkten, und wir kaufen uns fast im Jahrestakt neue Computer und Handys.

Kaufen, wegschmeißen, neu kaufen – so lautet das Motto des heutigen Konsums.

Die Folgen sind ein rasanter Verbrauch fossiler Rohstoffe auf der einen und riesige Abfallmengen auf der anderen Seite.

Doch reicht ein nachhaltig gestalteter Alltag tatsächlich aus, um globale Problematiken zu lösen?



**4. Welche sozialen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Ziele sollen weltweit bis 2030 verwirklicht werden? Erzählen Sie mithilfe der Tabelle.**

## Die Agenda 2030



**5. Übersetzen Sie ins Deutsche.**

1. Сталість довкілля – це здатність довкілля витримувати вплив людини. 2. В екології цей термін означає здатність біологічних систем до збереження і розвитку біорізноманіття. 3. Річки, болота і ліси – це приклади біологічно-стійких систем. 4. Для людей сталість довкілля забезпечує потенціал для підтримки якості життя і продовження роду, загального благополуччя і розвитку (через екологічний, економічний і соціальний аспекти). 5. Здорові екосистеми постачають продукти, необхідні для життя людей та інших організмів. 6. Економіка сталого розвитку, чутлива до екології, також враховує соціальний, культурний і фінансовий аспект. 7. Створення економіки сталості є сучасним викликом світові, на рівні

міжнародного та національного законодавств, споживання, міського планування, транспорту, і стосується способу життя кожної людини.

8. Порядок денний на XXI століття або Agenda 21 – це план дій для сталого розвитку, прийнятий ООН на Міжнародній конференції з довкілля і розвитку в Ріо-де-Жанейро.

### **6. Testen Sie sich.**

1. Wie viele Länder beteiligen sich anfangs am weltweiten Aktionsprogramm der Agenda 21?

a) 178 Nationen nahmen teil und unterzeichneten, darunter sowohl Industriestaaten als auch Schwellen- und Entwicklungsländer

b) 178 Nationen nahmen an der Umweltkonferenz teil, es unterzeichnete aber nur rund die Hälfte

c) 21 Industriestaaten nahmen teil und unterzeichneten, darunter der Hauptinitiator USA

2. Wozu gehört das Kyoto-Protokoll?

a) das Protokoll gehört zu drei weiteren Bemühungen Japan zu mehr Nachsicht mit der Umwelt zu motivieren. Japan soll laut Protokoll Partnerschaften mit ganz Asien aufnehmen und somit den Klimakollaps vom aufstrebenden China vorwegnehmen.

b) Kyoto in Japan - bekannt durch seine Klimaschutzvorreiterstelle - wurde auserkoren, um den Ausstoß von CO<sub>2</sub> bis 2012 um 55% zu reduzieren. Nach 2012 sollen dann alle 141 Mitgliedstaaten der Kyoto-Konferenz die im Jahre 1997 angehalten wurde aus den Erfahrungen

lernen und innerhalb von weiteren 5 Jahren auf ebenfalls 55% reduziert haben.

c) das Kyoto-Protokoll ist ein Klimaschutz Protokoll dem 141 Länder verpflichten sich, den weltweiten Ausstoß von sechs Treibhausgasen bis 2012 um mindestens 5,2 % gegenüber 1990 zu reduzieren.

3. Welches Ziel wird mit der Agenda 21 verfolgt?

a) Reformierung des Sozialsystems und des Arbeitsmarktes in den Kommunen

b) Reduzierung des CO<sup>2</sup>-Ausstoßes um 50% in den nächsten 21 Jahren

c) Sicherung einer l(i)ebenswerten Welt für unsere Kinder und Enkelkinder

4. Wo wurde erstmals der Gedanke der Nachhaltigkeit formuliert?

a) 1972 im Bericht „Die Grenzen des Wachstum“ an den „Club of Rome“

b) 1661 von einem Stadtverwalter der Stadt Reichenhall

c) 1713 in einer Publikation von Hans Carl von Carlowitz

5. Wann fand die erste weltweite Umweltschutzkonferenz statt?

a) 2002 in Johannesburg

b) 1992 in Rio de Janeiro

c) 1972 in Stockholm

6. Raten Sie mal: Was ist der Rat für Nachhaltigkeit?

a) Der Rat für Nachhaltige Entwicklung wurde im Juni 1999 von dem Bundespräsidenten berufen. Ihm gehören 7 Personen des öffentlichen

