

**MINISTERIUM FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT DER UKRAINE**

**CHARKIWER NATIONALE O. M. BEKETOW UNIVERSITÄT  
FÜR STADTWIRTSCHAFT**

Methodische Empfehlungen zu Lehrveranstaltungen  
im Studiengang

**“FREMDSPRACHE BERUFLICHER FACHRICHTUNG”**

*für die Studenten der zweiten Magisterstufe der Hochschulbildung  
des Direkt- und Fernstudiums der Fachrichtung 101 – Ökologie*

**Charkiw – ChN O. M. Beketow US – 2024**

Methodische Empfehlungen zu Lehrveranstaltungen im Studiengang „Fremdsprache beruflicher Fachrichtung“ für die Studenten der zweiten Magisterstufe der Hochschulbildung des Direkt- und Fernstudiums der Fachrichtung 101 – Ökologie / Charkiwer nationale O. M. Beketow Universität für Stadtwirtschaft ; Herausgeber : O. W. Rachkovskiy, O. B. Demydiuk. – Charkiw, ChN O. M. Beketow US, 2024. – 41 S.

Herausgeber: O.W. Rachkovskiy,  
O. B. Demydiuk

Rezensent

**O. L. Ilienکو**, Dr. der Pädag. Wissenschaften, Professor Charkiwer nationale O. M. Beketow Universität für Stadtwirtschaft

*Empfohlen vom Lehrstuhl für Ausländische Philologie und Übersetzung,  
Protokoll № 5 von 01.12.2023*

## Inhalt

Vorwort .....	4
Lektion 1 .....	4
Lektion 2 .....	6
Lektion 3 .....	8
Lektion 4 .....	11
Lektion 5 .....	13
Lektion 6 .....	15
Lektion 7 .....	17
Lektion 8 .....	21
Lektion 9 .....	23
Lektion 10 .....	24
Lektion 11 .....	25
Lektion 12 .....	28
Lektion 13 .....	31
Lektion 14 .....	34
Lektion 15 .....	37
Empfohlene literatur .....	40

## VORWORT

Diese methodischen Empfehlungen richten sich an Studierende der Fachrichtung Ökologie. Die Publikation enthält originale Fachtexte. Die Themen der Texte spiegeln wissenschaftliche und technische Errungenschaften zum Zustand und Schutz der Umwelt wider. Die Texte haben einen wissenschaftlichen und übersichtlichen Charakter. Sie reflektieren die Umweltprobleme und deren Lösungsansätze. Die Ausgabe besteht aus 15 Strukturabschnitte mit Texten sowie praktischen und grammatikalischen Aufgaben. Zu den Texten gibt es zusätzlichen Material in Form von Heimlektüre zu Umweltthemen. Der Zweck dieser Veröffentlichung besteht darin, Fähigkeiten zum Lesen, Verstehen und Übersetzen umweltorientierter Materialien zu entwickeln. Die Aufgaben für Texte enthalten einen bestimmten Umfang von einem grammatischen und lexikalischen Material. Das Material in dieser Arbeit stellt den Studierenden interessante und nützliche Informationen zum Fachgebiet "Ökologie" vor.

### Lektion 1

#### Der Schritt ins 21. Jahrhundert

##### Text

#### Unsere Welt am Anfang des neuen Jahrtausends

Die Welt am Anfang des neuen Jahrtausends unterscheidet sich in wichtigen Punkten von der Welt des ausgehenden 20. Jahrhunderts. Auf ihr werden mehr Menschen leben. Wo 1975 zwei Menschen auf der Erde lebten, werden es im Jahr 2025 vier sein. Vier Fünftel der Bevölkerung werden in den unterentwickelten Regionen zu Hause sein. Die Ressourcen der Welt werden knapper werden. Während 1975 im Durchschnitt pro Kopf etwa vier Fünftel Hektar Ackerland zur Verfügung standen, ist es im Jahr 2000 nur noch ein halber Hektar, und in weiteren 25 Jahren wird sich diese Zahl voraussichtlich noch einmal um ein Drittel verringern. Die Rohölreserven werden bis dahin pro Kopf um etwa 65 % abnehmen. In der gleichen Zeit werden sich die Trinkwasservorräte pro Person um 35 % verringern.

Die Umwelt wird wichtige Fähigkeiten zur Erhaltung von Leben verlieren. Die Temperatur der Atmosphäre wird sich erhöhen und das Klima sich möglicherweise ändern. Menschen, Tiere und Pflanzen werden einer stärkeren UV-Strahlung ausgesetzt sein. Bis zum Jahr 2020 werden mehr als 50 % der Wälder, die im Jahr 1978 in den tropischen Ländern noch vorhanden waren, vernichtet sein. Diese Vernichtung der Wälder wiederum beschleunigt die Erosion des Weide- und Ackerlandes und damit die Ausdehnung der Wüsten. Bedroht sind auch die Wälder in Europa, Asien und Nordamerika. In etwas mehr als zwei Jahrzehnten werden 15–20 % aller Pflanzen- und Tierarten auf der Erde aussterben. Das bedeutet einen Verlust von mindestens 500 000 Arten.

Die Folgen dieser Entwicklung für die Weltbevölkerung sind bedrohlich. Es wird immer schwieriger, genügend Nahrungsmittel zu erzeugen und Energie zu

gewinnen. Die Preise werden steigen, die Nahrungsmittelpreise real um 100 %, die Energiepreise um 150 %. Dadurch wird sich wiederum die Zahl der Armen und Hungernden vergrößern. Vergrößern werden sich ebenfalls die Unterschiede zwischen den reichsten und ärmsten Völkern. Auch innerhalb der einzelnen armen Länder werden die starken Ungleichheiten wahrscheinlich fortbestehen.

Der Kampf gegen Übervölkerung und Umweltschäden, gegen Hunger, Armut und Ungleichheit ist schwierig. Es gibt jedoch Grund zur Hoffnung. In manchen Gebieten werden Wälder neu angepflanzt. Einige Länder versuchen mit Erfolg, Bodenverluste und Wüstenausdehnung zu verringern. Man hat gelernt, Energie zu sparen und Rohstoffe wieder zu verwenden. Allmählich versteht man auch in den armen Ländern, dass Familienplanung notwendig ist. Und nicht zuletzt: Telefon, Radio, Fernsehen und Internet fördern den Austausch von Wissen und Informationen. Diese Entwicklungen sind ermutigend, aber sie reichen nicht aus. Die gesamte Menschheit muss ihr Verhalten ändern.

Die moderne Technik und die moderne Naturwissenschaft waren die Ursachen der Fortschritte in den letzten zweihundert Jahren. Die Technik und die Naturwissenschaft sind aber auch Ursachen der Probleme unserer Zeit. Nun steht die Menschheit vor der Aufgabe, diese Probleme zu lösen. Abermals muss sie sich dabei ihrer wirksamsten Werkzeuge bedienen, der modernen Naturwissenschaft und Technik.

Übungen zum Text:

### I. Steht das im Text?

1. Im Jahr 2025 werden doppelt so viele Menschen auf der Erde leben wie 1975. 2. Die Mehrzahl der Bevölkerung wird in hochindustrialisierten Gebieten leben. 3. Von 1975 bis 2025 wird der Rohölverbrauch pro Kopf um weit mehr als die Hälfte abnehmen. 4. Die Vernichtung der Wälder hat zur Folge, dass weniger Ackerland genutzt werden kann. 5. Der Bestand an Tieren und Pflanzen wird sich in über 20 Jahren um 500 000 verringern. 6. Während sich die Preise für Nahrung verdoppeln, werden sich die Energiepreise mehr als verdoppeln. 7. Die Unterschiede zwischen reichen und armen Völkern werden gleichbleiben. 8. Die starken Ungleichheiten in manchen Ländern werden auch in Zukunft wahrscheinlich nicht beseitigt werden. 9. Allmählich versteht man auch in den armen Ländern, dass Kinder für die zukünftige Versorgung der Familien notwendig sind. 10. Mit Hilfe von Technik und Naturwissenschaft ist es möglich, die durch Technik und Naturwissenschaft entstandenen Probleme wieder zu lösen.

II. Welche Verben bedeuten ein „Mehr“, welche ein „Weniger“? Markieren Sie bitte mit ↑(mehr) oder ↓(weniger).

☒ schrumpfen

☒ sinken

☒ steigen

☒ fallen

☒ zunehmen

☒ wachsen

☒ abnehmen

☒ anwachsen

☒ ansteigen

☒ sich verringern

☒ sich reduzieren

☒ sich vermehren

III. Setzen Sie nun bitte die obigen Verben in die folgenden Sätze ein. In meisten Fällen ist mehr als eine Lösung richtig.

1. Die Zahl der auf der Erde lebenden Menschen wird von 1975 bis zum Jahr 2025 um 100 % ... 2. Das Ackerland wird sich ... und der Anteil der Wüstengebiete wird ... 3. Die Rohölressourcen werden pro Kopf um 65 % ... 4. Der Waldbestand wird ... 5. Die Temperatur der Atmosphäre wird ... und der Ozongehalt ... 6. Die Preise werden nicht ..., sondern ... 7. Langsam aber ... das Verständnis für die Probleme. 8. Deshalb kann man hoffen, dass sich diese Probleme nicht weiter ..., sondern sich mehr und mehr ...

IV. Was bringt die Zukunft? Formen Sie bitte die folgenden Aussagen um. Verwenden Sie dabei die Einleitungssätze:

Man erwartet, ...                      Man befürchtet, ...                      Man hält es für möglich, ...  
Man rechnet damit, dass ...

Beispiel: Die Weltbevölkerung wird zunehmen.

→ Man erwartet, dass die Weltbevölkerung zunimmt.

1. Die Wasser- und Ölvorräte werden sich verringern. 2. Die Temperatur der Atmosphäre wird ansteigen. 3. Das Klima wird sich ändern. 4. Die UV-Strahlung wird sich verstärken. 5. Die Erosion des Ackerlandes wird sich beschleunigen. 6. Die Wüsten werden sich ausdehnen. 7. Die Nahrungsmittel werden sich verteuern. 8. Die Bevölkerung in den armen Ländern wird zunehmen. 9. Diese Entwicklung wird sich später stabilisieren. 10. Die Probleme unserer Zeit werden hoffentlich gelöst werden.

V Erklären Sie nun bitte Ihrer Kollegin/Ihrem Kollegen die Probleme am Anfang des nächsten Jahrtausends. Wie sehen Sie die Zukunft in Ihrem Land? Bereiten Sie in Gruppen ein Referat vor: Die Welt im Jahr 3000.

## Lektion 2

### Text

#### Heizt sich die Atmosphäre auf?

Das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre nimmt zu. Im Jahr 2000 wird die Luft 30 % mehr CO<sub>2</sub> enthalten als 1860. Wie erklärt sich die Zunahme des CO<sub>2</sub>? Gegenwärtig gewinnen wir mehr als 90 % unserer Energie aus natürlichen Brennstoffen, aus Kohle, Öl und Erdgas. Das Kohlendioxid ist das Produkt aus der Verbrennung dieser Stoffe. Insgesamt werden zur Zeit 20 Milliarden Tonnen jährlich in die Atmosphäre abgegeben. Deshalb steigt der Kohlendioxidgehalt der Luft um etwa 0,2 % pro Jahr an.

Geringe Mengen von CO<sub>2</sub> sind nicht gefährlich. Im Gegenteil: Ohne Kohlendioxid in der Luft wäre die Durchschnittstemperatur auf der Erde nicht plus 15 °C, sondern minus 18 °C. Pflanzen brauchen Kohlendioxid, um Nährstoffe zu bilden. Ohne CO<sub>2</sub> gäbe es also keine Pflanzen und ohne Pflanzen keine Nahrungsmittel für Tiere und Menschen.

Dennoch bedeutet die Zunahme des Kohlendioxids in der Atmosphäre eine Gefahr. Das CO<sub>2</sub> hat nämlich besondere Eigenschaften. Es ist unsichtbar, das bedeutet, dass die Strahlen des sichtbaren Lichts das CO<sub>2</sub> vollständig durchdringen. Infrarot- oder Wärmestrahlen dagegen werden vom Kohlendioxid absorbiert. Nehmen wir an, in der Atmosphäre befindet sich eine größere Menge von CO<sub>2</sub>. Das Sonnenlicht durchdringt die Atmosphäre und fällt auf die Erdoberfläche. Die Energie des Lichts wird von der Erde aufgenommen und in Wärme umgewandelt. Wer wissen alle, dass Steine, die in der Sonne liegen, warm werden. Langsam gibt die Erde die Wärme als infrarote Strahlung wieder ab. Diese kann aber das CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre nicht durchdringen. Das CO<sub>2</sub> erhitzt sich und damit auch die Luft. Die Atmosphäre wird also umso wärmer, je größer ihr Gehalt an Kohlendioxid ist.

Diese Erwärmung kann zu deutlichen Klimaveränderungen führen. Schon um die Mitte des 21. Jahrhunderts könnte sich die Temperatur der Atmosphäre um zwei bis drei Grad, an den Polen sogar um fünf bis zehn Grad erhöht haben. Dies hätte gefährliche Folgen. Die Wüstengebiete würden sich wahrscheinlich vergrößern und die Stürme würden zunehmen. Das Meerwasser würde sich erwärmen und ausdehnen, und die Eismassen an den Polen würden zu schmelzen beginnen. Die Oberfläche der Ozeane würden dann um fünf bis sechs Meter steigen und das Meer tief in das Land eindringen. Das wäre das Ende der meisten Küstenstädte der Welt.

