

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Л.Р. БУРОВА, О.А. ЖУРАВЛЁВА

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2015

ББК 81.432.4-923
Б 916

Авторы-составители:
ст. препод. *Бурова Л.Р.*
ст. препод. *Журавлёва О.А.*

Рецензенты:
канд. филол. наук, доц. *К.В. Пиоттук*
канд. филол. наук, доц. *С.С. Буторин*

Работа выполнена на кафедре иностранных языков ТФ НГТУ

Бурова Л.Р.

Б 916 Немецкий язык для магистрантов технических специальностей : учебное пособие / Л.Р. Бурова, О.А. Журавлёва. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. – 84 с.

ISBN 978-5-7782-2585-5

Настоящее учебное пособие предназначено для магистрантов технических специальностей НГТУ, изучающих немецкий язык.

Цель пособия – развитие навыков аннотирования и реферирования на немецком языке.

Учебное пособие включает раздел «Теоретические основы аннотирования и реферирования» и четыре раздела, содержащие тексты общетехнического характера по направлениям «Электроэнергетика и электротехника», «Информационная техника и электроника», «Естественнонаучные исследования», «Экология и охрана окружающей среды». Все тексты, представленные в разделах, сопровождаются системой упражнений, направленных на овладение умениями аннотирования и реферирования.

Учебное пособие может быть использовано как для аудиторной, так и для самостоятельной работы обучающихся.

ББК 81.432.4-923

ISBN 978-5-7782-2585-5

© Авт.-сост. Бурова Л.Р., Журавлёва О.А., 2015
© Новосибирский государственный
технический университет, 2015

РАЗДЕЛ I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АННОТИРОВАНИЯ И РЕФЕРИРОВАНИЯ

1.1. Основные понятия

Неудержимый рост потока современной научно-технической информации вызвал к жизни проблему ознакомления заинтересованных кругов инженерно-технической мысли с огромным количеством источников этой информации. Это также важно и для будущих специалистов, обучающихся в магистратуре. Информация, извлеченная из аутентичных текстов, необходима специалистам в профессиональной деятельности. Развитие навыков аннотирования и реферирования на иностранном (немецком) языке занимает важное место в процессе обучения магистрантов и аспирантов.

Аннотация и реферат стали важными путями, эффективно обеспечивающими быстрый обмен новой научно-технической информацией, именно они существенно сокращают время специалистов на обработку информации.

Как аннотация, так и реферат признаны передать основное содержание новой информации в максимально обобщённом и сжатом виде.

Сущность аннотирования и реферирования заключается в максимальном сокращении объёма источника информации при существенном сохранении его основного содержания.

При реферировании сообщение освобождается от всего второстепенного, иллюстративного, поясняющего, сохраняется лишь сама суть содержания. Аннотация и реферат призваны давать лишь самую существенную информацию о новых достижениях науки и техники. Аннотация и реферат выполняют и еще одну функцию: они знакомят с наличием источников нужной информации, то есть проводят её систематизацию.

Аннотация – это предельно сжатая характеристика материала, заключающаяся в информации о затронутых в источнике вопросах.

Реферат – это сжатое изложение источника с раскрытием его основного содержания по всем затронутым вопросам, сопровождаемое оценкой и выводами референта.

Различают следующие виды аннотаций:

- а) описательная аннотация;
- б) реферативная аннотация.

Описательная аннотация лишь излагает, о чем написан первоисточник, то есть лишь называет вопросы содержания. Реферативная аннотация, кроме того, в предельно сжатом виде передаёт выводы по каждому из затронутых вопросов и по материалу в целом.

Рефераты делятся:

- а) на рефераты-конспекты;
- б) рефераты-резюме.

Первые достаточно полно излагают весь материал, его основные доказательства и выводы. Вторые перечисляют лишь основные вопросы первоисточника, выводы по ним без изложения доказательств. Оба вида рефератов могут быть *монографическими*, то есть составленными на основании только одного источника; *сводными*, то есть сразу налагающими содержание нескольких источников, объединённых общей темой; и обзорными, то есть излагающими результат обзора многих источников по определённой тематике. В обзорных рефератах содержание каждого из подвергшихся обзору источников не излагается, а даётся общий результат обзора всех источников сразу.

1.2. Структура аннотации

Как описательная, так и реферативная аннотация имеют одинаковую структуру. Последовательность изложения материала в аннотации всегда должна быть следующей:

Предметная рубрика. В этом пункте называется область или раздел знаний, к которому относится аннотируемый источник.

Тема. Обычно тема определяется наименованием источника, но не всегда наименование называет тему. В этом случае тема формулируется самим референтом.

Выходные данные источника. В этой рубрике записывается автор, заглавие, журнал, издательство, место и время издания. Эта рубрика является очень важной для всякой аннотации, так как позволяет легко найти сам первоисточник.

Сжатая характеристика материала. Здесь последовательно перечисляются все затронутые в первоисточнике вопросы. Описательная

аннотация этим и ограничивается. В реферативной аннотации, кроме того, сжато излагается основной вывод материала по всей теме и по основным её вопросам.

1.3. Структура реферата

Всякий реферат, независимо от его типа, тоже имеет единую структуру, которая в значительной степени напоминает структуру аннотации.

Первые три рубрики полностью совпадают с рубриками аннотации.

1. Предметная рубрика

Наименование области или раздела знания, к которым относится реферируемый материал.

2. Тема реферата, то есть более узкая предметная соотнесённость источника или совокупности источников, либо тема обзора, проделанного рефератом.

3. Выходные данные источника или ряда источников (автор, заглавие, издательство, журнал, его номер и год издания, место издания, год издания).

4. Главная мысль реферируемого материала

С этого момента реферат существенно отличается от аннотации. Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с неё начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала изложения сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности.

5. Содержание

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно даётся формулировка вопроса, приводится вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

6. Выводы автора по реферируемому материалу

Выводы автора вытекают из его главной мысли, поэтому выявление главной мысли помогает понять и выводы автора. Иногда выводы автора в источнике отсутствуют, тогда этот пункт реферата отпадает.

1.4. Кlišе для составления аннотаций и рефератов

Для написания пунктов плана используются языковые клише. Можно выделить три важные группы:

а) клише, начинающие работу и вводящие главную тему:

Der Hauptgedanke dieses Textes (Artikels, Buches) ist...,
Das Buch besteht aus...,
Der Text (Artikel) gibt Auskunft (Information) über...,
In diesem Text geht es um...,
In diesem Text handelt es sich um...,
Im Teil I behandelt der Autor sehr umfassend die Probleme (die Fragen)...,
In diesem Artikel (Auszug, Bericht, Text) wird von... mitgeteilt,
Es wird über... kurz gesagt,
Eine besondere Aufmerksamkeit wird... geschenkt,
Der Text informiert über...,
Eine große Rolle spielen in diesem Text die Fragen (die Probleme)...,
Im ersten Teil werden... behandelt,
Der Text (das Buch) ist den Fragen... gewidmet,
Im Mittelpunkt des Textes stehen die Probleme...,
Der Inhalt des Textes beweist...,

б) клише, оформляющие основную мысль произведения:

Der Autor behandelt... und untersucht...,
Der Autor analysiert die Kernfragen...,
Das Hauptanliegen des Buches (Textes) ist...,
Der Autor setzt sich für... ein,
Der Autor weist überzeugend nach, daß...,
Der Autor äußert seine Meinung zu (D.),
Der Autor nimmt Stellung zu (D.),
Der Autor hat dem Problem... viel Aufmerksamkeit geschenkt,
Der Autor unterstreicht...,
Der Autor betont...,
Der Autor zeigt, wie...,
Der Autor spricht sich für (A.)... aus,
Der Autor informiert über...,
Der Autor untersucht sowohl... als auch...,
Der Autor stellt sich die Aufgabe...,
Der Autor bringt eine Analyse...,

Der Autor wendet sich (D.)... zu,
Der Autor kritisiert...,
Der Autor charakterisiert...,
Der Autor fordert...,
Der Autor erarbeitet...,
Der Autor gibt einen Überblick zu (D.)...,
Der Autor polemisiert gegen (A.)...,
In diesem Artikel wird eine Darstellung... gegeben,
Der Text bringt eine Darstellung...,

*с) клише, оформляющие выводы, к которым приходит автор
первичного документа:*

Der Autor zieht Schlußfolgerungen aus...,
Zum Schluß soll noch ausgesprochen werden...,
Der Text ist durch (A.)... gekennzeichnet,
Der Text enthält neue Ergebnisse (Resultate) über...,
Ausgehend von der Analyse, kommt der Autor zum Schluß...,
Ausgehend von der Analyse, kann man also von... sprechen,
Man kann also sagen, daß...,
Der Inhalt des Textes beweist...,
Zum Abschluß soll noch ausgesprochen werden, daß...

1.5. Пример аннотации и реферата журнальной научно-технической статьи

TEXT: AUS DER GESCHICHTE DES STIRLING – MOTORS

Von dem Schotten Robert Stirling 1817 entwickelt, dann in Vergessenheit geraten und heute wieder Gegenstand der Forschung ist der Stirling – Motor. Die Popularität ist seinen besonderen Vorteilen zuzuschreiben. Die Abgase des Stirling – Motors sind viel sauberer als z. B. die von Ottomotoren; sie weisen einen äußerst geringen Gehalt an Kohlenmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen auf. Er verfügt über einen leisen Lauf, fast kein Auspuff – und Ausgangsgeräusch ist zu hören, und es findet keine schlagartige Verbrennung statt.

Da die Abgasreinheit von Fahrzeugmotoren und die Eindämmung der Geräuschbelästigung durch Fahrzeuge im Interesse aller liegt, ist der Stirling – Motor als Fahrzeugantrieb für die nahe Zukunft besonders interessant. Die Wirkungsweise eines Stirling – Motors läßt sich im Vergleich mit einem Diesel – oder Ottomotor sehr gut darstellen. Dem Stirling – Motor

liegt zwar das gleiche Prinzip zugrunde, nämlich Kompression bei niedriger und Expansion bei hoher Temperatur. Dazu wird ein sogenannter Verdränger benutzt, der das Gas zum Erhitzen und Abkühlen zwischen dem warmen Raum mit konstant hoher Temperatur und dem kalten Raum mit konstant niedriger Temperatur bewegt.

Die Funktion des Verdrängers ist folgende: bewegt man ihn beispielsweise nach oben, dann strömt das Gas aus dem warmen Raum über die Erhitzerkanäle und die Kühlkanäle in den kalten Raum, der sich unter dem Verdränger befindet. Hierbei kühlt sich das Gas ab, und der Druck verringert sich entsprechend der niedrigen Temperatur. Um dabei nicht unnötig Wärme wegzukühlen, ist zwischen dem Erhitzer und dem Kühler der Regenerator angeordnet. Durch die Hin- und Herbewegung des Verdrängers wird ein periodisches Aufheizen und Abkühlen des Gases gewährleistet.

Die Anwendung neuester Ergebnisse auf den Gebieten der Strömungsmechanik, der temperaturbeständigen Werkstoffe und der Wärmeübertragung, z. B. durch Verwendung von Helium bzw. Wasserstoff als Arbeitgas, hat zu einer weiteren Steigerung der Leistung des Motors beigetragen. Weitere positive Eigenschaften sind der hohe Wirkungsgrad, der gleich oder besser als der des Ottomotors ist, kein Schmierölverbrauch und der vibrationsfreie Lauf auch als Einzylindermotor.

Diesen Vorteilen stehen allerdings auch Nachteile gegenüber. Der Stirling – Motor benötigt eine größere Kühlanlage als ein Diesel – oder Ottomotor, und die Herstellungskosten für Motoren sind noch zu hoch.

Beim jetzigen Entwicklungsstand lassen sich natürlich noch nicht alle Einsatzmöglichkeiten des Stirling – Motors angeben, aber sicher ist, daß er überall dort verwendet werden kann, wo seine spezifischen Eigenschaften den hohen Preis rechtfertigen. Besonders vorteilhaft ist eine Kombination von Stirling – Motor und Wärmespeicher. Eine solche Anlage ist hinsichtlich ihrer Masse bedeutend günstiger als beispielsweise eine Kombination aus Bleibatterien und Elektromotor. Eine andere für die Zukunft mögliche Einsatzart ist die Kombination von Stirling – Motor und Wärme aus Kernreaktionen oder chemischen Reaktionen sowie aus Sonnenenergieanlagen.

Muster einer Annotation zum Artikel «Aus der Geschichte des Stirling – Motors»

Im Artikel von F. Osten «Der Stirling – Motor» (Zeitschrift «Jugendmagazin», Berlin, 2012, Seiten 39–40) handelt es sich um die Wirkungsweise eines Stirling – Motors. Der Stirling – Motor wird durch äußere Verbrennung erhitzt. Dazu wird ein sogenannter Verdränger benutzt, der

das Gas zum Erhitzen und Abkühlen zwischen dem warmen Raum mit konstant hoher Temperatur und dem kalten Raum mit konstant niedriger Temperatur bewegt. Besonders vorteilhaft ist eine Kombination von Stirling – Motor und Wärmespeicher. Die Vorteile des Stirling – Motors sind folgende: die Abgase sind viel sauberer als z. B. die von Ottomotoren, er verfügt über einen leisen Lauf, es findet keine schlagartige Verbrennung statt. Dem Stirling – Motor wird eine große Zukunft vorausgesagt.

Muster eines Referats zum Text «Aus der Geschichte des Stirling – Motors»

1. Der Text von F. Osten wurde in der Zeitschrift «Jo-Jugendmagazin», Berlin, 2012, Seiten 39–40 veröffentlicht.

2. Die wissenschaftlich – technische Revolution fordert von der Kraftfahrzeugindustrie eine intensive Analyse der Möglichkeiten zur Verbesserung des Fahrzeugantriebs. Dabei geht es um weitere Möglichkeiten, die Motorkennwerte zu verbessern. Es werden neue Modelle des Fahrzeugantriebs vorgeschlagen.

3. In diesem Artikel ist die Wirkungsweise des Stirling – Motors, welcher im Jahre 1817 von dem Schotten Robert Stirling entwickelt wurde, beschrieben. Dank seiner Vorteile (Eindämmung der Geräusche und Abgasreinheit) kann dieser Motor als Fahrzeugantrieb ausgenutzt werden. In diesem Zusammenhang wird gegenwärtig eine große Aufmerksamkeit dessen Erforschung geschenkt.

Betrachten wir die Wirkungsweise des Stirling - Motors. Im Vergleich zu einem Dieselmotor oder Ottomotor unterscheidet sich dieser durch das Abgeben der Wärme an das Gas. Das Arbeitsgas erhitzt nicht durch innere, sondern durch äußere Verbrennung. Dazu wird ein Verdränger benutzt. Durch die Hin- und Herbewegung des Verdrängers wird ein periodisches Aufheizen und Abkühlen des Gases gewährleistet.

4. Besonders interessant ist der gegebene Vergleich des Stirling – Motors mit einem Dieselmotor – oder Ottomotor und die Verwendungsmöglichkeit einer Kombination von Stirling – Motor und Wärmespeicher.

5. Zum Schluß ist es bemerkenswert, daß dank seiner Vorteile der Stirling – Motor eine breite Verwendung als Kraftanlage für Fahrzeuge und Anlagen aller Art finden wird.

РАЗДЕЛ II

ТЕКСТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». («AUS DER ENERGIETECHNIK»)

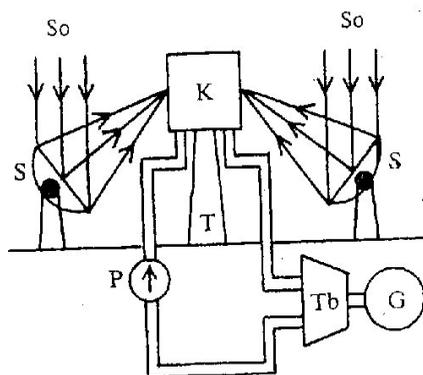
2.1. Strom aus Sonnenlicht

Lesen Sie den Text einmal durch und beantworten Sie folgende Fragen:

- Kann die Energie aus Sonnenlicht erzeugt werden?
- Ist die Sonnenenergie gefährlich?

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.



T = Turm mit Kessel
K = Heizkessel
S = Spiegel
Tb = Turbine
G = Generator
P = Pumpe
So = Sonnenstrahlen

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 1000 Megawatt.

Während Öl jedoch knapp und teuer ist, die Abgase der Kohle-, Gas- und Ölverbrennung große Mengen von CO₂ 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.

1. 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 Aufgabe 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?

2. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

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

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.

3. 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 so 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...

4. Suchen Sie bitte, was zusammengehört.

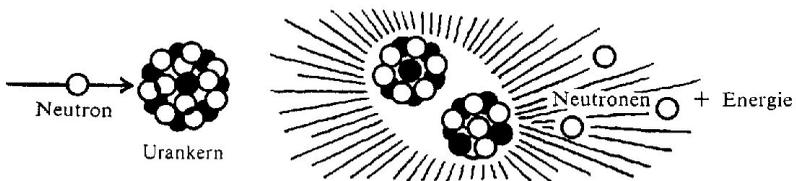
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Durch die Zufuhr von Wärme | A werden die Sonnenstrahlen auf den Kessel fokussiert. |
| 2. Durch die Erhöhung der Temperatur | B werden eine Turbine und ein Generator angetrieben. |
| 3. Durch Sonnenkraftwerke | C verändert die Sonne ständig ihre Position. |
| 4. Durch Elektromotoren | D wird die Bewegung der Spiegel gesteuert. |
| 5. Durch den hohen Druck des Dampfes | E werden die Spiegel bewegt. |
| 6. Durch mehrere Spiegel | F steigt der Dampfdruck im Kessel. |
| 7. Durch einen Computer | G wird das Wasser im Kessel erhitzt und verdampft. |
| 8. Durch die Erdbewegung | H versucht man, Elektrizität aus Sonnenlicht zu gewinnen. |

5. Erklären Sie nun mit Hilfe der Graphik Ihren Kollegen, wie ein Sonnenkraftwerk funktioniert.
6. Angenommen, in Ihrem Heimatland steigt der Strombedarf. Man benötigt ein neues Kraftwerk. Sollte man ein Sonnenkraftwerk, ein Kohle-, Öl- oder Kernkraftwerk errichten? Begründen. Sie Ihre Meinung.

2.2. Energie durch Kernspaltung

Überfliegen Sie den Text auf der folgenden Seite und beantworten Sie zwei Fragen:

- a) Waren die Ergebnisse des Experiments von Otto Hahn eine große Überraschung?
- b) Kann man die Leistung eines Reaktors erhöhen oder vermindern?



Im Dezember 1938 machte der Chemiker Otto Hahn in Berlin folgendes Experiment: Er bestrahlte Uran (U) mit Neutronen. Hahn hatte sich die Frage gestellt, ob die Atomkerne des Urans in der Lage sind, Neutronen zu absorbieren. Das Ergebnis des Experiments war eine große Überraschung. Statt Neutronen zu absorbieren, verwandelte sich das Uran in zwei leichtere Elemente. Die Kerne der Uranatome hatten sich gespalten.