Lebens an. Die Aufgaben des Rates sind die Entwicklung von Beiträgen für die Umsetzung der internationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Benennung von konkreten Handlungsfeldern und Projekten sowie Nachhaltigkeit zu einem wichtigen öffentlichen Anliegen zu machen.

b) Der Rat für Nachhaltige Entwicklung wurde im April 2001 von der Bundesregierung berufen. Ihm gehören 15 Personen des öffentlichen Lebens an. Die Aufgaben des Rates sind die Entwicklung von Beiträgen für die Umsetzung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Benennung von konkreten Handlungsfeldern und Projekten sowie Nachhaltigkeit zu einem wichtigen öffentlichen Anliegen zu machen.

c) Der Rat für Nachhaltige Entwicklung wurde im April 2003 vom Weltgipfel der nachhaltigen Entwicklung berufen. Ihm gehören 28 Personen des politischen Lebens an. Die Aufgaben des Rates sind die Entwicklung von Beiträgen für die Umsetzung der internationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Benennung von konkreten Handlungsfeldern und Projekten sowie Nachhaltigkeit zu einem wichtigen öffentlichen Anliegen zu machen.

7. Wie heißt die erste Übersetzung des Begriffs Nachhaltigkeit

- a) Ewiger Wald
- b) Festhalten einer Behauptung
- c) Längere Haltbarkeit bei Lebensmitteln durch den Einsatz von Gefrierschränken

8. Eine Entwicklung ist nachhaltig, wenn...

- a) ...ausschließlich die Bedürfnisse der jetzigen Generation erfüllt werden.

- b)...ausschließlich die Bedürfnisse der künftigen Generationen gesichert sind.
- c)...sowohl die Bedürfnisse der jetzigen Generation erfüllt, als auch die der künftigen Generationen gesichert sind.

9. Was bedeutet die 21 in „Agenda 21“?

- a) Die 21 steht für die 21 Staaten, die das Programm entwickelt und beschlossen haben.
- b) Die 21 steht für die 21 Unterziele, die mit dem Programm verfolgt werden sollen.
- c) Die 21 steht für das 21. Jahrhundert, für welches das Programm entwickelt wurde.

10. Was ist der Brundtland Bericht?

- a) Ein 1987 veröffentlichter Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung
- b) Ein 1980 veröffentlichter Bericht über das Brutverhalten von Möwen im Brundtland in Norwegen
- c) Eine 2006 veröffentlichte Auswertung eines völlig CO<sup>2</sup> neutral wirtschaftenden Eurodorfes in Brundtland

## **Thema 15. Erneuerbare Energien**

Unter dem Begriff erneuerbare Energien sind alle Energieträger zusammengefasst, die aus regenerativen Rohstoffen oder Quellen gewonnen werden. Erneuerbare Energien ermöglichen eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen und gelten daher als umweltfreundliche Alternative zu fossilen Energieträgern. Viele Quellen, die zur Gewinnung von erneuerbaren Energien genutzt werden, sind entweder direkte oder indirekte Formen der Solarenergie.

Zu den meistgenutzten Quellen, die für die Gewinnung von erneuerbaren oder regenerativen Energien zur Verfügung stehen, zählen die Sonnenstrahlung, die kinetische Energie von Wind (Windenergie) und Wasser (Wasserkraft), die Erdwärme oder Geothermie sowie die Gezeiten. Auch nachwachsende Rohstoffe eignen sich zur Gewinnung von Energie.