Übungen zum Text:

I. Steht das im Text?

1. Den größten Teil unserer Energie gewinnen wir aus natürlichen Brennstoffen. 2. Die Zunahme des Kohlendioxids der Luft ist eine Folge der Verbrennung von Kohle und Öl. 3. Bereits kleine Mengen von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre sind eine Gefahr für Pflanzen. 4. Das sichtbare Licht wird vom CO<sub>2</sub> absorbiert. 5. Wärmestrahlen können das CO<sub>2</sub> durchdringen. 6. Die Energie des Sonnenlichts wird auf der Erde in Wärmeenergie umgewandelt. 7. Durch die Erwärmung des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre sinkt die Lufttemperatur. 8. Die Verbrennung natürlicher Brennstoffe kann die Ursache von Klimaveränderungen sein.

II. Beantworten Sie bitte die Fragen:

1. Warum nimmt das Kohlendioxid in der Luft zu? 2. Warum sind geringe Mengen von CO<sub>2</sub> in der Luft wichtig? 3. Welche besonderen Eigenschaften hat das CO<sub>2</sub>? 4. Warum werden Steine, die in der Sonne liegen, warm? 5. In welcher Form gibt die Erde die Energie wieder ab? 6. Warum erwärmt sich die Atmosphäre? 7. Was könnte man tun, um die schlimmen Folgen zu verhindern?

### III. Beobachtungen, Messungen, Erwartungen.

Beginnen Sie die Sätze mit: *Man beobachtet, man erkennt, man misst, bzw. man befürchtet.*

Beispiel: Das CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre nimmt zu.

→Man beobachtet, dass das CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre zunimmt.

1. Der Kohlendioxidgehalt steigt an. 2. Licht wird in Wärme umgewandelt.  
3. Die Erdoberfläche erwärmt sich. 4. Die Atmosphäre erhitzt sich.  
5. Die Lufttemperatur erhöht sich. 6. Das Klima verändert sich langsam.  
7. Die Meeresoberfläche steigt allmählich an. 8. Die Wüstengebiete vergrößern sich und die Stürme nehmen zu.

IV. Man plant, im Ruhrgebiet ein neues Kohlekraftwerk zu errichten.

Bilden Sie bitte zwei Gruppen. Die Gruppe der „Energieerzeuger“ stellt in Stichpunkten die Vorteile des Projekts zusammen, die der „Umweltschützer“ die Nachteile. Ein „Politiker“ leitet die Diskussion.

## Lektion 3

### Text

#### Die Ozonschicht der Erde hat ein Loch

Von 1977 bis 1985 untersuchten britische Forscher die Atmosphäre über dem Südpol. Dabei entdeckten sie, dass sich die Atmosphäre dort verändert hat. Innerhalb von acht Jahren hat sich das Ozon über dem Südpol um 40 % verringert. Was ist Ozon, und warum ist diese Entdeckung so beunruhigend?

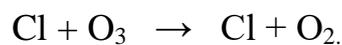
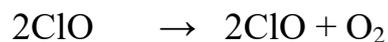
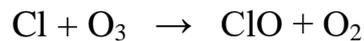
Ozon ist nichts anderes als Sauerstoff. Der Sauerstoff, den wir atmen, ist zweiatomig (O<sub>2</sub>). Ein Ozonmolekül hat aber drei Atome (O<sub>3</sub>) und deshalb völlig andere chemische und physikalische Eigenschaften. Ozon ist ein giftiges Gas, das in hoher Konzentration Pflanzen, Tiere und Menschen tötet. Ozon ist aber auch ein sehr wichtiger Stoff, welcher das Leben auf der Erde schützt. Wie ist das zu verstehen? In der oberen Atmosphäre, in 20 bis 25 km Höhe, befindet sich die sogenannte Ozonschicht. Wie ein schützender Sonnenschirm umgibt sie die ganze Erde. Gefährliche ultraviolette Strahlen werden in dieser Schicht absorbiert. Nun hat man entdeckt, dass ein großer Teil des Ozons über dem Südpol verschwunden ist. Der das Leben schützende Schirm hat ein Loch, das sich ständig ausdehnt und heute schon größer ist als die USA. Dieses „Ozonloch“ ist ein Produkt der Menschen.

In Industrie und Haushalten verwendete man häufig besondere Chlorverbindungen, die sogenannten Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe oder FCKWs. Sie dienten als Treibmittel in Spraydosen, als Kühlflüssigkeit in Kühlschränken und Klimaanlage, als Feuerlöschmittel sowie zur Produktion von Schaumstoffen.

Bisher hat man diese Chlorverbindungen gerade wegen ihrer außerordentlichen Stabilität verwendet. Sie reagieren kaum mit anderen Stoffen, sind daher ungiftig und

schienen lange völlig ungefährlich zu sein. Von der Winde verweht, verteilen sie sich über die ganze Erde. Ihre Gefährlichkeit zeigt sich erst, wenn sie in die obere Atmosphäre gelangen, also in der Ozonschicht. Dort werden sie durch das ultraviolette Licht der Sonne gespalten, und die aggressiven Chloratome werden frei.

Beim Zusammenstoß eines Cl-Atoms mit einem Ozonmolekül wird das Ozonmolekül zerstört. Es bildet sich zweiatomiger Sauerstoff (O<sub>2</sub>) und Chlormonoxid (ClO). Das Chlormonoxid wird aber bald wieder durch UV-Licht gespalten. Abermals bildet sich O<sub>2</sub>, und wieder wird Chlor frei und kann Ozon zerstören. Wie in einer Art Kreisprozess vernichtet ein einziges Cl-Atom etwa 10 000 Ozon-Moleküle:



Bei tiefen Temperaturen und stabilen Wetterverhältnissen sind die Bedingungen für diese Reaktion besonders günstig. Deshalb bildet sich das Ozonloch über dem Südpol. Wenn im September und Oktober die Sonne über dem Südpol zurückkehrt und eine starke UV-Strahlung einsetzt, ist das Ozonloch am größten. Untersuchungen haben gezeigt, dass auch über dem Nordpol die Ozonschicht dünner geworden ist.

Wir erkennen also, dass schon eine relativ kleine Menge von Chlor in der oberen Atmosphäre genügen würde, um den Ozonmantel zu zerstören. Dann könnten die Ultravioletten Strahlen bis auf die Erdoberfläche dringen und Pflanzen, Tiere und Menschen schädigen. Wäre der „Sonnenschirm“ einmal völlig verschwunden, dann wäre wahrscheinlich kein Leben auf der Erde mehr möglich.

### Übungen zum Text:

#### I. Beantworten Sie bitte die Fragen:

1. Welche Entdeckung machten die Forscher über dem Südpol?
2. Was ist der Unterschied zwischen dem Sauerstoff, den wir atmen, und Ozon?
3. Warum ist Ozon für das Leben auf der Erde wichtig?
4. Wozu verwendete man FCKWs?
5. Was sind die Vorteile der FCKWs?
6. Warum werden in der oberen Atmosphäre Chloratome frei?
7. Wie erklärt man, dass ein Cl-Atom viele O<sub>3</sub>-Moleküle zerstören kann?
8. Was würde geschehen, wenn der Ozonmantel völlig verschwinden würde?

#### II. Ergänzen Sie Präpositionen, Artikel und Endungen.

1. ... .. acht Jahre\_ hat sich das Ozon ... d\_ Südpol ... 40 % verringert.
2. Ozon, das ... Autoabgase entsteht, schadet ... hoh\_ Konzentration Pflanzen, Tieren und Menschen.
3. Aber das Ozon ... d\_ oder \_ Atmosphäre, ...20–25 km Höhe, schützt das Leben ... d\_ Erde.
4. Ein Ozonmolekül setzt sich ... je drei Sauerstoffatome\_ zusammen, die sich leicht ... ander\_ Stoffe\_ verbinden.
5. ... Industrie und Haushalte\_ verwendete man FCKWs, die ... Treibmittel ...

Spraydosen und ... Produktion ... Schaumstoffe dienen. 6. FCKWs reagieren kaum ... andere Stoffe; ... ihre außerordentliche Stabilität wurden sie daher häufig verwendet. 7. ... Zusammenstoß eines Ozonmoleküls ... ein Cl-Atom entsteht zweiatomiger Sauerstoff. 8. ... die Verringerung der FCKW-Produktion ... die Industrielländern nimmt die Chlorkonzentration ... die oder die Atmosphäre zu.

III. Passiv oder reflexiv? Bilden Sie bitte Sätze.

1. Von 1977 bis 1995 (*die Atmosphäre über dem Südpol, untersuchen*).
2. Die Atmosphäre über dem Südpol (*verändern*).
3. Das Ozon (*fast um die Hälfte, verringern*).
4. Das Leben auf der Erde (*das Ozon, schützen*).
5. Ultraviolette Strahlen (*in der Ozonschicht, absorbieren*).
6. Das Loch in der Ozonschicht (*ausdehnen*).
7. In Industrie und Haushalten (*FCKWs verwenden*).
8. Diese Stoffe (*verteilen, über die ganze Erde*).
9. Die Chlorverbindungen (*ultraviolettes Licht der Sonne, spalten*).
10. Zweiatomiger Sauerstoff und Chlormonoxid (*bilden*).

IV. Im schriftlichen Fachdeutsch verwendet man Ausdrücke mit Partizipien, um Sätze zu verkürzen.

Beispiel: Die Veränderungen, die über dem Südpol beobachtet wurden, ...

→Die über dem Südpol beobachteten Veränderungen ...

1. Die Ozonwerte, die über Europa gemessen wurden, ...
2. Die Stoffe, die durch die Industrie freigesetzt wurden, ...
3. Die Strahlen, die in der Ozonschicht absorbiert werden, ...
4. Die Verbindungen, die als Treibmittel verwendet werden, ...
5. Die Moleküle, die durch das Sonnenlicht gespalten werden, ...
6. Die Lebewesen, die durch UV-Strahlen geschädigt werden, ...

V. Verkürzen Sie bitte die Sätze.

Verwenden Sie dabei Partizipien des Präsens. Achten Sie auf die Endungen.

Beispiel: Ein Stoff, der das Leben schützt, ...

→Ein das Leben schützender Stoff ...

1. Ein „Schirm“, der die Erde umgibt, ...
2. Die Schicht, die die UV-Strahlen absorbiert, ...
3. Schadstoffe, die in die Atmosphäre gelangen, ...
4. Die Atome, die in der Ozonschicht frei werden, ...
5. Die Moleküle, die sich bei dieser Reaktion bilden, ...
6. Strahlen, die auf die Erdoberfläche dringen, ...

VI. Aus Gliedsätzen werden Satzglieder.

Beispiel: Man entdeckte, dass die Atmosphäre sich verändert hat.

→Man entdeckte eine Veränderung der Atmosphäre.

1. Man entdeckte, dass das Ozon sich verringert hat.
2. Man beobachtete, dass das Ozonloch sich ausdehnt.
3. Man beobachtete, dass die FCKWs sich über die

ganze Erde verteilen. 4. Man stellte fest, dass die Chlorverbindungen durch UV-Licht gespalten werden. 5. Man stellte fest, dass Chloratome freigesetzt werden. (*von Chloratomen*) 6. Man befürchtet, dass die Lebewesen geschädigt werden. 7. Kann man ausschließen, dass die Ozonschicht völlig zerstört wird? 8. Untersuchungen haben bestätigt, dass sich auch die Ozonschicht über der Nordhalbkugel merklich verdünnt hat.

## Lektion 4

### Text

#### Der Wald stirbt

Europa droht die größte Umweltkatastrophe seiner Geschichte. Der Wald stirbt. In Deutschland sind bereits mehrere Hunderttausend Hektar Wald krank. Jedes Jahr vermehren sich die Schäden, jedes Jahr findet man mehr Bäume, die schon völlig abgestorben sind. In einigen Teilen des Schwarzwalds sind nur noch zehn Prozent der Bäume gesund.

Was ist die Ursache dieser Krankheit? Ohne Zweifel ist die Hauptursache die Verschmutzung der Luft, vor allem die Verschmutzung durch Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) und Stickstoffoxide (z.B.  $\text{NO}_2$ ). Wenn im Sommer die Ultraviolettstrahlung besonders stark ist, entsteht aus  $\text{NO}_2$  und  $\text{O}_2$  außerdem das aggressive Ozon ( $\text{O}_3$ ). Die Schadstoffe dringen in die Blätter ein und schädigen das Blattgrün, so dass die Pflanze nicht mehr die Stoffe bilden kann, die sie zum Leben braucht. Ein Teil des  $\text{SO}_2$  und der Stickstoffoxide löst sich im Regenwasser und bildet Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) und Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ). Der „saure Regen“ gelangt in den Boden und schädigt auch die Wurzeln der Bäume.

Woher stammen diese Schadstoffe. Es gibt zwei Hauptverursacher: die Kohlekraftwerke und der Straßenverkehr. Noch immer gewinnen wir den größten Teil der elektrischen Energie aus der Verbrennung von Kohle. Kohle enthält Schwefel (S), der zu  $\text{SO}_2$  verbrennt. Jährlich werden so viele tausend Tonnen Schwefeldioxid freigesetzt. Der größte Teil der Stickstoffoxide entsteht durch den Straßenverkehr. Dazu kommen die Schadstoffe aus den Abgasen der Heizungen und der Industrie.

Es hat lange gedauert, bis die Politiker aktiv wurden. Jetzt ist es fast zu spät, denn jede Maßnahme zur Verringerung der Schadstoffe wirkt erst nach einigen Jahren. Aber Maßnahmen sind dringend nötig, auch wenn sie teuer sind:

1. Die Abgase der Kraftwerke müssen gereinigt werden. Im westlichen Teil Deutschlands besitzen die Kraftwerke bereits Filteranlagen, die das Schwefeldioxid auswaschen. Noch immer aber entstehen riesige Mengen von  $\text{SO}_2$  in Osteuropa.

2. Der Straßenverkehr müsste eingeschränkt werden. Trotz Katalysatoren setzen die Autos zu viele Stickstoffoxide frei.

3. Kohle und Öl sind so weit wie möglich durch andere Energiequellen zu ersetzen.

4. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehört nicht zuletzt die sparsame Verwendung von Energie.