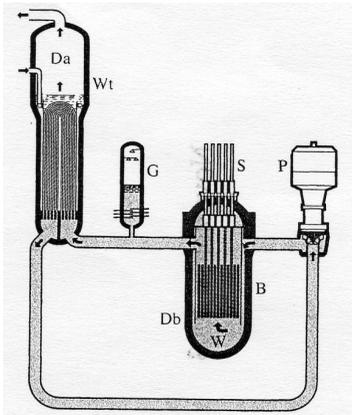
Wenn Atomkerne sich teilen, fliegen ihre Bruchstücke mit großer Geschwindigkeit auseinander. Sie stoßen auf andere Atome und setzen auch diese in Bewegung. Atombewegung bedeutet Wärmeenergie. Aber bei der Kernspaltung entsteht nicht nur Wärme, sondern auch zwei oder drei weitere Neutronen werden frei. Falls genügend Uran vorhanden ist, treffen diese auf andere Urankerne. Wiederum werden Energie und Neutronen frei gesetzt und so fort. Eine Kettenreaktion läuft ab. Dies ist die Grundlage für die Freisetzung von Energie in Atombomben, aber auch für die Gewinnung von Atomkraft in Kernreaktoren zur Erzeugung von Elektrizität.

Ein solcher Reaktor besteht aus einem Druckbehälter (Db), der mit Wasser (W) gefüllt ist. In diesen Behälter werden Brennstäbe eingeführt, die in einer Mischung einige Prozent spaltbares Uran enthalten. Da immer eini-

ge freie Neutronen vorhanden sind, beginnt in der Regel die Kettenreaktion von selbst. Die Stäbe erhitzen sich auf mehrere hundert Grad, und damit auch das Wasser.

Wie kann man die Leistung eines Reaktors erhöhen oder vermindern? Wie lässt er sich abschalten? Die bei der Kernspaltung entstehenden Stoffe sind radioaktiv und daher gefährlich. Es muss also verhindert werden, dass die Kettenreaktion zu schnell abläuft, der Reaktor sich zu stark erhitzt, beschädigt wird und radioaktive Stoffe austreten. Deshalb befinden sich im Reaktor nicht nur Brennstäbe, sondern auch Steuerstäbe (S). Diese bestehen aus Kadmium (Cd), einem Metall, das Neutronen leicht absorbiert.

Angenommen, man möchte die Leistung verringern oder den Reaktor abschalten. Dann werden die Stueurelemente tiefer in den Reaktor hineingeschoben und dadurch die überschüssigen Neutronen abgefangen. Läuft dagegen die Reaktion zu langsam ab, dann zieht man die Stäbe ein Stück weiter heraus, und mehr Neutronen erhalten freie Bahn.



- Db = Druckbehälter
- W = Wasser
- B = Brennstäbe
- S = Steuerstäbe
- P = Pumpe
- Wt = Wärmetauscher
- G = Gerät zur Regelung des
Wasserdrucks
- Da = Dampf

Durch eine Pumpe (P) wird das erhitzte Wasser in Rohren durch einen Dampferzeuger (De) geleitet. Um die Rohre strömt kühleres Wasser. Dieses Wasser nimmt die Wärme auf, verdampft und wird verwendet, um Turbinen und Generatoren anzutreiben und Elektrizität zu erzeugen.

Kernkraftwerke erfordern teure Sicherheitsmaßnahmen. Dennoch können Unfälle geschehen und gefährliche strahlende Stoffe austreten. Die Lagerung von radioaktiven Abfällen ist bis heute ein ungelöstes Problem. Staaten, die Atomkraftwerke haben, sind leicht in der Lage, Atombomben zu bauen. Keine andere Energieart ist so leistungsfähig und bringt zugleich so viele Gefahren mit sich wie die Kernenergie.

1. Im folgenden Text finden sich sechs inhaltliche Fehler. Wo?

Ein Kernreaktor besteht aus einem mit Wasser gefüllten Druckbehälter. In den Reaktor werden Stäbe eingeführt, die mit spaltbarem Uran gefüllt sind. Wenn die Reaktion in Gang gekommen ist, steigt die Temperatur auf etwa 100° , so dass das Wasser verdampft. Die Reaktorleistung kann verändert werden, indem man Steuerstäbe im Reaktor auf- und abbewegt. Will man die Leistung steigern, dann werden die Steuerelemente tiefer in den Reaktor hineingeschoben. Lläuft dagegen die Reaktion zu langsam ab, dann zieht man die Stäbe ein Stück weiter heraus. Eine Pumpe pumpt das erhitzte Wasser in den Dampferzeuger und leitet das abgekühlte Wasser in den Reaktor zurück. Im Dampferzeuger nimmt das vom Reaktor einströmende Wasser Wärme auf, verdampft und wird verwendet, um Turbinen anzutreiben.

2. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

ablaufen abschalten absorbieren antreiben aufnehmen austreten
bestehen erhöhen erzeugen setzen stoßen strömen treffen
verdampfen verhindern vermindern.

1. Die Bruchstücke..... andere Atome und... diese in Bewegung.
2. Die freigesetzten Neutronen..... andere Atomkerne, so dass eine Kettenreaktion...
3. Die Steuerelemente..... Kadmium, einem Metall, das Neutronen leicht...
4. Durch Auf- und Abbewegen der Steuerstäbe lässt sich die Leistung... oder...
5. Man muss..., dass der Reaktor beschädigt wird, damit keine radioaktiven Stoffe...
6. Bei einem Wechsel der Brennelemente... man den Reaktor...
7. Um die Rohre im Dampferzeuger... kühleres Wasser, welches Wärme... und...
8. Der Dampf... Turbinen und Generatoren..., die Elektrizität...

3. Alle unsere technischen Anlagen wurden geschaffen, um Ziele zu erreichen.

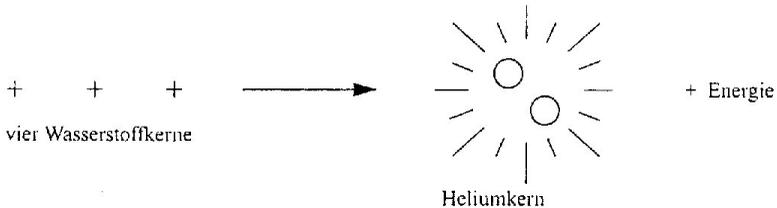
Beispiel: Um Energie zu gewinnen,...
Damit Energie gewonnen wird,...
→ Zur Gewinnung *von* Energie...

1. Um Wärme zu nutzen,...
 2. Um Elektrizität zu erzeugen,...
 3. Um Neutronen freizusetzen,...
 4. Um Atomkerne zu spalten,...
 5. Damit Gefahren vermieden werden,...
 6. Damit Störungen verhindert werden,...
 7. Damit Unfälle verhütet werden können,...
 8. Damit radioaktive Stoffe sicher gelagert werden können,...
4. Ergänzen Sie bitte die Sätze nach dem Inhalt des Textes.
1. Durch die Neutronenaufnahme...
 2. Bei dieser Kernspaltung...
 3. Beim Auftreffen von Neutronen auf andere Uranatome...
 4. Zur Gewinnung von Atomkraft in Kernreaktoren...
 5. Wegen der Radioaktivität der entstehenden Stoffe...
 6. Bei einem zu schnellen Ablauf der Kettenreaktion...
 7. Nach dem Herausziehen der Steuerstäbe...
 8. Zum Antrieb von Turbinen und Generatoren...
5. Ein Messgerät stellt fest, dass die Temperatur im Reaktor zu hoch ist. Was geschieht bei der Steuerung? Ordnen Sie bitte die Stichpunkte.
1. Automatisches Einschalten des Steuersystems
 2. Absorbierung überschüssiger Neutronen
 3. Absinken der Temperatur
 4. Ausschalten des Steuersystems
 5. Überhitzung des Reaktors
 6. Hineinschieben der Steuerstäbe
 7. Verlangsamung der Kettenreaktion
 8. Verringerung der Leistung
6. Erklären Sie nun bitte ihren Kolleginnen und Kollegen mit Hilfe der geordneten Stichpunkte, wie die Leistung eines Reaktors gesteuert wird, wenn die Temperatur zu hoch und wenn sie zu niedrig ist.
7. In Ihrer Gegend soll ein neues Kernkraftwerk gebaut werden. Vertreter der Elektrizitätswirtschaft streiten sich mit Vertretern von Greenpeace.

2.3. Energie durch Kernverschmelzung

Werfen Sie einen kurzen Blick auf den Text unten und beantworten Sie zwei Fragen:

- Was erwarten Sie vom Inhalt?
- Ist die kontrollierte Kernfusion heute möglich?



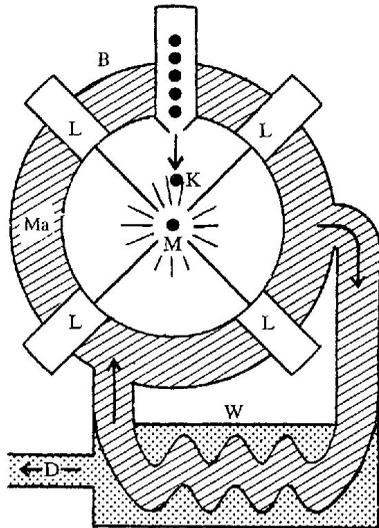
Warum ist es warm, wenn die Sonne scheint? Der Grund dafür ist, dass die Sonne einen Brennstoff besitzt, der fünf Millionen mal mehr Energie liefert als die gleiche Menge Kohle oder Öl. Diese Energiequelle ist der Wasserstoff (H). Der Wasserstoff der Sonne wird jedoch nicht verbrannt zu Wasser, sondern verschmolzen zu Helium (He).

Im Innern der Sonne sind die Temperaturen so hoch, dass die Wasserstoffatome in positiv geladene Atomkerne und negativ geladene Elektronen zerfallen. Ein solches hochoverhitztes Gas nennen wir «Plasma». Gewöhnlich berühren sich Wasserstoffkerne nicht. Da sie die gleiche Ladung haben, stoßen sie sich ab. Doch bei extrem hohen Temperaturen bewegen sie sich so schnell, dass sie trotz der Abstoßungskraft aufeinander treffen und verschmelzen. Ein kleiner Teil der Masse der beteiligten Kerne wird dabei entsprechend der Formel Einsteins $E = mc^2$ in Energie umgewandelt. Diesen und ähnliche Prozesse bezeichnen wir als Kernfusion.

Alle unsere Energieprobleme wären lösbar, wenn es gelänge, diesen Prozess in Gang zu bringen und zu steuern. Um aber die Wasserstoffkerne zu «zündern», benötigen wir eine Anfangstemperatur von etwa 100 000 000 Grad. Das hochoverhitzte Plasma darf daher auf keinen Fall mit der Apparatur in Berührung kommen, da diese mit einem Schlag verdampfen würde. Hier liegen die besonderen Schwierigkeiten bei allen Experimenten mit höchsten Temperaturen.

Gewöhnlich versucht man, durch starke Magnetfelder das Plasma von der Reaktorwand fernzuhalten. Es gibt aber ein zweites Verfahren, das die hohe Energiekonzentration des Lasers ausnutzt. Dabei verwendet man einen kugelförmigen, gasleeren Druckbehälter (B). Im Mantel dieses Behälters befinden sich eine Reihe starker Lasergeräte (L), deren Strahlen sich im

Mittelpunkt (M) kreuzen. Ein Kügelchen (K) aus gefrorenem, schwerem Wasserstoff fällt in den Reaktor. Sobald es den Mittelpunkt erreicht hat, werden die Laser eingeschaltet. In Bruchteilen von Sekunden wird das Kügelchen zusammengepreßt und auf viele Millionen Grad erhitzt.



- B = Druckbehälter
- L = Laserkanonen
- M = Mittelpunkt
- K = Kügelchen aus gefrorenem Wasserstoff
- Ma = Mantel des Reaktors mit Lithium als Kühlmittel
- W = Wärmetauseher
- D = Dampf

Die bei der Kernfusion frei werdende Wärmeenergie wird von einem Kühlmittel im Mantel des Reaktors aufgenommen. Dieses strömt durch einen Dampferzeuger (De). Der Dampf treibt Turbinen und Generatoren an.

Der von der Max-Planck-Gesellschaft in München entwickelte Laser erreicht für die Dauer einer Milliardstel Sekunde eine Leistung von 1 000 000 Megawatt. Das ist die fünfzehnfache Leistung aller Kraftwerke der alten Bundesrepublik zusammen. Aber erst eine noch viel höhere Leistung könnte in Zukunft die Kernfusion ermöglichen.

1. Steht das im Text?

1. Der Wasserstoff der Sonne wird zu Helium verbrannt.
2. Wegen der hohen Temperaturen zerfallen die Wasserstoffatome im Innern der Sonne.
3. Wasserstoffkerne bezeichnet man als Plasma.
4. Die Wasserstoffkerne treffen normalerweise nicht aufeinander, weil sie unterschiedlich geladen sind.

5. Eine schnelle Bewegung der Wasserstoffkerne bei sehr hohen Temperaturen ermöglicht eine Verschmelzung der Kerne.
6. Bei der Kernverschmelzung wird Energie in Masse umgewandelt.
7. Durch das schnelle Verdampfen des Plasmas entstehen Probleme bei allen Versuchen mit höchsten Temperaturen.
8. Die heutigen Lasergeräte sind für die Kernverschmelzung noch nicht leistungsfähig genug.

2. Beantworten Sie bitte die Fragen.

1. Auf welche Weise gewinnt man heute in der Technik Energie aus Wasserstoff?
2. Was bedeutet das Wort «Plasma»?
3. Wie läuft die Kernfusion in der Sonne ab?
4. Warum bemühen sich die Ingenieure, diesen Prozess auf der Erde durchzuführen und zu steuern?
5. Warum ist es schwierig, die kontrollierte Kernfusion durchzuführen? (zwei Gründe)
6. Woraus besteht der Fusionsreaktor?
7. Was geschieht, wenn das Kügelchen den Mittelpunkt erreicht hat?
8. Warum ist die kontrollierte Kernfusion bis heute noch nicht gelungen?

3. Präpositionen und Endungen

1. Der Wasserstoff wird nicht... Sauerstoff... Wasser verbrannt, sondern verschmolzen... Helium.
2. Atome zerfallen... geladen__ Kerne und Elektronen.
- 3..... sehr hoh__ Temperaturen bewegen sich die Kerne so schnell, dass sie... d__ Ab- stoßungskraft aufeinandertreffen.
4. Ein Teil der Masse wird... d__ Formel Einsteins... Energie umgewandelt.
5. Dieser Prozess wird... Kernfusion bezeichnet.
- 6.... kein__ Fall darf das Plasma... d__ Reaktor... Berührung kommen, da dieser... ein__ Schlag verdampfen würde.
- 7.... all__ Experimente__... höchst__ Temperaturen gibt es diese Schwierigkeiten.
8. Ein Kügelchen... schwer__ Wasserstoff fällt... d__ Reaktor.
- 9.... Bruchteile__... Sekunden wird das Kügelchen... viele Millionen Grad erhitzt.
10. Die... d__ Kernfusion freiwerdende Wärme wird... ein__ Kühlmittel aufgenommen, das... ein__ Dampferzeuger strömt.

4. Durch die Nachsilbe «bar» drücken wir aus, dass etwas getan werden kann.

Beispiel: Dieses Problem kann gelöst werden.

→ Dieses Problem ist lösbar.

→ Das ist ein lösbares Problem.

1. Dieser Prozess kann gesteuert werden.
2. Diese Energiequelle kann genutzt werden.
3. Dieses Gerät kann verwendet werden.
4. Dieses Ziel kann erreicht werden.
5. Wir können dieses Projekt durchführen.
6. Wir können uns diese Lösung vorstellen.

5. Bedingungen drücken wir durch einen Nebensatz mit der Konjunktion «wenn» oder durch ein Satzglied mit der Präposition «bei» aus.

Beispiel: Wenn die Temperatur extrem hoch ist, verschmelzen die Wasserstoffkerne.

→ Bei extrem hoher Temperatur...

1. Wenn die Temperatur höher ist,...
2. Wenn die Ladungen entgegengesetzt sind,...
3. Wenn der Druck nicht konstant ist,...
4. Wenn die Energiekonzentration erhöht ist,...
5. Wenn die Temperatur steigt, ... (*steigend* __)
6. Wenn der Druck weiter sinkt, ...
7. Wenn die Leistung konstant bleibt,...
8. Wenn die Bewegungsenergie zunimmt,...

6. Bedingungssätze ohne «wenn» beginnen mit dem Verb. In diesem Fall wird der Hauptsatz oft durch «dann» eingeleitet.

Beispiel: Erhöht sich die Temperatur, dann verschmelzen die Wasserstoffkerne.

→ Bei einer Erhöhung der Temperatur verschmelzen...

1. Verändert sich die Temperatur, dann...
2. Steigt der Druck an, dann... (*der Anstieg*)
3. Verbrennt der Wasserstoff mit Sauerstoff, dann...
4. Verschmelzen die Kerne zu Helium, dann...
5. Wandelt sich Masse in Energie um, dann... (*von Masse*)
6. Wird die Laserleistung gesteigert, dann...

7. Schreiben Sie bitte die Sätze zu Ende:

1. Ein besonderes Verfahren zur Kernfusion nutzt...
2. Starke Lasergeräte befinden sich...
3. Ein Wasserstoffkügelchen fällt...
4. Die freiwerdende Wärmeenergie...
5. Sofort wird das Kügelchen...
6. Der Dampf aus dem Dampferzeuger treibt...
7. Das Kühlmittel strömt...
8. Wenn das Kügelchen den Mittelpunkt erreicht hat,...
9. Die Strahlen der Lasergeräte...
10. Als Reaktor verwendet man...

8. Ordnen Sie nun bitte die Sätze und erklären Sie Ihren Kolleginnen und Kollegen, wie ein Fusionsreaktor arbeitet.

2.4. Wärme aus kaltem Wasser

Sehen Sie sich den Text unten kurz an. Beantworten Sie folgende Fragen:

- a) Haben wir Alternativen für die Heizung unserer Wohnungen?
- b) Haben Sie über die Wärmepumpe gehört?

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.

