

**Міністерство освіти і науки України**

**Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя**

**Кафедра української  
та іноземних мов**

# **Навчально-методичний посібник**

**з німецької мови  
для студентів факультету  
комп'ютерних технологій**

Тернопіль - 2013

## **Навчально-методичний посібник з німецької мови для студентів факультету комп'ютерних технологій**

Укладачі: доц. Паласюк М. І., ст. викл. Дутка М. В. – Тернопіль, ТНТУ, 2013. – 168 с.

Даний навчально-методичний посібник містить оригінальні фахові і науково-популярні тексти та ряд практичних порад й рекомендацій щодо роботи над текстами. Основною його метою є розвиток в студентів навиків і умінь опрацювання фахової літератури, зокрема читання, перекладу, реферування й анотування та професійно орієнтованого мовлення на основі опрацьованого матеріалу.

### **Укладачі:**

Паласюк М. І., канд. філос. наук, доцент кафедри української та іноземних мов Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Дутка М. В., старший викладач кафедри української та іноземних мов Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

### **Відповідальний за випуск:**

Кухарська В. Б., канд. психол. наук., доц., зав. кафедри української та іноземних мов Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Навчально-методичний посібник обговорено та затверджено на засіданні кафедри української та іноземних мов Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 2013 року.

Схвалено і рекомендовано до друку методичною комісією факультету по роботі з іноземними студентами Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 2013 року.

## ПЕРЕДМОВА

Сучасні процеси глобалізації та інтеграції України в європейське співтовариство вимагають від молодих спеціалістів високого рівня володіння іноземними мовами. Знання іноземних мов стали „ключовою кваліфікацією“ і в професійному, і у приватному житті людини. Високий рівень іншомовної підготовки студентів як майбутніх фахівців підвищуватиме їх конкурентоздатність та сприятиме їхній мобільності на світовому ринку праці.

Навчально-методичний посібник укладено відповідно до вимог програми з німецької мови для студентів технічних вузів. Основну увагу в ньому приділено формуванню навиків і умінь опрацювання фахової літератури, зокрема читання, перекладу, реферування й анотування, оскільки саме цей вид мовної комунікації має найбільше значення для випускників технічних вузів.

При підготовці навчальних текстів використано аутентичні фахові, довідкові та інформаційні джерела, а також Інтернет-ресурси. Коментарі до текстів основного курсу значно полегшать сприйняття оригінальних німецькомовних текстів.

Щоб правильно організувати свою роботу, уважно ознайомтеся із змістом та структурою навчального посібника

Навчально-методичні рекомендації щодо роботи над текстами та післятекстові вправи й завдання націлені на розвиток умінь та навиків роботи з фаховою літературою. Вони сприятимуть також розвитку навичок підготовленого і спонтанного мовлення на професійні теми.

Наприкінці посібника знаходиться додаток із переліком словосполучень та скорочень, які часто зустрічаються у німецькій науково-технічній літературі, таблиці із поясненнями правил читання математичних та хімічних знаків і формул, а також мір та ваги та основних форм сильних та неправильних дієслів.

Додаток містить також важливі адреси для тих, хто вивчає німецьку мову, інформацію про стипендійні програми DAAD, список німецьких фондів, які сприяють освіті обдарованої молоді, пропозиції Гете – Інституту щодо вивчення німецької мови тощо.

# З М І С Т

## I. ОСНОВНИЙ КУРС

1. Hochschulwesen in der Ukraine.....	6
2. Hochschulwesen in Deutschland.....	8
3. Das Studium in Deutschland.....	10
4. Forschung in der Ukraine.....	12
5. Die deutsch-ukrainische Kooperation.....	15
6. Naturwissenschaften.....	17
7. Mathematik.....	19
8. Physik als Wissenschaft.....	21
9. Informatik.....	23
10. Kybernetik.....	25
11. Einleitung in Chemie.....	26
12. Ökologische Aspekte.....	28
13. Wirtschaftskreislauf.....	31
14. Werkstoffkunde.....	33
15. Festigkeitslehre.....	34
16. Energie.....	37
17. Elektrizität.....	39
18. Elektrotechnik.....	40
19. Elektrische Maschine.....	42
20. Automatisierung.....	44
21. Elektronenröhren.....	47
22. Fernsehen.....	49
23. Industrieroboter.....	51
24. Bauelemente der Elektronik.....	53
25. Elektronische Datenverarbeitungsanlage.....	54
26. Computer.....	56
27. Software eines Computers.....	59
28. Hardware eines Computers.....	61
29. Prozessor.....	63
30. Hauptplatine.....	65
31. Speicher.....	66
32. Festplatte.....	69
33. BIOS.....	71
34. Kühlung des Prozessors.....	73
35. Internet.....	74
36. E-Mail.....	76

## II. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОБОТИ НАД ТЕКСТАМИ

1. Читання.....	79
2. Короткі відомості про переклад.....	85
3. Реферування та анотування.....	86

## III. ТЕКСТИ ДЛЯ ДОМАШНЬОГО ЧИТАННЯ

1. Deutschland — Erfinderland.....	91
------------------------------------	----

2. Berühmte Deutsche.....	92
3. Der Nobelpreis.....	93
4. Bernoulli: Eine Mathematikerfamilie.....	94
5. Der Mensch und die Technik.....	96
6. Naturwissenschaft und Technik.....	97
7. Technomathematik.....	99
8. Physik im Alltag.....	100
9. Klassifizierung der Physik.....	102
10. Elementarteilchenphysik.....	104
11. Was ist elektrischer Strom? .....	105
12. Kraftwerke.....	106
13. Rasante Entwicklung der Informationstechnik in Deutschland.....	108
14. Synthese von Wissenschaft und Industrie in der Chemie.....	109
15. Digitalkameras auf dem Siegeszug.....	111
16. Zur Entwicklung der Maschine.....	112
17. Die Hauptrichtungen der Entwicklung des Maschinenbaus.....	114
18. Werkzeugmaschinen mit Programmsteuerung.....	115
19. Umweltprobleme.....	116
20. Umweltkrise: Herausforderung für die Hochschule.....	118
21. Umweltpolitik im 21. Jahrhundert.....	119
22. Umweltschutz in Deutschland.....	121
23. Umweltschutz in der Ukraine.....	122
24. Wirtschaftskreislauf.....	124
25. Bedürfnisse, Bedarf, Wirtschaft.....	125
26. Sozialprodukt.....	126
27. Computer: Geschichte.....	127
28. Computer: Grundfunktion.....	128
29. Der Computer – Hilfe oder Konkurrenz des Menschen?.....	130
30. Virtuelle Realität: Nicht nur zur Unterhaltung.....	131
31. Mit einem Mausklick in die globale Freihandelszone.....	135
32. Sicherheit im Internet.....	136

#### **IV. ДОВІДНИК**

1. Важливі адреси для тих, хто вивчає німецьку мову.....	138
2. Інформація в Інтернеті для тих, хто бажає навчатися у вузах Німеччини.....	139
3. Стипендійні програми DAAD для України.....	140
4. Німецькі фонди сприяння освіти обдарованої молоді.....	142
5. Пропозиції Гете – Інституту для тих, хто вивчає німецьку мову.....	144
6. Abkürzungsverzeichnis.....	145
7. Maß- und Gewichtsbezeichnungen.....	147
8. Mathematische Zeichen.....	148
9. Chemische Elemente.....	150
10. Redemittel für die Beteiligung am Gespräch, an der Diskussion.....	152
11. Основні форми сильних та неправильних дієслів.....	155
12. Список використаної та рекомендованої літератури.....	161

# I. ОСНОВНИЙ КУРС

## Text 1

### Hochschulwesen in der Ukraine

Die Ukraine verfügt über 81 Universitäten, 48 Akademien, 2 Konservatorien und 149 Institute, die Hochschulbildung anbieten. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von berufsbildenden, fachhochschulähnlichen Einrichtungen. Das Hochschulwesen wird vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Sport verwaltet und koordiniert.

1992 wurde ein Gesetz zur Reform des Hochschulwesens verabschiedet. Es räumt den Hochschulen mehr Entscheidungsspielraum ein und gliedert sämtliche Einrichtungen nach einem Maßstab, der von Stufe 1 bis Stufe 4 reicht. Die Stufen 1 und 2 umfassen alle berufsbildenden und technischen Einrichtungen, die Bildung auf nicht-universitärem Niveau anbieten. Stufe 3 gilt für die Institute, die keine eigene Forschung betreiben und den Doktorgrad nicht vergeben dürfen, jedoch Bildung auf universitärem Niveau bieten. Stufe 4 umfasst alle Universitäten, Konservatorien, Akademien und auch einige Institute. Diese Einrichtungen dürfen Doktorgrade vergeben und betreiben eigenständige Forschung.

Grundvoraussetzung zur Zulassung zum Studium ist ein mindestens 11-jähriger Sekundarschulabschluss. Das akademische Jahr beginnt im September und endet im Juni. Im Zuge der Neuorientierung anhand des Bologna-Prozesses wurden momentan im ukrainischen Studiensystem Bachelor- und Master-Studiengänge eingerichtet, wo es zuvor nur fünfjährige Studiengänge gab, die zum Erwerb des Titels Spezialist führten.

Der akademische Grad Bachelor wird nach dem erfolgreichen Abschluss eines vierjährigen Studiums (im Falle von Medizin sechs Jahre) vergeben. Das Bachelor-Programm umfasst sowohl berufsbezogene wie auch allgemeine Elemente der Hochschulbildung. Dieser Abschluss ermöglicht entweder den direkten Einstieg in das Berufsleben oder die Fortsetzung des Studiums in einem Masterstudiengang.