Luft kennt keine Grenzen. Der Wind verteilt die Schadstoffe über ganz Europa. Daher müssen alle Staaten Europas die gleichen Maßnahmen treffen. Sie müssen trotz der hohen Kosten und trotz ihrer Gegensätze auf dem Gebiet des Umweltschutzes zusammenarbeiten. Nur so lässt sich die Katastrophe des Waldsterbens vielleicht noch verhindern.

Übungen zum Text:

I. Antworten Sie bitte:

1. Warum macht uns der Schwarzwald Sorgen? 2. Welche Stoffe schädigen den Wald? 3. Auf welche Weise schädigen sie Blätter und Wurzeln? 4. Wie entstehen SO<sub>2</sub> und NO? 5. Warum ist es fast zu spät, das Waldsterben zu verhindern? 6. Warum entsteht heute in Westeuropa weniger SO<sub>2</sub> als in Osteuropa? 7. Auf welche Weise könnte man die Schadstoffe verringern? 8. Warum müssen alle Staaten Europas zur Vermeidung von Schadstoffen zusammenarbeiten?

II. Verwandte Wörter. Ergänzen Sie bitte die Substantive, Verben und Adjektive:

1. Der Wald ist krank. Was ist die Ursache dieser ...? 2. Wo die Natur krank ist, sind auch die Menschen nicht gesund. ... ist wichtiger als alles andere. 3. Jedes Jahr findet man mehr abgestorbene Bäume. Jedes Jahr ... sich die Schäden. 4. Abgase verschmutzen die Luft. Die Luft ... führt zum Waldsterben. 5. Die Säure schädigt die Wurzeln. So entsteht großer ... 6. Erst durch die ... von Greenpeace wurden auch die Politiker aktiv. 7. Die Chancen für eine Lösung des Problems sind gering. Jede Maßnahme zur ... der Schadstoffe wirkt erst nach einigen Jahren. 8. Zu den Maßnahmen gehört die sparsame Verwendung von Kohle und Benzin. Durch ... im Energieverbrauch lassen sich die Abgase reduzieren.

III. Schreiben Sie bitte die folgenden Sätze zu Ende mit Hilfe des Textes:

1. Wegen der starken Verschmutzung der Luft ... 2. Beim Einsetzen der UV-Strahlung im Sommer ... 3. Wegen der Schädigung der Wurzeln ... 2. Bei der Verbrennung schwefelhaltiger Kohle ... 3. Durch Freisetzung vieler Tausend Tonnen SO<sub>2</sub> ... 4. Bei der Zunahme des Straßenverkehrs ... 5. Durch gründliches Filtern der Abgase ... 6. Durch Verwendung anderer Energieträger ...

IV. Prozent- und Bruchzahlen als Mengenangaben.

10 % = ein Zehntel, 25 % = ein Viertel, 33 % = ein Drittel, 50 % = die Hälfte, 66 % = zwei Drittel, 75 % = drei Viertel, 48 % = weniger als die Hälfte, 52 % = mehr als die Hälfte.

Bilden Sie bitte Sätze.

Beispiel: Hier sind nur noch (10%, Bäume) gesund.

→Hier sind nur noch ein Zehntel der Bäume gesund.

1. Im Schwarzwald sind (66 %, Wald) geschädigt. 2. In Höhen über 1 200 m sind sogar (80 %, Bäume) krank. (mehr als) 3. In 20 Jahren haben sich die Waldschäden um (35 %) vermehrt. (mehr als) 4. In diesem Land stammen (75 %, Elektrizität) aus Kohlekraftwerken. 5. (9 %, Energiebedarf) wird durch Wasserkraft gedeckt. (weniger als) 6. (25 %, Schwefeldioxid) stammen aus Industrieabgasen. 7. (50 %, Luftschadstoffe) aus Deutschland wird durch den Wind in andere Länder „exportiert“. 8. Mindestens (20 %, Energie), die wir verbrauchen, könnte eingespart werden.

V. Etwas muss getan werden.

Beispiel: Schadstoffe in der Luft verringern.

→a) Die Schadstoffe in der Luft müssen verringert werden.

→b) Die Schadstoffe in der Luft sind zu verringern.

1. Abgase reinigen und reduzieren 2. Kohle durch andere Energieträger ersetzen 3. Sonnen- und Windenergie nutzen 3. Autos ohne Katalysatoren verbieten 4. Energie sparsam verwenden 5. Gebäude gegen Wärme und Kälte isolieren 6. weitere Umweltschäden verhindern 7. Die ärmeren Staaten Europas im Umweltschutz unterstützen.

VI. Für einen Flughafen wird eine neue Startbahn gebaut.

Ein Waldgebiet muss deshalb vernichtet werden. Dagegen protestieren umweltbewusste Bürger. Sie sind Ausländer und kommen dazu. Fragen Sie eine Demonstrantin oder einen Demonstranten, warum sie oder er an dem Protest teilnimmt.

## **Lektion 5**

Aus der Energietechnik

Text

Strom aus Sonnenlicht

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Ölpreis stark erhöht. Diese Verteuerung der Energie traf nicht allein die Industriestaaten, sondern vor allem die ärmsten Länder der Dritten Welt. Die meisten dieser Länder liegen jedoch in den heißen Zonen der Erde. Daher wären sie in der Lage, eine Energiequelle zu nutzen, die mehr Energie liefert als alles Öl der Welt zusammen, nämlich die Sonne.

Im Frühjahr 1981 nahm das erste Sonnenkraftwerk der Welt seinen Betrieb auf. Es wurde von der Europäischen Gemeinschaft auf Sizilien gebaut und trägt den Namen EURELIOS.

Wie ist es möglich, elektrische Energie aus Sonnenlicht zu gewinnen? Die Abbildung zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Sonnenkraftwerks. Es besteht aus einem Turm (T) mit einem wassergefüllten Kessel (K), aus einer Reihe von Spiegeln (S), einer Turbine (Tb) und einem Generator (G). Die Spiegel sind so gewölbt, dass ihre Brennpunkte alle auf dem Kessel liegen.

Das Sonnenlicht fällt also auf die Spiegel und wird von diesen auf den Kessel fokussiert. Das Wasser erhitzt sich und verdampft; der Dampf strömt durch die Turbine, die wiederum den Generator antreibt. Eine Pumpe (P) pumpt das kondensierte und abgekühlte Wasser in den Kessel zurück.

Leider verändert die Sonne aber ständig ihre Position. Da sich die Erde dreht, scheint sich die Sonne zu bewegen – nicht nur im Laufe eines Tages, sondern auch im Laufe eines Jahres. Deshalb müssen auch die Spiegel ständig bewegt werden. Jeder einzelne der 182 Spiegel hat eine eigene Form, wird durch einen Elektromotor angetrieben und durch einen Computer individuell so gesteuert, dass die Sonnenstrahlen in jedem Moment auf den Heizkessel treffen.

Der Aufbau ist also sehr kompliziert. Daraus erkennen wir, dass elektrische Energie aus Sonnenlicht keineswegs kostenlos ist. Die Anlagekosten eines Sonnenkraftwerks sind sehr hoch. Eurelios kostete 25 Millionen DM und hat eine Leistung von einem Megawatt. Ein Kohle- oder Ölkraftwerk dagegen leistet einige 100 und ein großer Kernreaktor über 1 000 Megawatt. Während Öl jedoch knapp und teuer ist, die Abgase der Kohle-, Gas- und Ölverbrennung große Mengen von CO<sub>2</sub> freisetzen und die Wälder vernichten und die Kernenergie als gefährlich gilt, kostet das Sonnenlicht selbst nichts. Die Sonnenenergie ist völlig „sauber“ und bedeutet für niemanden eine Gefahr.

Übungen zum Text:

I. Antworten Sie bitte:

1. Warum versucht man heute, die Sonnenenergie zu nutzen? 2. Welche Funktion haben die Spiegel? Warum sind sie gewölbt? 3. Wie entsteht Wasserdampf? Welche Funktion hat er? 4. Was sind die Funktionen der Turbine, des Generators und der Pumpe? 5. Welche Aufgabe hat der Computer? 6. Welche Aufgaben haben die Elektromotoren an den Spiegeln? 7. Warum sind Sonnenkraftwerke teuer? Warum brauchen sie viel Platz? 8. Wie viele Sonnenkraftwerke des Typs EURELIOS müsste man errichten, um die Leistung eines großen Kernreaktors zu erreichen, und wie viel würden diese kosten?

II. Wichtige Verben aus der Sprache der Technik

antreiben, aufnehmen, bestehen, erhitzen, errichten, fallen, fokussieren, gewinnen, steuern, strömen, verdampfen

Welche sind trennbar? Welche sind reflexiv? Welche werden mit einer bestimmten Präposition verwendet?

1. 1981 ... EURELIOS seinen Betrieb ... 2. Das Kraftwerk ... auf Sizilien ...  
3. Wie kann man Elektrizität ... Sonnenlicht ...? 4. Ein Generator ... einem  
Magnet und einem Rotor. 5. Das Sonnenlicht ... die Spiegel. 6. Die Spiegel ...  
das Licht ... den Kessel. 7. Das Wasser ... und ... 8. Der Dampf ...  
die Turbine. 9. Die Turbine ... den Generator ... 10. Ein Computer ... die gesamte  
Anlage.

III. Ursachen und Folgen. Schreiben Sie bitte die Sätze zu Ende.

1. Die Spiegel sind so gewölbt, dass ... 2. Das Wasser erhitzt sich so stark,  
dass ... 3. Der Dampf hat einen so hohen Druck, dass ... 4. Der Dampf kühlt sich  
stark ab, dass ... 5. Die Spiegel werden so gesteuert, dass ... 6. Die Pumpe ist so  
leistungsfähig, dass ... 7. Die Kosten eines Sonnenkraftwerks sind so hoch, dass ...  
8. In Deutschland gibt es so wenig sonnige Tage, dass ...

IV. Ursachen von Vorgängen, ausgedrückt durch Gliedsätze mit „indem“.

Beispiel: Durch die Gewinnung von Elektrizität aus Sonnenlicht ...

→Indem man Elektrizität aus Sonnenlicht gewinnt, ...

→Indem Elektrizität aus Sonnenlicht gewonnen wird, ...

1. Durch die Errichtung von Sonnenkraftwerken ... 2. Durch die Fokussierung  
des Lichts ... 3. Durch die Erhitzung des Wassers ... 4. Durch die Erzeugung von  
Dampf ... 5. Durch den Antrieb einer Turbine und eines Generators ... 6. Durch  
die Abkühlung und Kondensierung des Dampfes ... 7. Durch die Steuerung  
der Anlage mit Hilfe eines Computers ... 8. Durch die Bewegung der Spiegel mit  
Hilfe von Motoren ...

## Lektion 6

### Text

#### Wärme aus kaltem Wasser

Auf Dauer werden wir unsere Wohnungen nicht mit Öl heizen. Dafür ist es zu  
kostbar. Doch welche Alternativen haben wir? Eine interessante Möglichkeit bietet  
die sogenannte Wärmepumpe. Sie ermöglicht die Entnahme von Wärme aus „kaltem“  
Wasser, zum Beispiel aus dem Wasser eines Flusses.

Wie arbeitet eine Wärmepumpe? Wenn man einer Flüssigkeit Wärme zuführt,  
steigt ihre Temperatur bis zum Siedepunkt. Dann beginnt sie zu Verdampfen. Auch  
während der Verdampfung nimmt sie Wärmeenergie auf, doch ihre Temperatur bleibt  
dabei konstant. Erst wenn die gesamte Flüssigkeit verdampft ist, erhöht sich  
die Temperatur weiter. Dies zeigt das Diagramm.

Wenn man umgekehrt dem Dampf Wärmeenergie entzieht, sinkt seine  
Temperatur bis zum Kondensationspunkt. Dieser liegt bei der gleichen Temperatur  
wie der Siedepunkt. Dann beginnt der Dampf zu kondensieren. Dabei gibt er Wärme

an die kältere Umgebung ab, doch seine Temperatur bleibt noch konstant. Erst wenn der gesamte Dampf kondensiert ist, sinkt die Temperatur bei Wärmeabgabe weiter.

Nehmen wir an, ein Arbeitsmittel hat bei einem Druck von 3,5 bar eine Siedetemperatur von 2 °C. Es ist gerade verdampft; die Temperatur des Dampfes beträgt also immer noch 2 °C. Nun erhöhen wir den Druck auf 15,5 bar. Bei einer Erhöhung des Drucks steigt nicht nur die Temperatur, sondern auch der Siede- bzw. der Kondensationspunkt. Diese betragen jetzt 60 °C. Sie haben sich also verschoben und liegen nun auf der Kurve B. Ist die Umgebung kühler als 60 °C, beginnt das Arbeitsmittel zu kondensieren. Bei einer konstanten Temperatur von 60 °C gibt es die Kondensationswärme ab. Die Umgebung wird geheizt.

Nach diesem Prinzip arbeitet die Wärmepumpe, wie sie auf der Skizze dargestellt ist. In einem Rohr zirkuliert das Arbeitsmittel, z.B. Ammoniak (NH<sub>3</sub>). Dieses Arbeitsmittel verdampft und kondensiert unter einem Druck von 3,5 bar bei einer Temperatur von 2°C; unter einem Druck von 15,5 bar dagegen bei einer Temperatur von 60°C. Der Kreislauf besteht aus vier Schritten:

**1. Verdampfen.** Durch den Wärmetauscher links strömt das „kalte“ Wasser eines Flusses, dem die Wärme entnommen wird. Es hat eine Temperatur von 10 °C. Das Arbeitsmittel verdampft bei dieser Temperatur und nimmt dabei aus der „kalten“ Umgebung Wärmeenergie auf. Seine Temperatur bleibt jedoch konstant auf 2 °C.

**2. Verdichten.** Das dampfförmige Arbeitsmittel wird durch einen Kompressor verdichtet, bis der Druck von 3,5 bar gestiegen ist. Der Dampf erhitzt sich auf 60°C; sein Kondensationspunkt liegt jetzt ebenfalls bei 60 °C.