Die wohl bedeutendste Form der erneuerbaren Energie ist die direkte Nutzung von Sonnenstrahlung. Zu dieser Art zählen die sogenannte Solarthermie und die Photovoltaik. Bei der Solarthermie handelt es sich um eine Technik, die die Sonnenstrahlung mithilfe von Sonnenkollektoren einfängt und in Wärme umwandelt.

Für die indirekte Nutzung von Sonnenenergie stehen ebenfalls mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Windenergie entsteht durch Einwirkung von Sonnenstrahlung auf den Luftdruck und wird in Windkraftanlagen in Strom umgewandelt. Die kinetische Energie des Wassers wird in gewöhnlichen Wasserkraftwerken, in Wellenkraftwerken oder Wasserkraftwerken für die Gewinnung von Strom genutzt. Pflanzen werden in unterschiedlicher Form als Biomasse genutzt, um Bioenergie zu

gewinnen. Als regenerative pflanzliche Quellen für Bioenergie kommen Kultur- und Ölpflanzen, Holz, Bioabfälle aus Haushalten und der Industrie sowie Gras und Heu zum Einsatz. Auch tierische Abfälle und Gülle können als Rohstoffe für Bioenergie genutzt werden.

Bei der Geothermie handelt es sich um ein Verfahren, im Zuge dessen Erdwärme mit hohen Temperaturen aus unterschiedlichen Schichten des Erdreichs als Quelle für die Erzeugung von elektrischem Strom genutzt wird. Unter den Wasserkraftwerken produziert das sogenannte Gezeitenkraftwerk eine Form der erneuerbaren Energien, deren Quelle nicht durch Sonneneinstrahlung, sondern durch die Wirkung des Mondes beeinflusst wird.

Die Solarthermie gilt als die umweltfreundlichste Form der erneuerbaren Energien. Ist die Anlage an einem Gebäude einmal angebracht, sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu Kraftwerken deutlich geringer. Die Nutzung aller anderen Formen von erneuerbaren Energien ist mit der Errichtung von Kraftwerken verbunden, die eine gewisse CO<sub>2</sub>-Belastung mit sich bringen und das umliegende Ökosystem verändern.

Kritiker weisen jedoch immer wieder darauf hin, dass viele Formen erneuerbarer Energien eine vergleichsweise niedrige Leistungsdichte aufweisen, gleichzeitig aber den Bau großer Anlagen notwendig machen. Wasserkraftwerke oder Windparks verändern nicht nur das Landschaftsbild, sondern haben teilweise erhebliche negative Auswirkungen auf die Flora und Fauna.

## Übungen und Aufgaben

### ***1. Antworten Sie mithilfe des Textes!***

1. Wie wird die elektrische Energie von der Sonne erzeugt?
2. Was ist ein Windsystem, und wie funktioniert es?
3. Was sind die Anwendungsgebiete der photovoltaischen Solarenergie?
4. Wie ist die Klimaauswirkung der photovoltaischen Solarenergie?
5. Welche regenerativen Energien gibt es?
6. Was sind fossile Energieträger?
7. Warum brauchen wir die Energiewende?
8. Wie kann ich selbst zur Energiewende beitragen?
9. Wie viel wird die Energiewende kosten?
10. Was bedeutet Energieeffizienz?
11. Wie trägt Energieeffizienz zur Energiewende bei?
12. Was könnte alles energieeffizienter sein?

### ***2. Stellen Sie sich vor, dass Sie einen Tag lang keinen Strom haben. Worauf müssten Sie verzichten? Diskutieren Sie in kleinen Gruppen, wie Ihr Tagesablauf aussehen würde.***

*Beispiel:*

Ohne Energie gäbe es keine Heizung. Es wäre morgens kalt in der Wohnung und es gäbe kein Warmwasser in der Dusche. Beim Frühstück könnte ich mir keinen Tee oder Kaffee machen und auch das Toastbrot nicht tosten ...