Aufbauend auf den ersten akademischen Abschluss (Bachelor und Spezialist) kann ein zweijähriges Masterstudium angeschlossen werden. Studierende mit besonders gutem Master- oder Diplomabschluss beginnen sehr oft das Promotionsstudium. Seine Inhalte sind Postgraduierten-Studien, Prüfungen sowie das Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit, die öffentlich verteidigt werden muss. Bei erfolgreichem Abschluss wird der akademische Grad „Kandidat der Wissenschaften“ vergeben. Er ist vergleichbar mit dem internationalen Abschluss *Ph.D* - Doktor der Philosophie. Aufbauend darauf besteht die Möglichkeit, den höchsten in der Ukraine zu vergebenden Grad „Doktor der Wissenschaften“ zu erwerben. Dieser Grad ist mit einer Habilitation vergleichbar (*Dr. habil.* - Habilitierter Doktor). Die Habilitationsarbeit sollte einen Beitrag zur Weiterentwicklung innerhalb eines bestimmten Forschungsgebiets leisten und vollständig bzw. in wichtigen Teilen veröffentlicht werden.

2011 studierten in der Ukraine ca. 50 000 Studenten aus 134 Staaten der Welt. 99,9 Prozent ausländischer Studenten studieren auf der Vertragsgrundlage, mit Ausnahme eines kleinen Anteils der Umtauschstudenenten. Viele junge Leute in der

Ukraine entscheiden sich für einen Studienaufenthalt im Ausland. In den Jahren 2000-2003 wurden z.B. vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) der Austausch mit der Ukraine mit insgesamt über 13 Mio. EURO (für fast 3 700 Personen aus der Ukraine und fast 700 Personen aus Deutschland) gefördert.

Die Zusammenarbeit zwischen ukrainischen und deutschen Hochschulen zeichnet sich unverändert durch eine hohe Dichte aus. Zahlreiche ukrainische Hochschulen bieten internationale Studiengänge an, bei denen nach erfolgreichem Abschluss zwei Diplome vergeben werden. Doppel- und Mehrfachdiplome von ukrainischen und ausländischen Hochschulen sollen die Mobilität der Studenten in Europa fördern.

## Texterläuterungen

Abschluss, der	<i>тут:</i> диплом
Bachelor, der	бакалавр
Master, der	магістр
berufsbildend	професійний
Habilitation, die	захист докторської дисертації
Promotionsstudium, das	навчання в аспірантурі
Postgraduierten-Studium, das	навчання після отримання диплому (друга вища спеціалізована освіта)
Studiengang, der	курс навчання у ВНЗ, що закінчується випускним іспитом; дисципліна, спеціальність
ca. = cirka	приблизно, біля

## Übungsaufgaben

**1. Schreiben Sie aus dem Text Zusammensetzungen heraus. Übersetzen Sie sie ins Ukrainische. Aus welchen Wörtern werden sie gebildet?**

**2. Was erfahren Sie im Text zu folgenden Punkten?**

- Bildungseinrichtungen in der Ukraine;
- Reformierung des ukrainischen Hochschulwesens;
- Bologna-Prozess und das ukrainische Studiensystem;
- Postgraduierte Studien;
- Austausch von Studierenden;
- internationale Studiengänge.

**3. Übersetzen Sie den Text ins Ukrainische und notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes**

**4. Stellen Sie den Plan zum Text zusammen.**

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans kurz zusammen.**

## Text 2

### Hochschulwesen in Deutschland

In Deutschland gibt es Universitäten, Fachhochschulen (diese nennen sich zunehmend auch „Hochschulen“), Hochschulen für Musik, Kunst und Film sowie Berufsakademien. Universitäten bieten in der Regel ein sehr breites Fächerspektrum und eine forschungsorientierte wissenschaftliche Ausbildung. An deutschen Hochschulen gilt das Prinzip der „Einheit von Forschung und Lehre“, das heißt, dass Hochschullehrer und fortgeschrittene Studierende auch forschen sollen. Ähnliches gilt für Kunst-, Musik- und Filmhochschulen, wobei dem praktischen künstlerischen Schaffen viel Raum gegeben wird. Fachhochschulen bieten eine wissenschaftliche Ausbildung, die stark an der Berufspraxis orientiert ist. Sie vermitteln vor allem in den Bereichen Ingenieurwesen, Wirtschaft, Sozialwesen, Design und Landwirtschaft eine starke praxisbezogene Ausbildung. Fast jeder dritte Student wählt heute diesen Hochschultyp. An Berufsakademien erfolgt die Ausbildung in enger Abstimmung mit einem Unternehmen, die Studierenden dort sind gleichzeitig in einem Unternehmen als Auszubildende angestellt.

Heutzutage gibt es in Deutschland 282 Hochschulen, in denen über 400 Studienfächer zur Wahl stehen und nahezu jede gewünschte Spezialisierung und interdisziplinäre Forschung ermöglichen. An deutschen Hochschulen studieren viele Ausländer. Der Staat fördert dieses Studium als Beitrag zur internationalen Verständigung.

Die älteste Hochschule in der Bundesrepublik, die Universität Heidelberg, wurde 1386 gegründet. Dann folgte 1388 die Universität in Köln. Universitäten waren damals klein, sie hatten meist nur etwa 200 Studenten. Heute gibt es so viele Jugendliche, die studieren wollen, dass in manchen Fächern Zulassungsbeschränkungen eingeführt werden, z.B. für Medizin, Jura und Psychologie. Das Abitur eröffnet den Zugang zu allen Studiengängen. In den zulassungsbeschränkten Studiengängen erfolgt die Auswahl der Bewerber durch Aufnahmegespräche, Tests oder durch bestimmte Noten im Abiturzeugnis. Das akademische Jahr besteht in Deutschland aus zwei Semestern, dazwischen liegen Semesterferien. Insgesamt dauern die Lehrveranstaltungen eines Jahres 7 Monate. In der Gestaltung ihres Studiums sind die deutschen Studenten traditionell recht frei. Sie können in vielen Studiengängen noch immer über die Wahl von bestimmten Fächern und Lehrveranstaltungen selbst entscheiden.

Im Zuge des Bologna-Prozesses werden zurzeit fast alle Studiengänge auf das Bachelor-Master-System umgestellt. Die Bachelor-Studiengänge dauern dabei mindestens drei, höchstens vier Jahre, die Master-Studiengänge mindestens ein Jahr und höchstens zwei Jahre. Einige Master-Studiengänge bauen dabei direkt auf bestimmte Bachelor-Studiengänge auf, andere kann man mit jedem Bachelor-Abschluss oder jedem Bachelor-Abschluss einer bestimmten Fachgruppe studieren, für eine dritte Gruppe von Masterstudiengängen ist eine mehrjährige Berufstätigkeit erforderlich. Zurzeit existieren an vielen Hochschulen parallel zu den Bachelor- und Masterstudiengängen noch die Diplomstudiengänge, deren Abschluss dem Master entspricht. Diese werden jedoch nach und nach abgeschafft. Lediglich in Pharmazie,

Medizin und Jura bleiben die bisherigen Studiengänge (Staatsexamen). Hier erfolgt bis auf weiteres keine Umstellung auf das Bachelor/Master-System. Studierende mit besonders gutem Staatsexamen, Master- oder Diplomabschluss haben die Möglichkeit zu promovieren. In der Medizin ist die Promotion verbreitet.

Einige Ausbildungsgänge, die in anderen Ländern an Hochschulen angesiedelt sind, werden in Deutschland an speziellen beruflichen Schulen angeboten, die nicht als Hochschulen gelten. Dies betrifft insbesondere einige erzieherische, therapeutische und pflegerische Berufe.

Die deutschen Hochschulen sind fast ausschließlich für Forschung und Lehre zuständig, soziale Dienstleistungen (zum Beispiel Wohnen, Verpflegung, Beratung etc.) werden von den Studentenwerken erbracht. In fast allen Bundesländern gibt es darüber hinaus Studierendengenossenschaften, in denen alle Studierende Mitglieder sind. Deren gewählte Vertreter sind zuständig für die Interessenvertretung der Studierenden und bieten ebenfalls Beratung und einige andere Dienstleistungen.

## Texterläuterungen

interdisziplinär	між предметний
Zulassungsbeschränkung, die	обмеження кількості студентів (при прийомі до ВНЗ)
Aufnahmegespräch, das	співбесіда при вступі
Studentenwerk, das	організація у ВНЗ, яка займається питаннями соціальної опіки студентів
Fachhochschule, die	ВНЗ прикладного характеру
Berufsakademie, die	професійна академія
im Zuge des Bologna-Prozesses	в руслі Болонського процесу

## Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf. Achten Sie auf Texterläuterungen.**

**2. Suchen Sie im Text Sätze über:**

- Immatrikulation an deutschen Hochschulen;
- Studienformen an deutschen Hochschulen;
- das Hauptprinzip aller Hochschulen Deutschlands;
- Prüfungen an deutschen Hochschulen.

**3. Beantworten Sie die Fragen zum Text.**

- Welche Rolle spielen die Universitäten in Deutschland?
- Wie heißen die ältesten Universitäten in Deutschland?
- Warum werden in manchen Fächern Zulassungsbeschränkungen eingeführt?
- Wie erfolgt die Auswahl der Bewerber?
- Aus wie viel Semestern besteht in Deutschland das akademische Jahr?

- Welche Studienabschlüsse sind möglich?
- Wer darf promovieren?

**4. Vergleichen Sie das Hochschulwesen in der Ukraine mit dem Hochschulwesen in Deutschland. Worin bestehen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten?**

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

### **Text 3**

#### **Das Studium in Deutschland**

##### **(Erzählung einer deutschen Studentin)**

Ich heiße Uta, bin Studentin. Ich studiere an der Hamburger Universität. Ganz kurz erzähle ich von dieser Uni und von meinem Studium. Die Hamburger Uni ist nicht sehr alt, man gründete sie 1919. Damals hatte die Uni nur 6 Fakultäten. Später, nachdem man sie reorganisiert hatte, bekam sie Fachbereiche. Zurzeit haben wir 19 Fachbereiche, und zwar sowohl für naturwissenschaftliche, als auch für geisteswissenschaftliche Wissenschaften. Wenn man studieren will, muss man das Abitur machen. Vor der Immatrikulation braucht man nur das Abschlusszeugnis des Gymnasiums vorzulegen. Man immatrikuliert Hunderte an der Uni, einige exmatrikuliert, wenn man schlecht studiert, denn das Hauptprinzip aller Hochschulen Deutschlands ist eine harte selbstständige Arbeit aller Studenten. Nicht alle halten das aus.