**3. Verflüssigen.** Im zweiten Wärmetauscher rechts umströmt der heiße Dampf ein Rohr, in dem Heizungswasser zirkuliert. Da dieses kühler ist als der Dampf, verflüssigt sich das Arbeitsmittel und gibt Kondensationswärme ab. Das Heizungswasser erwärmt sich. Temperatur und Druck des Arbeitsmittels bleiben dabei konstant.

**4. Entspannen.** Das flüssige Arbeitsmittel strömt durch ein Entspannungsventil. Der Druck fällt von 15,5 bar wieder auf 3,5 bar ab. Dieser Druckabfall hat zur Folge, dass das Arbeitsmittel eine Temperatur von zwei Grad annimmt. Der Kreislauf beginnt von neuem.

Das Verhältnis von aufgenommener zu abgegebener Leistung ist bei einer Wärmepumpe sehr günstig. Die elektrische Energie, die der Kompressor benötigt, ermöglicht die Abgabe der dreifachen Menge Wärmeenergie an die Raumheizung.

Übungen zum Text:

I. Wichtige Verben aus der Sprache der Technik.

abgeben	aufnehmen	entziehen	erhöhen	erreichen	kondensieren
sinken	steigen	verdampfen	zuführen	antreiben	anlassen

Welche sind trennbar? Welche sind reflexiv? Welche gebraucht man mit einer bestimmten Präposition?

1. Wir ... einer Flüssigkeit Wärme ... Deshalb ... ihre Temperatur. 2. Wenn die Temperatur den Siedepunkt ... hat, beginnt die Flüssigkeit zu ... 3. Auch während der Verdampfung ... die Flüssigkeit Wärme ... 4. Erst nach der Verdampfung der gesamten Flüssigkeit ... .. die Temperatur weiter. 5. Die Temperatur des Dampfes sinkt, wenn man ihm Wärme ... 6. Am Kondensationspunkt beginnt der Dampf zu ... 7. Während der Kondensation ... der Dampf Wärme ... die kältere Umgebung ... 8. Nach der Kondensation ... die Temperatur bei Wärmeabgabe weiter.

II. Bedingungen, ausgedrückt durch „wenn“. Schreiben Sie bitte die Sätze zu Ende.

1. Wenn man Wärme zuführt, ... (Temperatur) 2. Wenn die Flüssigkeit verdampft, ... (Wärmeenergie)

III. Ordnen Sie bitte die folgenden Stichpunkte. Fügen Sie dann die unterstrichenen Buchstaben der Reihe nach zusammen. Sie ergeben ein Wort, das die Veränderung einer physikalischen Eigenschaft bezeichnet:

1. Verdichtung des Arbeitsmittels durch einen Kompressor 2. Verdampfung des Arbeitsmittels 3. Strömen des Heißdampfes um das Heizungswasserrohr im Wärmetauscher 4. Erwärmung des Heizungswassers bei konstantem Druck und konstanter Temperatur des Arbeitsmittels 5. Anstieg der Temperatur und des Kondensationspunktes auf 60 °C 6. Druckanstieg von 3,5 bar auf 15,5 bar 7. Aufnahme von Wärme aus der kalten Umgebung bei einer konstanten Temperatur von 2 °C 8. Strömen des Flusswassers durch einen Wärmetauscher 9. Neubeginn des Kreislaufs 10. Absinken des Drucks, der Temperatur und des Siedepunkts 11. Verflüssigung des Arbeitsmittels und Abgabe der Kondensationswärme. 12. Strömen des Arbeitsmittels durch ein Entspannungsventil.

## **Lektion 7**

### **Text**

#### **Umweltverschmutzung. Problemstellung**

Da die Industrie immer mehr lebenswichtige Produkte erzeugt, geht es uns auch immer besser. Weil immer neue Städte entstehen, werden bald drei Viertel der Bevölkerung Stadtbewohner sein. Da immer mehr Autos produziert werden, wird jeder dritte Bewohner ein Auto haben. Bald werden die Züge eine Geschwindigkeit von 250-300 km/h (Stundenkilometer) erreichen. Stell dir vor: Nachdem der Eurotunnel gebaut worden ist, dauert die Fahrt von Paris bis London etwa drei Stunden. Das finde ich fantastisch. Die Flugzeuge werden in Zukunft...

Das stimmt schon alles. Aber denk auch an die Kehrseite des technischen Fortschritts – an die Gefährdung der Umwelt. Begreifst du nicht, dass die Welt der Technik das Leben des Menschen gefährdet? Bei der Produktion entstehen Abfälle. Die Abwässer der Industrie und der großen Städte werden in die Flüsse, in die Bäche und in die Seen geleitet. Sie verunreinigen das Wasser, verseuchen die Pflanzen,

vergiften die Fische. Hast du die toten Fische in den Flüssen in der Nähe von Städten schon gesehen? Auch hässliche Mutanten schwimmen dort, weil Chemiebetriebe die Gewässer in Abfallgruben verwandelt haben. Autos erzeugen Abgase und Gestank. Fabriken und Kraftwerke arbeiten nicht ohne Rauch und Staub. Gibt es deswegen über deiner Stadt etwa nie Smog? Das alles verursacht das Waldsterben. Die Wissenschaftler machen darauf aufmerksam: Nachdem die Wälder gestorben sind, werden auch die Menschen sterben. Flugzeuge fliegen nicht ohne Lärm und giftige Abgase. Sie verunreinigen die Luft und vergiften Obst und Gemüse. Der überlaute Lärm verursacht Kopfschmerzen und Müdigkeit. Das alles zusammen bedeutet: Die schmutzige Luft legt sich auf die Lunge, schädigt das Herz und den Kreislauf; unsauberes Wasser, belastete Lebensmittel fördern Krebs...

Ach hör' doch damit auf! Du siehst alles schwarz. Gibt es denn heute kein grünes Gras mehr auf der Wiese, keine Blumen in den Gärten und keine hundertjährigen Bäume in den Parkanlagen? Hört man keine Vögel mehr im Wald singen, sieht man nicht die Sonne am blauen Himmel?

Doch, doch. Aber wenn du am Wochenende in einen Wald in der Nähe der Stadt fährst, siehst du dort nichts anderes als kaputte Bierflaschen, verrostete Konservendosen, Schrott, Papier und Plastiktüten herumliegen. Ist das ein umweltfreundliches Verhalten? Die Folgen einer Katastrophe kann man erst nach mehreren Jahren genau erkennen. Die Antwort können nur die Wissenschaftler geben, die ständig den Zustand der Natur beobachten und untersuchen. Und die sagen voraus: Wenn nicht sofort die erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, wird die Katastrophe nicht lange auf sich warten lassen.

Übungen zum Text:

I. Stellen Sie Fragen.

1 ... .. ?

Drei Viertel der Bevölkerung werden bald in den Städten wohnen.

2 ... .. ?

Die Züge werden bald eine Geschwindigkeit von 250-300 km/h erreichen.

3 ... .. ?

Nach dem Bau des Eurotunnels dauert die Fahrt von Paris bis London etwa drei Stunden.

4 ... .. ?

Die Abwässer der Industrie und der großen Städte fließen in die Flüsse, Bäche und Seen.

5 ... .. ?

Hässliche Mutanten schwimmen in den Gewässern der Städte, weil die Chemiebetriebe sie in eine Abfallgrube verwandelt haben.

6 ... .. ?

Im Wald sieht man oft kaputte Flaschen, verrosteten Schrott, weggeworfene Reifen und anderen Müll.

7 ... .. ?

II. Die Wissenschaftler untersuchen ständig, wie sich die Natur verändert. Ergänzen Sie die Sätze.

III. Sprechen Sie über die Vorteile und Nachteile des Fortschritts.

A

1. Die Industrie ...
2. Die neuen Städte entstehen ...
3. Es werden immer mehr Autos produziert, deshalb ...
4. Die Züge haben bald ...

B

1. Die Kehrseite des Fortschritts ist aber ...  
(Die Abwässer ...; Hässliche Mutanten ...; Autos erzeugen ...; Fabriken und Kernkraftwerke ...)
2. Die Wissenschaftler stellen fest, dass ...  
(Flugzeuge ...; Der überlaute Lärm ...; Die schmutzige Luft ...)
3. Bei einem Wochenendausflug ins Grüne kann man Unangenehmes entdecken wie: kaputte Bierflaschen, ... Das heißt, wenn

IV. Antworten Sie. Erzählen Sie von Ihrem Ausflug.

1. Wie war es, als Sie einmal einen Ausflug machten? 2. Was machten Ihre Freunde, während sie badeten? 3. Gefiel es Ihnen, als Ihr Nachbar sein Radio zu laut machte? 4. Sahen Sie ruhig zu, wenn andere Papier und Konservendosen herumwarfen? 5. Wie verhielten Sie sich, als jemand sein Auto am Fluss wusch? 6. Was machten Sie, bevor Sie weggingen? Wie sah der Erholungsort aus, nachdem ihn alle verlassen hatten?

V. Antworten Sie mit Temporalsätzen:

a) mit den Konjunktionen (*immer*) *wenn*, *als*, *während*, *nachdem*.

Beispiel: Wann erzeugen die Flugzeuge besonders viel Lärm? (starten, landen)

Wenn (während) die Flugzeuge starten oder landen, erzeugen sie viel Lärm.

Aufgabe: 1. Wann hört man den Flugzeuglärm nicht mehr? (die nötige Höhe erreichen) 2. Wann rechnet man mit der Lösung der Smogprobleme? (Schadstofffilteranlagen einbauen) 3. Wie verhindert man die Vergiftung der Fische? (Kläranlagen bauen) 4. Wann stoppt man die Verhinderung des Waldsterbens? (Fabriken mit Filteranlagen arbeiten, Autos keine Abgase mehr erzeugen) 5. Wann werden wir reine Luft einatmen können? (neue Wälder anpflanzen);

b) mit den Konjunktionen *seit*, *seitdem*.

Beispiel: Seit wann atmen wir immer schlechtere Luft ein? (Tausende von Autos fahren auf unseren Straßen)

Seit(dem) Tausende von Autos auf unseren Straßen fahren, atmen wir immer schlechtere Luft ein.

Aufgabe: 1. Seit wann gibt es immer weniger sauberes Wasser? (die Chemiebetriebe verunreinigen die Gewässer) 2. Seit wann gibt es immer mehr Giftstoffe im Lebensmittel? (landwirtschaftliche Flächen werden mit Chemikalien belastet) 3. Seit wann leiden immer mehr Kinder in Belarus an Blutkrankheiten? (die Tschernobylkatastrophe hat stattgefunden) 4. Seit wann leiden immer mehr Menschen an Krebs? (die Lebensmittel werden durch Radioaktivität belastet).

VI. Antworten Sie mit Kausalsätzen.

Beispiel: Warum soll die Luft sauber sein? (Die Menschen wollen gesund leben):

a) Die Luft soll sauber sein, weil die Menschen gesund leben wollen;

b) Da die Menschen gesund leben wollen, soll die Luft sauber sein.

Aufgabe: 1. Warum sollen teure Kläranlagen eingebaut werden? (Die Gewässer dürfen nicht verunreinigt werden) 2. Warum muß man die landwirtschaftlichen Flächen schonen? (Die Menschen wollen unbelastete Lebensmittel essen. Die Nitratkonzentration darf im Trinkwasser nicht weiter zunehmen) 3. Warum darf man das Waldsterben nicht zulassen? (Die Wälder reinigen die Luft. Die Menschen wollen frische Luft einatmen. Das Leben auf der Erde soll gerettet werden) 4. Warum soll man gegen Lärm kämpfen? (Die Menschen wollen nicht unter Müdigkeit und Kopfschmerzen leiden. Niemand will nervös sein. Man will sein Gehör nicht gefährden.)

VII. Antworten Sie mit Finalsätzen.

Beispiel: Wozu sollen in den Fabriken und Kraftwerken teure Kläranlagen eingebaut werden. (Die Luft wird sauber.)

In den Fabriken und Kraftwerken sollen die Schadstofffilter eingebaut werden, damit die Luft sauber wird.

Aufgabe: 1. Wozu sollen in Autos Katalysatoren eingebaut werden? (Es gibt weniger Smog) 2. Wozu sollen teure Kläranlagen eingebaut werden? (Das Leben in den Flüssen und Seen bleibt erhalten.) 3. Wozu sollen innerhalb der Stadt mehr Fußgängerzonen eingerichtet werden? (Die Autos fahren da nicht mehr. Die Luft wird in der Stadt sauberer. Die Stadtbewohner können öfter Rad fahren. Die Kinder können ruhig draußen spielen.) 4. Wozu sollte man über Umweltprobleme diskutieren? (Die Politiker werden darauf aufmerksam gemacht. In den Fabriken wird umweltfreundlicher produziert. Die Menschen verhalten sich umweltfreundlicher.)

## Lektion 8

### Text

Können wir unsere Umwelt noch retten?

A. Was meinst du dazu?

V. Ich glaube, es gibt Grund zur Hoffnung.

A. Die Umweltproblematik ist global, sie betrifft unseren Planeten Erde. Die Umweltschäden betreffen alle, deshalb geht der Umweltschutz auch alle an.

K. Ja, die Behebung und Vermeidung von Umweltschäden ist gemeinsame Aufgabe von allen und zwar: Kein einziges Land kann im Alleingang<sup>1</sup> mit den globalen Problemen fertig werden.

M. Richtig, ich meine auch, dass das gewaltige Ausmaß der ökologischen Gefahr koordinierte Maßnahmen der Staaten bei der Nutzung der Naturressourcen erfordert. Im Interesse der Menschheit dürfen künftig nur noch umweltbewusste Technologien gefördert werden.

I. Damit befassen sich verschiedene internationale Organisationen, an die die kleineren Staaten einen Teil ihrer Rechte und Probleme delegieren.