### ***3. Im Jahr 2017 wurde der Strom in Deutschland zu 33,1 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Mit 13,3 Prozent wurde die meiste***



**Energie durch Windkraft (an Land) gewonnen. Welche Energiequellen wurden wie häufig genutzt? Stellen Sie Vermutungen an und ergänzen Sie die Tabelle mit den Wörtern in der Box.**

*Windkraft (Meer) – Erdwärme – Photovoltaik – Hausmüll –  
Windkraft (Land) – Wasserkraft – Biomasse*

<b>Prozent</b>	<b>Erzeugung</b>
13,3	Windkraft (Land)
7,0	
6,1	
3,0	
2,8	
0,6	
0,3	

**4. Tauschen Sie sich in Lerngruppen über die Energieversorgung in Deutschland aus. Nennen Sie Vor- und Nachteile verschiedener Energiequellen. Verwenden Sie folgende Wörter und Wortgruppen:**

Kohlendioxid - radioaktiver Müll - Energiewende - fossile Energiequellen - Elektrolyse - Wasser- und Windkraft - Atomkraft - Klimawandel - Biomasse - Kernfusion - Solaranlage - erneuerbare Energiequellen

**5. Stellen Sie Vermutungen an und markieren Sie Richtig (R) oder Falsch (F).**

1. Bei der Verbrennung fossiler Energiequellen entsteht das Edelgas Helium.
2. In Deutschland und Frankreich werden bis 2022 alle Atomkraftwerke abgestellt.
3. Das Unternehmen Siemens verwendet eine Methode, bei der Wasser durch elektrischen Strom in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird.
4. Für Atomkraftwerke braucht man kein Metall, der radioaktive Müll ist aber sehr gefährlich.
5. Der britische Physiker Stephen Hawking glaubt, dass die Menschen aussterben werden, wenn sie nicht beginnen, andere Planeten zu besiedeln.
6. Das Gas Kohlendioxid ist verantwortlich für den Klimawandel und seine negativen Folgen.
7. In Deutschland gibt es bislang noch keine Solaranlagen auf Häuserdächern.
8. Kohlendioxid kann als Treibstoff für Autos oder zur Stromerzeugung genutzt werden.

**6. Was passt zusammen? Ordnen Sie die Wörter richtig zu.**

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1. radioaktiver      | a. Energieverbrauch |
| 2. fossile           | b. sichern          |
| 3. negative          | c. Müll             |
| 4. Energieversorgung | d. besiedeln        |
| 5. hoher             | e. Folgen           |
| 6. andere Planeten   | f. Energiequellen   |

**7. Setzen Sie die trennbaren Verben aus dem Kasten in der richtigen Form in die jeweiligen Lücken. Hinweis: Zwei Verben passen in keine Lücke.**

*abstellen – aussterben – vorstellen – umwandeln – aussehen –  
einsteigen – aufbrauchen – ausreifen – hinweisen – stattfinden*

1. Stephen Hawking glaubte, die Menschen \_\_\_\_\_ in den nächsten 1000 bis 10000 Jahren \_\_\_\_\_, wenn sie nicht auf einem anderen Planeten leben. 2. Bis 2022 werden in Deutschland alle Atomkraftwerke \_\_\_\_\_. 3. Helium-3 kann in einer zweiten Generation von Kernfusionsreaktoren zu Energie \_\_\_\_\_ werden. 4. Wie \_\_\_\_\_ die Energieversorgung der Zukunft \_\_\_\_\_? 5. Die fossilen Energiequellen werden in 100 oder 200 Jahren \_\_\_\_\_ sein. 6. Die Methode der Elektrolyse wird angewandt, ist aber noch nicht \_\_\_\_\_. 7. Atomkraftwerke produzieren kein Kohlendioxid. Der Artikel \_\_\_\_\_ aber darauf \_\_\_\_\_, dass sie viele andere Nachteile haben. 8. Marvin könnte sich \_\_\_\_\_, dass in Deutschland der Fokus auf erneuerbare Energien gesetzt wird.