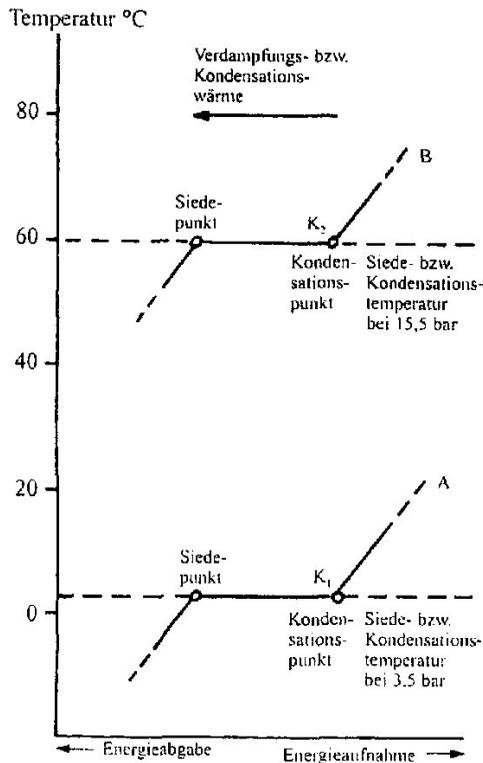
Wie arbeitet eine Wärmepumpe? Wenn man einer Flüssigkeit Wärme zuführt, steigt ihre Temperatur bis zum Siedepunkt. Dann beginnt sie zu verdampfen. Auch während der Verdampfung nimmt sie Wärmeenergie auf, doch ihre Temperatur bleibt dabei konstant. Erst wenn die gesamte Flüssigkeit verdampft ist, erhöht 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 (Kurve A). Es ist gerade verdampft; die Temperatur des Dampfes beträgt also immer noch 2 °C (K1). 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 (K2). 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 (S. 39) dargestellt ist. In einem Rohr (R1) zirkuliert das Arbeitsmittel, z. B. Ammoniak (NH₃). 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 (W1) strömt das «kalte» Wasser eines Flusses, dem die Wärme entnommen wird. Es hat eine Temperatur von 10°C. Das Arbeitsmittel (A) verdampft bei dieser Temperatur und nimmt dabei aus der «kalten» Umgebung (U) Wärmeenergie auf. Seine Temperatur bleibt jedoch konstant auf 2 °C.

2. Verdichten

Das dampfförmige Arbeitsmittel wird durch einen Kompressor (K) verdichtet, bis der Druck von 3,5 bar auf 15,5 bar gestiegen ist. Der Dampf erhitzt sich auf 60 °C; sein Kondensationspunkt liegt jetzt ebenfalls bei 60 °C.

3. Verflüssigen

Im zweiten Wärmetauscher rechts (W2) umströmt der heiße Dampf ein Rohr (R2), 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 (V). 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.

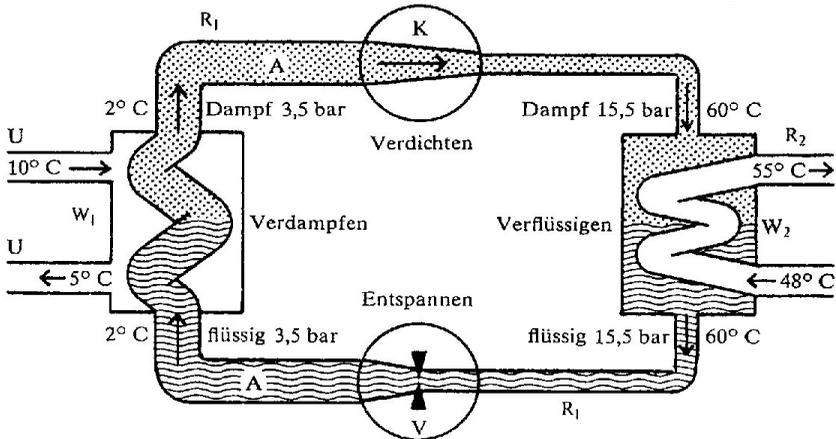
Das Verhältnis von aufgenommener zu abgegebener Leistung ist bei einer Wärmepumpe sehr günstig. Die elektrische Energie, die der Kompressor benötigt, ermöglicht die Abgabe der dreifachen Menge Wärmeenergie an die Raumheizung.

1. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

abgeben aufnehmen entziehen erhöhen erreichen kondensieren
sinken steigen verdampfen zuführen

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.



R_1 = Rohr mit Arbeitsmittel W_2 = Wärmetauscher für höhere Temperaturen
 A = Arbeitsmittel R_2 = Rohr mit Heizungswasser
 W_1 = Wärmetauscher V = Entspannungsventil
 für niedrige Temperaturen
 K = Kompressor U = Umgebung

2. Bedingungen, ausgedrückt durch «wenn».
Schreiben Sie bitte die Sätze zu Ende.

1. Wenn man Wärme zuführt,... (*Temperatur*)
2. Wenn die Flüssigkeit verdampft,... (*Wärmeenergie*)
3. Wenn man Wärmeenergie entzieht,... (*Temperatur*)
4. Wenn der Dampf kondensiert,... (*Wärme*)
5. Wenn Wärme abgegeben wird,... (*Umgebung*)
6. Wenn der Druck erhöht wird,... (*Temperatur, Siedepunkt*)
7. Wenn der Druck gesenkt wird,... (*Temperatur, Siedepunkt*)
8. Wenn der Dampf sich verflüssigt,... (*Kondensationswärme*)

3. Bedingungen, ausgedrückt durch «bei».
Formen Sie bitte die Gliedsätze in Übung 5 um.
Beispiel: Wenn die Temperatur ansteigt,...
→ Beim Anstieg der Temperatur...

4. «Wenn» kann auch eine zeitliche Bedeutung haben.

Ersetzen Sie bitte die Gliedsätze durch Satzglieder mit «nach».

Beispiel: Wenn die Temperatur gestiegen ist,...

→ Nach dem Anstieg der Temperatur...

1. Wenn die Flüssigkeit verdampft ist,...
2. Wenn der Dampf verdichtet ist,...
3. Wenn die Temperatur und der Siedepunkt sich erhöht haben,...
4. Wenn der Dampf sich verflüssigt hat,...
5. Wenn das Heizungswasser sich erwärmt hat,...
6. Wenn das Arbeitsmittel sich entspannt hat,...

5. Gebrauch der Relativsätze. Formen Sie bitte um.

Beispiel: Hier wird ein neues Gerät gezeigt. Mit diesem Gerät kann man Wärme aus «kaltem» Wasser entnehmen.

→ Hier wird ein neues Gerät gezeigt, mit dem man...
entnehmen kann.

1. In einem Rohr zirkuliert ein Arbeitsmittel. Dieses Arbeitsmittel verdampft und kondensiert bei einer Temperatur von 2 °C.
2. Durch den Wärmetauscher strömt das Wasser eines Flusses. Seine Temperatur liegt bei 10 °C.
3. Der Kondensationspunkt des Dampfes beträgt jetzt 60 °C. Der Dampf ist durch den Verdichter geströmt.
4. Im zweiten Wärmetauscher umströmt der heiße Dampf ein Rohr. Darin zirkuliert Heizungswasser.
5. Das Arbeitsmittel verflüssigt sich. Seine Temperatur und sein Druck bleiben konstant.
6. Es kommt zu einem Druckabfall. Er hat zur Folge, dass das Arbeitsmittel eine Temperatur von 2 °C annimmt.

6. Geben Sie Definitionen nach dem Beispiel.

Beispiel: der Siedepunkt.

→ Der Siedepunkt ist die Temperatur, bei der eine Flüssigkeit verdampft.

Fahren Sie bitte fort:

1. der Kondensationspunkt
2. der Schmelzpunkt
3. der Gefrierpunkt
4. die Kondensationswärme
5. die Verdampfungswärme

6. die Verdampfung (der Übergang vom... in den... Zustand)
 7. die Kondensation
 8. das Schmelzen
7. 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.

2.5. Die Fabrik der Zukunft

Sehen Sie den Text unten kurz an. Beantworten Sie folgende Fragen:

- a) Waren alle Fahrzeuge Henry Fords identisch?
- b) Wann begann die Revolution in der Festigungstechnik?

Als um die Jahrhundertwende Henry Ford in der Automobilherstellung das Fließband einführte, begann eine Revolution in der Fertigungstechnik. Unsichtbar gesteuert bewegte sich das Fließband in regelmäßigem Takt. An den Seiten standen die Arbeiter. Jeder einzelne führte in einer bestimmten Zeit eine bestimmte, gleichbleibende Arbeit aus. Jeder fügte in jedem Takt ein Bauteil gleicher Art in das entstehende Fahrzeug ein. Nach dem letzten Takt und dem letzten Handgriff verließ das fertige Auto das Fließband, eines in einer Reihe von Tausenden.

So entstanden Millionen fast völlig gleicher Fahrzeuge, Henry Fords «Model T», die Serien der VW Käfer und BMW, der Rover, Fiat und

Renault. Auf ähnliche Weise entstanden die Millionen identischer Massenprodukte der Konsumgesellschaft. Diese Art von Fertigungstechnik bestimmte die industrielle Produktion der vergangenen 100 Jahre.

Heute bieten die Werkhallen der Automobilhersteller ein anderes Bild. In der Fertigungstechnik begann eine neue Revolution. An vielen Linien stehen keine Arbeiter mehr. Roboter haben ihre Arbeit übernommen. Sie legen Kurbelwellen und Blechteile millimetergenau an die richtige Stelle, sie schneiden und schweißen, bohren und schrauben. Die wenigen Facharbeiter haben nur noch wenige Aufgaben: Sie wechseln die Werkzeuge, beseitigen Störungen und überwachen die Anlagen. In vielen Fällen sind sogar die Fließbänder verschwunden. Fahrerlose Transportsysteme bringen die Werkstücke zu den «Fertigungsinseln».

Die neuen Fertigungssysteme unterscheiden sich von ihren Vorgängern auch in einem anderen Punkt. Ein Kunde kauft heute ein Auto nicht mehr als Massenprodukt. Er bestimmt z.B., welchen Motor, welches Radio, welche Sitze, welchen Rückspiegel und wie viele Türen sein Wagen haben soll. Eine einzige Serie von Autos besteht daher aus Tausenden von Varianten.

Das bedeutet für die Fertigung, dass während der Montage jedes Teil der verschiedenen Varianten im richtigen Moment dem richtigen Roboter für das richtige Auto zur Verfügung stehen muss.

Menschliche Intelligenz allein kann dieses Organisationsproblem nicht lösen. Man setzt dazu Computer ein. Der ganze Fabrikbetrieb wird heute durch vernetzte Rechner gesteuert. Solche Produktionsverfahren nennen wir CIM, Computer Integrated Manufacturing oder computerintegrierte Fertigung.

Dieses Verfahren ermöglicht eine flexible Produktion und eine rasche Anpassung an den sich verändernden Markt. Es spart nicht nur Zeit und Geld, sondern auch Arbeitskräfte. Wo früher zehn Techniker arbeiteten, genügt heute einer. Wo früher fünf Ingenieure tätig waren, steht ein Computer.

Wird die Fabrik der Zukunft menschenleer sein? Wird sie zum Glück für jedermann führen oder zur Arbeitslosigkeit von Millionen? Wir wissen heute, dass weder das eine noch das andere der Fall sein wird. Zwar wird man in der Industrie weniger Menschen brauchen. Diese bleiben aber die wichtigsten Glieder in der Produktionskette. Auch die Fabrik der Zukunft kann auf sie nicht verzichten.

1. Steht das im Text?

1. Um 1900 änderte sich die Autoproduktion.
2. Das Fließband bewegte sich unsichtbar.

3. Alle Fahrzeuge Henry Fords waren völlig identisch.
4. Viele Arten von Produkten wurden auf Fließbändern hergestellt.
5. In der neuen Fertigungstechnik braucht man keine Arbeiter mehr.
6. Elektronisch gesteuerte Geräte bearbeiten die Bauteile der Fahrzeuge.
7. Ein einziges Auto besteht aus Tausenden von Varianten.
8. Menschliche Intelligenz kann das Organisationsproblem der modernen Autoherstellung nicht lösen.
9. In der Autoproduktion braucht man heute weniger Fachleute als früher.
10. Menschenleere Fabriken wird es erst in späterer Zukunft geben.

2. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

*anpassen, ausführen, beseitigen, bohren, einfügen,
einführen, einsetzen, legen, schneiden, schrauben, schweißen,
übernehmen, überwachen, wechseln.*

1. Henry Ford hat das Fließband in die Fertigungstechnik...
2. Jeder Arbeiter... eine bestimmte Tätigkeit... und... in jedem Takt ein Bauteil in das entstehende Fahrzeug...
3. Heute haben Automaten ihre Arbeit...
4. Roboter... Bleche in einzelne Teile und... andere Teile zusammen.
5. Automaten... auch Löcher in die Werkstücke, so dass man diese zusammen ___ kann.
6. Die Facharbeiter... Störungen,... die Werkzeuge und... die Anlagen.
7. Heute werden Computer..., die den Fabrikbetrieb...
8. Dieses Verfahren ermöglicht es dem Hersteller,... schnell an den Markt...

3. Präpositionen, Artikel und Endungen

1. Die Arbeiter führten... ein ___ bestimmt ___ Zeit eine gleichbleibende Arbeit aus.
- 2.... ähnlich ___ Weise entstanden andere Massenprodukte.
3. Roboter legen Werkstücke... d ___ richtig ___ Stelle.
4. Die neuen Systeme unterscheiden sich... d ___ älteren auch... ein ___ ander ___ Punkt.
5. Eine Autoserie besteht... viel ___ Varianten.
6. Jedes Teil muss... richtig ___ Moment... Verfügung stehen.
7. Diese Methode erlaubt eine schnelle Anpassung... d ___ Markt.
8. Auch in Zukunft kann man... Facharbeiter nicht verzichten.

4. Bilden Sie bitte Sätze nach dem Beispiel.
 Beispiel: Dieser Computer steuert die Roboter. (*die Funktion*)
 → Dieser Computer hat die Funktion, die Roboter zu steuern.
1. Dieser Motor bewegt das Fließband. (*Funktion*)
 2. Dieses Gerät schneidet Blechteile. (*Funktion*)
 3. Dieser Roboter fügt die Teile zusammen. (*Aufgabe*)
 4. Dieser Wagen transportiert die Werkstücke. (*Funktion*)
 5. Diese Facharbeiter wechseln Werkzeuge aus. (*Aufgabe*)
 6. Dieser Ingenieur überwacht die gesamte Anlage. (*Aufgabe*)
 7. Dieses Verfahren spart Zeit und Arbeitskräfte. (*Zweck*)
 8. Dieses Fertigungssystem ermöglicht eine flexible Produktion. (*Zweck*)
5. Formen Sie bitte diese Sätze in das Passiv um.
 Beispiel: Roboter fügen Autoteile zusammen.
 → Hier werden Autoteile zusammengefügt.
1. Sie bringen Werkstücke zum Fließband.
 2. Sie legen sie an die richtige Stelle.
 3. Sie schneiden Bleche in mehrere Teile.
 4. Sie verschweißen einzelne Bauelemente.
 5. Sie bohren Löcher in Metallstücke.
 6. Sie schrauben verschiedene Teile zusammen.
 7. Sie fügen Bauteile in das entstehende Fahrzeug ein.
 8. Sie sparen Zeit und ersetzen viele Arbeiter.
6. Sie sind Vertreter/in einer Firma, die Roboter herstellt.
 Sie gehen zu einer anderen Firma, erklären, was ihre Roboter können, und versuchen, einen zu verkaufen.
7. Sie sind Mitglied der Firmenleitung und haben sich für den Kauf dieses Roboters entschließen. Durch den Einsatz des Roboters werden zehn Firmenangehörige arbeitslos. Diskutieren Sie bitte mit den Mitarbeitern und erklären Sie, warum Sie sich für den Roboter entschieden haben.

2.6. Strom ohne Widerstand

Werfen Sie einen kurzen Blick auf den Text unten und beantworten Sie zwei Fragen:

- a) Was erwarten Sie vom Inhalt?
- b) Kennen Sie den Namen vom Physiker Heike Kammerlingh Onnes?

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen in der Physik ist die „Supraleitung«. Es ist bekannt, dass jeder Stoff einen elektrischen Widerstand hat, der durch das Ohmsche Gesetz bestimmt ist: $R = U/I$ (Ohm), $U = I R$ (Volt), $I = U/R$ (Ampere).

R bedeutet in diesen Gleichungen den Widerstand eines elektrischen Leiters in Ohm, I die Stromstärke in Ampere und U die Spannung in Volt. Die zweite Gleichung zeigt, dass bei konstanter Spannung die Stromstärke umso größer wird, je kleiner der Widerstand ist.

Die elektrische Leitfähigkeit ändert sich mit der Temperatur.

Gewöhnlich sinkt bei sinkender Temperatur auch der Widerstand. Angenommen, man senkt die Temperatur bis in die Nähe des absoluten Nullpunkts. Dieser hat den Wert von $-273,2^\circ$ Celsius oder 0° Kelvin. Dann geschieht etwas Überraschendes: Der Widerstand schwindet vollständig. Das Metall ist supraleitend geworden.

1911 entdeckte der niederländische Physiker Heike Kamerlingh Onnes die Supraleitung, als er Quecksilber (Hg) mit flüssigem Helium (He) kühlte. Bei $4,2^\circ$ Kelvin schwand der Widerstand. Er konnte die Erscheinung nicht erklären, und auch heute ist sie noch nicht völlig geklärt. Aber er erkannte ihre Bedeutung: Nun würde es möglich sein, Strom ohne Verluste zu übertragen.

Eine Kühlung auf so extrem tiefe Temperaturen ist schwierig und teuer. Daher bemühten sich viele Physiker, Stoffe zu finden, die bei höherer Temperatur supraleitfähig werden. 1986 entdeckten Alex Müller und Georg Bednorz am IBM-Forschungslabor in Zürich eine Keramik aus Lanthan (La), Barium (Ba), Kupfer (Cu) und Sauerstoff (O), die bei der „hohen« Temperatur von 35° Kelvin supraleitend wurde. Im folgenden Jahr erhielten sie für ihre Entdeckung den Nobelpreis für Physik.

Heute kennt man bereits Stoffe mit Supraleitung bei 150° Kelvin. Nun kann man statt Helium den 30mal billigeren flüssigen Stickstoff (N) zur Kühlung verwenden. Leider haben die neuen Keramik-Supraleiter einen Nachteil: Aus den spröden Stoffen Kabel herzustellen ist sehr schwierig.

Mit Supraleitern erricht man widerstandslose Ströme von vielen tausend Ampere. Deshalb lassen sich damit sehr starke Magnetfelder erzeugen. Man verwendet diese in medizinischen Geräten und Messinstrumenten, in den großen Teilchenbeschleunigern wie DESY in Hamburg oder CERN in Genf und in den Reaktoren für die Kernfusion. Mit Supraleitern in Generatoren und Kabeln wäre es möglich, einen großen Teil der elektrischen Energie zu sparen.

1. Steht das im Text?

1. Viele Stoffe haben einen elektrischen Widerstand.
2. Die Stromstärke wird bei gleichbleibender Spannung kleiner, wenn der Widerstand größer wird.
3. Der elektrische Widerstand ist von der Temperatur abhängig.
4. In der Nähe des absoluten Nullpunkts erhöht sich der Widerstand von Metallen.
5. Bei sehr tiefer Temperatur fließt Strom ohne Energieverluste.
6. Es gibt Keramikstoffe, die schon bei -35 Grad Kelvin supraleitend werden.
7. Die neuen supraleitenden Stoffe erlauben es, billige Kabel herzustellen und diese billig zu kühlen.
8. In Teilchenbeschleunigern braucht man starke Magnete.

2. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

*ändern erzeugen herstellen lassen lassen schwinden senken sinken
übertragen verwenden verwenden*

1. Mit der Temperatur..... die elektrische Leitfähigkeit.
2. Wenn die Temperatur... wird,... auch der Widerstand.
3. In der Nähe von 0° Kelvin... der Widerstand völlig.
4. Strom ohne Widerstand..... ohne Verluste...
5. Man... Helium und Stickstoff... Kühlung.
6. Aus Keramiken Kabel... ist nicht leicht.
7. Mit Hilfe von Supraleitern..... starke Magnetfelder...
8. Solche Magnete... man in Fusionsreaktoren.

3. Wir drücken aus, dass etwas machbar oder nicht machbar ist.

Beispiel: Man kann den Wert bestimmen.

- Er kann bestimmt werden.
 - Er lässt sich bestimmen.
 - Er ist bestimmbar.
 - Das ist ein bestimmbarer Wert.
1. Man kann das Ergebnis nachprüfen.
 2. Man kann das Resultat berechnen.
 3. Man kann diesen Wert gerade noch messen.
 4. Man kann diesen Stoff zur Kühlung verwenden.
 5. Man kann diese Temperatur kaum erreichen.
 6. Man kann diesen Nachteil nicht vermeiden.
 7. Man kann diese Eigenschaft des Materials nicht verändern.
 8. Man kann diese Erscheinung bis heute nicht erklären.

4. Was bedeutet das im Text?

- | | |
|-----------------|---|
| 1. merkwürdig | a) überraschend
b) selbstverständlich
c) natürlich |
| 2. Stoff | a) Textilien
b) festes Material
c) Materie |
| 3. konstant | a) gleichbleibend
b) stehen bleibend
c) unveränderbar |
| 4. annehmen | a) glauben
b) voraussetzen
c) vermuten |
| 5. spröde | a) leicht brechend
b) leicht schmelzend
c) leicht härtend |
| 6. schwinden | a) kleiner werden
b) verschwinden
c) sich verringern |
| 7. sich bemühen | a) müde sein
b) an etwas arbeiten
c) Erfolg haben |
| 8. vollständig | a) vollkommen
b) voll
c) völlig |

5. Eine Reihe von Adjektiven haben die Nachsilben -frei, -arm bzw. -los. Welche kennen Sie?

*verlust geräusch schadstoff wirkungs störungs grund staub verkehr
auto nutz zweifel sinn*

6. Bereiten Sie bitte Kurzreferate vor.

1. Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen Widerstand, Spannung und Stromstärke.
2. Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen der Temperatur und der elektrischen Leitfähigkeit.

Denken Sie daran, dass der Widerstand von Halbleitern, wie z. B. Silizium, mit sinkender Temperatur steigt.

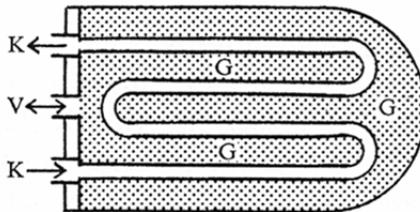
2.7. Wasserstoff – ein neuer Treibstoff?

Sehen Sie sich den Text an und beantworten Sie die Fragen:

- Ist die Überschrift des Textes informativ?
- Worum geht es in dem Text?

Welcher Kraftstoff wird unsere Autos antreiben, wenn das Erdöl knapp wird? Eine interessante Alternative zum Benzin ist der Wasserstoff, denn sein Rohstoff, das Wasser, ist unbegrenzt vorhanden, und seine Verbrennung verläuft ohne schädliche Abgase und damit umweltfreundlich.

Wasserstoff gewinnt man durch Zerlegung des Wassers mit Hilfe von Strom. Diesen Vorgang nennt man Elektrolyse. Strom aus Solarzellen wäre geeignet, Wasserstoff zu erzeugen. Leider kann man Wasserstoff nicht in einem Benzintank transportieren, denn sein Siedepunkt liegt bei -253 °C . Besondere Schwierigkeiten bereiten also das Tanken und Speichern.



Schnittbild eines durch das Motorkühlwasser beheizten Wasserstoffspeichers

- K = Kühlwasser vom Motor
V = Ein- und Ausströmventil für Wasserstoff
G = Metallhydrid als Granulat

Drei Arten von H_2 -Tanks sind denkbar, der Flüssigspeicher, der Druckgasspeicher und der Metallhydrid-Speicher. Die interessanteste Möglichkeit ist die Speicherung in einem Hydridtank.

Ein solcher Tank ist mit Pulver aus einer Metall-Legierung gefüllt. Geeignete Metalle sind Magnesium (Mg) oder Titan (Ti). Unter hohem Druck wird H_2 -Gas in den Tank geleitet. Die H-Atome lagern sich an die Metallatome an. So entsteht z.B. Magnesium-Hydrid (MgH_2):



Bei diesem Prozess entsteht W\u00e4rme. W\u00e4hrend der Fahrt wird der Wasserstoff wieder vom Metall gel\u00f6st. Dabei muss man dem Metallhydrid

Wärme zuführen. Zu diesem Zweck pumpt man das erhitzte Kühlwasser (K) des Motors oder die heißen Abgase durch den Tank.



Ein Metallhydrid-Tank ist 25 mal schwerer als ein Benzintank. Sein Nachteil ist also sein großes Gewicht. Während Flüssigspeicher jedoch ein teures Kühlsystem brauchen und Druckspeicher ein großes Volumen haben und leicht explodieren, ist der Metallhydrid-Speicher völlig sicher, und der Gasdruck ist genau so, wie ihn der Motor braucht.

Von 1984 bis 1988 führte man in Berlin mit fünf Personenwagen und fünf Transportwagen einen Test durch. Das Ergebnis: Der Betrieb von Fahrzeugen mit Wasserstoff als Energiequelle ist möglich. Zwar sind die Kosten eines Wagens mit Benzinmotor niedriger als die eines Wasserstoffautos. Dieses wäre jedoch billiger als jedes Auto mit Benzinantrieb, würde man die Umweltschäden berücksichtigen, die der heutige Verkehr verursacht.

1. Was steht im Text?

1. a) Erdöl ist eine interessante Alternative zum Wasserstoff.
b) Wasser ist eine interessante Alternative zu heute verwendeten Treibstoffen.
c) Wasserstoff ist eine interessante Alternative zum Erdöl.
d) Kraftstoff ist keine interessante Alternative zum Wasserstoff.
2. a) Leider kann man in einem Hydridspeicher keine Flüssigkeit transportieren.
b) Leider kann man Benzin nicht in einem Flüssigkeitsspeicher transportieren.
c) Leider kann man Wasserstoff nicht in einem Benzintank transportieren.
d) Leider kann man in einem Druckgasspeicher keinen Wasserstoff transportieren.
3. a) Man pumpt das erhitzte Kühlwasser durch den Motor.
b) Man pumpt Wasserstoffgas durch das Magnesiumpulver.
c) Man leitet die heißen Abgase durch das Magnesium.
d) Man leitet Wasserstoff durch das Hydroxidpulver.
4. a) Ein Nachteil des Druckspeichers ist sein teures Kühlsystem.
b) Ein Vorteil des Benzintanks ist sein passender Gasdruck.
c) Ein Vorteil des Hydridspeichers ist seine Sicherheit.
d) Ein Nachteil des Flüssigspeichers ist sein großes Gewicht.

5. a) Die Verbrennung im Wasserstoffmotor läuft ohne Gas ab.
 b) Die Abgase der Verbrennung sind unschädlich.
 c) Die Verbrennung des Wasserstoffmotors geschieht ohne Abgase.
 d) Bei der Verbrennung im Wasserstoffmotor entstehen fast keine schädlichen Abgase.
 6. a) Der Betrieb von Fahrzeugen mit Wasser als Energiequelle ist unmöglich.
 b) Der Betrieb von Fahrzeugen ohne Benzin als Energiequelle ist möglich.
 c) Der Betrieb von Fahrzeugen mit Benzin als Energiequelle ist unmöglich.
 d) Der Betrieb von Fahrzeugen mit Wasserstoff als Energiequelle ist nicht möglich.
 7. a) Der Benzinmotor ist billiger und umweltfreundlicher als der Wasserstoffmotor.
 b) Der Wasserstoffmotor ist umweltfreundlicher und billiger als der Benzinmotor.
 c) Der Wasserstoffmotor ist umweltfreundlicher als der Benzinmotor.
 d) PKWs mit Benzinmotoren sind teurer als Autos mit Wasserstoffmotoren.
- 2. Formen Sie bitte nach dem Beispiel um.**
 Beispiel: Dazu kann man Wasserstoff verwenden.
 → Dazu kann Wasserstoff verwendet werden.
 → Dazu lässt sich Wasserstoff verwenden.
 → Dazu ist Wasserstoff verwendbar.
1. Das kann man machen.
 2. Das kann man berechnen.
 3. Das kann man kontrollieren.
 4. Wasser kann man als Rohstoff verwenden.
 5. Wasserstoff kann man in einem Tank transportieren.
 6. Durch Wärmezufuhr kann man Metallhydrid spalten.
 7. Auf diese Weise kann man Wasserstoffatome abtrennen.
 8. Heute schon kann man Motoren herstellen, die mit H₂ arbeiten.
- 3. Doppelte Konjunktionen sowohl – als auch, entweder – oder, weder – noch, zwar – aber.**
 Formen Sie bitte die folgenden Sätze entsprechend um.
1. Benzin und Wasserstoff sind nicht kostenlos.
 2. Dieser Motor kann als Benzin- oder als Wasserstoffmotor verwendet werden.

3. Geeignete Legierungen können aus Magnesium und Titan hergestellt werden.
 4. Heute werden unsere Autos durch Benzin angetrieben – in 100 Jahren ist das sicherlich nicht mehr der Fall.
 5. Man könnte auch Autos bauen, die mit Benzin und mit Wasserstoff fahren können.
 6. Im nächsten Jahrhundert werden die Erdölvorräte erschöpft sein. – Dann gibt es vielleicht die Möglichkeit, Wasserstoff als Treibstoff zu verwenden.
 7. Wasserstoff wird durch chemische oder elektrolytische Zerlegung des Wassers gewonnen.
 8. Wasserstoff kann man nicht in einem Benzintank transportieren. – Dank der Metallhydride hat er eine Chance, im Auto eingesetzt zu werden.
 9. Man kann das erhitzte Kühlwasser des Motors oder die heißen Abgase durch den Tank pumpen.
 10. Heute ist ein Auto mit Benzinmotor billiger als eines mit Wasserstoffmotor. – Autos mit Wasserstoffmotoren sind kostengünstiger und leistungsfähiger als Elektromobile.
4. Ordnen Sie bitte die Stichpunkte.
1. Einleitung von H_2 -Gas in den Tank
 2. Verbrennung des H_2 im Motor
 3. Anlagerung der H-Atome an die Metallatome
 4. Einleitung des H_2 in den Motor
 5. Entstehung von Magnesium-Hydrid
 6. Lösung des H_2 vom Metall während der Fahrt
 7. Entstehung von Wärme im Tank
 8. Wärmezufuhr durch heiße Abgase
5. Erklären Sie nun anhand der geordneten Stichpunkte, wie ein Wasserstoffmotor mit Energie versorgt wird.

РАЗДЕЛ III

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА
И ЭЛЕКТРОНИКА».
(«INFORMATIONSTECHNIK UND ELEKTRONIK»)**

3.1. Die Satelliten-Funkstation Raisting

Lesen Sie einmal den Text durch. Beantworten Sie zwei Fragen:

- a) Wo liegt Raisting?
- b) Wodurch ist Raisting bekannt?

Seit Menschen auf der Erde leben, tauschen sie Nachrichten aus.

Die ersten Mittel dazu waren Zeichen und gesprochene Worte; sie wurden ergänzt durch Briefe und Bücher, durch Zeitungen und Zeitschriften, dann durch Telegrafie und Telefon, schließlich durch Rundfunk, Fernsehen und Datenübertragung. Hand in Hand mit der Nachrichtentechnik entwickelte sich die Zivilisation. Ohne die moderne Nachrichtentechnik wäre das moderne Leben nicht vorstellbar.

Südlich von München in einem Tal der Voralpen liegt Raisting. Vor dreißig Jahren war Raisting ein unbekannter Ort; heute ist es eines der bedeutendsten Zentren der Telekommunikation. In der Nähe des Ortes stehen sechs große Antennen. Sie verbinden das mitteleuropäische Nachrichtennetz über Satelliten mit der ganzen Welt.

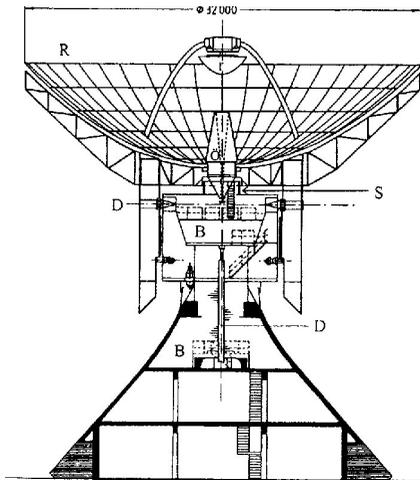
Die Satelliten befinden sich in 36 000 km Höhe über dem Äquator. Ihre Bahnen wurden so gewählt, dass sie über der Erde stillzustehen scheinen. Einer davon, INTELSAT VI, ist z. B. in der Lage, 120 000 Telefongespräche und drei Fernsehsendungen gleichzeitig zwischen Europa und Amerika zu übertragen.

Dieser Satellit steht mit einer der Antennen von Raisting in Verbindung. Der Hauptteil der Antenne ist ein großer «Reflektor» (R). Er hat die Form einer Schüssel und ist etwa 30 m breit. Die Öffnung des Reflektors ist genau

auf den Satelliten ausgerichtet. Deshalb nennt man eine solche Antenne «Richtfunkantenne». Sie kann Radiowellen zugleich senden und empfangen. Die Sende- und Empfangsfrequenzen betragen vier und sechs Gigahertz. Sie sind so hoch, dass sich die Radiowellen fast wie Lichtstrahlen verhalten.

Beim Empfang treffen die Signale vom Satelliten auf den großen Reflektor. Dieser bündelt sie auf einen zweiten kleinen Reflektor (r), der sich im Brennpunkt des großen befindet. Der kleine wiederum fokussiert die Strahlen durch eine Öffnung (Ö) im Hauptreflektor auf einen Punkt. Die Energiedichte des Strahls wird dadurch auf das 2 000 000 fache erhöht. Die so verstärkten Signale werden verarbeitet und über Richtfunkstrecken und Kabel zu den Empfängern geleitet.

Beim Senden laufen die Signale den umgekehrten Weg. Ein kleines Sendegerät (S) unter dem großen Reflektor strahlt sie auf den kleinen Reflektor, der kleine auf den großen und dieser wie einen Lichtstrahl zum Satelliten. Eine Richtfunkantenne auf dem Satelliten sendet die Signale auf einen bestimmten Teil der Erde zurück. Eine Erdfunkstation nimmt die Nachrichten auf und leitet sie weiter zu den Telefon-, Rundfunk-, Fernseh- und Datenempfängern in einem anderen Teil der Welt.



Aufbau der Antennen 4 und 5 der Erdfunkstelle Raisting für gleichzeitiges Senden im vier Gigahertz- und Empfangen im sechs Gigahertzbereich

R = großer Reflektor
 r = kleiner Reflektor
 Ö = Öffnung im großen Reflektor
 S = Sende- und Empfangsgeräte
 D = Drehachsen
 B = Betriebsräume

1 Beantworten Sie bitte die Fragen.

1. Wie haben Menschen vor 10 000 Jahren, vor 1 000 Jahren und vor 100 Jahren Nachrichten übertragen?

2. Warum ist Raisting in Bayern heute kein unbekannter Ort mehr?
3. Welche Aufgaben haben die Antennen von Raisting?
4. Warum befinden sich die Satelliten genau 36 000 km über dem Äquator?
5. Warum nennt man die Antennen von Raisting «Richtfunkantennen»?
6. Warum verhalten sich die gesendeten und empfangenen Radiowellen fast wie Lichtstrahlen?
7. Wie werden die Signale, die vom Satelliten kommen, schließlich auf einen Punkt konzentriert?
8. Wie erreichen die Signale, die von der kleinen Sendeantenne abgestrahlt werden, schließlich den Satelliten?

2. Präpositionen und Endungen.

1. Was waren die ersten Mittel... Austausch... Nachrichten?
2. Worte und Zeichen wurden ergänzt... Bücher und Briefe.
3. Hand... Hand... d__ Nachrichtentechnik entwickelte sich die Zivilisation.
4. Die Antennen verbinden Mitteleuropa... Satelliten... d__ ganz__ Welt.
5. Die Satelliten scheinen... d__ Erde stillzustehen.
6. Jeder Satellit steht... ein__ Antenne... Raisting... Verbindung.
7. Der Reflektor ist... ein__ Satelliten ausgerichtet.
8. Die Signale... Satelliten treffen... d__ groß__ Reflektor.
9. Der kleine Reflektor bündelt die Strahlen... ein__ Öffnung... Hauptreflektor... ein__ Punkt.
10. ... Senden strahlt ein kleines Sendegerät... d__ groß__ Reflektor die Signale... d__ klein__ Reflektor, d__ klein__... d__ groß__ und dieser... Satelliten.

3. Eine Notwendigkeit können wir durch «zu» + Partizip des Präsens ausdrücken.

Beispiel: Das Signal ist zu verstärken.

→ Das zu verstärkende Signal...

1. Die Nachricht ist zu übertragen.
2. Die Informationen sind weiterzuleiten.
3. Die Daten sind zu verarbeiten.
4. Die Sendeantennen sind zu prüfen.
5. Die Übertragungsstrecke ist festzulegen.
6. Die Umlaufbahn ist zu bestimmen.

7. Die Antenne ist auf Intelsat VI einzustellen.
8. Der Reflektor ist auf den Satelliten auszurichten.
4. In den folgenden Sätzen gebrauchen Sie bitte «lassen sich» oder die Nachsilbe «bar».
- Beispiel: Nachrichten kann man auf verschiedene Weise übertragen.
 → Nachrichten lassen sich auf verschiedene Weise übertragen.
 → Nachrichten sind auf verschiedene Weise übertragbar.
1. Signale kann man verändern.
 2. Informationen kann man codieren.
 3. Radiowellen kann man fokussieren.
 4. Durch einen Reflektor kann man sie bündeln.
 5. Durch besondere Geräte kann man Signale verarbeiten.
 6. Mit Antennen kann man Signale senden und empfangen.
 7. Durch Fokussierung kann man die Energiedichte erhöhen.
 8. Über Richtfunkstrecken kann man Nachrichten weiterleiten.
5. Jedes Wort der Gruppe A kann mit mehreren Wörtern der Gruppe B zusammengesetzt werden. Welche gebräuchlichen Verbindungen kennen Sie?
- A. Nachrichten Telefon Rundfunk Empfangs Sende Fernseh Daten
 B. Übertragung Sendung Netz Frequenz Gespräch Antenne
 Technik Strecke Station.
6. Bringen Sie bitte die Sätze in die richtige Reihenfolge (zuerst Empfangen, dann Senden).
1. Durch den kleinen Reflektor werden die Strahlen auf einen Punkt fokussiert.
 2. Die Nachrichten werden zu den einzelnen Empfängern geleitet.
 3. Die Signale werden von dem großen Reflektor auf den kleinen gebündelt.
 4. Der kleine Reflektor strahlt die Wellen auf den großen.
 5. Die Radiowellen vom Satelliten treffen auf den großen Reflektor.
 6. Durch die kleine Sendeantenne werden die Signale auf den kleinen Reflektor gestrahlt.
 7. Vom großen Reflektor wandern die Radiowellen zum Satelliten.
 8. Die empfangenen und verstärkten Signale werden von der Erdfunkstation verarbeitet.
7. Beschreiben Sie nun bitte anhand der Zeichnung die Vorgänge beim Empfangen und Senden.