V. Ich bin der Meinung, dass das Problem der Abfallbeseitigung zuerst gelöst werden muss. Ich habe gelesen, dass der Umfang der industriellen und anderer Abfallprodukte jährlich über 20 Tonnen pro Erdbewohner beträgt. Das verlangt einen Wandel in der Produktionsweise.

A. Ist die Energieerzeugung weniger problematisch? Ich habe gehört, dass die Energie heute noch zu 90 % aus den natürlichen Brennstoffen – Kohle, Öl, Erdgas und Wasser gewonnen wird, obwohl das der Umwelt schadet.

M. Das Zeitalter von Kohle und Öl ist bald zu Ende, das ist doch klar. Man muss an alternative Möglichkeiten denken.

A. Meinst du die Kernenergie? Ihre Gewinnung ist aber mit vielen Risiken verbunden. Erinnern wir uns an die Explosion im Tschernobylkernkraftwerk! Sollte es nicht sofort abgeschaltet werden?

M. Woher kommt dann die Energie für die großen Regionen? Trotz aller Risiken funktionieren in der Welt heute tausende KKW's, und die Kernenergie wird, so glaube ich, noch längere Zeit eine wichtige Rolle spielen, weil sie von einem Kernreaktor in großen Mengen erzeugt wird und bei vorschriftsmäßiger Nutzung weniger umweltschädlich ist als die traditionellen Energieträger.

Mit alternativen Energiequellen habe ich aber die Sonnenenergie für die heißen Zonen der Erde und die Windenergie für die nördlichen Regionen gemeint.

A. Ich habe von erstem Sonnenkraftwerk der Erde EURELIOS gelesen, das von der Europäischen Gemeinschaft<sup>2</sup> 1981 auf Sizilien gebaut worden ist. Der Bau war sehr kompliziert, und die Kosten waren viel höher als die eines Kohle-, Öl- oder Kernkraftwerkes gleicher Leistung.

---

<sup>1</sup> im Alleingang – на самоті.

<sup>2</sup> Europäische Gemeinschaft – Європейське Співтовариство.

K. Darin besteht gerade der große Interessenkonflikt: Die Ökologie geht zu Lasten der Ökonomie<sup>3</sup> und umgekehrt. Heutzutage können Filteranlagen bis zu einem Drittel der gesamten Baukosten eines neuen Betriebs ausmachen. In den USA ist z.B. die Deponierung eines organischen Lösungsmittels teurer als dessen Herstellung.

I. Ja, der Umweltschutz kostet Geld. Aber die Investitionen auf diesem Gebiet lohnen sich. Man darf nicht einfach tatenlos zusehen, wie die Erde zerstört wird. Man muß die Fakten kennen, ihre Folgen vorhersehen und Auswege suchen.

Übungen zum Text:

I. Stellen Sie Fragen!

warum? woran? wie? wessen? was? wozu?

1. ... .. ?

Da die Umweltproblematik global ist, geht der Umweltschutz alle an.

2. ... .. ?

Die Behebung und Vermeidung von Umweltschäden ist gemeinsame Aufgabe aller, weil kein einziges Land im Alleingang damit fertig werden kann.

3. ... .. ?

Damit die Naturressourcen im Interesse der Menschheit genutzt werden, müssen umweltbewußte Technologien gefördert werden.

4. ... .. ?

Nachdem der Umbruch der Technologien und die Entwicklung von abproduktarmen Produktionen erreicht worden ist, wird das Problem der Abfallbeseitigung gelöst werden.

5. ... .. ?

Wenn man die Energie umweltschonend erzeugen will, muß man an eine Alternative zu den natürlichen Brennstoffen denken.

6. ... .. ?

Obwohl die Kernenergie mit vielen Risiken verbunden ist, wird sie noch längere Zeit eine wichtige Rolle spielen, weil sie weniger umweltschädlich und viel billiger ist als die Erzeugung aller anderen Energiearten.

7. ... .. ?

Wenn umweltbewusste Maßnahmen getroffen werden, führt das oft zu großen Ausgaben und geht so zu Lasten der Ökonomie.

II. Was passt zusammen? Bilden Sie einfache Sätze oder Satzgefüge mit den passenden Wortverbindungen.

Beispiel: 1) + d) Wir alle müssen dazu beitragen, dass Umweltschäden vermieden werden.

1) Umweltschäden

a) koordinieren

2) Kernkraftwerk

b) abschalten

3) Risiko

c) deponieren

4) Lösungsmittel

d) vermeiden

<sup>3</sup> zu Lasten der Ökonomie gehen = unwirtschaftlich werden – стати нерентабельным.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 5) im Alleingang | e) fertig werden |
| 6) Explosion     | f) nutzen        |
| 7) Energiequelle | g) kompliziert   |
| 8) Bau           | h) beheben       |
| 9) Maßnahmen     | i) vorhersehen   |

### III. Was meinen Sie? Antworten Sie! Argumentieren Sie!

1. Trifft eine Umweltkatastrophe gewöhnlich ein einziges Land?
2. Warum sind koordinierte Maßnahmen aller Staaten zur Vermeidung einer Katastrophe notwendig?
3. Wie könnte man den jetzigen Umfang der Abfallprodukte pro Erdbewohner reduzieren?
4. Sind die Vorräte an natürlichen Brennstoffen auf der Erde groß?
5. Sollte das Tschernobyler Kernkraftwerk abgeschaltet werden? Warum?
6. Arbeiten viele Kraftwerke mit Sonnen- und Windenergie?
7. Wären solche Kraftwerke in Belarus rentabel (wirtschaftlich)?
8. Gibt es Grund zur Hoffnung auf die Rettung unserer Umwelt? Nennen Sie verschiedene Lösungen!

## Lektion 9

### Ökosysteme sind vielgestaltig

Ökosysteme unterscheiden sich in ihrer Größe, Struktur und Artenvielfalt voneinander. Tropische Regenwälder und Korallenriffe sind zum Beispiel reich strukturiert. Sie besitzen verschiedene Lebensräume, in denen viele Arten eine Heimat finden.

Wüsten sind zwar große, aber artenarme Ökosysteme. Durch die extremen Temperaturen und den Wassermangel können hier nur wenige verschiedene Tier- und Pflanzenarten existieren.

Ökosysteme lassen sich in **Landökosysteme und Wasserökosysteme** einteilen. Zu den Landökosystemen zählen zum Beispiel tropische Regenwälder, Nadel- und Laubwälder, Wiesen und Wüsten. Wasserökosysteme sind dagegen Ozeane, Korallenriffe, Seen, Teiche und Fließgewässer wie Bach und Fluss. In diesen Lebensräumen spielen neben Temperatur und Licht auch andere abiotische Umweltfaktoren eine Rolle. Zu ihnen gehören Salzgehalt, Sauerstoffgehalt und Strömungen.

Viele Ökosysteme werden durch den Menschen beeinflusst. Je nach dem Grad dieser Beeinflussung unterscheidet man zwischen **natürlichen**, **naturnahen** und **künstlichen** Ökosystemen. Natürliche, vom Menschen unangetastete Gebiete sind auf der Erde selten geworden. Einige Regenwälder, Tiefseezonen, Eistundren, Wüsten und Inseln könnten noch unberührt sein.

In naturnahen Ökosystemen wie Laubmischwäldern, Hochgebirgen und einigen Seen greift der Mensch kaum ein. Natürliche und naturnahe Ökosysteme erfüllen typische Merkmale. In ihnen treten zum Beispiel geschlossene *Stoffkreisläufe*

auf. Außerdem sind Ökosysteme auch offene Systeme, weil sie in Wechselwirkung mit ihrer Umgebung stehen. Sie tauschen Stoffe und Energie zum Beispiel in Form von Wärme aus und sind in der Lage, sich selbst zu regulieren.

Künstliche oder naturferne Ökosysteme wurden erst durch den Menschen geschaffen. Dazu gehören Städte, Dörfer, Felder und die meisten Wiesenarten. Sie zeigen weniger geschlossene Stoffkreisläufe und können sich nicht selbst regulieren.

Übungen zum Text:

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wie unterscheiden sich Ökosysteme?
2. Wie lassen sich Ökosysteme einteilen?
3. Was gehört zu den natürlichen Ökosystemen?
4. Wer beeinflusst viele Ökosysteme?
5. Was gehört zu den naturnahen Ökosystemen?
6. Was gehört zu den künstlichen Ökosystemen?
7. Durch wen werden künstliche und naturferne Ökosysteme geschaffen?

II. Enden Sie die Wörter:

trop..., wen..., natur..., künst..., energ..., chem..., physikal..., ökolog..., techn..., nöt..., wicht..., systemat..., log..., lebend..., flüss..., ständ..., vielgestalt...

III. Finden Sie im Text Nebensätze.

IV. Schreiben Sie Substantive mit Artikeln von folgenden Verben und übersetzen Sie sie:

einteilen, spielen, beeinflussen, fließen, auftreten, wirken, verändern, schaffen, regulieren, senken, verbieten, unterscheiden, existieren.

## Lektion 10

### Zonen eines Fließgewässers

Fließgewässer sind Wasserökosysteme. Zu ihnen zählen je nach Breite und Fließgeschwindigkeit Bäche, Flüsse und Ströme.

Ein Gebirgsbach entspringt in der **Quellregion**. Hier ist das Wasser klar und die Temperaturen erreichen nur 1 bis 5°C. In der sich anschließenden Region, dem **Oberlauf**, ist das Wasser ebenfalls klar und kalt. Überall bilden sich kleine Wasserfälle. So wird ständig Luft in das Wasser gewirbelt. Dadurch ist der Sauerstoffgehalt sehr hoch. In der starken und turbulenten Strömung können keine Wasserpflanzen wachsen. Trotzdem gibt es Organismen, die an diesen Lebensraum angepasst sind.

Im folgenden **Mittellauf** wird die Fließgeschwindigkeit langsamer, die Temperatur des Wassers steigt und der Sauerstoffgehalt sinkt. In jedem Fließgewässer werden auch Stoffe abgetragen, transportiert und wieder abgelagert.

Der **Unterlauf** eines Flusses ist vor allem Ablagerungsgebiet. Hier strömt das Wasser ruhig und gleichmäßig. Im Flussbett findet man Sand und Schlamm. Seitenarme des Flusses können in diesem Abschnitt ökologisch wertvolle Stillwassergebiete bilden.

Betrachten wir das **Mündungsgebiet** des Flusses. Hier ist die Strömung sehr schwach. Die Wassertemperaturen erreichen im Sommer sogar 20°C. Das Süßwasser vermischt sich mit salzhaltigem Meerwasser. Es enthält wenig Sauerstoff.

Ein Fließgewässer gliedert sich also in einen Bachbereich und einen Flussbereich.

Übungen zum Text:

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was zählt zu den Wasserökosystemen?
2. Wie ist das Wasser in einem Gebirgsbach?
3. Was bildet sich überall?
4. Wo ist die Fließgeschwindigkeit langsam?
5. Was geschieht in jedem Fließgewässer?
6. Was ist der Unterlauf des Flusses?
7. Was enthält wenig Sauerstoff?

II. Schreiben Sie Antonyme der Wörter:

groß, zufrieden, sauer, hoch, ruhig, reinigen, gelöst, kalt, einfach, sauber, weiß, viel, zunehmen, aufmachen, langsam, trocken, reich, einschalten.

III. Schreiben Sie Substantive von folgenden Verben:

bilden, ablagern, mischen, besuchen, strömen, wirken, gestalten, belasten, verschmutzen, verbrauchen, reinigen, verbinden, fließen, erwärmen, heizen, lösen, schaffen, regulieren, regieren.

IV. Beschreiben Sie die Zonen des Fließgewässers.

## Lektion 11

### Die Gewässergüte

Sauerstoff kommt im Wasser in gelöster Form vor. Seine Löslichkeit hängt von der Wassertemperatur ab. Je kälter das Wasser ist, umso mehr Sauerstoff kann es aufnehmen. Ein sauberer Bach enthält im Quellbereich viel gelösten Sauerstoff. Sein kaltes Wasser wird durch Wasserfälle und Steine im Bachbett kräftig mit Luft durchwirbelt und so mit Sauerstoff angereichert. Auch Wasserpflanzen erzeugen ihn als Nebenprodukt der Fotosynthese.

Alle Tiere im Wasser benötigen für ihre Atmung Sauerstoff, einige viel, andere weniger.

Steinfliegen können also als **Zeigerorganismen** zur Einschätzung der Wassergüte herangezogen werden.

Auch die biologische Selbstreinigung hängt vom Sauerstoffgehalt ab, denn auch Bakterien und Pilze, die den Hauptteil der Destruenten ausmachen, brauchen ausreichend Sauerstoff.

Wird ein Fließgewässer durch organische Abfälle aus Gemeinden oder Industriebetrieben belastet, so sinkt der Sauerstoffgehalt drastisch. Bakterien und Pilze vermehren sich in nährstoffreichem Wasser stark und verbrauchen den Sauerstoff. In einem stark belasteten Gewässer überleben nur noch wenige Arten, die an den Sauerstoffmangel angepasst sind

Wie wird ein Fließgewässer mit Belastungen fertig? Ist die Menge der Einleitungen zu groß, so wird die Selbstreinigungskraft des Gewässers überfordert. Die damit verbundenen Vorgänge verbrauchen fast den gesamten Sauerstoff. Fließt das Wasser außerdem noch in einem begradigten Bett dahin, so kann aus der Luft kaum Sauerstoff hineingelangen. Das langsam fließende Wasser erwärmt sich durch Sonneneinstrahlung, wodurch der Sauerstoffgehalt weiter absinkt. In einem solchen Gewässer nehmen Fäulnisprozesse überhand und alle Organismen außer Schwefelbakterien und Abwasserpilzen sterben. Schwarzer Faulschlamm lagert sich am Grund des Gewässers ab. Aus ihm entweichen Fäulnisgase wie Methan, Schwefelwasserstoff und Ammoniak. Erst weit unterhalb der Einleitungsstelle sind die Abwässer soweit verdünnt, dass die Selbstreinigung wirksam wird.