**8. Ordnen Sie den technischen Verfahren Probleme oder Folgen zu, die zu ihnen passen könnten.**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. fossile Energiequellen | a. Brauchen große Stromleitungen (produzieren Strom dezentral). |
| 2. Atomkraftwerke         | b. Die Technologie ist noch nicht ausgereift.                   |
| 3. Solaranlagen           | c. Wird erst ab 2050 im großen Maßstab möglich sein.            |
| 4. Elektrolyse            |   |

5. Kernfusion                      d. Bei ihrer Verbrennung entsteht Kohlendioxid.  
e. Erzeugen gefährlichen radioaktiven Müll.

**9. Setzen Sie die Wörter in die passenden Definitionen ein.**

*Energiewende // Elektroauto // Batterie // E-Auto-Ladestation //*

*Fossile Energieträger // Erneuerbare Energien*

1. Ein \_\_\_\_\_ ist ein Verkehrsmittel. Es wird mit elektrischer Energie angetrieben. 2. Eine \_\_\_\_\_ ist ein Stromspeicher. 3. Eine \_\_\_\_\_ ist eine Tankstelle für Elektroautos. 4. \_\_\_\_\_ sind Energieformen, die auf endliche Ressourcen zurückgreifen, zum Beispiel Erdöl, Erdgas und Kohle. 5. \_\_\_\_\_ greifen nicht auf endliche Ressourcen zurück, zum Beispiel Wind, Wasser und Sonne. 6. Die \_\_\_\_\_ ist der Wechsel von fossilen und nuklearen Energieträgern zu erneuerbaren Energien.

**10. Formulieren Sie die Antworten im Futur. Prognosen: “Elektromobilität - Mobilität der Zukunft”.**

Elektromobilität ist in Deutschland Chefsache. Angela Merkel definierte persönlich das politische Ziel: Bis 2020 sollen eine Million Elektroautos fahren, bis 2030 sollen es sogar sechs Millionen sein. 2014 wurden 12.156 Elektroautos zugelassen. Ist das Ziel für 2020 erreichbar? Trendforscher sagen, ja.

- a) Elektroautos // als Diesel- und Benzinfahrzeuge // billiger sein // werden  
b) weiterhin weniger Steuern // werden // zahlen // Fahrer von Elektroautos  
c) sinken // die Preise für Batterien und Elektromotoren // werden  
d) werden // kürzer sein // die Ladezeiten für Batterien

e) weiter (bis 500 km) fahren // können // Elektroautos // werden

f) wird // es // geben // mehr E-Auto-Ladestationen

**11. Finden Sie Begriffe zum Thema „Erneuerbare Energien“.**

T	S	W	A	S	S	E	R	K	R	A	F	T	V	C	E
S	Z	W	K	M	G	B	D	U	N	G	I	Z	K	S	R
F	U	D	H	G	F	D	A	L	N	E	K	C	K	O	N
R	K	F	G	J	A	R	Q	O	Y	R	J	M	K	L	E
Ü	U	B	E	D	E	E	E	H	X	D	B	E	J	A	U
Q	N	O	M	E	E	R	J	G	F	W	H	N	F	R	E
C	F	Ä	M	F	S	Y	K	K	V	Ä	G	E	Z	E	R
V	T	D	H	J	O	P	D	U	N	R	R	R	T	N	B
G	S	A	B	I	O	G	A	S	M	M	E	G	R	E	A
H	L	F	D	W	Q	A	G	J	A	E	W	I	F	R	R
F	D	G	E	Z	E	I	T	E	N	V	D	E	V	G	Y
D	K	T	G	H	J	K	L	Y	X	C	V	B	N	I	H
H	H	W	I	N	D	E	N	E	R	G	I	E	T	E	V
S	F	S	W	V	G	S	A	D	X	G	J	L	Ö	K	N
B	S	G	G	B	J	V	K	K	K	K	M	B	V	B	X

**12. Untersuchen Sie die häufigsten Methoden zur Energiegewinnung in unserem Land und diskutieren Sie alternative Möglichkeiten. Gehen Sie dabei auf die folgenden Punkte ein:**

Was sind die Vor- und Nachteile der Energiegewinnung in unserem Land? Welche Vor- und Nachteile hätten alternative Möglichkeiten?