Nach der Immatrikulation stellt jeder Student seinen Studienplan für die ganze Studienzeit selbst zusammen. Eine der wichtigsten und wahrscheinlich eine der stärksten Seiten der deutschen Hochschulausbildung ist das Studentenrecht, Seminare, Professoren, das Thema der Prüfung und Abschlussprüfung selbst zu wählen.

Zurzeit werden fast alle Studiengänge auf das Bachelor-Master-System umgestellt. Die Bachelor-Studiengänge dauern dabei mindestens sechs, höchstens acht Semester, die Master-Studiengänge mindestens zwei und höchstens vier Semester. Das Studium an unserer Uni gliedert sich in zwei Perioden: Grundstudium (es dauert die vier ersten Semester) und Hauptstudium (alle Semester nach dem Grundstudium). Mit dem Wechsel auf Bachelor- und Masterstudiengänge wurde auch das Maß der Arbeitsaufwand eines Studenten für eine Lehrveranstaltung geändert. In den aktuellen Studiengängen wird der Arbeitsaufwand durch Credit Points (ECTS-Punkte) ausgedrückt. Ein Studierender erwirbt sie durch das Bestehen einer Lehrveranstaltung. Bei der Ermittlung der Arbeitsbelastung für den Erwerb von Credit Points werden alle Tätigkeiten berücksichtigt, die im Rahmen von Lehrveranstaltungen erbracht werden müssen:

- Besuch von Vorlesungen, Seminaren, Praktika etc.
- Vor- und Nachbereitung von einzelnen Veranstaltungen
- Bearbeitung von Übungs- und Hausaufgaben
- Anfertigung von Studienarbeiten, Referaten etc.
- Projektarbeit

- Klausurvorbereitung
- Präsentationen, Halten von Referaten, Absolvieren von Prüfungen etc.

Man kann Tutorien besuchen, um den jeweiligen Stoff zu vertiefen. Jeder Tutor spornt seine Studenten an, ihre eigene Meinung zu entwickeln und sie zu begründen. Zu jedem Seminar schreiben wir ein Referat. Sein Umfang ist 20-25 Maschinentypgeschriebene Seite. Die Auswahl von Themen ist groß. Wer die Wahl hat, hat die Qual. Dabei hilft uns entweder unser Tutor oder unser Professor.

Während des Studiums legt man am Ende eines Semesters eine Prüfung in schriftlicher oder mündlicher Form ab. Am Ende des Studiums gibt es eine abschließende Prüfung, die so genannte Abschlussprüfung. Je nach dem Studium hat sie verschiedene Namen: das Staatsexamen (in den Fächern Jura, Medizin, Lehramt), die Masterprüfung (in allen anderen Fächern). Hier gibt es einen großen Unterschied im Vergleich mit Examen an Hochschulen der Ukraine: die Studenten legen nicht das ganze Lehrmaterial ab, sondern nur ein Thema, das sie selbst gewählt und danach mit dem Professor besprochen haben.

In jedem Studienjahr haben wir zwei Semester. Das Wintersemester fängt am 1. Oktober an und am 30. März ist es zu Ende, einschließlich 10 bis 12 Tage Weihnachtsferien. Das Sommersemester fängt am 1. April an und dauert bis zum 30. September. Das ist ein Unterschied im Vergleich zu den Terminen in der Ukraine.

## Texterläuterungen

Lehrveranstaltung, die Wer die Wahl hat, hat die Qual. Klausur, die Tutor, der	навчальне заняття <i>прислів'я</i> : Хто вибирає, той голову собі ламає. екзаменаційна письмова робота студент старших курсів, який допомагає у навчанні іншим студентам
anspornen ECTS ( <i>englisch</i> : European Credit Transfer System)	заохочувати Європейська система трансферу та акумуляції кредитів. Система ECTS базується на врахуванні загальної трудомісткості роботи студента при засвоєнні певного кредитного модуля програми підготовки та результатів цієї роботи.
Credit Points (ECTS-Punkte)	кредитні (залікові) бали в європейській системі оцінювання успішності засвоєння студентом кредитних модулів

## Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text. Versuchen Sie, den Grundgedanken jedes Absatzes ohne Wörterbuch zu verstehen.**

**2. Beantworten Sie die Fragen zum Text.**

- Wie immatrikuliert man an deutschen Hochschulen?

- Was ist das Hauptprinzip aller Hochschulen Deutschlands?
- Gibt es einen Unterschied zwischen dem Studium an den Hochschulen in Deutschland und in der Ukraine?
- Was ist eine der stärksten Seiten der deutschen Hochschulausbildung?
- Welche Studienabschlüsse gibt es an deutschen Hochschulen?
- Wodurch wird der Arbeitsaufwand eines Studierenden für eine Lehrveranstaltung ausgedrückt?
- Wie viele Semester studieren die Studenten in Deutschland?
- Wann beginnt das Wintersemester an den Hochschulen Deutschlands?
- Wie viele Tage dauern die Weihnachtsferien?
- Wofür sind die deutschen Hochschulen zuständig?

### **3. Ergänzen Sie folgende Sätze.**

- Die Hamburger Uni hat 19....
- Jeder Bewerber legt vor der Immatrikulation....
- Das Hauptprinzip aller Hochschulen Deutschlands ist....
- Nach der Immatrikulation stellt jeder Student seinen....
- Eine der stärksten Seiten der deutschen Hochschulausbildung ist....
- Es gibt folgende Formen des Studiums....
- Zu jedem Seminar schreiben die Studenten ein....
- Der Umfang des Referates ist....
- Während des Studiums legen die Studenten....
- ECTS-Punkte drücken ...

### **4. Setzen Sie entsprechende Angaben über Ihre Hochschule und Ihr Studium ein.**

Ich studiere an.... Man gründete unsere Hochschule im Jahre.... Also sie existiert schon ... Jahre. Hier gibt es ... Fakultäten. Die ältesten Fakultäten sind.... Die jüngsten ... sind.... An unserer Hochschule studieren... Studenten. Unser Lehrkörper zählt...Professoren, Dozenten und Assistenten. Das Studium an der Hochschule dauert... Jahre lang. Jedes Studienjahr gliedert sich in.... Ich bin im ... Semester. Meine Fachrichtung ist.... Im ersten Semester lernen wir viele Fächer und zwar.... Die Mathematik fällt mir... Wir studieren täglich von... bis ... Uhr. Der Unterricht beginnt gewöhnlich um ... Uhr und ist um ... zu Ende. Zweimal im Jahr legen wir Vorprüfungen und ... ab.

## **Text 4**

### **Forschung in der Ukraine**

In den letzten Jahren ging in der Ukraine ein sehr komplizierter und vielgestaltiger Prozess der Restrukturierung von Bildung und Wissenschaft vonstatten. Eine Aufwärtstendenz war seit 1999 zu beobachten. Die Nachfrage nach Forschungsergebnissen ist gestiegen, mehrere Akademien, Institute und Hochschulen haben ihren kommerziellen Output erhöht. Es wurden wichtige gesetzliche Grundlagen (Wissenschaftsgesetz, Innovationsgesetz, Gesetz zum geistigen

Eigentum) geschaffen. Innovationszentren und Technologieparks, die territorial oder auf bestimmte Wissenschaftsgebiete ausgerichtet sind, haben ihre Tätigkeit aufgenommen. Durch die Bekanntschaft mit europäischen Standards änderte sich die innere Einstellung vieler Wissenschaftler. Die Anzahl junger Wissenschaftler in den Forschungseinrichtungen und die Zahl der Promotionen nehmen wieder zu.

Auf mehreren Gebieten, wie der Erforschung neuer Werkstoffe, Luft- und Raumfahrt, Informatik gibt es in der Ukraine lange Traditionen, gut ausgebildete, hoch motivierte Wissenschaftler und sehr gute Ergebnisse.

Im März 1992 wurde der Staatliche Fonds für Grundlagenforschung der Ukraine (DFFD) gegründet. Damit wurde in der Ukraine das Wettbewerbssystem bei der Förderung von wissenschaftlichen und wissenschaftlich-technischen Projekten in verschiedenen Wissenschaftsbereichen eingeführt. Der DFFD führt Wettbewerbe verschiedener Richtung durch: allgemein-thematische, nach festgelegten Branchenprioritäten, Verlagsausschreibung und die Stipendien des Präsidenten der Ukraine für die Förderung von Forschungsaktivitäten junger Wissenschaftler. Der DFFD fördert viele wissenschaftlich-technische Projekte in verschiedenen wissenschaftlichen Richtungen. Außerdem wurde die Wettbewerbszusammenarbeit mit ähnlichen ausländischen Fonds gestartet. Seitdem wurden durch den DFFD zahlreiche Ausschreibungen zu unterschiedliche Themen und für unterschiedliche Zielgruppen durchgeführt.

Die ukrainische Forschung steht auf drei Säulen:

- staatliche Akademien der Wissenschaften (Institute der Nationalen Akademie der Wissenschaften, der Akademien für Medizin, Pädagogik, Agrarwissenschaften und Ingenieurwissenschaften);
- staatliche Forschung und Entwicklung (FuE) treibende Universitäten;
- Forschungseinrichtungen einzelner Branchenministerien und der Industrie.