Die organischen Stoffe werden im weiteren Flussverlauf mehr und mehr zersetzt. Ein Großteil der dabei entstandenen Mineralsalze wird vom Wasser flussabwärts transportiert, der Rest führt zu einem starken Wachstum von Algen und anderen Wasserpflanzen. Sie reichern das Wasser mit Sauerstoff an. Das Gewässer ist jetzt nur noch *mäßig* belastet.

Man kann also den Grad der Belastung eines Gewässers durch die dort angesiedelten Biozöosen einschätzen. Jede Belastungsstufe hat ihre eigene Biozönose. Kennt man ihre Mitglieder, so kann man daraus auf die Qualität des Gewässers schließen (Sich die Tabelle).

Güte-Klasse	Grad der Belastung	Zustand
I	Unbelastet	Sauberes Wasser, klar, nährstoffarm, wenig Arten Sauerstoff liebender Organismen
I–II	Gering belastet	Wenig Nährstoffe, geringer Pflanzenbewuchs, Artenvielfalt, wenig Individuen, klares Wasser
II	Mäßig belastet	Hoher Nährstoffgehalt, viele Wasserpflanzen, hohe Artenvielfalt bei großer Individuenzahl, Wasser kaum getrübt
II–III	Kritisch belastet	Massenhaftes Vorkommen von Algen auf Steinen, gelegentlich Fischsterben infolge Sauerstoffmangel, Wasser leicht trüb

III	Stark verschmutzt	Stark organisch belastet, örtlich Faulschlamm, Steinunterseite schwarz (Eisensulfid), nur wenig Arten mit hoher Individuenzahl, häufig Fischsterben, Abwasserpilze, Bakterien, Wasser trüb
III–IV	Sehr stark verschmutzt	Kaum noch Fische, Faulschlamm und Gase, stark getrübes Wasser
IV	Übermäßig verschmutzt	Fäulnisprozesse überwiegen, kaum noch Sauerstoff, Schwefelbakterien, Wasser stinkt und ist milchig trüb

### Übungen zum Text:

#### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wie kommt der Sauerstoff im Wasser vor?
2. Wovon hängt die Löslichkeit des Sauerstoffes ab?
3. Was enthält ein sauberer Bach?
4. Was verbraucht man für die Selbstreinigung des Gewässers?
5. Wodurch erwärmt sich das langsam fließende Wasser?
6. Wo lagert sich der schwarze Faulschlamm?
7. Was hat jede Belastungsstufe?

#### II. Übersetzen Sie:

rein, reinigen, die Reinigung, das Reinigungsmittel, die Selbstreinigungskraft, sauber, die Sauberkeit, schmutzig, der Schmutz, beschmutzen, die Verschmutzung, die Beschmutzung, belasten, die Belastung, warm, warm sein, die Wärme, sich erwärmen, die Erwärmung, kalt, kalt sein, die Kälte, sich erkälten, die Erkältung, sauer, die Säure, der Sauerstoff, Steinfliegen.

#### III. Finden Sie im Text die Nebensätze ohne Konjunktion.

#### IV. Finden Sie im Text Partizip I und Partizip II.

#### V. Welche Chemietermini gibt es im Text?

### Hauslektüre I

#### Energie der Zukunft. Solarenergie in Deutschland

Die Lösung der Energieprobleme könnte sehr einfach sein. Die Sonne ist eine gigantische Energiequelle und könnte alle Menschen der Erde mit Energie versorgen. Schon jetzt nutzen die Deutschen immer mehr Sonnenenergie und exportieren Solartechnik in die ganze Welt.

Allein die Sonnenstrahlen, die auf Deutschland treffen, haben achtzig Mal so viel Energie, wie das Land benötigt. Betrachtet man die ganze Welt, so liefert die Sonne jede Stunde so viel Energie, wie die ganze Erdbevölkerung in einem Jahr verbraucht. Die Sonne könnte alle Energieprobleme lösen. Sonnenenergie schont das Klima und ist unbegrenzt vorhanden. Man muss sie nur richtig nutzen. Doch so einfach ist das nicht.

## Die Sonne nutzen

Fotovoltaik heißt die Technik, mit der Sonnenstrahlen in Strom umgewandelt werden. Fotovoltaikanlagen bestehen aus Solarzellen. Diese Zellen werden aus Silizium hergestellt und haben verschiedene Schichten. Wenn Sonnenlicht auf die Solarzellen trifft, entsteht zwischen den Schichten eine elektrische Spannung. So genannte Wechselrichter machen aus der Spannung nutzbaren Strom. Dieser Fotoeffekt wurde schon im Jahr 1839 von dem Franzosen Alexander Becquerel entdeckt. Solarzellen gibt es trotzdem erst seit den 1960er Jahren. Sie wurden zuerst in der Raumfahrt eingesetzt.

### Deutsche Technologie ist gefragt

In Deutschland erzeugen Fotovoltaikanlagen bisher nur 0,6 Prozent der benötigten Energie. Das ist zwar sehr wenig, doch das Wachstum der Solarenergie ist gewaltig. Die größten Hersteller von Fotovoltaikanlagen sind deutsche Firmen. Über sieben Milliarden Euro erwirtschaftete die deutsche Solarindustrie im vergangenen Jahr. Die deutsche Technologie ist im Ausland sehr gefragt. Ungefähr die Hälfte der Solarzellen und Solaranlagen, die deutsche Firmen herstellen, wird exportiert. Über 50000 Deutsche arbeiten bereits in diesem Bereich.

### Der deutsche Staat hilft

Die Bundesregierung fördert die Solarenergie. Bis 2020 soll ein Viertel der Energie in Deutschland durch Solaranlagen sowie Wind- und Wasserkraft erzeugt werden. Der deutsche Staat unterstützt Forschungseinrichtungen und die Solarindustrie, aber auch Privathaushalte. Familien, die ein eigenes Haus besitzen, können auf ihrem Dach eine Fotovoltaikanlage aufbauen. Weil diese Anlagen sehr teuer sind, vergibt der Staat günstige Kredite. Die Anlagen produzieren mehr Strom, als eine Familie braucht. Diese **überschüssige** Energie können die Familien dann verkaufen. So bietet die Fotovoltaik große Chancen für Deutschland. Aber noch ist die Produktion von Solarstrom teurer als Energie aus den Brennstoffen Erdöl, Erdgas, Kohle oder Atomkraft. Doch in zehn bis 15 Jahren wird die Produktion von Solarstrom günstiger sein. Bald konnte jeder die Energie der Sonne nutzen. Aber wichtiger als das Geld ist die Tatsache, dass Solarenergie die Umwelt und das Klima schützt.

- I. Lesen, übersetzen und analysieren Sie den Text.
- II. Worum handelt es sich in diesem Text?
- III. Stellen Sie Fragen zu dem Text.

## Lektion 12

### Chemische Untersuchung von Gewässern

Eine biologische Untersuchung erfasst den Zustand eines Gewässers über einen längeren Zeitraum. Dagegen ermöglicht eine **chemische Untersuchung** die

Momentaufnahme des Zustandes eines Gewässers. Dieser Unterschied lässt sich an einem Beispiel erklären: Auch eine einmalige Einleitung von organischen Stoffen kann den Sauerstoffgehalt absenken. Eine solche kurzzeitige Veränderung kann durch eine chemische Untersuchung erfasst werden. Mit einer biologischen Untersuchung würde man die Einleitung nicht erkennen, da sich solche Schadstoffe erst nach wiederholter und anhaltender Einwirkung auf die Artenzusammensetzung der Biozönose auswirken. Deshalb sind biologische und chemische Untersuchungen wichtig. Sie ergänzen sich gegenseitig.

Einzelne chemische Messwerte gestatten eine grobe Einschätzung der Wassergüte, aber nur mehrere Faktoren ermöglichen eine genauere Aussage. Jeder Messwert hat einen unterschiedlichen Einfluss auf die Gesamtgüte des Gewässers. Der Einfluss, den ein Messwert auf das Gesamtergebnis hat, wird als **Gewichtung (G)** bezeichnet. Bei der chemischen Gewässeruntersuchung sollten folgende Messwerte erfasst werden:

Wichtigste Messgröße ist die **Sauerstoffsättigung** ( $G = 0,3$ ). Sie gibt an, wie viel Sauerstoff bezogen auf die lösliche Höchstmenge im Wasser enthalten ist. Dieser Sättigungswert wird in Prozent angegeben. In kaltem Wasser löst sich Sauerstoff besser als in warmem. Sauerstoff verbrauchende Abbauvorgänge können den Sauerstoffgehalt absinken lassen. Das führt zu einer geringeren Sättigung mit Sauerstoff. Werden z. B. bei 20 °C Wassertemperatur 5 mg/l Sauerstoff gemessen, so entspricht das einer Sättigung von 56 Prozent.

Die **Sichttiefe** ( $G = 0,14$ ) wird durch eingeschwemmte Feststoffe oder durch Mikroorganismen beeinflusst. Sauberes Wasser ist außer bei Regenfällen meist klar und hat eine entsprechende Sichttiefe.

Der Gehalt an Säuren oder Laugen wird durch den **pH-Wert** ( $G = 0,2$ ) ausgedrückt. Saubere Gewässer bezeichnet man als neutral, sie haben den pH-Wert 7. Gelangen Säuren aus Industriebetrieben oder durch Sauren Regen ins Gewässer, so sinkt der pH-Wert.

Organische Verschmutzungen wie z. B. Fäkalien werden von Bakterien über mehrere Zwischenstufen zu stickstoffhaltigen Mineralstoffen, darunter auch **Nitrat** ( $G = 0,18$ ) abgebaut. Eine Nitratbestimmung erfasst also die Endstufe bereits abgebauter organischer Verschmutzungen. Auch aus der Landwirtschaft eingewaschener Dünger sowie saurer Regen können zur Nitratbelastung der Gewässer beitragen. Der Nitratgrenzwert für Trinkwasser beträgt 50 mg/l. Ab 80 mg/l kann es zum Fischsterben kommen.

Auf Wasserpflanzen hat Nitrat eine starke Düngerwirkung. Ein überdüngtes Gewässer bezeichnet man als *eutrophiert*. Man erkennt es am starken Wachstum von Algen, Moosen und anderen Pflanzen.

Vorwiegend durch Auswaschung aus überdüngten Feldern gelangt **Phosphat** ( $G = 0,18$ ) in Gewässer. Auch die Einleitung von Abwässern führt zu einem Anstieg des Phosphatgehaltes. Die starke Düngerwirkung fördert ebenfalls das Wachstum von Wasserpflanzen.

## Übungen zum Text:

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wozu braucht man chemische Untersuchung des Wassers?
2. Was ergänzt sich gegenseitig?
3. Was hat jeder Messewert?
4. Nennen Sie 5 Messwerte.
5. Wozu braucht man diese Messwerte? Was denken Sie in diesem Fall?

### II. Finden Sie Nebensätze im Text.

### III. Übersetzen Sie folgende Wörter:

chemisch, biologisch, die Untersuchung, das Gewässer, sich verändern, die Veränderung, messen, der Messwert, bezeichnen, die Größe, der Sauerstoff, der Wasserstoff, sauber, schmutzig, ermitteln, bestimmen, die Landwirtschaft, die Dünge, wachen, das Wachstum, die Pflanzen, die Algen.

### IV. Finden Sie im Text chemische Termini.

## Hauslektüre II

Allzu viel ist ungesund.

Auch wenn alle Anzeichen auf eine organische Belastung hindeuten, ergibt die Messung der Sauerstoffsättigung tagsüber gelegentlich Werte über 100 %. Wie ist das möglich? In einem eutrophierten Gewässer kommt es im Sommer zu übermäßigem Wachstum von Algen und anderen Pflanzen. Entsprechend stark ist die Erzeugung von Sauerstoff durch die Fotosynthese, wodurch sich das Wasser tagsüber stark mit Sauerstoff anreichert. Nachts wird Sauerstoff durch die Atmung verbraucht, wodurch sein Gehalt im Wasser absinkt. Im Herbst wird sehr viel Sauerstoff für die bakterielle Zersetzung der abgestorbenen Pflanzen verbraucht. Die unter Sauerstoffmangel ablaufenden Fäulnisprozesse können das Gewässer zum „Umkippen“ bringen (Tab. 1).

Tabelle 1 – Sauerstoff und Temperatur

Wasser-Temperatur, °C	Sauerstoff, Mg / l	Wasser-Temperatur, °C	Sauerstoff, Mg / l
1	2	3	4
9	11,19	18	9,18
10	10,92	19	9,01
11	10,67	20	8,84
12	10,43	21	8,68
13	10,20	22	8,53

Fortsetzung der Tabelle 1

1	2	3	4
14	9,98	23	8,38
15	9,76	24	8,25
16	9,56	25	8,11
17	9,37	Die Werte entsprechen 100% Sättigung mit Sauerstoff	

Ein hoher Sauerstoffgehalt allein sagt also noch nichts über die Gewässergüte aus. Zu ihrer Beurteilung müssen immer mehrere Faktoren herangezogen werden. Die Qualität des Wassers ist in 2 Tabelle dargestellt.