Welche Techniken würden Sie einsetzen? Zu welchen Problemen sollte noch mehr geforscht werden? Was müsste verbessert werden? Suchen Sie im Internet nach Informationen und Statistiken. Stellen Sie die Ergebnisse Ihrer Recherche dann in der Lerngruppe vor.

### ***13. Übersetzen Sie ins Deutsche.***

1. Відновлювана енергетика спеціалізується на отриманні та використанні енергії з відновлюваних джерел енергії. 2. До відновлюваних джерел енергії належать променева енергія Сонця, вітер, гідроенергія, природна теплова енергія тощо. 3. Розвиток відновлюваної енергетики має велике значення для людства, оскільки горючі корисні копалини рано чи пізно будуть вичерпані. 4. Потік сонячного проміння на Землю – джерело більшості видів відновлюваної енергії, за винятком геотермічної енергії та енергії припливів і відпливів. 5. Традиційне використання енергії вітру, води, та сонячного світла вже широко поширене. 6. Масове виробництво електричної енергії з використанням відновлюваних джерел енергії стало популярним лише нещодавно. 7. Це відображає основні загрози від зміни клімату і соціальні та політичні ризики через використання мінеральних палив та атомної енергетики. 8. Повітряні потоки можуть бути використані для приведення в рух вітрових турбін. 9. Гідроелектростанції зазвичай будують на річках, споруджують греблі та водосховища. 10. Також можливе використання кінетичної енергії водного потоку.

**14. Betrachten Sie die Karikatur und notieren Sie Ihre Antworten zu den folgenden Fragen auf je einem Blatt:**

1. Welches Thema behandelt die Karikatur?
2. Welche Teilaspekte sind dargestellt?
3. Lässt sich aus der Karikatur eine bestimmte Einstellung des Karikaturisten zum Thema ableiten?
4. Wie ist Ihre Meinung zum dargestellten Thema?
5. Gibt es unterschiedliche Meinungen und Interpretationen?



***15. Recherchieren Sie, wie es zu den Störfällen in Harrisburg, Sellafield, Tschornobyl und Fukushima kam und wie sie auf der INES-Skala eingestuft wurden.***

INES (International Nuclear and Radiological Event Scale) ist die internationale Skala zur Einstufung von nuklearen Störfällen – ähnlich wie die Richterskala zur Einstufung von Erdbeben. Die siebte und höchste Stufe ist der katastrophale Unfall, der GAU (Größter Anzunehmender Unfall). Wenn die deutschen Atomkraftwerke (AKW) in den nächsten Jahren vom Netz gehen, ist (zumindest in Deutschland) das Risiko eines GAU wie 1986 in Tschornobyl oder 2011 in Fukushima mit seinen unkalkulierbaren Folgen weitestgehend gebannt. Endgültig abgeschlossen ist das Kapitel Atomenergie dann aber noch lange nicht: Die Meiler müssen zurückgebaut und Endlager geschaffen werden, in denen Brennstäbe, atomare Abfälle und kontaminierte Bauteile so sicher aufbewahrt werden können, dass garantiert keine Strahlung austritt. Die Erkundung von Lagerstätten ist noch nicht abgeschlossen: Bis heute gibt es weltweit kein Endlager für hochradioaktive Abfälle. Auf der finnischen Insel Olkiluoto wird derzeit eines gebaut.

***16. Beantworten Sie die Fragen.***

Welche Verfahren zum Rückbau von Atomkraftwerken gibt es und wie unterscheiden sie sich? Die Kosten für den Rückbau müssen die Betreiber tragen. Doch wer soll die Kosten für Suche und Betrieb der Endlager übernehmen? Ebenfalls die Betreiber oder die Steuerzahler, da sie auch über Jahre Atomstrom bezogen haben? Nach der Atomreaktorkatastrophe von Fukushima 2011 wurde in Deutschland der



Atomausstieg und damit die Energiewende beschlossen. Der Ausstieg aus der Atomkraft scheint grundsätzlicher gesellschaftlicher Konsens, doch wann wird das letzte Atomkraftwerk (AKW) tatsächlich abgeschaltet sein? Womit werden die Energiekapazitäten der AKW ersetzt? Was ist mit den CO<sub>2</sub>-intensiven Braun- und Steinkohlekraftwerken?