Das Aktivitätenprogramm sieht Forschungsarbeiten zu folgenden Komplexen vor:

- Demografische Politik, Entwicklung des Humankapitals, u.a. mit Teilprogrammen zur strategischen Entwicklung des wissenschaftlich-technischen Potenzials und zur Schaffung von Methoden für die Vorhersage von Entwicklung im innovativen Bereich;
- Sorgsame Nutzung der natürlichen Ressourcen, u.a. mit Teilprogrammen zur grünen Biotechnologie, zur Agrotechnologie und zu umweltverträglichen Technologien in der Industrie;
- Biotechnologie und Gesundheitsschutz, u.a. mit Teilprogrammen zur Gentechnik, neue Verfahren zur Diagnose und Heilung der am weitesten verbreiteten Krankheiten und zur Herstellung neuer Pharmaka;
- Informatik, u.a. mit Teilprogrammen zur Entwicklung neuer intelligenter Computer, zu Telekommunikationssystemen und wissenschaftlicher Gerätebau;
- Neue ressourcensparende Technologien in der Energiewirtschaft, der Industrie und der Agrarwirtschaft, u.a. mit Teilprogrammen für neue Technologien für die Energieerzeugung, das Metall- und Hüttenwesen und den Maschinenbau;

- Neue Materialien mit Teilprogrammen zu neuen intelligenten Werkstoffen, neuen Konstruktionswerkstoffen und neuen chemische Materialien.

Ukrainische Forschungseinrichtungen konzentrieren sich in folgenden sechs Regionen: Kiew, Charkiw, Dnipropetrowsk, Lwiw, Donezk und Odessa. 37% gehören dem staatlichen Sektor an, 14% dem Hochschulsektor und 49% dem Unternehmenssektor. Die Mehrheit aller FuE-Institute forscht in den Ingenieur- (47%) und Naturwissenschaften (32%). Die Anzahl der Forschungseinrichtungen im Bereich der Ingenieurwissenschaften nimmt leider im Industriesektor kontinuierlich ab.

Das ukrainische Forschungspotenzial konzentriert sich überwiegend in der Nationalen Akademie der Wissenschaften (NAdW), dem Ministerium für Industriepolitik und der Ukrainischen Akademie der Agrarwissenschaften. Am fortgeschrittensten sind die ukrainischen Wissenschaftler in der Grundlagenforschung (Mathematik, Physik, Chemie, Kybernetik) sowie in der Materialforschung, in physikalisch-chemischen Technologien, Raketenentwicklung, Flugzeugbau und in der Informatik. Akademische Institute und zum Teil Universitäten beschäftigen sich überwiegend mit der Grundlagenforschung.

## Texterläuterungen

Aufwärtstendenz, die vonstattengehen	тенденція до зростання відбутися, проходити
Output, der ( <i>auch</i> : das)	вихідні дані, результати; продукція
Ausschreibung, die	оголошення конкурсу
der Staatliche Fonds für Grundlagenforschung der Ukraine (DFFD)	Державний фонд фундаментальних досліджень України
Gesetz zum geistigen Eigentum	Закон про інтелектуальну власність
staatliche Forschung und Entwicklung (FuE) treibende Universitäten	державні університети, що займаються науковими дослідженнями і розробками
ressourcensparend	ресурсозберігаючий

## Übungsaufgaben

### 1. Finden Sie im Text Informationen:

- über die Restrukturierung von Bildung und Wissenschaft in der Ukraine;
- wie wissenschaftliche und wissenschaftlich-technische Projekte gefördert werden;
- über die Hauptrichtungen der Forschungsarbeiten;
- wo sich die ukrainischen Forschungseinrichtungen konzentrieren;
- auf welchen Gebieten die ukrainischen Wissenschaftler erfolgreich sind.

**2. Übersetzen Sie den Text ins Ukrainische und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.**

**3. Schreiben Sie aus dem Text zu jedem Punkt des Planes jene Wörter und Wortgruppen, die die Grundinformation des Textes enthalten.**

**4. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.**

## **Text 5**

### **Die deutsch-ukrainische Kooperation**

Die Zusammenarbeit zwischen Deutschland und der Ukraine in Wissenschaft, Technologie und Innovation sowie im Bildungsbereich besitzt eine langjährige Tradition. Attraktive ukrainische Partnereinrichtungen für die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit Deutschland sind vor allem die Institute der Akademie der Wissenschaften, aber auch Einrichtungen anderer Forschungszentren sowie die Hochschulen, deren Forschungsaktivitäten weiter ausgebaut werden. Die Kooperation gewinnt zusätzliche Bedeutung durch die herausgehobene Rolle der Ukraine im Rahmen der Nachbarschaftspolitik der Europäischen Union.

Die allgemeinen Grundlagen für die Zusammenarbeit zwischen staatlichen Einrichtungen der Bundesrepublik und der Ukraine sind im Vertrag vom 10.06.1993 zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Ukraine über die Entwicklung einer umfassenden Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wirtschaft, Industrie, Wissenschaft und Technik und in der „Gemeinsamen Erklärung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie der Bundesrepublik Deutschland und des Staatskomitees für Wissenschaft und Technologie der Ukraine über wissenschaftlich-technische Beziehungen“ vom 10.06.1993 niedergelegt.

Eine wichtige Rolle spielen auch die Abkommen und Vereinbarungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der Reaktorsicherheit. Im Rahmen der deutsch-ukrainischen Kooperationsaktivitäten in der Umweltforschung wurde im entsprechenden Fachprogramm des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Schirmherrschaft der UNESCO ein ukrainisch-deutsches Projekt zur Untersuchung des Ökosystems am oberen Teil des Dnister durchgeführt. Mit seiner Hilfe wurden Grundlagen für zukünftige Nutzungskonzepte in den Bereichen Land-, Forst- und Wasserwirtschaft der betrachteten Modellregionen geschaffen. In Kooperation mit der Gebietsverwaltung Lwiw wurde eine begleitende Arbeitsgruppe zuständiger Behörden und Ämter eingerichtet, die diesen Prozess unterstützten.

Die bilaterale wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen Deutschland und der Ukraine hat sich in den letzten Jahren dynamisch entwickelt. Die Schwerpunkte in der Kooperation mit der Ukraine liegen in den Bereichen:

- Nanophysik/Nanotechnologie einschließlich Nanobiotechnologie,
- physikalische und chemische Technologien,
- Meeresforschung,

- Gesundheitsforschung einschließlich Medizintechnik,
- Umwelt und Nachhaltigkeit.

Kooperationspartner auf deutscher Seite sind traditionell Universitäten und Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft; ukrainische Partner sind vor allem die Institute der Nationalen Akademie der Wissenschaften und die Hochschulen. Auf beiden Seiten wächst außerdem die Beteiligung von Unternehmen.

Auch die multilaterale wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit gemeinsamer deutscher und ukrainischer Beteiligung hat sich deutlich intensiviert. Von besonderer Bedeutung ist dabei die gemeinsame Beteiligung an der Schaffung eines europäischen Forschungsraumes. Bewährte Programme sind hier die europäischen Rahmenprogramme, INTAS, EUREKA und COST.

Seit einer 2011 abgeschlossenen Reorganisation sind die Staatliche Agentur für Wissenschaft, Innovationen und Informatisierung und das Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Sport der Ukraine die zentralen Partnereinrichtungen des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Die Tagungen der deutsch-ukrainischen Arbeitsgruppe, die sich aus Vertretern der beiden Ministerien und anderer Behörden zusammensetzt, finden abwechselnd in beiden Ländern statt. Während der 8. Tagung der gemeinsamen deutsch-ukrainischen wissenschaftlichen Arbeitsgruppe im November 2009 in Kiew wurde ein „Memorandum of Understanding“ über die gemeinsame Förderung der Zusammenarbeit in Wissenschaft, Technologie und Innovation auf der Grundlage regelmäßiger Bekanntmachungen auf beiden Seiten unterzeichnet. Die 9. Tagung der gemeinsamen deutsch-ukrainischen WTZ-Arbeitsgruppe fand im April 2012 in Bonn statt.

Zur Unterstützung des BMBF bei der Planung und Umsetzung der Forschungs- und Technologiekooperation mit der Ukraine ist seit Anfang 2010 ein Ansprechpartner für Forschungsk Kooperationen im Auftrag des BMBF in Kiew tätig. Er sammelt und bewertet Informationen zu Wissenschafts- und Innovationspotenzialen und aktuellen relevanten Entwicklungen in der Ukraine, pflegt kooperationsbezogene Kontakte mit deutschen und ukrainischen Ansprechpartnern in Behörden und Forschungseinrichtungen vor Ort, berät deutsche Akteure und wirkt bei der Organisation von Veranstaltungen in der Ukraine mit.

## Texterläuterungen

Erklärung, die	декларація
UNESCO ( <i>englisch</i> : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)	ЮНЕСКО (Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури)
<i>englisch</i> : Memorandum of Understanding	Меморандум про взаєморозуміння
Schirmherrschaft, die	заступництво
COST ( <i>englisch</i> : European Cooperation in Science and Research)	Європейське співробітництво в галузі науки і досліджень
EUREKA	Міжнародна ініціатива для проведення

INTAS (*englisch*: The International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the New Independent States of the Former Soviet Union)

WTZ-Arbeitsgruppe, die

прикладних досліджень в Європі з метою забезпечення промисловості і науці основ для транскордонного співробітництва

Міжнародна асоціація зі сприяння співпраці з ученими нових незалежних держав колишнього Радянського Союзу

робоча група з питань науково-технічного співробітництва

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text und notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**
- 2. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?**
- 3. Finden Sie im Text Sätze über:**
  - die Grundlagen der deutsch-ukrainischen Kooperation;
  - die Schwerpunkte der Zusammenarbeit;
  - Kooperationspartner auf beiden Seiten;
  - die Tagungen der deutsch-ukrainischen Arbeitsgruppe;
  - die Aufgaben des Ansprechpartners für Forschungsk Kooperationen in Kiew.
- 4. Teilen Sie den Text in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.**
- 5. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.**
- 6. Erzählen Sie mit Hilfe Ihrer Notizen von der deutsch-ukrainischen Zusammenarbeit.**

## Text 6

### Naturwissenschaften

Unter dem Begriff Naturwissenschaften werden empirisch arbeitende Wissenschaften zusammengefasst, die sich mit der Erforschung der Natur befassen. Die Naturwissenschaftler beobachten, messen und analysieren die Zustände und das Verhalten der Natur durch Methoden, die die Reproduzierbarkeit ihrer Ergebnisse sichern sollen, mit dem Ziel, Regelmäßigkeiten zu erkennen. Neben der Erklärung der Naturphänomene ist eine der wichtigsten Aufgaben der Naturwissenschaft die Natur nutzbar zu machen. Die Naturwissenschaften bilden so z. B. die theoretischen Grundlagen für Technik, Medizin oder Umweltschutz.