8. Angenommen, es gäbe keine moderne Nachrichtentechnik. Was wäre in unserem Leben anders? Was würde uns fehlen? Wie könnten wir Nachrichten übertragen? Suchen Sie bitte Beispiele.

3.2. Informationsübertragung im Internet

Sehen Sie sich den Text an und beantworten Sie die Fragen:

- a) Ist die Überschrift des Textes informativ?
- b) Worum handelt es sich im Text?

Möchten sie dem Präsidenten der USA einen guten Morgen wünschen? Das Internet bietet Ihnen dazu die Möglichkeit.

Sicher hat Ihre Hochschule ein Terminal mit Internetanschluss. Auf dem Bildschirm erkennen Sie die «Homepage» Ihres Instituts. Eine solche Homepage ist ein sogenannter «Hypertext». Er enthält «Hot Links», das sind farbige, unterstrichene oder umrandete Textstellen und Bilder.

Eines dieser «Links» heißt z. B. «Information». Ein Klick mit der Maus auf «Information» öffnet einen neuen Hypertext mit weiteren Hot Links. Eines davon scheint besonders interessant zu sein: «Search Engines». Ein Klick darauf lässt eine ganze Liste von seltsamen Namen erscheinen: Alta Vista, WebCrawler, Yahoo! usw.

Versuchsweise klicken Sie auf «Yahoo!». Nun erscheint die Homepage dieser Suchmaschine

mit einer Leerzeile und der Aufforderung: «search». Welches Stichwort werden Sie in die Leerzeile eintippen? Sie wählen «White House», und in der Tat, nach kurzer Zeit erscheint die Homepage des Präsidenten der USA. Ein weiterer Klick führt Sie zum «The White House Electronic Guest Book». Tippen Sie «Good Morning, Mr President» ein und senden Sie den Text mit der Enter-Taste ab.

Wie wandert Ihre Nachricht von Deutschland in die USA? Man kann das Übertragungssystem mit der Brief- oder Paketpost vergleichen. Briefe werden in der Regel zum nächsten Postkasten gebracht, dann zusammen mit allen anderen Sendungen zu einem Postamt transportiert, dort sortiert, zu einem zweiten, vielleicht zu einem dritten Postamt geschickt und schließlich an die Empfänger verteilt. Ähnlich arbeitet die elektronische Post, die E-Mail.

Die «Postämter» sind in diesem Fall besondere Computer, die man «Routers» nennt, Rechner also, die die richtige «Route» für den Datentransport suchen. Diese Rechner verbinden lokale oder nationale Rechnernetze mit anderen lokalen oder nationalen Netzen. So entsteht ein weltweites System von Verbindungen, das Internet.

Wie ein normaler Brief muss auch ein elektronischer Brief genau adressiert werden, damit die Router erkennen, in welche Netze sie den Brief weiterleiten müssen. In unserem Fall lautet die von der Suchmaschine gefundene Adresse: <http://www.whitehouse.gov/WH/welcome.htm>. Angenommen, Sie möchten einen längeren Brief an das Weiße Haus senden, um dem Präsidenten mitzuteilen, warum Sie seine Politik für richtig oder falsch halten. Dann wird der Brief vom Rechner in «Pakete» von je 1500 Zeichen aufgeteilt. Diese Datenpakete werden nummeriert und mit Adresse und Absender einzeln übertragen. Wenn z. B. der Router feststellt, dass die Leitung über London überlastet ist, sendet er einige «Pakete» über Paris. Diese kommen vielleicht früher an als die zuerst abgeschickten Sendungen. Am Zielort werden die Pakete gezählt, geordnet und dem Speicher des Empfänger-PCs zugeleitet.

Natürlich kann man im Internet nicht nur Nachrichten senden, sondern auch Informationen aus der ganzen Welt abrufen und sie am eigenen PC als Texte, Bilder oder Filme sichtbar machen. Mehr noch als Telefon, Rundfunk und Fernsehen fördert also das Internet den Austausch von Informationen und öffnet einen neuen, freien Zugang zum Wissen der Welt.

1. Alle folgenden Aussagen sind richtig. Welche sind im Text enthalten?

1. Ein «Hypertext» enthält «Links», mit denen man weitere «Hypertexts» öffnen kann.
2. Um «Hypertexts» durchzublättern, braucht man ein besonderes Softwareprogramm, das man «Browser» nennt.
3. Die Datenübertragung im Internet kann langsam sein, aber sie wird selten unterbrochen.
4. Datenpakete können in veränderter Reihenfolge beim Empfänger ankommen.
5. Die Router finden den schnellsten Weg für die Datenübertragung.
6. Im Internet werden auch Telefonleitungen verwendet.
7. Wer einen Telefonanschluss besitzt, kann in der Regel auch einen E-Mail-Anschluss bekommen.
8. Größere Datenmengen werden vor der Übertragung in kleinere «Pakete» aufgeteilt.

2. Präpositionen und Endungen

- 1.... d__ Bildschirm erscheint ein Hypertext... verschieden__ Hot Links.
2. Ein Klick... d__ Maus... ein Link führt Sie... ein__ weiter__ Text.

- 3.... verschieden__ Rechnernetze wandert die Nachricht... Deutsch-land... d__ USA.
 4. Das Internet lässt sich... d__ Briefpost vergleichen.
 5. Briefe werden zusammen... all__ ander__ Sendungen... ein__ Post-amt gebracht und schließlich... d__ Empfänger verteilt.
 6. «Routers» verbinden nationale Netze... einander und suchen den schnellsten Weg... d__ Datenübertragung.
 7. Ein längerer Brief wird... Computer «Pakete»... je 1500 Zeichen aufgeteilt.
 - 8.... Internet lassen sich Informationen d__ ganz__ Welt abrufen und... d__ eigen__ Rechner sichtbar machen.
3. Fachausdrücke aus der Computer- und Datenübertragungstechnik
das Datenpaket die E-Mail die Homepage der Hypertext das Internet der PC das Rechnernetz der Router die Search Engine der Speicher.

Ergänzen Sie bitte:

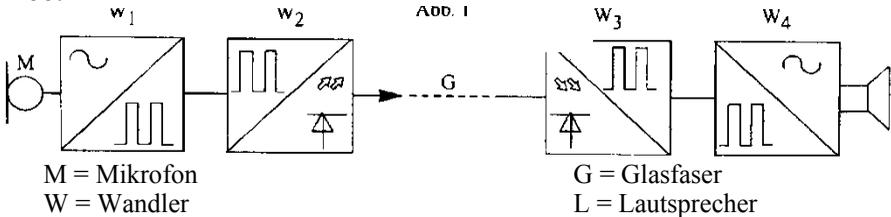
1. Die Informationsseite eines Instituts oder eines Internetnutzers nennt man...
 2. Ein... enthält «Hot Links», mit denen man weitere Texte öffnen kann.
 3. Ein Software-Programm, mit dem man Internetadressen findet, wird als... bezeichnet.
 4. Ein... ist ein Rechner, der geeignete Leitungen für eine Datenübertragung auswählt.
 - 5.... ist der Name des weltweiten Systems vernetzter Computer.
 - 6.... nennt man ein besonderes System elektronischer Post.
 7. Größere Datenmengen werden vor der Übertragung in... unterteilt.
 8. Einen kleineren Rechner zum persönlichen Gebrauch oder zur Verwendung am Arbeitsplatz bezeichnen wir als...
 9. Im... eines Computers werden Daten bereitgehalten.
 10. Ein... besteht aus einer Reihe von Computern, die Daten austauschen können.
4. Zeitangaben in der schriftlichen Fachsprache
Beispiel: Bevor die Briefe verteilt werden,...
→ Vor der Verteilung der Briefe...
1. Bevor die Briefpost eingerichtet wurde,...
 2. Bevor das Internet erfunden wurde,...
 3. Nachdem der Brief abgesendet ist,...

4. Nachdem die Nachricht angekommen ist,...
 5. Während die Daten übertragen werden,...
 6. Während die Informationen weitergeleitet werden,...
 7. Seitdem die neuen Terminals installiert sind,...
 8. Seitdem unser neuer Rechner an das Internet angeschlossen ist,...
- 5.** Ein Brief wird übermittelt.
Was geschieht dabei? Schreiben Sie bitte im Passiv.
Beispiel: adressieren
→ Er wird adressiert.
1. richtig frankieren
 2. zum Postkasten bringen
 3. Briefe, zum Postamt transportieren
 4. alle Karten, Briefe und Pakete, automatisch sortieren
 5. die auswärtigen Sendungen, zu Verteileranlagen in anderen Städten schicken
 6. die sortierte Post, an die Empfänger verteilen
- 6.** Ein elektronischer Brief wird übermittelt.
Was geschieht dabei? Formen Sie die Sätze bitte um.
Beispiel: Eintippen des Briefes
→ Der Brief wird eingetippt.
1. Eingeben der E-Mail-Adresse
 2. Aufteilen des Textes in Datenpakete
 3. Numerieren und Adressieren der Datenpakete
 4. Übertragen der Daten zum Router
 5. Suchen der richtigen Wegstrecke
 6. Übermittlung der E-Mail an den Empfänger
- 7.** Berichten Sie nun bitte frei Ihren Kolleginnen und Kollegen, wie ein normaler Brief und wie ein elektronischer Brief übermittelt wird.
- 8.** Diskutieren Sie bitte: Warum ist das Internet nützlich für Wissenschaft und Technik? für die Erziehung und Ausbildung? für die Wirtschaft? für das persönliche Leben? Sollten die Staaten das Internet überwachen?

3.3. Datenübertragung durch Glasfasern

- Lesen Sie den Text einmal durch und beantworten Sie zwei Fragen:
 a) Werden die Autobahnen der Zukunft aus Glasfasern bestehen?
 b) Welche Aufgaben hat die Laserdiode?

Abb. 1



Die «Datenautobahnen» der Zukunft werden aus Glasfasern bestehen. Wie kann man Informationen durch Glasfasern übertragen? Abb.1 zeigt ein einfaches Schema.

Das Mikrophon (M) eines Fernsprechers wandelt Schallwellen in elektrische Schwingungen um (Abb. 1 und 2). An bestimmten Stellen der elektrischen Schwingung, z.B. in Punkt a, wird die Spannung gemessen. Sie beträgt dort 1,3 Volt. Dieser Spannungswert wird in einem «Wandler» (W1) codiert. Er entspricht beispielsweise der Bitfolge 1 0 1 1 1 (Abb. 3). Eine binäre 1 bedeutet einen elektrischen Impuls. Eine Laserdiode (Wandler W2) erzeugt aus den elektrischen Signalen Lichtblitze. Diese wandern durch die Glasfaser (G).

Eine Glasfaser hat einen «Kern» und einen «Mantel», die aus unterschiedlichen Glassorten bestehen (Abb. 4). Die Lichtsignale wandern im Kern. Sobald ein Lichtstrahl die Grenze zwischen Kern und Mantel erreicht, wird er reflektiert. Das Licht bleibt also immer im Kern, auch wenn die Faser gebogen ist.

In Abb. 4 erkennen wir, dass die Lichtstrahlen Zickzack-Bahnen beschreiben. Die Lichtstrahlen des gleichen Blitzes kommen also nicht gleichzeitig am Ziel an. Dadurch werden die Signale verzerrt. Mit einer solchen Faser kann man nur geringe Bitraten übertragen. Deshalb verwendet man heute Fasern mit möglichst kleinem Kern (Abb. 5). Nun ist für die Lichtstrahlen nur noch eine Bahn möglich. Alle erreichen ihr Ziel im gleichen Moment.

Im Empfangsgerät werden die Lichtblitze in digitale elektrische Signale zurückverwandelt (W3) und diese wiederum in elektrische Schwingungen (W4). Der Lautsprecher (L) macht die Schwingungen als Töne hörbar. Glas-

fasern haben gegenüber metallischen Leitern große Vorteile. Sie können viel mehr Informationen übertragen als Kupferkabel. Ihre Dämpfung ist gering. Sie sind dünn, leicht und elastisch und werden durch elektromagnetische Felder nicht gestört.

Mit einer einzigen Faser lassen sich bis zu zehn Milliarden Bits pro Sekunde übertragen. Das entspricht der Übertragungsrate von 1000 Fernseh-sendungen oder 150 000 Telefongesprächen.

Abb. 2 elektrische Schwingungen

Abb. 3 digitale Signale

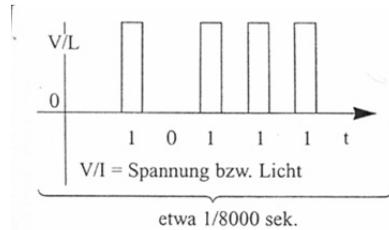
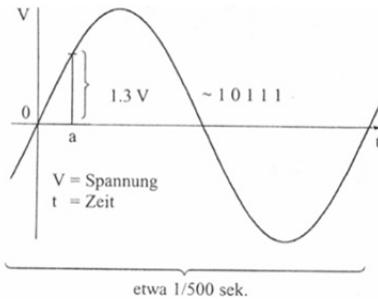
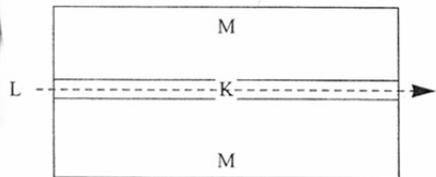
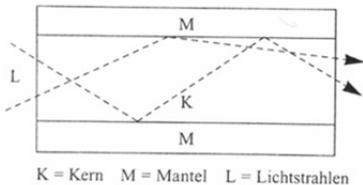


Abb. 4

Abb. 5



1. Steht das im Text?

1. Die Autobahnen der Zukunft werden aus Glasfasern bestehen.
2. Das Mikrofon hat die Funktion, Schallwellen in elektrische Schwingungen umzuwandeln.
3. An bestimmten Punkten der Schallwelle wird die Spannung gemessen.
4. Ein kurzer Strom bedeutet eine binäre 1.
5. Eine Laserdiode hat die Aufgabe, Lichtsignale zu erzeugen.
6. Der Lautsprecher macht die Lichtsignale als Töne hörbar.

7. Sobald ein Lichtstrahl den Mantel erreicht, wandert er in den Kern zurück.
8. Der Lichtblitz kommt nicht im gleichen Moment am Ziel an, in dem er abgesendet wurde.
9. In Abb.5 erreichen alle Signale ihr Ziel im gleichen Moment.
10. Metallische Leiter haben den Nachteil, dass sie weniger Informationen übertragen können als Glasfasern.

2. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

*beschreiben bestehen betragen codieren entsprechen messen
reflektieren übertragen umwandeln wandern*

1. Kabel..... Kupfer oder Glas.
2. Informationen werden heute durch Glasfasern...
3. Schallwellen werden in elektrische Schwingungen...
4. An bestimmten Stellen der Schwingung... man die Spannung.
5. Am Punkt a... die Spannung 1,3 Volt.
6. Dieser Spannungswert wird... Er wird durch eine Bitfolge ausgedrückt.
7. Der Wert 1,3 Volt... der Bitfolge 1 0 1 1 1.
8. Die Lichtsignale... durch die Glasfaser.
9. Das Licht wird an der Grenze zwischen Kern und Mantel...
10. Die Photonen... Zickzack-Bahnen.

3. Welche Funktionen haben bestimmte Geräte und Bauteile?

Beispiel: Glasfasern übertragen Daten. (*Funktion*)

→ Glasfasern haben die Funktion, Daten zu übertragen.

1. Ein Mikrofon wandelt Schallwellen in elektrische Schwingungen um. (*Funktion*)
2. Ein Voltmeter misst elektrische Spannungen. (*Zweck*)
3. Dieses Gerät codiert Spannungswerte in Bitfolgen. (*Aufgabe*)
4. Eine Laserdiode wandelt elektrische Signale in Lichtsignale um. (*Funktion*)
5. Das Empfangsgerät wandelt Lichtsignale wieder in elektrische Impulse um. (*Aufgabe*)
6. Ein Lautsprecher macht elektrische Schwingungen als Töne hörbar. (*Funktion*)
7. Der Mantel der Glasfaser schützt den Kern. (*Zweck*)
8. Metallische Leiter übertragen elektrische Energie. (*werden verwendet, um*)

4. Schreiben Sie bitte die Stichpunkte in der richtigen Reihenfolge.

1. Umwandlung der Lichtblitze in digitale elektrische Signale
 2. Digitale Codierung von Spannungswerten der elektrischen Schwingung
 3. Umwandlung der elektrischen Signale in Lichtsignale durch eine Laserdiode
 4. Umwandlung von Schallwellen in elektrische Schwingungen durch ein Mikrofon
 5. Messung von Spannungswerten der elektrischen Schwingung
 6. Hörbarmachen der Schwingungen durch den Lautsprecher
 7. Decodierung der digitalen elektrischen Signale in elektrische Schwingungen
 8. Übertragung der Lichtsignale durch Glasfasern
5. Beschreiben Sie nun bitte anhand der geordneten Stichpunkte, wie ein Telefongespräch durch Glasfasern übertragen wird.

3.4. Eine Kopie in zehn Sekunden

Überfliegen Sie den Text auf der folgenden Seite und beantworten Sie zwei Fragen:

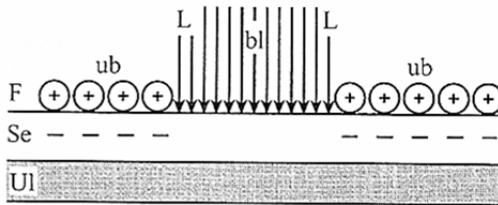
- a) Handelt es sich im Text um ein Kopierautomat?
- b) Leitet die Selenschicht Strom?

Einen Text aus einem Buch abzuschreiben war früher die Arbeit von vielleicht einer Stunde; mit Hilfe eines Kopiergeräts erhält man heute eine Kopie des gleichen Textes in wenigen Sekunden. Wie funktioniert ein solches Gerät?

Nehmen wir an, die Seite eines Buches soll kopiert werden. Die betreffende Seite wird umgekehrt auf das Deckglas des Geräts gelegt, dann drückt man auf die Taste, die mit «print» gekennzeichnet ist. Im Innern des Geräts leuchtet ein Licht auf. Ähnlich wie in einem Fotoapparat wird dabei das Bild durch ein System von Linsen und Spiegeln auf eine rotierende Trommel projiziert. Auf dieser Trommel befindet sich eine dünne Schicht Selen (Se). Dieses Element besitzt eine interessante Eigenschaft: Es leitet den Strom um so besser, je stärker es belichtet wird.