***17. Lesen Sie den Text. Kennen Sie ähnliche Projekte aus anderen Ländern? Berichten Sie davon.***

### **Ein Dorf versorgt sich selbst**

Über die Energiewende wird in Deutschland viel diskutiert. Einige Experten glauben, dass bis 2050 der gesamte Strom aus erneuerbaren Energien kommen könnte. In einem Dorf in Brandenburg ist das schon jetzt Alltag.

Im Dorf Feldheim, nicht weit von Berlin, leben 128 Einwohner. Das Besondere an dem kleinen Ort in Brandenburg ist: Die Bewohner versorgen sich selbst mit Strom – nur aus erneuerbaren Energien. Die Feldheimer sind sehr stolz auf das, was sie erreicht haben: „Es ist einzigartig, dass alle in so kurzer Zeit an Bord gekommen sind“, sagt die Ortsvorsteherin Petra Richter.

Es begann bereits 1995 mit dem Bau von Windkraftanlagen, die nach und nach erweitert wurden. Allein die neueste und größte kann mehr Strom produzieren, als das Dorf braucht. Später entstanden noch eine Biogas- und eine Solaranlage. So kann der Ort den größten Teil der produzierten Energie weiterverkaufen: „Ursprünglich war das Projekt nicht so geplant, wie es heute ist – es wuchs stetig“, sagt Kathleen

Thompson, die in der Nähe wohnt und Führungen durch Feldheim anbietet.

Obwohl der Ort genug Energie produzierte, um sich selbst mit Energie zu versorgen, gab es bis 2010 ein Problem: Das Energieunternehmen E.ON wollte kein Stromnetz an das Dorf vermieten oder verkaufen. Die Feldheimer bauten daraufhin ein eigenes Netz, das durch die EU und die Dorfbewohner selbst finanziert wurde. Seitdem ist Feldheim energieautonom, wodurch auch die Strompreise um ein Drittel gesunken sind. Aber bisher können nur Hausbesitzer das Ortsnetz nutzen. Mieter müssen ihren Strom laut Gesetz weiter über das allgemeine Netz beziehen. Doch die Gemeinde hofft, dass sich das irgendwann ändert, sagt Thompson.

Durch die Aufmerksamkeit der Medien ist Feldheim auch zu einem Touristenziel geworden. Etwa 3000 Besucher, die sich für erneuerbare Energien interessieren, kommen pro Jahr hierher. Die australische Umwelt-Aktivistin Lyn Hovey war sehr beeindruckt: „Der Klimawandel ist etwas, das diese Generation lösen muss [...]. Es liegt an den Menschen. Und so musst du es selbst in die Hand nehmen, und dir woanders anschauen, wie es funktioniert“, sagt sie.

### ***18. Beantworten Sie die Fragen zum Text.***

1. Feldheim in Brandenburg ...

- a) betreibt verschiedene Anlagen zur Gewinnung von Strom aus erneuerbaren Energien.
- b) produziert seit 1995 genug Strom, um den ganzen Ort zu versorgen.

c) hatte von Anfang an geplant, das erste energieautonome Dorf Deutschlands zu werden.

2. Was stimmt nicht?

a) Feldheim produzierte zwar genug Strom, durfte aber kein Netz von E.ON zur Versorgung nutzen.

b) Der Ort konnte mit Hilfe von finanziellen Mitteln der EU und aller Bewohner ein Stromnetz von E.ON kaufen.

c) Die Dorfbewohner organisierten den Bau eines eigenen Netzes, das nun den Ort mit Energie versorgt.