Tabelle 2 – Messerwerte und Wassergüte

Güteklasse	Sichttiefe, cm	Wassertemperatur, °C	Sauerstoff, gelöst, Mg / l	Sauerstoffsättigung, %	ph-Wert	Nitrat, mg / l	Phosphat, mg / l
I	500	10–12	> 8	100	7,0	0–1	0–0,05
I–II	300–500	12–14	7–8	85–100 (100–110)	7,5 6,0	1–1,5	0,05–0,1
II	100–300	14–16	6–7	70–85 (110–120)	8,0 5,5	1,5–2,5	0,1–0,3
II–III	50–100	16–8	5–6	50–70 (120–130)	8,5 5,0	2,5–,0	0,3–0,5
III	30–50	18–22	3–5	25–50 (>130)	9,0 5,5	5–30	0,5–3,0
III–IV	20–30	22–24	2–3	10–25	9,5 5,0	30–50	3,0–5,0
IV	10–20	>24	<2	<10	10 <5	>100	>8,0

Übungen zum Text:

1. Lesen und besprechen Sie den Text der Hauslektüre.
2. Besprechen Sie die Tabelle zum Text.
3. Sind sie mit dem Text einverstanden?

### Lektion 13

Der Mensch greift in das Ökosystem Fließgewässer ein

Bäche und Flüsse mit einem natürlichen Verlauf findet man heute nur noch selten. In vielen Fällen hat der Mensch in das Ökosystem Fließgewässer eingegriffen

und es dadurch stark verändert. Dabei wirken sich die menschlichen Eingriffe nicht nur auf die Pflanzen- und Tierwelt aus, auch das Fließverhalten, die Bodenzusammensetzung und der Verlauf des Gewässers hängen jetzt von der menschlichen Tätigkeit stark ab.

Natürliche oder naturnahe Fließgewässer haben einen umfangreichen Pflanzenbewuchs an ihrem Ufer. Man findet neben krautigen Pflanzen auch Bäume und Sträucher. Hier leben viele Insekten und andere Kleintiere, aber auch Vogel- und Kleinsäugerarten.

Der Grund dieser Gewässer besteht aus Steinen oder Sand. Die Wurzeln der Bäume ragen im Uferbereich in das Wasser. Zwischen den Steinen und Wurzeln können sich Wassertiere verbergen. Auch Wasserpflanzen finden am Grund des Gewässers einen sicheren Halt. Ein natürlicher Flusslauf weist viele Biegungen auf. Dadurch wird die Fließgeschwindigkeit herabgesetzt. Kies und Sand lagern sich dabei an den Stellen ab, wo das Wasser besonders langsam fließt.

Ein Kennzeichen größerer Gewässer ist das Vorhandensein von Flussauen, wie sie heute noch an einigen Abschnitten von Rhein, Donau und Elbe zu finden sind. Es handelt sich dabei um Wiesen oder Wälder in unmittelbarer Nähe des Flusses, die im Frühjahr regelmäßig überschwemmt werden.

Es bilden sich flache Seen, die an warmen Tagen eine hohe Wassertemperatur erreichen können. Die Uferbefestigung eines natürlichen Gewässers besteht aus Steinen, Erde und den Wurzelsystemen der Pflanzen. Auch hier bieten sich zahlreiche Versteckmöglichkeiten für Wassertiere.

Natürliche Flussläufe genügen jedoch heute den Ansprüchen des Menschen nicht mehr. Um große Flüsse wie den Rhein oder die Elbe besser schiffbar zu machen, wird das Flussbett vertieft. Dabei wird der natürliche Lebensraum für viele Tiere zerstört. Die Biegungen werden beseitigt, damit Schiffe besser manövrieren können. Dadurch erhöht sich die Fließgeschwindigkeit. Dämme, die viele große Flüsse begleiten, sollen Überschwemmungen verhüten.

Weitere Eingriffe in die Fließgewässer sind *Staustufen* und *Schleusen*, die der Schifffahrt dienen. Sie stellen unüberwindliche Hindernisse für Fischarten wie Lachse dar, die aus dem Meer in die Oberläufe von Flüssen „wandern“ um dort ihre Eier abzulegen. Wenn sie keine Laichwanderungen mehr unternehmen können, pflanzen sie sich auch nicht mehr fort und sterben in den betroffenen Gewässern aus. Eine weitere Ursache für den Rückgang der Wassertiere und -pflanzen ist die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen. In Industrieregionen zum Beispiel können Schwermetalle in die Gewässer gelangen und die Pflanzen- und Tierwelt schädigen. Durch übermäßige Düngungen der Felder gelangen Mineralstoffe in die Gewässer. Sie führen zur starken Vermehrung von Algen. Wenn sie absterben und bakteriell zersetzt werden, wird dem Gewässer Sauerstoff entzogen. Eine extreme Form des Gewässerausbaus ist die **Kanalisation**. Dabei wird nicht nur das Ufer, sondern auch der Bodengrund mit Steinen oder Betonplatten befestigt. Gleichzeitig wird das Gewässer auch begradigt.

Damit nimmt man fast allen Tieren und Pflanzen, die hier vorkommen, den Lebensraum. Nur durch gezielte Renaturierung erreicht man, dass Flüsse und Bäche,

die kanalisiert wurden, wieder zu naturnahen, artenreichen Ökosystemen werden. Dazu ist es erforderlich, die natürlichen Bedingungen, die vor der Kanalisierung herrschten, möglichst umfassend wieder herzustellen. Dennoch dauert es viele Jahre, bis sich das Ökosystem regeneriert hat.

Übungen zum Text:

I. Analysieren Sie diesen interessanten Text.

II. Besprechen Sie die Probleme des Eingreifens des Menschen in das Ökosystem.

III. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was hat der Mensch stark verändert?
2. Was wächst an Ufern des Gewässers?
3. Woraus besteht der Grund der Gewässer?
4. Was kann man an großen Flüssen finden?
5. Woraus besteht die Uferbefestigung?
6. Gibt es Überschwemmungen an Flüssen?
7. Wozu dienen die Dämme, Sperren, Schleusen und Staustufen?
8. Warum sterben Fische im Fluss aus?

IV. Bilden Sie Fragesätze mit folgenden Verben:

- 1) bestehen aus D;
- 2) es handelt sich um Akk;
- 3) denken an Akk;
- 4) träumen von D;
- 5) sich interessieren für Akk;
- 6) sich wenden an Akk;
- 7) berühmt sein durch Akk;
- 8) sich verabreden von D;
- 9) sich verabschieden von D;
- 10) sich freuen auf Akk;
- 11) fahren mit D;
- 12) abhängen von D.

V. Übersetzen Sie folgende Wörter:

fließen, der Fluss, das Flussufer, das Gewässer, das Wasser, das Flusswasser, die Wassertiere, die Wasserpflanzen, die Belastung, die Fließgeschwindigkeit, die Flussläufe, regelmäßig, das Hochwasser, die Überschwemmungen, der Eingriff, die Uferbefestigung, erreichen, bestimmen, der Damm – die Dämme, die Möglichkeit, möglich, unmöglich, ermöglichen, unternehmen, der Bach – die Bäche, begleiten.

## Hauslektüre III

### Renaturierung eines Baches

Jahrzehnte lang wurden unsere Fließgewässer überwiegend als Abfallentsorger, Entwässerungsrinnen und Schifffahrtsstraßen betrachtet. Doch inzwischen wächst die Einsicht, dass eine solche Betrachtungsweise unsere Fließgewässer als Lebensräume zerstört und man versucht hier und da, die „Bausünden“ der Vergangenheit wieder gutzumachen.

Bei der Renaturierung eines kanalisierten Baches ist es das Ziel, möglichst wieder den natürlichen Zustand des Fließgewässers herzustellen. Man beginnt damit, die Ufer- und Bodenbefestigung zu entfernen. An die Stelle von Beton treten nun wieder natürliche Materialien wie Erde, Steine und Sand. Ebenso versucht man, den natürlichen Bachlauf wieder herzustellen. Dabei, muss man beachten, dass das Gewässer viele Biegungen durchfließt, damit die Strömungsgeschwindigkeit nicht zu hoch wird. Zusätzlich ist es wichtig, die Ufer auf natürliche Weise zu befestigen. Man pflanzt Bäume und Sträucher an. Sie geben der Uferböschung Halt und vermindern, dass Erde vom Wasser fortgetragen wird. Bald siedeln sich wieder krautige Pflanzen an. Sie liefern Insekten und Kleintieren Nahrung. Mit der Zeit bilden sich größere Tier- und Pflanzenbestände. Am Gewässergrund wachsen mit der Zeit Wasserpflanzen, die eine weitere Nahrungsquelle für Fische und Insekten darstellen. Alle Renaturierungsmaßnahmen sind jedoch vergeblich, wenn nicht dauerhaft die Einleitung von Schadstoffen verhindert und die Wasserqualität merklich verbessert wird. Durch den Bau von Kläranlagen erreicht man, dass weniger Schadstoffe in das Gewässer gelangen. Ist die Wasserqualität deutlich besser geworden, bilden sich mehr und mehr die ursprünglichen Lebensgemeinschaften zurück. Durch Zuwanderung aus anderen Regionen gelangen neue Tier- und Pflanzenarten in und an das Gewässer. Dadurch erhöht sich die Artenzahl und das Ökosystem stabilisiert sich langsam. Renaturierungsmaßnahmen benötigen viel Zeit, bis wieder ein naturnaher Lebensraum entstanden ist.

Übungen zum Text:

I. Beschreibe die Veränderungen eines Fließgewässers während der Renaturierungsmaßnahme. Verwende die nebenstehenden Abbildungen.

II. Stelle die Frage zum Text.

III. Informiere dich über den Zustand von Fließgewässern in deiner Umgebung.

## Lektion 14

### Saubere Fließgewässer sichern unser Trinkwasser

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Für kein anderes Produkt gibt es so strenge Vorschriften, Grenzwerte und Kontrollen. Die Anforderungen an die Qualität des Trinkwassers sind gesetzlich genau geregelt. So muss Trinkwasser appetitlich, farblos, geruchlos und geschmacklich einwandfrei sein. Es darf keine

Krankheitserreger enthalten und muss für bestimmte Inhaltsstoffe wie Nitrat Grenzwerte einhalten. Die Herstellung dieses Lebensmittels übernehmen die Wasserwerke. In der BRD sind 98 Prozent aller Haushalte an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Ein Dreh am Wasserhahn – und das Trinkwasser fließt. Kaum jemand ahnt, welche umfangreiche Aufbereitungsphase das Wasser bis zu diesem Zeitpunkt bereits hinter sich hat.

Für die **Trinkwassergewinnung** werden in Deutschland *Grundwasser*, *Quellwasser* und *Oberflächenwasser* aus Seen, Flüssen und Talsperren genutzt. Dabei gibt es regional große Unterschiede. In Nordrhein-Westfalen stammt das Trinkwasser zu 58 Prozent aus Oberflächenwasser und zu 40 Prozent aus Grundwasser. Nur zwei Prozent werden Quellen entnommen. In Bayern liegt der Anteil des Quellwassers dagegen bei 21 Prozent. Auf das Grundwasser entfallen hier 70 Prozent und auf Oberflächenwasser neun Prozent.

Schauen wir uns die **Trinkwasseraufbereitung** genauer an (Abb. 1). Als Beispiel dient eine Aufbereitungsanlage, die Flusswasser nutzt. Ein Pumpwerk pumpt aus Brunnen in Flussnähe das Uferfiltrat in das Wasserwerk. In der Vorreinigungsanlage werden ungelöste grobe Verunreinigungen vom Rechen entfernt. Bei hohen Schadstoffkonzentrationen kann bereits in dieser Phase eine Flockung erfolgen. Dabei gibt man als Flockungsmittel Eisensulfat und weitere Hilfsstoffe ins Wasser. Die Verunreinigungen werden in Mikroflocken eingeschlossen. Diese lagern sich an den rückgeführten Schlamm an. Der Schlamm setzt sich im unteren Teil des Beckens ab und wird hier abgezogen. Das entstandene Rohwasser gelangt ins *Rohwasserbecken*.

In der anschließenden *Flockungsanlage* werden Kalk und Flockungshilfsmittel zugesetzt. Dadurch wird auch im Wasser gelöste Kohlensäure entfernt. Der pH-Wert des Wassers wird neutral.

Der entstehende Schlamm wird wieder abgetrennt. In der *Ozonanlage* wird eine Mischung aus Ozon und Luft durch das Wasser geblasen. Dadurch werden Krankheitserreger abgetötet. Eventuell noch vorhandene organische Stoffe werden umgesetzt. Das gilt besonders für Geruchs- und Geschmacksstoffe. Danach wird das Wasser filtriert. Schadstoffreste trennen sich ab. Der Filter enthält eine Aktivkohleschicht, die unter anderem letzte Färb- und Geruchsstoffe beseitigt sowie Lösungs- und Desinfektionsmittel entfernt. Das Trinkwasser ist nun farblos, geruchlos und geschmacklich einwandfrei. Der Aktivkohlefilter absorbiert jedoch auch Desinfektionsmittel. Speichert man das Wasser längere Zeit wird es zusätzlich gechlort. Je nachdem welche chemischen Inhaltsstoffe noch in dem aufzubereitenden Wasser sind, wird die Aufbereitung um weitere Verfahrensschritte erweitert. Hierzu zählen das Entfernen von Eisen-, von Nitrat- oder von Calcium- und Magnesiumverbindungen. Die letzten beiden Inhaltsstoffe sind zum Beispiel für die Wasserhärte verantwortlich. Sind viele dieser Stoffe enthalten ist das Wasser sehr hart. Kalkablagerungen und ein schlechteres Waschergebnis sind die Folge. Auch Tee und Kaffee schmecken schlechter. Bei sehr weichem Wasser, dem Calcium- und Magnesiumverbindungen fehlen, können sich Herzerkrankungen einstellen. Das fertige Trinkwasser gelangt zum Verbraucher. Mit rund 281 000 Kilometern ist das

Rohrnetz der Wasserversorgung länger als der siebenfache Erdumfang. Im Bundesdurchschnitt verbraucht jeder Bürger rund 145 Liter Trinkwasser pro Tag. Hier sind auch jene Mengen eingeschlossen, die an Gewerbebetriebe wie Friseure, Fleischer, Bäcker, Autowaschanlagen usw. gehen. Auf den privaten Bereich allein entfallen im Durchschnitt 128 Liter Wasser.