Im 17. Jahrhundert gelang es den Naturwissenschaften im Zusammenhang mit der Epoche der Aufklärung den entscheidenden Durchbruch in den intellektuellen

Gesellschaftsschichten zu verwirklichen. Dies löste eine wissenschaftliche Revolution aus, die im 18. Jahrhundert mit vielen neuen Entdeckungen und Erfindungen zum industriellen Zeitalter führte und die Gesellschaft stark veränderte. Bis heute hat sie den allgemeinen Wissenschaftsbetrieb so stark geprägt, dass in der Soziologie von einer naturwissenschaftlichen und technischen Gesellschaft gesprochen wird. Die Teilgebiete der Naturwissenschaften sind unter anderem Astronomie, Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, sowie einige Umweltwissenschaften wie Geologie.

Mit der Gründung von naturwissenschaftlichen Gesellschaften, Akademien und neuen Universitäten begann die Etablierung einer eigenständigen wissenschaftlichen Tradition in Europa. In Frankreich widmeten sich Gelehrte – beeinflusst durch Descartes rationalistischer Philosophie – der theoretischen Beschreibung von Naturphänomenen unter Betonung der deduktiven Methode. In England dagegen galt das Interesse aufgrund Bacons Einfluss der empirischen Methode, weshalb man sich durch das Experiment vermehrt technischen Herausforderungen stellte. Dies wird auch als einer der Gründe angesehen, warum die Industrielle Revolution in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ihren Anfang in England nahm. Zahlreiche bahnbrechende Entdeckungen und Erfindungen leiteten einen unverkennbaren gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel ein, der sich in den folgenden Jahrzehnten auf das europäische Festland und Amerika ausbreitete.

Mit der starken Zunahme an Wissen seit dem 18. Jahrhundert konnte schrittweise ein Grundverständnis über den Aufbau der empirisch zugänglichen Welt erarbeitet werden, was eine Einteilung der Naturwissenschaften in Fachbereiche wie Biologie, Chemie, Geologie und Physik möglich machte. Obwohl sich Unterschiede in der Methodik der Fachrichtungen entwickelten, beeinflussten und ergänzten sie sich gegenseitig. Die in der Biologie untersuchten Stoffwechselprozesse konnten beispielsweise durch die organische Chemie erklärt und näher erforscht werden. Des Weiteren lieferten moderne Atomtheorien der Physik Erklärungen zum Aufbau der Atome und trugen so in der Chemie zu einem besseren Verständnis der Eigenschaften von Elementen und chemischen Verbindungen bei. Darüber hinaus entwickelten sich Fachbereiche wie Medizin, Agrar- oder Ingenieurwissenschaften, die Anwendungsmöglichkeiten für das theoretische Wissen erarbeiteten.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts erlebte die Physik einen bemerkenswerten Umbruch, der gravierende Folgen für das Selbstverständnis der Naturwissenschaft haben sollte. Mit der Begründung der Quantentheorie stellten Max Planck und Albert Einstein fest, dass die Energie – besonders auch in Lichtwellen – nur in diskreten Größen vorkommt, also gequantelt ist. Des Weiteren entwickelte Einstein die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie, die zu einem neuen Verständnis von Raum, Zeit, Gravitation, Energie und Materie führte. Eine weitere Umwälzung markiert die in den 1920er und 30er Jahren begründete Quantenmechanik, die bei der Beschreibung von Objekten auf atomarer Ebene markante Unterschiede zur klassischen Vorstellung der Atome aufweist. Dabei stellte man fest, dass bestimmte Eigenschaften von Teilchen nicht gleichzeitig beliebig genau gemessen werden können und beispielsweise Elektronen eines Atoms nicht genau lokalisiert, sondern nur in gewissen Wahrscheinlichkeiten über ihren

Aufenthaltort beschrieben werden können. Diese Entdeckungen entziehen sich größtenteils der menschlichen Anschauung, entfalten aber ihre große Aussagekraft in ihrer mathematischen Formulierung und sind für zahlreiche Anwendungen der modernen Technik von großer Bedeutung.

## Texterläuterungen

Wissenschaftsbetrieb, m	науковий заклад
Etablierung, f	утвердження, становлення
Umbruch, m	перелом
Selbstverständnis, n	саморозуміння
Zunahme, f	зростання
Verbindung, f	хім. сполука
Aufbau, m	будова, структура
Anschauung, f	спостереження, зорове сприйняття

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und erklären Sie den Begriff Naturwissenschaften.**
- 2. Betiteln Sie jeden der Absätze des Textes.**
- 3. Schreiben Sie den Plan zum Text.**
- 4. Finden Sie im Text Informationen:**
  - über eine der wichtigsten Aufgaben der Naturwissenschaft;
  - über die Entwicklung der Naturwissenschaften im 17. Jahrhundert;
  - wann begann die Etablierung einer eigenständigen wissenschaftlichen Tradition in Europa;
  - über die Entwicklung der Naturwissenschaften im 18. Jahrhundert;
  - über die wichtigsten Entdeckungen am Anfang des 20. Jahrhunderts.
- 5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**
- 6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**

## Text 7

### Mathematik

Die Mathematik ist eine der ältesten Wissenschaften. Sie ist aus den Aufgaben des Zählens, Rechnens und Messens hervorgegangen. Der Mathematik lagen praktische, insbesondere naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen zugrunde. Zur Behandlung dieser Aufgaben wurden ursprünglich Zahlen und geometrische Figuren sowie ihre wechselseitigen Verknüpfungen herangezogen.

Der Aufgabenbereich der Mathematik wurde mit der Abstrahierung von der ursprünglichen Bedeutung der untersuchten Objekte wesentlich erweitert und führte zu einer „Wissenschaft von den formalen Systemen“. Danach versteht man unter der

modernen Mathematik die Wissenschaft von den abstrakten Strukturen und logischen Folgerungen, die durch Festlegung von wenigen Grundannahmen über Relationen und Verknüpfungen zwischen Elementen einer Menge beliebiger Größen bestimmt werden. Zu ihren wesentlichen Aufgaben gehört das Aufstellen allgemeiner, widerspruchsfreier Beziehungen zwischen diesen Größen, aus denen sich auf rein logischem Weg Folgerungen in Form von Aussagen (Sätzen) ergeben.

Die Mathematik ist gekennzeichnet durch eine hohe Präzision ihres Begriffssystems, Strenge ihrer Beweismethoden und einen stark deduktiven Charakter ihrer Darlegung. Entsprechend der Vielfalt ihrer Anwendungsgebiete unterteilt man die Mathematik in Zweige, deren klare Abgrenzung voneinander schwierig ist. Nach traditioneller Einteilung gliedert sich die Mathematik in Arithmetik, Geometrie, Algebra und Analysis („reine Mathematik“).

Wichtige selbstständige Spezialdisziplinen sind daneben u.a. Funktionalanalysis, Kombinatorik, Mengenlehre, Optimierung, Stochastik, Topologie und Vektorrechnung. Der Einsatz von Computern hat die Entwicklung neuerer Gebiete, wie Fraktalgeometrie, Chaostheorie, Komplexitätstheorie, Technomathematik, ermöglicht und zu neuartigen Beweismethoden geführt. Im Zusammenhang mit der Informatik haben auch die mathematische Logik und ihre Methoden verstärkt Beachtung gefunden.

Zu den Grundbegriffen der Mathematik gehört die Abbildung. Sie ist der Umgangssprache entlehnt. Die Abbildung ist ähnlicher Natur wie der Begriff der Menge. Die Bezeichnung Menge ist ja ebenfalls der Umgangssprache entlehnt und hat dort eine quantitative Bedeutung. So sind für jedermann die Sätze „Auf dem Tisch liegt eine Menge Äpfel“ bzw. „Bei schönem Wetter spielt eine Menge Kinder im Park“ verständlich und werden im Sinne von „viele Äpfel“ bzw. „viele Kinder“ aufgefasst. In der Mathematik wird aber mit dem Begriff Menge eine ganz andere Vorstellung als die eines Quantums verbunden. Analog ist es mit der Abbildung. Auch diese Bezeichnung wird in der Umgangssprache in anderem Sinne verwendet als in der Mathematik. Umgangssprachlich kann man durchaus solche Bemerkungen wie „Mit diesem Modell ist eine gute Abbildung der Realität gelungen“ antreffen, wobei damit sowohl werden auch graphische Darstellungen in Büchern als Abbildungen bezeichnet. An diese Vorstellungen knüpft der mathematische Begriff der Abbildung in gewisser Weise an, obwohl er sich von ihnen sehr wohl unterscheidet.

Im folgenden Beispiel ist ein vereinfachtes Problem der Praxis dargestellt. Es ist für die Anwendung schon interessanter.

*Beispiel:* Gegeben sei ein festes Zeitintervall  $(t_0, t_1)$  und eine Anzahl (**E**) von gleichen Maschinen, denen ein bestimmtes Erzeugnis, z.B. Strümpfe hergestellt werden kann. Dann hängt die Anzahl **E** der in  $(t_0, t_1)$  produzierten Einheiten des Erzeugnisses von der Zahl **k** der eingesetzten Maschinen ab. Können mit einer Maschine **E** Einheiten des Erzeugnisses hergestellt werden, so können mit **k** Maschinen **E**, **k** Einheiten produziert werden. Damit ergibt sich die Formel:

$$E = f(k) \text{ mit } f(k) = E, k$$

Vom Standpunkt der Abbildung kann man diesen Sachverhalt etwa so beschreiben: jede Zahl  $k$  der eingesetzten Maschinen wird auf eine Zahl  $E$  der mit ihnen produzierten Einheiten des Erzeugnisses abgebildet. Im Ergebnis erhält man eine Menge von Paare  $(E, k)$ , die ebenfalls Beispiel einer Abbildung ist.