3. Welche Aussage steht im Text?

a) Seit 2010 sind die Stromkosten in Feldheim um ein Drittel gestiegen.

b) Feldheim kann alle Hausbesitzer über das Ortsnetz mit Strom versorgen.

c) Der Ort könnte bald genug Energie produzieren, um einen Teil weiterzuverkaufen.

4. Welcher Satz ist falsch? Wie die meisten Bewohner hofft Kathleen Thompson, dass ...

a) sich das Energieversorgungsgesetz bald ändert.

b) das Energieversorgungsgesetz sich bald ändert.

c) dass bald sich das Energieversorgungsgesetz ändert.

5. Die australische Umwelt-Aktivistin Lyn Hovey kam nach Feldheim, ..., wie Energieautonomie funktioniert.

a) um sich dort abzuschauen

b) um dort abzuschauen sich

c) sich abzuschauen dort

## QUELLENVERZEICHNIS

1. Fleer S., Koenig M., Pfeifhofer P., Rodi M., Schurig C., Mariotta M. *geni@l click B1. Deutsch als Fremdsprache für Jugendliche*, Ernst Klett Sprachen GmbH, Stuttgart 2017. S. 31-38.
2. Geyer R. *Mobilität und Umwelt. Themenblätter im Unterricht*, Nr. 71, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 2008.
3. Hennemann L. *Elektrizität. Megavolt und Supraleiter. Ein Was ist Was Buch. Band 024*, Tessloff Verlag Ragnar Tessloff GmbH & Co. KG, Nürnberg 2013.
4. Hennemann L. *Energie. Was die Welt antreibt. Ein Was ist Was Buch. Band 003*, Tessloff Verlag Ragnar Tessloff GmbH & Co. KG, Nürnberg 2017.
5. Huss S. *Biologie. MEDI-LEARN Skriptenreihe*, MEDI-LEARN Verlag GbR, Marburg/Lahn 2009.
6. Klaus W., Fritz J., Rauschenbach S., Riedel R. *Deutsch komplex: Biologie zur Studienvorbereitung für Ausländer (Aufbaukurs und Vokabelverzeichnis)*, VEB Verlag Enzyklopädie, Leipzig 1985.
7. *Klar zur Wende?* Bildungsmaterial erneuerbare Energien, <https://www.greenpeace.de/bildungsmaterialien/erneuerbare-energien-klar-zu-wende>
8. Kratz R. Siegfried D. *Biologie kompakt für Dummies*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2014.
9. Langeheine V. *MINT im DaF-Unterricht: Umwelt, Band I – A1/A2*, <https://www.idial4p-center.org/de>

10. Litsche G., Loschan R. *Rund um die Biologie*, Der Kinderbuchverlag, Berlin 1977.
11. Sokolowski K. *Energiewende in Deutschland, derdieDaF 2/2015 Arbeitsblatt Energiewende*, Ernst Klett Sprachen GmbH, Stuttgart 2015.
12. Übelacker E. *Atomenergie. Ein Was ist Was Buch. Band 3*, Tessloff Verlag Ragnar Tessloff GmbH & Co. KG, Nürnberg, Hamburg 1983.
13. *vitamin de, Journal für junge Deutschlerner*, Nr. 76/Frühling 2018, Verein „vitamin de e.V.“, Berlin 2018, S. 24-25.
14. Wiedemann P, Preußner S., Jensen A. *Erneuerbare Energien. Materialien für Bildung und Information*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2008.
15. Wiedemann P., Preußner S. *Klimaschutz und Klimapolitik. Materialien für Bildung und Information*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2008.

## *Nützliche Links*

Hier finden Sie allgemeine und nützliche Links:

<http://www.biologie-schule.de>

<https://www.bpb.de>

<https://www.dw.com/de/deutsch-lernen/s-2055>

<https://www.deutsch-perfekt.com>

<http://www.duden.de>

<https://www.goethe.de/de/index.html>

<https://www.greenpeace.de>

<https://www.frustfrei-lernen.de>

<https://www.klett-sprachen.de>

<http://www.umweltschutz.de>

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda>

<https://www.vitaminde.de>

**Для нотаток**