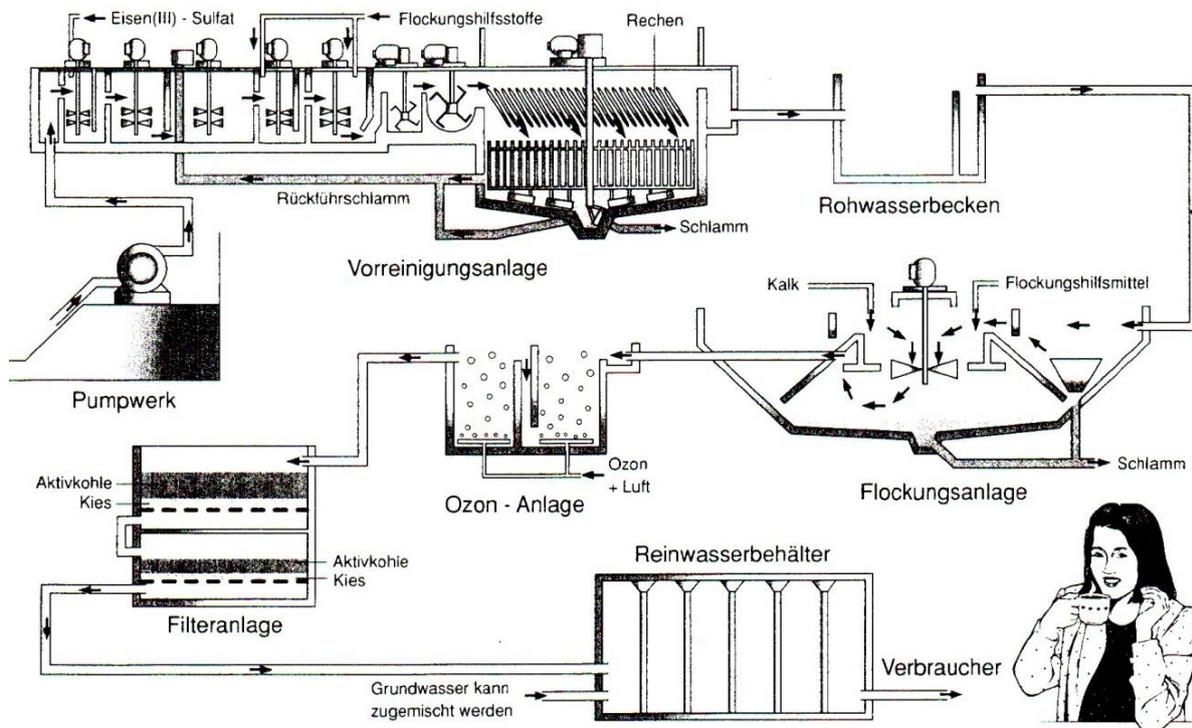


Abbildung 1 – Trinkwasseraufbereitung

Übungen zum Text:

I. Lesen, übersetzen und analysieren Sie diesen Text.

II. Übersetzen Sie folgende Wörter:

das Trinkwasser, das Lebensmittel, die Vorschrift, einwandfrei, der Erreger, die Krankheit, das Grundwasser, die Quelle, entnehmen, die Oberfläche, die Aufbereitung, der Brunnen, lösen, die Lösung, die Kohlensäure, der Geruch, der Geschmack, die Verbindung, schmecken, der Verbraucher, verbrauchen, die Wasserversorgung, weich, hart, der Bürger, entfernen, die Entfernung.

III. Stellen Sie die Sätze aus folgenden Wörtern:

- 1) ist, unser, Trinkwasser, Lebensmittel, wichtigstes;
- 2) dieses, übernehmen, die Wasserwerke, Lebensmittels, die Herstellung;
- 3) regional, es, große, gibt, dabei, Unterschiede;
- 4) entfernt, ungelöste, werden, große, in, Verunreinigungen, der Vorreinigungsanlage;
- 5) ins, das, gelangt, entstandene, Rohwasserbecken, Rohwasser;

- 6) abgetötet, dadurch, Krankheitserreger, werden;
- 7) zum, gelangt, das, Verbraucher, Trinkwasser, fertige.

IV. Finden Sie im Text die Sätze mit Passiv.

V. Beschreiben Sie bitte der Prozess von der Flusswasseraufbereitung, der auf dem Bild dargestellt ist.

## Lektion 15

### Abwasserreinigung

Abwasser ist „durch Gebrauch verändertes abfließendes Wasser“. Außerdem zählt jedes in die Kanalisation gelangende Wasser, zum Beispiel Regenwasser, ebenfalls zum Abwasser. Diese Definition findet man in den Abwassergesetzen.

Das Abwasser aus den Haushalten ist vor allem mit organischen Abfallstoffen wie Ausscheidungen und Lebensmittelresten belastet. Auch Öle, Salze und Laugen aus Wasch- und Reinigungsmitteln sind enthalten. Das belastete Wasser muss in einer **Abwasseranlage** behandelt werden. Dieser Reinigungsprozess findet meist in einer dreistufigen Kläranlage statt.

Hier erfolgt zuerst eine **mechanische Reinigung**. Mit Rechen werden Grobstoffe wie Holzstücke, Blätter und Gewebereste entfernt. Im *Sandfang* fangen sich Sand und andere körnige Stoffe. Im *Öl-* und *Fettabscheider* werden Öle, Benzin und Fette, die wegen ihrer geringen Dichte auf der Oberfläche treiben, entfernt. Danach passiert das Wasser ein *Vorklärbecken*. Hier ist die Strömung so langsam, dass sich feinere, schlammige Schmutzstoffe am Boden absetzen. So können bis zu 30 Prozent der organischen Substanzen entfernt werden.

In der nun folgenden **biologischen Reinigung** werden Abbauprozesse, die in einem natürlichen Fließgewässer stattfinden, kopiert. In der Kläranlage sind diese der Selbstreinigung entsprechenden Vorgänge jedoch räumlich und zeitlich begrenzt.

Das Wasser fließt dafür in ein *Belebtschlammbecken*. Hier bauen Mikroorganismen die organischen Inhaltsstoffe ab. Für diesen Vorgang benötigen sie Sauerstoff. Dieser wird über eine zusätzliche Belüftungsanlage in das Becken gepumpt. Die Mikroorganismen gewinnen aus dem Abbau der organischen Stoffe Energie für ihre eigenen Lebensprozesse. Dabei entstehen Mineralsalze wie Nitrate und Phosphate. Das gute Nährstoffangebot ermöglicht den Lebewesen eine starke Vermehrung. Es entsteht Belebtschlamm, der in einer **Nachklärung** entfernt wird. Ein Teil dieses Schlammes wird zur biologischen Stufe zurückgeführt. Der größere Teil gelangt in Faultürme. Hier kommt es zum Abbau unter Sauerstoffmangel. Das dabei gewonnene Faulgas Methan kann als Heizgas verwendet werden. Der Klärschlamm lässt sich trocknen und weiter verwerten. Man gibt ihn zum Beispiel zur Bodenverbesserung auf Felder. Voraussetzung dafür ist ein Schlamm, der weitgehend schadstofffrei ist.

Dem geklärten Wasser wird häufig noch ein Fällungsmittel zugesetzt. Dabei handelt es sich um Aluminium oder Eisensalze zur Phosphatausfällung. Diese letzte

Reinigungsstufe wird als **chemische Stufe** bezeichnet. Die Phosphatfällung erfolgt bei einigen Kläranlagen auch an anderer Stelle. So können Fällungsmittel bereits im Zulauf zum Vorklärbecken zugesetzt werden. Die Zugabe in das Belebungsbecken selbst ist ebenfalls möglich. Die Flockenabscheidung erfolgt dann im Nachklärbecken.

Als Direkteinleiter dürfen kommunale Kläranlagen das von organischen Stoffen befreite Abwasser direkt in ein Gewässer einleiten. Das gereinigte Wasser enthält noch viele Mineralsalze, die eine Düngewirkung haben. Dadurch wird das Algenwachstum angeregt.

Übungen zum Text:

I. Lesen, übersetzen und analysieren Sie den Text.

II. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was ist das Abwasser?
2. Womit ist das Abwasser aus den Haushalten belastet?
3. Wo muss das belastete Wasser behandelt werden?
4. Was kann man im Abwasser finden?
5. Woraus gewinnen die Mikroorganismen Energie für ihre eigenen Lebensprozesse?
6. Was wird mit dem Klärschlamm weiter gemacht?
7. Was wird dem geklärten Wasser zugesetzt?
8. Wie bezeichnet man die letzte Reinigungsstufe?
9. Wo erfolgt die Flockenabscheidung?
10. Was enthält das gereinigte Wasser?

III. Finden Sie die Sätze mit Passiv.

IV. Finden Sie die Sätze mit erweitertem Attribut.

V. Übersetzen Sie folgende Wörter:

das Abwasser, die Abwasseranlage, belasten, beschmutzen, die Ausscheidung, die Reinigungsmittel, die Kläranlage, klar, erklären, die Reinigung, die Dichte, die Oberfläche, der Schlamm, das Becken, abbauen, der Abbau, pumpen, die Pumpe, die Bulüftungsanlage, der Belebtschlamm, gelangen, der Faulturm, trocknen, schadstofffrei, das Fällungsmittel, bezeichnen, zusetzen, der Zulauf, frei, befreien, wachsen, das Wachstum.

VI. Bilden Sie Substantive.

Muster: kalt – die Kälte:

warm, dicht, hoch, tief, lang, breit, weit, schmutzig, schön, nah, gut, fern, stark, chemisch, politisch, ökologisch, technisch, wirtschaftlich

## Hauslektüre IV

### Industrieabwässer

Ein Dambruch des Klärteichs einer Goldmine in Rumänien führte im Jahr 2 000 dazu, dass etwa 10 000 Kubikmeter Spülwasser und Schlamm unkontrolliert in den Fluss Lapos gelangten. Dadurch wurden giftige Cyanide und Schwermetalle in den Fluss gespült.

Die Giftwelle wurde zuerst in die Szamos und dann in die Theiß nach Ungarn transportiert. Durch diese ökologische Katastrophe kam es in den genannten Flüssen zu einem riesigen Fischsterben. Die dort lebenden Fischer wurden innerhalb von zwei Wochen ihrer Existenzgrundlage beraubt. Die Donau wurde glücklicherweise nur wenig belastet, da sich die Gifte genügend verdünnt hatten. In den betroffenen Nebenflüssen werden jedoch noch Jahrzehnte nach dem Unglück Auswirkungen auftreten. Schuld daran sind Schwermetallablagerungen von Kupfer, Zink und Quecksilber, die im Boden der Flüsse gespeichert sind.

Solche Umweltkatastrophen sind relativ selten. In Deutschland unterliegt die Abwasseraufbereitung strengen Auflagen. Das trifft besonders für Betriebe der chemischen und Metallverarbeitenden Industrie zu. Metallhaltige Abwässer fallen zum Beispiel in Beizerin, Galvanisierbetrieben, Stahl- und Walzwerken an. Hier müssen häufig saure, schwermetallhaltige Abwässer aufbereitet werden. Nach einer Neutralisierung fällt man die Schwermetalle aus. Diese Metalle können anschließend in weiteren technischen Prozessen zurückgewonnen werden. Cyanidhaltige Abwässer müssen durch Oxidation entgiftet werden. Auch hier bemüht man sich um geschlossene Kreisläufe, bei denen die Bestandteile zurückgewonnen werden. Abwässer aus der chemischen Industrie werden *in der Regel* zunächst in firmeneigenen Kläranlagen gereinigt, bevor sie in das Kanalsystem gelangen.

Übungen zum Text:

- I. Was wissen Sie von den Ökologische Katastrophe in der ganzen Welt? Und in der Ukraine.
- II. Stellen Sie Fragen zu diesem Text.
- III. Was kann man in den Abwässern finden?

## EMPFOHLENE LITERATUR

1. Методичні вказівки до виконання практичних завдань з німецької мови для студентів другого курсу усіх спеціальностей / Харків. нац. ун-т буд. та архіт. ; [уклад. : І. І. Морозова, Ж. В. Ломоносова, О. В. Рачковський]. – Харків : ХНУБА, 2012. – 33 с.

2. Основні терміни будівельної та архітектурної спрямованостей: Словник-посібник (німецько-англійсько-український) / Харків. нац. ун-т буд. та архіт. ; [уклад. : І. І. Морозова, Ж. В. Ломоносова, О. В. Рачковський, О. В. Назимко]. – Харків : ХНУБА, 2014. – 29 с.

3. Основні терміни будівельної та архітектурної спрямованостей: Термінологічний словник (українсько-англійсько-німецький) / Харків. нац. ун-т буд. та архіт. ; [уклад. : Ломоносова Ж. В., Деденьова О. Б., Назимко О. В., Рачковський О. В.]. – Харків : ХНУБА, 2016. – 30 с.

4. Langenscheidts Taschenwörterbuch. Ukrainisch-Deutsch/Deutsch-Ukrainisch. – Langenscheidt Verlag, Postfach 40 11 20, 80711 München, 1998, – 1196 S.

*Електронне навчальне видання*

Методичні рекомендації та завдання  
для проведення практичних занять  
із курсу

**«ІНОЗЕМНА МОВА ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ»**

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
денної та заочної форм навчання зі спеціальності 101 – Екологія)*

*(Нім. мовою)*

Укладачі: **РАЧКОВСЬКИЙ** Олександр Васильович,  
**ДЕМИДЮК** Оксана Борисівна

Відповідальний за випуск *О. Л. Ільєнко*  
*За авторською редакцією*  
Комп'ютерне верстання *О. В. Рачковський*

План 2024, поз. 345М

---

Підп. до друку 16.02.2024. Формат 60 × 84/16.  
Ум. друк. арк. 2,4.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.  
Електронна адреса: [office@kname.edu.ua](mailto:office@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017.