Das Charakteristische dieses Beispieles besteht darin, dass den Elementen einer Menge Elemente einer anderen Menge zugeordnet werden, wobei eine Menge von Paaren entsteht. Damit ist Wesentliches des mathematischen Begriffs der Abbildung bereits gesagt.

## Texterläuterungen

zugrunde liegen	лежати в основі
die Abbildung	відображення, зображення
der Umgangssprache entlehnt sein	бути запозиченим з розмовної мови
Menge, die	маса, безліч, множина, велика кількість
die quantitative Bedeutung	кількісне значення
in anderem Sinne	в іншому розумінні
in gewisser Weise	певним чином
vom Standpunkt der Abbildung	виходячи із відображення
Sachverhalt, der	стан речей
wobei	<i>тут</i> : де

## Übungsaufgaben

1. Gliedern Sie den Text in inhaltlich abgeschlossene Teile und betiteln Sie jeden Teil.
2. Schreiben Sie den Plan zum Text.
3. Stellen Sie an Ihre Kommilitonen Fragen zum Text.
4. Erklären Sie die Bedeutung der Begriffe:  
*moderne Mathematik, reine Mathematik, die Abbildung*
5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans kurz zusammen.

## Text 8

### Physik als Wissenschaft

Physik ist die Wissenschaft von solchen Naturvorgängen, die experimenteller Erforschung, messender Erfassung und mathematischer Darstellung zugänglich sind und allgemein gültigen Gesetzen unterliegen. Insbesondere untersucht die Physik die Erscheinungs- und Zustandsformen der unbelebten und der belebten Materie, ihre Struktur, Eigenschaften und Bewegung (Veränderung) sowie die diese hervorrufenden Kräfte und Wechselwirkungen.

Als grundlegende, empirische Wissenschaft ist die Physik hinsichtlich ihrer Vorgehensweisen und Methodik beispielgebend. Die Anwendung ihrer Grundbegriffe, Theorien und Methoden auf angrenzende Wissenschaften hat zu wichtigen Spezialgebieten geführt. Innerhalb des weiteren Rahmens der exakten Naturwissenschaften nimmt die Physik die zentrale Stellung ein, weil die physikalischen Gesetzmäßigkeiten auch die Grundlage zum Verständnis der in anderen Naturwissenschaften beobachteten Naturvorgänge bilden. So sind im Prinzip die Gesetze der Chemie aus den quantentheoretischen Gesetzen der Atomphysik mathematisch herleitbar. Das Grenzgebiet der physikalischen Chemie nimmt hier eine vermittelnde Stellung ein.

Auch die Grenzen zwischen Physik und Biologie verschwimmen in dem Maß, in dem physikalische Methoden auf die komplexen biologischen Systeme anwendbar werden (Biophysik). Physik und Astronomie sind durch Astrophysik und Kosmologie miteinander verknüpft. Die Geophysik stellt die Verbindung zwischen Physik und den Geowissenschaften her. Enge Wechselbeziehungen bestehen auch zwischen Physik und Mathematik, da einerseits viele abstrakte mathematische Strukturen historisch aus physikalischen Problemstellungen erwachsen sind, andererseits bereits entwickelte mathematische Strukturen häufig in der physikalischen Forschung zur modellmäßigen Beschreibung real existierender Gegebenheiten verwendet werden können.

Die Physik stellt gemeinsam mit der Chemie auch eine wichtige Grundlage für die Technik und zahlreiche Technologien dar, wobei sich viele Bereiche als selbstständige Wissenschaftsdisziplinen etabliert haben, wie z. B. Elektrotechnik, Nachrichtentechnik und die Werkstoffwissenschaften. Für die Mikroelektronik und die Nanotechnologie sowie für das Verständnis mesoskopischer Systeme werden dabei zunehmend die Erkenntnisse der Quantentheorie wichtig.

Die wesentliche Aufgabe der Physik besteht darin, die Fülle der von ihr untersuchten Naturerscheinungen und -vorgänge zu erfassen, zu beschreiben und zu erklären. Dieses Ziel hat sie im Laufe einer jahrhundertelangen Entwicklung verfolgt, indem sie Begriffe bildete, mit denen sich die physikalischen Naturvorgänge beschreiben und deuten lassen. Bei ihrem Vorgehen bildete die Physik stets eine Einheit von Theorie und Experiment, Hypothese und Verifikation beziehungsweise Falsifikation. Hierin liegt die enge Berührung zwischen theoretischer und experimenteller Physik. Aus den durch Beobachtung und Messung (physikalische Experimente) gewonnenen Daten werden die funktionalen Beziehungen zwischen den untersuchten physikalischen Größen abstrahiert und als physikalische Gesetze formuliert beziehungsweise zu grundlegenden physikalischen Theorien verallgemeinert.

Eine wichtige Rolle im physikalischen Erkenntnisprozess spielen Modellvorstellungen (physikalische Modelle), da zahlreiche physikalische Objekte und Erscheinungen nicht unmittelbar sinnlich erfassbar und auch nicht anschaulich vorstellbar sind. Obwohl Modelle oft nur unter gewissen Aspekten der Wirklichkeit entsprechen, sind sie von heuristischem Wert für die Interpretation von Messergebnissen und für das Gewinnen neuer Erkenntnis. Die Gesamtheit der in den

verschiedenen Bereichen der Physik entwickelten Modelle und Theorien sowie der daraus resultierenden Erkenntnisse bezeichnet man als physikalisches Weltbild.

## Texterläuterungen

herleitbar sein	витікати, бути виведеним
anwendbar	застосовуваний, придатний
mesoskopische Systeme	системи, які мають проміжний розмір між мікроскопічним та макроскопічним
im Laufe	на протязі
heuristisch	евристичний
beziehungsweise	або
die daraus resultierenden Erkenntnisse	знання, які з цього витікають

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 2. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung**
- 3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe auf, die zur Physik gehören. Erklären Sie sie kurz.**
- 4. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**
- 5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**

## Text 9

### Informatik

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, besonders mit Computern. Historisch hat sich die Informatik einerseits aus der Mathematik und der Physik entwickelt, andererseits durch die Entwicklung von Rechenanlagen aus der Elektrotechnik und der Nachrichtentechnik.

Die theoretische Informatik beschäftigt sich mit der Abstraktion, Modellbildung und grundlegenden Fragestellungen, die mit der Struktur, Verarbeitung, Übertragung und Wiedergabe von Informationen in Zusammenhang stehen. Die theoretische Informatik wurde in die Strukturwissenschaften eingeordnet und bietet die Grundlagen für die Definition, Verifikation und Ausführung der Programme von Programmiersprachen, die mathematische Formalisierung und Untersuchung von meist diskreten Problemstellungen und deren Modellen. Mit Hilfe mathematischer Abstraktion der Eigenschaften von gewonnenen Modellen ergaben sich nützliche Definitionen, Sätze, Beweise, Algorithmen, Anwendungen und Lösungen von Problemen. Die theoretische Informatik bildet mit ihren zeitlosen, mathematischen

Wahrheiten und Methoden ein formales Skelett, das die Informatik in der Praxis mit konkreten Implementierungen durchdringt. Die theoretische Informatik identifizierte viele unlösbare Problemstellungen mittels der Berechenbarkeitstheorie und erlaubt, häufig mit konstruktiver Beweisführung der Komplexitätstheorie, die Abgrenzung der praktisch effizient lösbaren Probleme von denen, für die das Gegenteil gilt.

Zu den konstruktiven Methoden der theoretischen Informatik zählt man auch das Entwerfen von formalen Systemen, Automaten, Graphen und Syntaxdiagrammen sowie das Festlegen von Grammatiken und Semantiken, um eine Problemstellung mit mathematischen Ausdrücken formal zu fassen und von der informellen Ebene abzuheben. Die Konstrukte beschreiben so die innere Logik eines Problems mit mathematisch-logischen Aussagen, was im Weiteren eine formale Untersuchung erlaubt und potenziell neue – durch Beweise gestützte – Aussagen und Algorithmen der formalen Modelle als Resultate erschließbar macht. Neben dem mathematischen Erkenntnisgewinn lassen sich manche der gefundenen Lösungen praktisch implementieren, um Menschen durch Maschinensemantik automatisierte Vorteile der Mathematik- und Computer-Nutzung zu verschaffen.

Die technische Informatik beschäftigt sich als eines der Hauptgebiete der Informatik mit der Architektur, dem Entwurf, der Realisierung, der Bewertung und dem Betrieb von Rechner-, Kommunikations- und eingebetteten Systemen sowohl auf der Ebene der Hardware als auch der systemnahen Software. Technische Informatik wird gelegentlich als Schnittstelle von Elektrotechnik und Informatik beschrieben.

Die praktische Informatik ist eines der Hauptgebiete der Informatik. Sie ist zwischen der theoretischen und der angewandten Informatik angesiedelt und entwickelt grundlegende Konzepte und Methoden zur Lösung konkreter informatischer Probleme, beispielsweise der Entwicklung von Datenstrukturen oder von Programmiersprachen. Dabei greift sie auf die Erkenntnisse und Methoden der theoretischen Informatik zurück. Ein wichtiges Teilgebiet der praktischen Informatik ist die Softwaretechnik.

## Texterläuterungen

Verifikation, f	верифікація, перевірка достовірності
Beweis, m	доказ
Erkenntnisgewinn, m	здобування знань
Schnittstelle, f	точка дотику

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 2. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?**

**3. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die Informatik die Modellierung, das Modell, die Hardware, die Software,*

**4. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.**

**6. Referieren Sie den Text schriftlich.**

## **Text 10**

### **Kybernetik**

In den vierzig Jahren des vorigen Jahrhunderts entstand ein neuer Zweig der Wissenschaft, die Kybernetik. Die Kybernetik ist Wissenschaft über die Steuerung der komplizierten dynamischen Systeme, die auf Grundlage der Mathematik insbesondere der Wahrscheinlichkeitstheorie, mathematischer Statistik, mathematischer Logik und Rechentechnik beruht.