Zunächst wird die Selenschicht durch eine Spannungsquelle negativ aufgeladen, erhält also einen Überschuss an Elektronen. Dann wird das «Bild» des Textes auf die Selentrommel projiziert. An einigen Stellen wird

die Schicht belichtet (bl), an anderen Stellen bleibt sie dunkel (ub). Die belichteten Stellen leiten nun den Strom. Deshalb fließen dort die überschüssigen Elektronen zur Unterlage (UI) ab. Diese Stellen sind jetzt elektrisch neutral. An den unbelichteten Stellen (ub) dagegen bleiben die negativen Ladungen (-) erhalten. Auf der Trommel entsteht so ein unsichtbares «elektronisches» Bild des Textes.



- Se = Selen (negativ)
- UI = Unterlage
- L = Licht
- bl = belichtete Stellen
- ub = unbelichtete Stellen
- F = Farbpulver (positiv)

Dieses Bild muss nun sichtbar gemacht werden. Dazu wird auf die Trommel ein feines schwarzes Farbpulver (Fa) gestreut, das positiv (+) geladen ist. Da sich die negativen Ladungen auf der Selenschicht und die positiv geladenen Farbtelchen anziehen, bleibt die Farbe an den unbelichteten «dunklen» Stellen haften. Auf der Trommel entsteht also ein «Pulverbild».

Dieses Bild wird mit Hilfe von Walzen auf ein Stück Papier gepresst und erhitzt, damit die Farbe sich fest mit dem Papier verbindet.

Die Kopie ist fertig. Schließlich wird die ganze Selentrommel wieder negativ aufgeladen und ist somit vorbereitet, das nächste elektronische Bild aufzunehmen.

1. Steht das im Text?

1. Das Bild wird auf eine sich drehende Trommel projiziert.
2. Auf den Linsen und Spiegeln befindet sich eine Selenschicht.
3. Selen leitet Strom umso schlechter, je weniger es belichtet wird.
4. Die Selenschicht hat zuerst einen Elektronenüberschuss.
5. Der Elektronenfluss neutralisiert die Ladung der Selenschicht.
6. Die unbelichteten Stellen bleiben positiv geladen.
7. An den belichteten Stellen gibt es einen Elektronenmangel.

8. Auf die Trommel wird elektrisch geladenes Farbpulver gestreut.
9. Das Farbpulver ist so geladen wie die belichteten Stellen.
10. Das Pulver bleibt an den belichteten Stellen haften.

2. Präpositionen, Artikel und Endungen.

1. Heute schreibt niemand mehr Texte... Bücher ___ ab, sondern man kopiert sie... Hilfe eines Kopiergeräts.
2. Die betreffende Seite liegt... d ___ Deckglas. Nun steckt man die Copy-Karte... ein ___ klein ___ Lesegerät und drückt... d ___ Taste, die... «print» gekennzeichnet ist.
3. ... ein ___ System von Linsen wird das Textbild... ein ___ Trommel projiziert.
4. Die Selenerschicht... d ___ Trommel ist... bestimmt ___ Stellen stärker belichtet als ander ___.
5. ... d ___ hell ___ Stellen fließen die Elektronen... d ___ Selenerschicht... Unterlage ab.
6. Nun wird ein Farbpulver... d ___ Trommel gestreut, das... d ___ dunkl ___ Stellen haften bleibt.
7. ... Hilfe... Walzen wird schließlich das Pulverbild... ein ___ Stück Papier gepresst.
8. ... dies ___ Weise kann sich die Farbe fest... d ___ Papier verbinden.

3. Wortzusammensetzungen.

Welche Wortteile in A passen zu welchen Teilen in B?

- | | | |
|----|----------------------------|------------------------------------|
| A. | <i>Deck Farb Farb Foto</i> | B. – <i>apparat – bild – gerät</i> |
| | <i>Foto Kopier Pulver</i> | – <i>glas – kopie – pulver</i> |
| | <i>Selen</i> | – <i>schicht – teilchen</i> |

4. Verkürzen Sie bitte die Aussagen. Achten Sie auf die Endungen.

Beispiel: Die Taste, die mit «print» gekennzeichnet ist,...
→ Die mit «print» gekennzeichnete Taste...

1. Die Stellen, die belichtet sind,...
2. Stellen, die nicht belichtet sind,...
3. Der Bereich, der negativ aufgeladen ist,...
4. Ein Stoff, der positiv aufgeladen ist,...
5. Das Papier, das zum Kopieren verwendet wird,...
6. Ein Farbpulver, das zum Kopieren verwendet wird,...

5. Etwas kann (nicht) geschehen oder (nicht) gemacht werden.

Beispiel: Man kann dieses Bild nicht sehen.

→ Dieses Bild ist unsichtbar.

→ Das ist ein unsichtbares Bild.

1. Man kann diese Schrift gut lesen.

2. Man kann diesen Text nicht lesen.

3. Man kann diese Zeichen klar erkennen.

4. Man kann diese Farbe nicht gebrauchen.

5. Man kann dieses Gerät leicht bedienen.

6. Man kann dieses Papier für viele Zwecke verwenden.

6. Ordnen Sie bitte die Stichpunkte.

1. negatives Aufladen der Selenschicht

2. Entstehung eines «elektronischen» Bildes

3. Einschalten der Lampe

4. Aufstreuen eines Farbpulvers auf die Trommel

5. Projizierung des Bildes auf die Trommel

6. Anziehung der negativen Ladungen auf dem Selen und der positiv geladenen Farbteilchen

7. Belichtung der Selenschicht an bestimmten Stellen

8. Entstehung eines Pulverbildes

9. Abfließen von Elektronen von den belichteten Stellen zur Unterlage

10. Aufpressen des Bildes auf ein Stück Papier

7. Erklären Sie nun bitte anhand der geordneten Stichpunkte, wie ein Kopiergerät funktioniert.

РАЗДЕЛ IV

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. («AUS DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNGEN»)

4.1. Die kleinsten Bausteine der Materie

Überfliegen Sie den Text unten.

- a) Worum geht es in diesem Text?
- b) Gibt es im Text überraschende Informationen?

Woraus besteht die Materie? Noch vor wenigen Jahrzehnten war unser Bild von ihren kleinsten Bausteinen relativ einfach: Es gibt – so glaubte man – 92 Arten von Atomen und daher ebenso viele Elemente. Die Atome wiederum bestehen aus Protonen und Neutronen, die den Atomkern bilden, und den Elektronen, welche den Kern umkreisen.

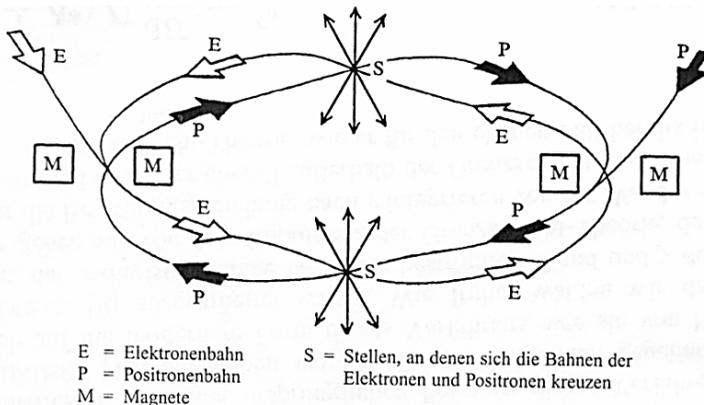
Bald jedoch entdeckte man weitere Teilchen. Dazu gehören etwa das Neutrino oder das positive «Elektron», das man als Positron bezeichnete. Immer größer wurde die Teilchenfamilie, bis man schließlich einen ganzen «Zoo» von fast hundert Arten gefunden hatte. Die schöne Einfachheit des Bildes von nur drei Bausteinen der Materie war zerstört.

Je kleiner die Teilchen sind, umso größer ist die Energie, die man zu ihrer Untersuchung benötigt. Die «Teilchenbeschleuniger» gehören deshalb zu den größten Maschinen, die je gebaut wurden.

Ein solcher Beschleuniger besteht gewöhnlich aus zwei Vakuumrohren in Form eines Doppelrings. Ein System von fünf solchen Doppelringen bildet das «Deutsche Elektronen-Synchrotron» (DESY) in Hamburg.

Der größte dieser Doppelringe HERA wurde 1992 in Betrieb genommen. Er liegt in einem riesigen, 6,4 km langen Tunnel unter der Erde. In einem der beiden HERA-Ringe kreisen Protonen. Durch 416 supraleitende Magnet-Einheiten (M) werden sie in der Ringbahn gehalten und durch elektrische Spannungen auf Geschwindigkeiten von fast 300 000 km pro Sekunde beschleunigt. Im zweiten HERA-Ring kreisen in entgegengesetzter

Richtung Elektronen. An zwei Stellen (S) kreuzen sich die Bahnen. Elektronen und Positronen treffen aufeinander. Bei dem Zusammenstoß entstehen eine ganze Reihe verschiedenartiger neuer Teilchen.



Das Ergebnis der Untersuchungen dieser Teilchen ist überraschend: Was man früher als

Elementarteilchen betrachtete, wie die Protonen und Neutronen, besteht in Wirklichkeit aus noch kleineren Einheiten. Die amerikanischen Physiker, die die ersten dieser Teilchen in den USA entdeckten, gaben ihnen den Namen «Quarks». Protonen und Neutronen bestehen aus je drei Quarks. Zwei Arten davon wurden in Hamburg nachgewiesen, ebenso die Teilchen, welche die Quarks zusammenhalten, die «Gluonen».

Nun stellt sich eine weitere Frage: Sind die Quarks wirklich die kleinsten Bausteine der Materie? Oder sind auch sie aus noch kleineren Teilchen zusammengesetzt? Diese Frage könnte die neue Anlage HERA beantworten.

1. Schreiben Sie bitte die Sätze zu Ende.

1. Atome bestehen aus...
2. Je kleiner die Teilchen sind, umso...
3. Ein Teilchenbeschleuniger besteht aus...
4. Durch supraleitende Magnete werden die Protonen...
5. An zwei Stellen treffen...
6. Bei dem Zusammenstoß entstehen...
7. Was man früher als die kleinsten Teilchen betrachtete,...
8. Sind auch die Quarks...

2. Wie heißt das im Text?

1. Wie ist die Materie zusammengesetzt?
2. Das «positive» Elektron nannte man Positron.
3. Man hatte fast 100 Teilchenarten entdeckt.
4. Zu ihrer Untersuchung braucht man eine große Energie.
5. DESY besteht aus einem System von fünf Doppelringen.
6. An zwei Stellen stoßen Elektronen und Protonen zusammen.
7. Bei dem Zusammenstoß bilden sich neue Teilchen.
8. Früher hielt man Protonen und Neutronen für Elementarteilchen.
9. In Hamburg wurde gezeigt, dass zwei Arten von Elementarteilchen wirklich existieren.
10. Nun ist eine weitere Frage zu beantworten.

3. Präpositionen und Endungen.

1. Atome bestehen... Protonen, Neutronen und Elektronen.
- 2.... d__ neuentdeckt__ Teilchen gehören die Neutrinos.
- 3.... Untersuchung der kleinsten Teilchen benötigt man viel Energie.
4. ... supraleitende Magnete werden die Teilchen... d__ Ringbahn gehalten.
5. Sie werden... Geschwindigkeiten... fast 300 000 km/sek beschleunigt.
6. ... zwei Stellen kreuzen sich die Bahnen.
7. ... d__ Zusammenstoß entstehen neue Teilchen.
8. Sind die Quarks... noch kleineren Teilchen zusammengesetzt?

4. Die Bedeutungen von «bestehen aus», «bestehen auf» und «bestehen in»?

1. Er besteht... seinem Recht.
2. Unterschiede bestehen... der Ladung der Teilchen.
3. Ein Atomkern besteht... Protonen und Neutronen.
4. Das Problem besteht dar__, dass...
5. Ich bestehe dar__, dass ich gefragt werde.
6. Wor__ besteht ein Teilchenbeschleuniger?

5. Ein Kollege versucht Ihnen zu erklären, wie DESY funktioniert. Sie verstehen einige Ausdrücke nicht und müssen nachfragen.

Beispiel: Atome bestehen aus Protonen, Neutronen und Elektronen.
→ Woraus bestehen Atome?

1. Protonen und Neutronen bilden den Atomkern.
2. Das positive Elektron bezeichnet man als Positron.
3. Zur Untersuchung der Teilchen benötigt man viel Energie.
4. Der Beschleuniger besteht aus zwei Vakuumrohren.
5. Im oberen der beiden HERA-Ringe kreisen Protonen.
6. Durch Magnete werden sie auf ihrer Ringbahn gehalten.
7. Durch Spannungen werden sie auf 300 000 km/sek beschleunigt.
(*Geschwindigkeit*)
8. Bei dem Zusammenstoß entstehen vier oder fünf neue Teilchen.

6. Erklären Sie bitte.

Beispiel: ringförmig

→ Ein ringförmiger Gegenstand hat die Form eines Ringes.

*kugelförmig würfelförmig spiralförmig schraubenförmig eifförmig
ellipsenförmig bogenförmig ringförmig*

7. Welche der folgenden Ausdrücke bedeuten weniger als 100, ca. 100 und mehr als 100?

*fast 100 ungefähr 100 etwa 100 knapp 100 annähernd 100 an die 100
um die 100 unter 100 über 100 nahezu 100 beinahe 100 kaum 100*

8. Was ist das? Versuchen Sie bitte, Definitionen zu geben.

Beispiel: das Atom

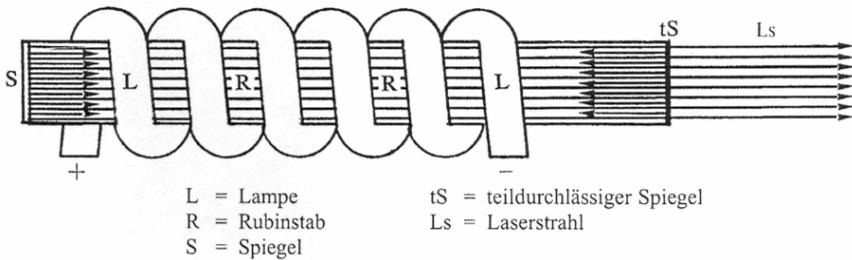
→ Ein Atom ist der kleinste Teil eines chemischen Elements. Es besteht aus Protonen, Neutronen und Elektronen.

1. der Atomkern
2. das Molekül
3. das Proton
4. das Neutron
5. das Elektron
6. das Positron
7. das Elementarteilchen
8. das chemische Element

4.2. Der Laser – ein Messer aus Licht

Lesen Sie nur die Überschrift dieses Textes.

- a) Was erwarten Sie vom Inhalt des Artikels?
- b) Woraus besteht ein einfacher Laser?



Wie kann man ein Auge im Innern operieren, ohne es zu zerstören? Seit den siebziger Jahren besitzt die Medizin das Instrument, welches dazu nötig ist: ein Messer aus Licht, den sogenannten «Laser».

Heute gibt es Laser unzähliger Arten und Größen, von den winzigen Leuchtdioden bis zu den großen CO₂-Lasern, die Lichtpulse einer Leistung von 1 000 000 Megawatt erzeugen. Man verwendet sie als Träger von Energie und Information. In CD-Spielern, Laserdruckern und Barcode-Lesern finden wir sie ebenso wie als Mittel der Nachrichtenübertragung in Glasfasern, bei Fusionsexperimenten und in der Medizin.

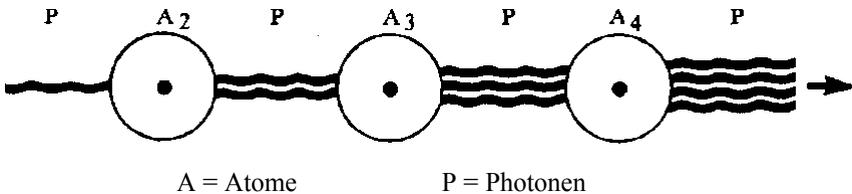
Ein einfacher Laser besteht aus einem Stab (R) aus Aluminiumoxid (Al₂O₃), dem etwas Chrom (Cr) beigemischt ist. Diesen roten, transparenten Stoff bezeichnet man als Rubin. Die beiden Enden des Stabes sind durch zwei Spiegel begrenzt. Einer der Spiegel (tS) ist teildurchlässig, das heißt, dass ein Teil des Lichtes ihn durchdringen kann. Dieser Rubinstab wird von einer Lampe (L) bestrahlt, die ein starkes grünes Licht aussendet.

Angenommen, ein «grünes» Lichtquant (ein Photon) von der Lampe trifft auf ein Atom des Rubinstabs. Ein Elektron dieses Atoms absorbiert das Photon und speichert seine Energie. Dabei «springt» das Elektron auf eine höhere Bahn. Nach kurzer Zeit «springe' es wieder zurück. Dieser Rücksprung geschieht in zwei Stufen. Auf der Zwischenstufe gibt das Elektron einen Teil der aufgenommenen Energie als «rotes» Photon wieder ab.

Nehmen wir weiter an, ein solches «rotes» Photon trifft auf ein Elektron, das ebenfalls ein «grünes» Lichtquant absorbiert hat. Sofort gibt auch dieses Elektron ein «rotes» Photon ab, und nun wandern beide Photonen «Hand in Hand» zusammen weiter – mit genau derselben Schwingung und in genau dieselbe Richtung. Die zwei Photonen treffen auf andere Atome (A2 und A3), die «grüne» Lichtquanten gespeichert haben, und wiederum werden «rote» Photonen frei, die sich den ersten anschließen. Durch die beiden Spiegel werden sie im Rubinstab viele Millionen mal hin- und herreflektiert. Diese wie disziplinierte Soldaten in «gleichem Schritt» marschie-

renden Photonen nehmen auf ihrem Weg immer mehr «Kameraden» mit. So entsteht ein intensiver Strahl einfarbigen, scharf gebündelten Lichts, der durch den teildurchlässigen Spiegel als Laserstrahl (Ls) aus dem Rubinstab schießt.

Mit Hilfe von Linsen kann man Laserstrahlen auf Durchmesser von einem Hunderttausendstel Zentimeter konzentrieren. Dadurch entstehen Strahlen von einer solchen Energiedichte, dass man damit die härtesten Stoffe wie Stahl, aber auch Organe des menschlichen Körpers mit höchster Präzision durchbohren und schneiden kann. Wie gewöhnliches Licht dringen sie durch unsere Sehlinsen, ohne sie zu schädigen, und erlauben sogar Operationen im Innern der Augen.



1. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

abgeben, absorbieren, anordnen, aufnehmen, aussenden, befinden, bestehen, bestrahlen, bündeln, durchdringen, entstehen, reflektieren, speichern, treffen

1. Ein Rubinlaser..... Aluminiumoxid, dem Chrom beigemischt ist.
2. Zwei parallel... Spiegel..... an den Enden des Rubinstabs.
3. Ein Teil des Lichts... einen der Spiegel.
4. Eine Lampe, die grünes Licht..... den Rubinstab.
5. Ein Photon von der Lampe..... ein Chromatom.
6. Das Photon wird von einem Elektron dieses Atoms... und...
7. Beim Rücksprung auf die Zwischenstufe... das Elektron einen Teil der... Energie als «rotes» Photon wieder...
8. Die Spiegel... die Photonen viele Millionen mal, so dass ein scharf... Strahl...

2. Bilden Sie bitte Sätze mit folgenden Verben.

*abgeben – angeben – aufgeben – ausgeben – begeben –
 (daraus) ergeben – hergeben – nachgeben – übergeben – umgeben –
 vergeben – weggeben – zugeben – zurückgeben*

3. Verwenden Sie bitte Relativsätze.

Beispiel: Der Rubinstab wird von einer Lampe bestrahlt.

Diese Lampe sendet ein starkes Licht aus.

→ Der Rubinstab wird von einer Lampe bestrahlt, die ein starkes Licht aussendet.

1. Ein einfacher Laser besteht aus einem Rubinstab.
Die Enden dieses Stabes sind verspiegelt.
 2. Ein «rotes» Photon trifft auf ein Elektron.
Dieses Elektron hat ein «grünes» Lichtquant absorbiert.
 3. Die zwei Photonen treffen auf andere Atome.
Die Elektronen dieser Atome haben Lichtquanten gespeichert.
 4. Photonen werden frei.
Diese Photonen schließen sich den ersten an.
 5. Es entsteht ein Lichtstrahl.
Dieser Lichtstrahl schießt aus dem teildurchlässigen Spiegel aus dem Rubinstab.
 6. Laserdioden arbeiten mit Infrarotlicht.
Mit Laserdioden werden Nachrichten übertragen.
- 4. Finden Sie bitte die richtige Reihenfolge von folgenden Stichwörtern.**
1. Auftreffen eines grünen Photons auf ein Atom des Rubinstabs
 2. Speicherung der Energie des Photons
 3. Zurückfallen des Elektrons um eine Stufe
 4. Auftreffen eines «roten» Photons auf ein weiteres Elektron
 5. Auftreffen der beiden Photonen auf andere Atome
 6. Reflektierung der Photonen zwischen den Spiegeln
 7. Absorbierung des Photons durch ein Elektron des Atoms
 8. Springen des Elektrons auf eine höhere Bahn
 9. Abgabe von Energie als «rotes» Photon
 10. Abgabe eines zweiten «roten» Lichtquants
 11. Freiwerden weiterer Photonen
 12. Austritt des Lichtstrahls durch den teildurchlässigen Spiegel
- 5. Beschreiben Sie bitte anhand der geordneten Stichpunkte den ganzen Vorgang.**

4.3. Mikroskop

Lesen Sie den Text einmal durch und beantworten Sie zwei Fragen:

- a) Soll der Text über persönliche Erfahrungen des Autors berichten?
- b) Wer war Heinrich Rohrer?

1986 erhielten die Frankfurter Physiker Gerd Binnig und der Schweizer Heinrich Rohrer den Nobelpreis für Physik. Sie entwickelten ein Mikroskop, das 10 000 mal stärker ist als die stärksten Lichtmikroskope. Sogar einzelne Atome kann man damit «sehen». Wie arbeitet dieses Gerät?

Betrachten wir ein elektrisch leitendes Material, z. B. Kupfer. Zwischen den Atomen des Metalls befinden sich freie Elektronen. Diese beweglichen Elektronen können sogar durch die Oberfläche des Metalls dringen. Über der Oberfläche bilden sie eine feine «Elektronenwolke» (Abb.1).

Angenommen, wir nähern der Metalloberfläche eine sehr dünne, positiv gepolte Nadel (N). Die Probe ist negativ gepolt. Sobald die Nadel in die Elektronenwolke (E) eintaucht, fließt Strom (S). Dieser Strom ist umso stärker, je näher die Nadel an den Oberflächenatomen (O) ist. Befindet sich die Spitze genau über einem solchen «Berg», dann ist der Strom am stärksten.

Jetzt bewegen wir die Nadel horizontal über die Oberfläche. In der Abbildung nähert sie sich gerade einem «Berg». Deshalb steigt der Strom. Nun wird die Nadel automatisch etwas in die Höhe gehoben, bis der Strom wieder seine Anfangsstärke erreicht hat. Im nächsten Moment nähert sich die Nadel einem «Tal». Sobald der Strom sich verringert, wird die Nadel gesenkt.

Die Durchmesser von Atomen und ihre Abstände betragen etwa drei Angström, das sind drei Zehnmillionstel Millimeter. Wie ist es möglich, dass die Nadel solche unvorstellbar kleinen Bewegungen ausführt? Dazu wendet man das folgende Verfahren an.

Legt man an einen Quarzkristall eine elektrische Spannung, dann ändert sich seine Länge. Eine Spannungsänderung von 0,1 Volt kann z. B. eine Längenänderung von etwa 1 Angström verursachen. Die Abtastnadel N ist an drei «Kristallbeinchen» X, Y und Z befestigt, wie es die Abbildung 2 zeigt. Durch kleine Spannungsänderungen an Z kann man die Nadel auf- und abbewegen; durch Spannungsänderungen an X und Y sind kleinste Bewegungen in der x- und y-Richtung möglich. Die gesamte Fläche, die die Nadel abtastet, ist nicht größer als ein Millionstel Quadratmillimeter.

Mit dem neuen Mikroskop lassen sich die Oberflächen vieler Stoffe genau untersuchen. Diese Untersuchungen sind besonders wichtig bei Silizium

(Si), da man aus diesem Stoff integrierte Schaltkreise herstellt. Sogar unter Wasser ist das Gerät verwendbar. Kleinste Lebewesen wie Viren lassen sich in allen Einzelheiten «fotografieren». In Wissenschaft, Technik und Medizin eröffnet dieses Mikroskop ganz neue Möglichkeiten.

Abb. 1

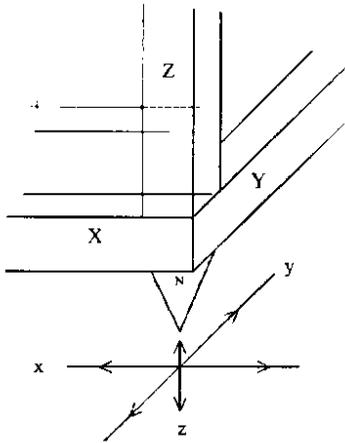
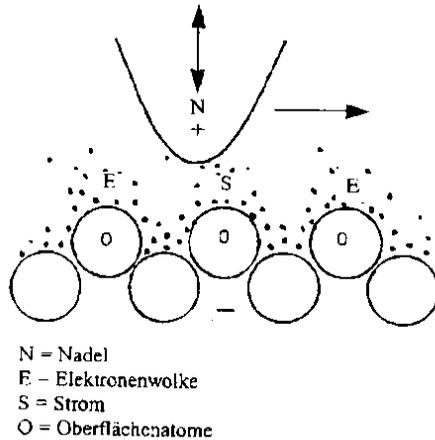


Abb. 2



1. Die folgenden Sätze sind Angaben über ein Mikroskop. Aber es würde nicht funktionieren. Suchen Sie drei Fehler.
 1. Über der Oberfläche der Probe befindet sich eine dünne Metallnadel.
 2. Die Nadel und die Probe sind entgegengesetzt gepolt.
 3. Die Nadel senkt sich fast bis auf die Oberfläche.
 4. Wenn sie sich einem Oberflächenatom nähert, fließt Strom zwischen der Probe und der Nadel.
 5. Sobald diese die Oberfläche berührt, steigt der Strom an.
 6. Wenn sich die Nadel nicht bewegt, fließt kein Strom mehr.
 7. Die Nadel senkt sich, wenn der Strom ansteigt, und hebt sich, sobald der Strom sich verringert.
 8. Während die Probe abgetastet wird, erscheint das vergrößerte Bild der Oberfläche auf dem Bildschirm.

2. Ergänzen Sie bitte die Sätze mit diesen Verben.

*ansteigen befinden befinden bewegen bilden dringen eindringen
erreichen fließen heben nähern senken verringern*

1. Zwischen den Atomen der Probe..... freie Elektronen.
2. Einige davon..... die Oberfläche, so dass... außerhalb der Probe eine Elektronen wolke...
3. Eine positiv gepolte Nadel..... der Oberfläche und in die Elektronenwolke...
4. Nun... Strom von der Oberfläche zur Nadel.
5. Jetzt... die Nadel über die Oberfläche...
6. Wenn sie... über einem «Berg»..... der Strom...
7. Nun... sie etwas in die Höhe..., bis die Stromstärke wieder ihren Anfangswert...
8. Steht die Nadel dagegen über einem «Tal», dann..... der Strom, und die Nadel..... wieder.

3. Schreiben Sie bitte die Sätze nach dem Beispiel um.

Beispiel: Die Spannung wird geändert. (*auch der Strom, verändern*)
→ Wenn die Spannung geändert wird, verändert sich auch der Strom.

1. Die Spannung wird erhöht. (*Strom, ansteigen*)
2. Der Widerstand wird vergrößert. (*Spannung, erhöhen*)
3. Die Nadel nähert sich einem «Tal». (*Stromstärke, sinken*)
4. Die Nadel wird gesenkt. (*Strom, verstärken*)
5. Eine Spannung wird an den Kristall angelegt. (*seine Länge, ändern*)
6. Die Spannung an X wird erhöht. (*Kristall, verlängern*)
7. Die Spannung an Y wird verringert. (*Kristall, verkürzen*)
8. Die Spannung wird periodisch verändert. (*Nadel, hin- und herbewegen*)

4. Ergänzen Sie bitte die Steigerungsformen.

1. Mit dem neuentwickelten Mikroskop lassen sich viel (*klein*) Objekte beobachten als mit dem (*gut*) Lichtmikroskop.
2. Auch die (*klein*) Lebewesen wie Viren kann man nun in allen Einzelheiten «fotografieren».
3. Der Strom wird umso (*stark*), je (*weit*) sich die Nadel den Oberflächenatomen nähert.
4. Würde die Nadel diese Atome berühren, dann wäre der Strom (*stark*).

5. Andererseits wird der Strom umso (*schwach*), je (*weit*) sich die Nadel von der Probe entfernt.
 6. Der (*kurz*) Abstand zwischen Nadel und Probe beträgt drei Angstrom.
 7. Wenn die Spannung ihren (*hoch*) Wert erreicht hat, ist die Längenänderung des Kristalls (*groß*).
 8. In Wissenschaft und Technik eröffnet dieses Gerät die (*interessant*) Möglichkeiten.
5. Sie möchten Ihren Kolleginnen und Kollegen erklären, wie das neue Mikroskop funktioniert. Dazu haben Sie die Abbildung 1 an die Tafel gezeichnet und einige Stichpunkte aufgeschrieben:
1. Kupfer, freie Elektronen zwischen den Atomen des Metalls
 2. Durchdringen der Oberfläche, Elektronenwolke
 3. negativ gepolte Probe, Annäherung einer positiv gepolten Nadel
 4. Nadel, Eintauchen in Elektronenwolke, Strom
 5. horizontale Bewegung der Nadel
 6. Verstärkung des Stroms über einem Berg, Anhebung der Nadel
 7. Verringerung des Stroms über einem Tal, Senken der Nadel
 8. Auf- und Abbewegung der Nadel, Erreichen der Anfangsstromstärke
 9. Abtastung der Probe, Bewegung der Nadel, Verarbeitung durch Rechner
 10. Darstellung auf dem Bildschirm.

4.4. Die Arbeitsweise eines Katalysators

Lesen Sie den folgenden Text. Worum handelt es sich in diesem Text?

- a) Um chemische Reaktionen?
- b) Um den Umweltschutz?

In den letzten Jahrzehnten nahm der Straßenverkehr rasch zu. Die Folge war eine rasche Zunahme der Luftverschmutzung, des Smogs in den Städten und des Waldsterbens. Es war dringend nötig, die Schadstoffe in den Abgasen zu verringern. Solche Stoffe sind Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (z. B. C₂H₆) und Stickstoffoxide (besonders NO und NO₂). Das Gerät, das man dazu verwendet, ist der sogenannte Katalysator.

Ein Katalysator beschleunigt eine chemische Reaktion. Ein Metall, das eine solche Wirkung hat, ist z.B. Platin (Pt). Es kann die Schadstoffe in un-

gefährliche Verbindungen – H_2O , CO_2 und N_2 – umwandeln. Der zentrale Teil eines Katalysators ist ein Körper aus Keramik oder Metall mit vielen kleinen Kanälen, durch die die Abgase strömen. Auf den Innenflächen der Kanäle ist eine ganz dünne Schicht Platin aufgetragen.

Der Katalysator muss zwei gegensätzliche Aufgaben gleichzeitig erfüllen. Er muss CO und C_2H_6 oxidieren, also Sauerstoff zuführen, und er muss NO und NO_2 reduzieren, also Sauerstoff wegnehmen.

Diese Doppelaufgabe bereitet Schwierigkeiten.

Um 1 kg Benzin vollständig zu verbrennen, braucht man 14,6 kg Luft. Dieses Verhältnis 14,6/1 definiert man als λ (Lambda) = 1,0. Ist das Verhältnis kleiner als 14,6 (λ kleiner als 1), dann enthält das Gemisch zu viel Benzin. Es ist «fett». Ist es größer als 14,6 (λ größer als 1), dann ist das Gemisch «mager». Es enthält zu viel Luft.

Man kann leicht verstehen, dass eine Oxidation nicht möglich ist, wenn sich im Abgas kein Sauerstoff mehr befindet, das Gemisch also zu fett ist. Andererseits ist eine Reduktion kaum möglich, wenn zu viel O_2 vorhanden ist. Der Katalysator kann seine Doppelaufgabe nur erfüllen, wenn λ in einem engen Bereich zwischen «fett» und «mager» schwankt, also etwa 1,0 ist.

Der Sauerstoffgehalt des Gemischs muss also präzise geregelt werden. Dazu verwendet man eine sogenannte « λ -Sonde». Sie misst den Sauerstoffgehalt im Abgas. Ein elektronisches System steuert die Luftzufuhr in den Zylinder. Noch immer verschmutzt der Verkehr die Luft, Smog liegt über den Städten, und der Wald stirbt weiter. Auch der Katalysator kann nicht alle Schadstoffe vernichten. Und der Verkehr hat sich seit der Zeit seiner Einführung fast verdoppelt.

1. Steht das im Text?

1. Die Zunahme der Luftverschmutzung hatte die Zunahme des Straßenverkehrs zur Folge.
2. CO , C_2H_6 , NO und NO_2 schaden den Pflanzen.
3. Platin kann die Schadstoffe CO_2 und N_2 in ungefährliche Verbindungen umwandeln.
4. Der Katalysator reduziert CO und NO . Dadurch entstehen ungefährliche Stoffe.
5. Ein Gemisch ist mager, wenn das Verhältnis Luft/Sauerstoff 15/1 beträgt.
6. Ein Gemisch ist fett, wenn λ 1,2 ist.
7. Eine Reduktion ist kaum möglich, wenn λ 1,2 beträgt.
8. Ein Motor setzt umso mehr Schadstoffe frei, je weiter λ von 1 entfernt ist.

9. Die Lambdasonde misst den Anteil der Schadstoffe im Gemisch.
10. Durch die Einführung des Katalysators lässt sich die Luftverschmutzung durch Autoabgase ganz vermeiden.
2. Welche Substantive gehören zu den unterstrichenen Verben? Ergänzen Sie bitte.
1. Der Straßenverkehr nahm rasch zu. Die Folge war ein ___... der Luftverschmutzung.
 2. Es war nötig, die Schadstoffe zu verringern. Ein Katalysator ermöglicht d ___... der gefährlichen Stoffe.
 3. Platin reagiert nicht mit den Schadstoffen, aber es beschleunigt ein ___ chemisch ___...
 4. CO verbindet sich mit O, so dass CO₂ entsteht. Dies ___... ist weniger gefährlich als CO.
 5. CO wird zu CO₂ oxidiert. Dies ___..., ist nur möglich, wenn O₂ vorhanden ist.
 6. Es muss Sauerstoff zugeführt werden. D ___... von Luft ist also für diesen Vorgang unbedingt nötig.
 7. «Reduzieren» bedeutet Sauerstoff wegnehmen. Durch ein ___ solch ___... entsteht aus 2NO das ungefährliche N₂.
 8. Das Treibstoff-Luft-Gemisch enthält O₂. D ___ Sauerstoff ___ wird durch die Lambdasonde genau gemessen und geregelt.
3. Etwas kann getan werden.
- Beispiel: Dieses Gerät kann verwendet werden.
 → Dieses Gerät lässt sich verwenden.
 → Es ist verwendbar.
1. Diese Eigenschaft kann genutzt werden.
 2. Kohlenmonoxid kann oxidiert werden.
 3. Stickstoffmonoxid kann reduziert werden.
 4. Dieser Wert kann definiert werden.
 5. Die Luftzufuhr kann präzise geregelt werden.
 6. Der Sauerstoffgehalt kann genau gemessen werden.
4. Formen Sie bitte um.
- Beispiel: Der Katalysator reinigt die Abgase (*die Funktion*).
 → Der Katalysator hat die Funktion, die Abgase zu reinigen.
1. Der Katalysator beschleunigt eine chemische Reaktion. (*die Funktion*)
 2. Das Platin wandelt die Schadstoffe in ungefährliche Verbindungen um. (*die Funktion*)

3. Die Kanäle vergrößern die Oberfläche der Platinschicht. (*der Zweck*)
 4. Der Katalysator oxidiert CO und C₂H₆ und reduziert NO und NO₂. (*die Aufgabe*)
 5. Das Benzin liefert die Energie zum Antrieb des Wagens. (*der Zweck*)
 6. Der Vergaser mischt Benzin und Luft im richtigen Verhältnis. (*die Aufgabe*)
 7. Die Lambdasonde misst den Sauerstoffgehalt im Gemisch. (*die Aufgabe*)
 8. Das elektronische System steuert die Luftzufuhr in den Vergaser. (*die Funktion*)
5. Achten Sie bitte auf die Adjektivendungen.
 Beispiel: Wenn die Luft stark verschmutzt ist,...
 → Bei starkerer Verschmutzung der Luft...
1. Wenn die Schadstoffe verringert werden,...
 2. Wenn die Reaktion rasch beschleunigt wird,...
 3. Wenn Benzin vollständig verbrannt wird,... (*von Benzin*)
 4. Wenn der Sauerstoffgehalt präzise geregelt wird,...
 5. Wenn ausreichend Luft zugeführt wird,... (*die Zufuhr von Luft*)
 6. Wenn die Luftzufuhr genau gesteuert wird,...
 7. Wenn die beiden Aufgaben vollständig erfüllt werden,...
 8. Wenn in allen Autos Katalysatoren verwendet werden,... (*von Katalysatoren*)
6. Berichten Sie nun mündlich oder schriftlich anhand der folgenden Stichpunkte, wie ein Katalysator funktioniert.
1. Katalysator, Beschleunigung, Reaktion
 2. Platin, Verwendung im Autokatalysator
 3. Abgase, Strömung, dünne Kanäle, Innenseite, Platin
 4. Schadstoffe, Umwandlung, ungefährliche Stoffe
 5. zweifache Aufgabe, Schwierigkeiten
 6. fettes Gemisch, keine Oxidation, mageres Gemisch, keine Reduktion
 7. richtiges Gemisch, Verhältnis Luft/Benzin, 14,6/1, $\lambda = 1$
 8. Messung, Sauerstoffgehalt, Abgas, Sonde
 9. Steuerung, Luftzufuhr, Zylinder, elektronisches System

РАЗДЕЛ V

ТЕКСТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ». («UMWELTSCHUTZ»)

5.1. Unsere Welt am Anfang des neuen Jahrtausends

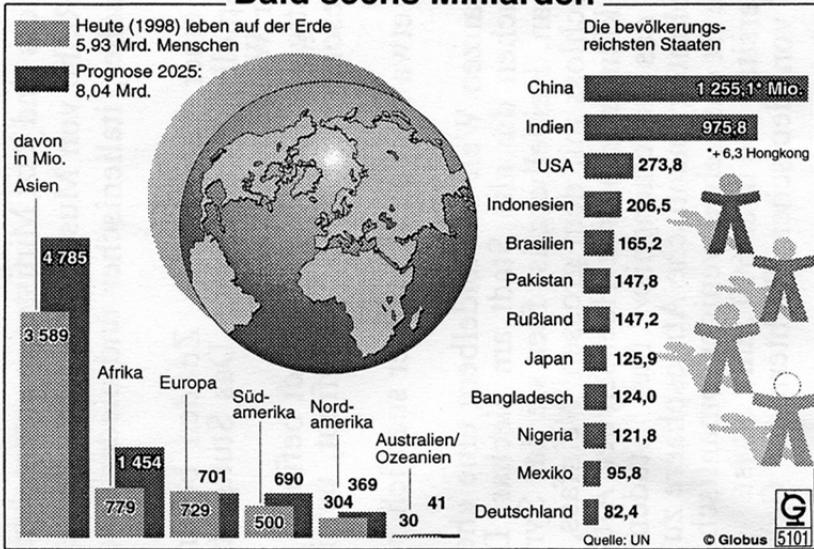
Lesen Sie den Text einmal durch und beantworten Sie zwei Fragen:

- a) Unterscheidet sich die Welt des neuen Jahrtausends von der Welt des 20. Jahrhunderts?
- b) Kann die Menschheit die Situation verbessern?