Man unterscheidet drei Gebiete der Steuerung: die Maschinensteuerung, Steuerung der biologischen Vorgänge und die Steuerung der Produktionsprozesse. Die Kybernetik behandelt also nicht nur technische Probleme. Sie beschäftigt sich mit der Erforschung und Anwendung der Gesetzmäßigkeiten, nach denen die Steuerung und Kontrolle der Funktionen lebender Organismen erfolgt. Auf Grund der Kybernetik entstanden die neuen Wissenschaftszweige wie Bionik, Astrobotanik, Maschinenübersetzung und andere.

Es lassen sich drei Ebenen der Kybernetik: theoretische, angewandte und technische unterscheiden. Die theoretische Kybernetik umfasst im Wesentlichen drei Disziplinen: Systemtheorie, Regelungstheorie und Spieltheorie. Die angewandte Kybernetik befasst sich mit den Möglichkeiten, die allgemeinen Kenntnisse der Kybernetik in verschiedenen Bereichen wirksam zu machen. Die wichtigsten Anwendungsbereiche sind: Biologie, Psychologie, Medizin, Linguistik u. a. Die technische Kybernetik beschäftigt sich der technischen Realisierung kybernetischer Modelle, mit dem Entwurf und Aufbau automatischer Systeme (Automatisierungstechnik, Rechenautomaten). Die Kybernetik eröffnet der Menschheit große Perspektiven. Sie wird auf vielen Gebieten der Wissenschaft und Technik ausgenutzt und dient dazu, die Rolle des Menschen im Produktionsprozess zu verändern. Es ist noch nicht möglich, die Grenzen dieses neuen Gebiets der Wissenschaft genau festzulegen.

Die technische Kybernetik ist die theoretische Grundlage der Automatisierungstechnik. Sie untersucht die Gesetzmäßigkeiten, die für den Betrieb technischer Anlagen gelten, und gibt die Möglichkeit der Projektierung automatischer Anlagen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten. Die technische Kybernetik hat ihre Anwendungsgebiete in allen Zweigen der Technik, in der Produktion, dem Transportwesen der Produktionsleitung und auch in der Militärtechnik. Angefangen von einfachen Steuerung- und Regelungsprozessen an einer Maschine bis zu den

kompliziertesten selbstlenkenden Raketen und automatischen Fabriken, alles gehorche den Gesetzen der technischen Kybernetik.

Vollautomatische Anlagen haben im Bereich der Produktion Eingang gefunden, z. B. Taktstraßen für Bauteilfertigung, Sortier- und Prüfautomaten zur selbsttätigen Gütekontrolle, Transportautomaten zur Versorgung von Maschinen und ganzen Betriebsteilen. Besonders in der Energiewirtschaft und der chemischen Industrie sind bereits heute automatische Dispatcheranlagen vorzufinden. Das sind Rechenautomaten, die auf Grund vorgegebener Kennwerte, ständig vorgenommener Messungen des Momentzustandes selbsttätig die günstigsten Steuerbefehle ermitteln und ausführen lassen. Vor allem in der chemischen Industrie ist der erste Einsatz lernenden Automaten vorzufinden. Ihr Einsatz wird dort notwendig, wo die inneren Vorgänge des Produktionsprozesses schwer zu übersehen bzw. messtechnisch nur ungenau oder überhaupt nicht zu erfassen sind.

Dank der Kybernetik kann der Mensch die Vollautomatisierung in zahlreiche Industriezweige einführen und Weltraumschiffe in den Kosmos schicken. An Problemen der Kybernetik wird zurzeit in allen Wissenschafts- und Industriezentren der ganzen Welt gearbeitet. Neben der allgemeinmethodologischen Bedeutung hat die Kybernetik das Eindringen mathematischer Methoden in die Einzelwissenschaften beschleunigt.

### Texterläuterungen

Wahrscheinlichkeitstheorie, f	теорія ймовірності
Anwendungsbereich, m	область, сфера застосування
Gesetzmäßigkeit, f	закономірність
Taktstraße, f	конвеєр, поточна лінія
Bauteilfertigung, f	вузлове виробництво
Kennwert,	параметр, показник
Steuerbefehl, m	команда управління

### Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text und notieren Sie stichpunktartig wichtige Informationen über die Kybernetik.**
- 2. Schreiben Sie zehn Fragen zum Text und stellen Sie sie aneinander.**
- 3. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**
- 4. Erzählen Sie mit Hilfe Ihrer Notizen von der Kybernetik.**

### Text 11

#### Einleitung in Chemie

Die Anfänge der Chemie entstanden aus der Alchimie, doch hatte schon die alten Ägypter und Babylonier chemisch-technisches Wissen. Aber erst die neuen

Erkenntnisse über den Bau der Atome um die Wende des 20. Jahrhunderts führten zur fortschreitenden Klärung der Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Reaktionen der einzelnen Stoffe. Die Chemie ist ein Gebiet der Naturwissenschaften, das sich mit den Eigenschaften der chemischen Elemente in freiem Zustand und in Form der chemischen Verbindungen beschäftigt. In der reinen Chemie wird zwischen anorganischer und organischer Chemie unterschieden.

Zur anorganischen Chemie gehören sämtliche chemischen Verbindungen, die keinen Kohlenstoff enthalten. (Ausnahme sind die Oxide und Metallverbindungen des Kohlenstoffs und die Salze der Kohlensäure). Dabei handelt es sich überwiegend um Stoffe aus der unbelebten Natur. Im Bereich der anorganischen Chemie werden besonders Forschungen über die Entwicklung neuer optischer Materialien sowie von dem technischen Kunst-Verbundstoff durchgeführt.

Die organische Chemie fasst alle anderen Kohlenstoffverbindungen zusammen und wird daher richtige Chemie Kohlenstoffverbindungen genannt. Auf dem Gebiet organischer Chemie versucht man, neue organische Verbindungen herzustellen; hierbei wird intensiv an der Herstellung neuer Arzneimittel gearbeitet.

In der angewandten Chemie werden die Forschungen zusammengefasst, die allein oder überwiegend auf die praktische Anwendbarkeit ihrer Ergebnisse abzielt. Sie wird manchmal mit den Begriffen chemische Industrie und chemische Technik gleichgesetzt.

Teilgebiete der reinen Chemie sind die synthetische und präparative Chemie. Aufgabe der synthetischen Chemie ist die künstliche Herstellung von chemischen Verbindungen aus den Elementen oder einfacheren Verbindungen oder auch durch den Abbau von größeren Verbindungen. Die Aufgabe der präparativen Chemie ist die Herstellung von chemischen Stoffen.

Chemische Elemente sind Stoffe, die durch chemische Verfahren nicht weiter zerlegbar sind. Sie besteht aus den Atomen mit einer bestimmten Kernladungszahl, die der Ordnungszahl des chemischen Elementes gleich ist. Im Periodensystem sind die chemischen Elemente systematisch angeordnet. Wasser ist zum Beispiel kein chemisches Element, da es sich durch elektrischen Strom in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen lässt. Zurzeit sind 109 Elemente bekannt, von denen aber nur 90 in der Natur vorkommen. Die restlichen werden künstlich hergestellt. Die Häufigkeit des Vorkommens der chemischen Elemente in der obersten, 16 km dicken Erdkruste (einschließlich der Wasser- und Lufthülle) ist sehr verschieden. Die 5 häufigsten Elemente Sauerstoff (49,50 %), Silicium (25,80 %), Aluminium (7,57 %), Eisen (4,70 %) und Calcium (3,38 %) machen bereits 91 Gewichtsprozent aus. Der Mensch benötigt zum Leben mindestens 27 chemische Elemente, darunter spurenhaltig auch Gifte wie Arsen. Unter Normalbedingungen sind 11 Elemente gasförmig, 2 flüssig und übrigen fest. Sie lassen sich aber alle durch Temperaturveränderungen in die anderen Aggregatzustände überführen.

Chemische Verbindungen sind Stoffe, in denen mindestens 2 Atome verschiedenen chemischer Elemente miteinander verbunden sind und meist völlig andere Eigenschaften besitzen. Ein Beispiel dafür ist das Kochsalz (Natriumchlorid), das aus den giftigen und gefährlichen Elementen Natrium und Chlor besteht und

lebensnotwendig ist. Ein anderes Beispiel ist die Wasser-Flüssigkeit, die aus den 2 Gasen – Wasserstoff und Sauerstoff – zusammengesetzt ist.

Zahl und Art der Atome einer chemischen Verbindung kann man in einer chemischen Formel zusammenfassen. So sagt zum Beispiel die Formel von Wasser,  $H_2O$ , aus, dass sich zwei Wasserstoffatome (H) und ein Sauerstoffatom (O) zu einem Wassermolekül verbunden haben. Bekannt sind heute etwa 6 Millionen organischen Verbindungen und 100 000 anorganischen Verbindungen.

## Texterläuterungen

Wende, f	поворот, рубіж
Klärung, f	з'ясування
Verbindung, f	сполука
Kohlenstoff, m	вуглець
Kunst-Verbundstoff, m	штучний з'єднувальний матеріал
Abbau, m	розпад, розкладення
Kernladungszahl, f	число атомного заряду
Erdkruste, f	земна кора
Vorkommen, n	поклади корисних копалин

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 2. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung**
- 3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe auf, die zur Chemie gehören. Erklären Sie sie kurz.**
- 4. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**
- 5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**

## Text 12

### Ökologische Aspekte

Einige Gebiete auf der Erde befinden sich aus ökologischer Sicht teilweise in einer katastrophalen Lage. Das Ausmaß der Umweltschäden lässt sich nur vermuten. Dennoch sei an den Beispielen der Verschmutzung von Luft, Wasser und Böden die ökologische Problematik verdeutlicht.