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.

Bald sechs Milliarden



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.

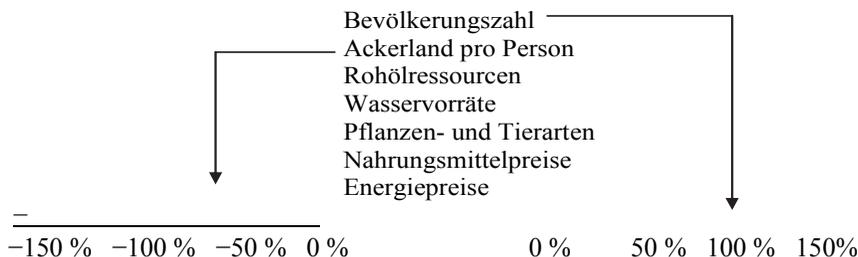
Die moderne Technik und die moderne Naturwissenschaft waren die Ursachen der Fortschritte in den letzten zweihundert Jahren. Die Technik

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.

1. 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 Nahrungsmittel verdoppeln, werden sich die Energiepreise mehr als verdoppeln.
7. Die Unterschiede zwischen reichen und armen Völkern werden gleich bleiben.
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.

2. Mehr oder weniger? Wie verläuft die Entwicklung?



Finden Sie noch weitere entsprechende Begriffe im Text? Geben Sie bitte die Veränderungen an.

3. 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

4. Setzen Sie nun bitte die obigen Verben in die folgenden Sätze ein. In den 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...

5. 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.

6. Viele Verben kann man in Substantive umwandeln, indem man die Silbe -ung an den Stamm anfügt. Wie heißen die Substantive zu den folgenden Verben?

ändern	vergrößern	verringern	ausdehnen	zunehmen!
lösen	verstärken	erhöhen	reduzieren	abnehmen!
vermehrten	verteuern	beschleunigen	stabilisieren	ansteigen!

7. Im Text sind zukünftige Entwicklungen genau vorhergesagt. Sind solche Vorhersagen sinnvoll? Warum oder warum nicht?
8. Erklären Sie nun bitte Ihrer Kollegin/Ihrem Kollegen die Probleme am Anfang des nächsten Jahrtausends. Wie sehen Sie die Zukunft in unserem Land? Bereiten Sie in Gruppen ein Referat vor: Die Welt im Jahr 3000.

5.2. Heizt sich die Atmosphäre auf?

Lesen Sie die Überschrift des Textes. Beantworten Sie die Fragen:

- Was erwarten Sie vom Inhalt des Artikels?
- Kann die Erwärmung zu deutlichen Klimaveränderungen führen?

Das Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre nimmt zu. Im Jahr 2000 wird die Luft 30 % mehr CO₂ enthalten als 1860.

Wie erklärt sich die Zunahme des CO₂? 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ hat nämlich besondere Eigenschaften. Es ist unsichtbar, das bedeutet, dass die Strahlen des sichtbaren Lichts das CO₂ vollständig durchdringen. Infrarot- oder Wärmestrahlen dagegen werden vom Kohlendioxid absorbiert.

Nehmen wir an, in der Atmosphäre befindet sich eine größere Menge von CO_2 . Das Sonnenlicht durchdringt die Atmosphäre und fällt auf die Erdoberfläche. Die Energie des Lichts wird von der Erde aufgenommen und in Wärme umgewandelt. Wir 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_2 in der Atmosphäre nicht durchdringen. Das CO_2 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 Meereswasser würde sich erwärmen und ausdehnen, und die Eismassen an den Polen würden zu schmelzen beginnen. Die Oberfläche der Ozeane würde dann um fünf bis sechs Meter steigen und das Meer tief in das Land eindringen. Das wäre das Ende der meisten Küstenstädte der Welt.

1. 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_2 in der Atmosphäre sind eine Gefahr für Pflanzen, Tiere und Menschen.
4. Das sichtbare Licht wird vom CO_2 absorbiert.
5. Wärmestrahlen können das CO_2 vollständig durchdringen.
6. Die Energie des Sonnenlichts wird auf der Erde in Wärmeenergie umgewandelt.
7. Durch die Erwärmung des CO_2 in der Atmosphäre sinkt die Lufttemperatur.
8. Die Verbrennung natürlicher Brennstoffe kann die Ursache von Klimaveränderungen sein.

2. Beantworten Sie bitte die Fragen:

1. Warum nimmt das Kohlendioxid in der Luft zu?
2. Warum sind geringe Mengen von CO_2 in der Luft wichtig?
3. Welche besonderen Eigenschaften hat das CO_2 ?

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 sind die Folgen einer Erwärmung der Atmosphäre?
 8. Was könnte man tun, um die schlimmen Folgen zu verhindern?
3. Ergänzen Sie bitte die Präpositionen. Achten Sie besonders auf die Präpositionen «um» und «auf» sowie auf die Artikel.
1. In den letzten 140 Jahren stieg der CO₂-Gehalt der Luft... 0,0038% an. Das bedeutet eine Zunahme... 30 %.
 2. Wir gewinnen den größten Teil unserer Energie... Kohle, Öl und Erdgas.
 3. CO₂ ist das Produkt... d___ Verbrennung dieser Stoffe.
 - 4.... Zeit werden 20 Milliarden Tonnen CO₂... d___ Atmosphäre abgegeben.
 5. Deshalb steigt jährlich der CO₂-Gehalt... 0,2 % an.
 6. Das Sonnenlicht dringt ... d___ Atmosphäre und fällt... d___ Erdoberfläche.
 7. Die Lichtenergie wird... d___ Erde aufgenommen und... Wärme umgewandelt.
 8. Die Erwärmung wird... Klimaveränderungen führen.
 9. Bis 2050 kann sich die Temperatur... zwei bis drei Grad erhöhen.
 10. Der Meeresspiegel würde dann... fünf bis sechs Meter steigen.
4. Beobachtungen, Messungen, Erwartungen.
Beginnen Sie die Sätze mit: *Man beobachtet, man erkennt, man misst, bzw. man befürchtet.*
Beispiel: Das CO₂ in der Atmosphäre nimmt zu.
→ Man beobachtet, dass das CO₂ 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.

5. Bringen Sie bitte die folgenden Stichpunkte in die richtige Reihenfolge. Setzen Sie dann die unterstrichenen Buchstaben der Reihe nach zusammen. Welches Wort ergeben sie?

1. Umwandlung der Lichtenergie in Wärme
2. Erwärmung des CO₂ und der Luft
3. Anstieg der Meeresoberfläche
4. Freisetzung von großen Mengen von CO₂
5. Aufnahme des Sonnenlichts durch die Erdoberfläche
6. Absorbierung der infraroten Strahlen
7. Vergrößerung der Wüsten und Ausdehnung des Meerwassers
8. Gefährdung aller Küstenstädte
9. Gewinnung von Energie aus natürlichen Brennstoffen
10. Zunahme des CO₂ in der Atmosphäre
11. Abgabe der infraroten Strahlen durch die Erde
12. Klimaveränderung als Folge der Erwärmung

6. Schreiben Sie nun bitte mit Hilfe der geordneten Stichpunkte einen zusammenhängenden Text.

Beginnen Sie etwa so: *Wir gewinnen Energie aus natürlichen Brennstoffen. Dadurch...*

7. 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.

5.3. Der Sonnenschirm der Erde hat ein Loch

Überfliegen Sie den Text unten.

- a) Wovon ist die Rede in diesem Text?
- b) Gibt es im Text überraschende Informationen?

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 anders als Sauerstoff. Der Sauerstoff, den wir atmen, ist zweiatomig (O₂). Ein Ozonmolekül hat aber drei Atome (O₃) und deshalb völlig andere chemische und physikalische Eigenschaften. Ozon ist ein gif-

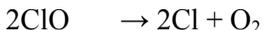
tiges Gas, das in hoher Konzentration Pflanzen, Tiere und Menschen tötet. Ozon ist aber auch ein sehr wichtiger Stoff, welcher das Leben auf der Erde schützt. Wie ist das zu verstehen?

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. Vom 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 (O₂) und Chlormonoxid (ClO). Das Chlormonoxid wird aber bald wieder durch UV-Licht gespalten. Abermals bildet sich O₂, 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.

1. 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 O₃-Moleküle zerstören kann?
8. Was würde geschehen, wenn der Ozonmantel völlig verschwinden würde?

2. 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*).

3. 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 schützenderer 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,...
4. Formen Sie die Sätze um.
 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.
5. Ursachen und Bedingungen.
 Beispiel: Wenn man die Ozonwerte prüft, zeigt sich...
 → Bei einer Prüfung der Ozonwerte zeigt sich...
1. Man ist sehr besorgt, weil sich das Ozon über dem Südpol verringert hat. (*Man ist wegen...*)
 2. Ozon ist ein wichtiger Stoff, weil es die Eigenschaft hat, UV-Strahlen zu absorbieren. (*Wegen seiner...*)
 3. Früher hat man FCKWs verwendet, weil sie außerordentlich stabil sind. (*Früher hat man FCKWs wegen ihrer...*)
 4. Da diese Verbindungen sehr schädlich sind, sollte man sie nicht mehr verwenden. (*Wegen ihrer großen...*)
 5. Wenn ein Chloratom mit einem O₃-Molekül zusammenstößt, wird das Ozon zerstört. (*Beim...*)
 6. Wenn Ozonmoleküle zerstört werden, bildet sich zweiatomiger Sauerstoff und ClO. (*Bei der... von Ozonmolekülen...*)
 7. Wenn ClO-Moleküle gespalten werden, wird wieder Chlor frei. (*Bei der...*)
 8. Wenn tiefe Temperaturen herrschen, sind die Bedingungen für diese Reaktion besonders günstig. (*Bei tiefen...*)

6. Schreiben Sie bitte die folgenden Stichpunkte in der richtigen Reihenfolge.

1. Schädigung von Pflanzen, Tieren und Menschen
2. Erneute Vernichtung von O_3 -Molekülen
3. Spaltung der ClO -Moleküle durch das UV-Licht der Sonne
4. Zusammenstoß von Chloratomen mit Ozonmolekülen
5. Spaltung der Chlorverbindungen durch das UV-Licht der Sonne
6. Verteilung der FCKWs über den ganzen Globus
7. Zerstörung des Sonnenschirms der Erde
8. Erneute Freisetzung von Cl -Atomen
9. Bildung von O_2 und ClO aus Cl und O_3
10. Freisetzung von Chloratomen in der Ozonschicht
11. Aufstieg der Chlorverbindungen in die obere Atmosphäre
12. Verwendung und Freisetzung von FCKWs in Industrie und Haushalten.

7. Beschreiben Sie nun anhand der geordneten Stichpunkte den ganzen Vorgang.

Halten Sie einen Vortrag vor der Gruppe, die Ihnen Fragen stellt.

Beginnen Sie etwa so:

In Industrie und Haushalten wurden FCKWs verwendet und freigesetzt....

5.4. Der Wald stirbt

Lesen Sie nur die Überschrift dieses Textes.

- a) Was erwarten Sie vom Inhalt des Textes?
- b) Was kann die Krankheiten der Walder verursachen?

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 (SO_2) und Stickstoffoxide (z.B. NO_2). Wenn, im Sommer die Ultraviolettstrahlung besonders stark ist, entsteht aus NO_2 und O_2 außerdem das aggressive Ozon (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 SO_2 und der Stickstoffoxide löst sich im Regenwasser und bildet Schwefelsäure (H_2SO_4) und Salpetersäure (HNO_3). Der «saure Regen» gelangt in den Boden und schädigt auch die Wurzeln der Baume.

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 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 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.

1. 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_2 und NO ?
5. Warum ist es fast zu spät, das Waldsterben zu verhindern?
6. Warum entsteht heute in Westeuropa weniger SO_2 als in Osteuropa?

7. Auf welche Weise könnte man die Schadstoffe verringern?
 8. Warum müssen alle Staaten Europas zur Vermeidung von Schadstoffen zusammenarbeiten?
2. 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.
3. Schreiben Sie bitte mit Hilfe des Textes die folgenden Sätze zu Ende:
1. Wegen der starken Verschmutzung der Luft...
 2. Beim Einsetzen der UV-Strahlung im Sommer...
 3. Wegen der Schädigung der Wurzeln...
 4. Bei der Verbrennung schwefelhaltiger Kohle...
 5. Durch Freisetzung vieler Tausend Tonnen SO₂...
 6. Bei der Zunahme des Straßenverkehrs...
 7. Durch gründliches Filtern der Abgase...
 8. Durch Verwendung anderer Energieträger...
4. 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 1200 m sind sogar (80%, Bäume) krank.
 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) stammt 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.
- 5.** 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
 4. Autos ohne Katalysatoren verbieten
 5. Energie sparsam verwenden
 6. Gebäude gegen Wärme und Kälte isolieren
 7. weitere Umweltschäden verhindern
 8. die ärmeren Staaten Europas im Umweltschutz unterstützen
- 6.** 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Jorg Janssen*. Aus der Informationstechnik und Elektronik. – Max Hueber Verlag, 2013.
2. *Hilke Dreyer, Richard Schmitt*. Lehr-und Übungsbuch der Deutschen Grammatik. –Max Hueber Verlag, 2011.
3. *Heidrun Müller*. Aus der Energietechnik. – Max Hueber Verlag, 2013.
4. *Länderlexikon*. Band 1. Schaffmann & Kluge.
5. Langenscheidts Großwörterbuch Deutsch als Fremdsprache. Langenscheidt, 2012.
6. *Цвиллинг М.Я.* Немецко-русский словарь. – М.: Ин.язык, 2002.
7. Большой немецко-русский словарь. В 2 т./ под ред. О.И. Москальской. – М.: Сов. Энциклопедия, 1969.
8. Немецко-русский словарь / К. Лейн, Д.Т.Мальцева, Д.О. Добровольский и др. / Под. ред. Е.В. Розина. – М.: Русский язык, 1992.
9. *Галанова О.А., Серова Т.С.* Немецкий язык для электротехников. Изд-во ТПУ. – Томск, 2009.
10. В.Д. Muller Wortschatzarbeit und Bedeutungsvermittlung. Langenscheidt, 1998.
11. Langenscheidts Großwörterbuch Deutsch als Fremdsprache. Langenscheidt, 2012.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Теоретические основы аннотирования и реферирования.....	3
1.1. Основные понятия	3
1.2. Структура аннотации.....	4
1.3. Структура реферата	5
1.4. Клише для составления аннотаций и рефератов.....	6
1.5. Пример аннотации и реферата журнальной научно-технической статьи	7
Раздел II. Тексты по направлению «Электроэнергетика и электротехника». («Aus der Energietechnik»)	10
2.1. Strom aus Sonnenlicht	10
2.2. Energie durch Kernspaltung.....	13
2.3. Energie durch Kernverschmelzung	17
2.4. Wärme aus kaltem Wasser	21
2.5. Die Fabrik der Zukunft	26
2.6. Strom ohne Widerstand.....	29
2.7. Wasserstoff – ein neuer Treibstoff?	33
Раздел III. По направлению «Информационная техника и электроника». («Informationstechnik und Elektronik»)	37
3.1. Die Satelliten-Funkstation Raisting	37
3.2. Informationsübertragung im Internet	41
3.3. Datenübertragung durch Glasfasern.....	45
3.4. Eine Kopie in zehn Sekunden	48
Раздел IV. Естественнонаучные исследования. («Aus der naturwissenschaftlichen Forschungen»)	52
4.1. Die kleinsten Bausteine der Materie	52
4.2. Der Laser – ein Messer aus Licht.....	55

4.3. Mikroskop.....	59
4.4. Die Arbeitsweise eines Katalysators.....	62
Раздел V. Тексты по направлению «Экология и охрана окружающей среды». («Umweltschutz»)	66
5.1. Unsere Welt am Anfang des neuen Jahrtausends.....	66
5.2. Heizt sich die Atmosphäre auf?	70
5.3. Der Sonnenschirm der Erde hat ein Loch	73
5.4. Der Wald stirbt.....	77
Список литературы.....	81

**Бурова Лилия Романовна
Журавлёва Ольга Алексеевна**

**НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Учебное пособие

В авторской редакции

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*
Компьютерная верстка *Л.А. Веселовская*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 10.12.2014. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 50 экз.
Уч.-изд. л. 4,88. Печ. л. 5,25. Изд. № 274. Заказ № 59. Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20