Die Luftverschmutzung lässt sich auf drei wesentliche Verursacher zurückführen. Die Abgase von Industrie und Kraftwerken gelangen zumeist ungefiltert in die Luft, so dass hohe Schwefeldioxid-Emissionen auftreten. Der größere Teil der Haushalte heizt man mit Braunkohle, die nur etwa ein Viertel des Heizwertes von Steinkohle oder Erdöl hat. Auch der Fahrzeugverkehr (Autos, LKW) verursacht durch die veraltete Technik erhebliche Luftbelastungen. Folgen der

Luftverschmutzung sind: die Gesundheit der Bevölkerung wird erheblich beeinträchtigt; Pflanzen und Tiere nehmen über die Nahrung große Mengen an Schadstoffen auf; Häuser, Kulturdenkmäler und Wälder leiden unter den aggressiven Stoffen in der Luft.

Die Wasserverschmutzung ist weit vorangeschritten. Nur noch drei Prozent der Seen haben Trinkwasserqualität, zwei Drittel der Wasserläufe sind mittelmäßig bis stark mit Schadstoffen belastet, große Teile des Grundwassers haben keine Trinkwasserqualität. Die wesentlichen Ursachen: Industriebetriebe, Städte und Siedlungen klären ihre Abwässer nicht oder unzureichend; ungenügend gesicherte Mülldeponien und unsachgemäße Düngung in der Landwirtschaft beeinträchtigen das Grundwasser.

Auch die Böden sind an vielen Stellen stark belastet. Neben Mülldeponien und der Landwirtschaft ist ein wesentlicher Verursacher - die Industrie, die zuweilen Altöle, Lacke, chemische Produkte und andere Rückstände in den Boden sickern lässt. Die Elektroenergieerzeugung und die Chemie verursachen Abgase und Stäube; der Straßenverkehr belastet unsere Umwelt mit Gestank und Lärm. In unseren Haushalten wachsen die Müllberge von Jahr zu Jahr.

Alle diese Erscheinungen beeinträchtigen die lebensnotwendigen Elemente wie Licht, Luft, Wasser. Daraus erwachsen zwei untrennbar miteinander verknüpfte Ziele. Zum einen dient der Umweltschutz der Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen von Menschen. Zum anderen trägt er zur steigenden Effektivität der Volkswirtschaft bei. Die Stadtökologen beschäftigen sich mit der Erforschung der vielfältigen Umweltfaktoren und deren Wechselbeziehungen im städtischen Lebensraum. Mit ihren Untersuchungen liefern sie wertvolles Datenmaterial für die territoriale Leitung und Planung. Sie wirken gemeinsam mit den Gesellschaften für Denkmalpflege.

Die neuen, viel strengeren Forderungen auf den Umweltschutz, neue Techniken, neue Verbrauchsgewohnheiten, marktwirtschaftliche Energiepreise werden teilweise zur Lösung der ökologischen Probleme führen. Die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen ist das vorrangige Ziel der Umweltpolitik. Die Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Umwelt ist von den verantwortlichen staatlichen Organen, Betrieben und Institutionen allein nicht zu bewältigen. Die Gesellschaft für Natur und Umwelt vereint Tausende Vertreter gesellschaftlicher Organisationen und Bürger, die sich auf unterschiedliche Art dem Umweltschutz verschrieben haben. Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit sind die Städte, in denen sich besonders rasch nachhaltige Veränderungen in der natürlichen Umwelt vollziehen.

Zusammen mit den örtlichen Organen wählen die Ökologen geeignete Projekte zur Zustandsanalyse aus. Die Schwerpunkte sind Maßnahmen zur Verminderung der Luftbelastung und der Schutz des Bodens durch die Erarbeitung von Karten über den Einsatz von Asphalt, Beton sog. Wegeplatten, aber auch durch das Feststellen der Mülldeponien. Ein weiteres Arbeitsgebiet ist der Schutz und die Förderung von Flora und Fauna. Hierzu zählen unter anderem die Erfassung und der Schutz von Biotopen, sowie eine auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Landschaftsgestaltung. Außerdem gehören die Ansiedlung und Erhaltung von Tierarten, die in Städten erwünscht sind wie Lurche, Vogel, Fledermäuse, Igel und Tagfalter dazu. Auch die

Fragen der Nutzung von Oberflächengewässern für die Erholung und die Verbesserung der Sauberkeit in den Städten sind von großer Wichtigkeit. Um besser wirksam werden zu können, sind eine breite Öffentlichkeitsarbeit und viele engagierte Partner notwendig. Besonders rege kooperieren die Stadtökologen mit Lehrern, Fachberatern, Schülern und Jugendlichen. Mit Klubgesprächen, Ausstellungen, Landeskulturtagen und Umweltschutzkolloquien tragen sie zur Entwicklung des ökologischen Bewusstseins der Bevölkerung bei.

## Texterläuterungen

Schwefeldioxid-Emission, f	емісія, викидання в атмосферу
Heizwert, m	теплотворна здатність
beeinträchtigen, (-te, -t)	наносити шкоду
unsachgemäß	недоцільно
Verursacher, m	виновник
Rückstand, m	залишок, відходи
sickern, (-te, -t)	сочитися, стікати
bewältigen, (-te, -t)	долати, перемагати
Schwerpunkt, m	сутність, головне завдання
nachhaltig	довготривалий
Fledermaus, f	Летюча миша
Tagfalter, m	денна бабочка

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**
- 3. Finden Sie im Text Sätze über:**
  - *der Schutz und die Förderung von Flora und Fauna;*
  - *die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen;*
  - *die Forderungen auf den Umweltschutz;*
  - *die Verbesserung der Sauberkeit in den Städten.*
- 4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die Luftverschmutzung, die Wasserverschmutzung, die Bodenbelastung, die Umweltpolitik, die Verbrauchsgewohnheiten.*
- 5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

## Text 13

### Wirtschaftskreislauf

In einer arbeitsteiligen Wirtschaft findet ein ständiger Austausch von Gütern gegen Geld und Geld gegen Güter statt. Der Wirtschaftskreislauf ist ein Modell einer Volkswirtschaft, in dem die wesentlichen Tauschvorgänge als Geldströme und Güterströme zwischen den Wirtschaftssubjekten dargestellt werden. Die Geld- und Güterströme verlaufen in einem geschlossenen Kreislauf aber in entgegengesetzter Richtung. Man unterscheidet:

1. Einfacher Wirtschaftskreislauf
2. Erweiterter Wirtschaftskreislauf (mit Kapitalsammelstellen)
3. Vollständiger Wirtschaftskreislauf (einschließlich Staat)
4. Wirtschaftskreislauf einer offenen Volkswirtschaft

Der einfache Wirtschaftskreislauf verläuft zwischen dem Haushalt und Unternehmen und beschränkt sich auf die Beziehungen zwischen den Sektoren Konsumenten und Produzenten. Die privaten Haushalte stellen den Unternehmen ihre Arbeitskraft zur Verfügung. Als Gegenleistung dafür erhalten sie Arbeitslohn, also Einkommen, das sie wiederum dazu verwenden, die von den Unternehmen erzeugten Güter zum Verbrauch zu erwerben. So fließen die Einkommen als Konsumausgaben wieder den Unternehmen zu, während die hergestellten Güter im Konsum der Haushalte ihre letzte Verwendung finden. Die beiden Pole der Volkswirtschaft sind folglich sowohl durch Güterströme (Arbeitskraft, Konsumgüter), als auch durch Geldströme (Arbeitslohn, Konsumausgaben) miteinander verbunden. Jedem Güterstrom, der von einem Wirtschaftssektor zum anderen fließt, entspricht ein entgegengesetzter Geldstrom.

Der erweiterte Wirtschaftskreislauf mit Kapitalsammelstellen schließt die Möglichkeit ein, dass die Haushalte nicht ihr gesamtes Einkommen konsumieren, sondern auch einen Teil davon sparen. Wird die Kreislaufbetrachtung erweitert, ergibt sich ein wirklichkeitsnäheres Bild. Denn tatsächlich geben die Haushalte einen Teil ihres Einkommens nicht für Konsumzwecke aus, sondern bilden Ersparnisse und andererseits werden die erzeugten Güter nicht vollständig verbraucht, sondern teilweise zum Ausbau des Produktionsapparates verwendet, also investiert. Das Sammeln der Spareinlagen und deren Vergabe für Investitionen besorgt das Bankensystem. Die mit den Ersparnissen finanzierten Investitionen der Unternehmen führen zu einem Anwachsen der Produktionsmöglichkeiten. Durch Sparen und Investieren wird somit die Gütermenge im Kreislauf verändert: die Wirtschaft wächst.

Durch die Einbeziehung des staatlichen Sektors (Vollständiger Wirtschaftskreislauf) erweitert sich der Wirtschaftskreislauf abermals. Der Staat beeinflusst den Wirtschaftskreislauf in mehrfacher Hinsicht. Einerseits nimmt er Steuern und Sozialabgaben von den Wirtschaftssubjekten ein. Sowohl Haushalte als auch Unternehmen zahlen direkte und indirekte Steuern. Andererseits zahlt der Staat Einkommen (Löhne und Transfereinkommen) an die Haushalte und tätigt bei den Unternehmen Käufe (staatlicher Konsum), wobei er auch die Möglichkeit hat, Subventionen an Unternehmen zu leisten. Der Staat übernimmt

Umverteilungsausgaben und leistet Transferzahlungen an die Haushalte. Er produziert öffentliche Güter (Ausbildung, Recht und Sicherheit, Umweltschutz), die der private Unternehmenssektor nicht oder nicht im gesellschaftlich wünschenswerten Umfang anbieten kann.

In der Betrachtung des Wirtschaftsprozesses können schließlich noch die Austauschbeziehungen mit dem Ausland berücksichtigt werden. Der wichtigste Teil in diesem Wirtschaftskreislauf ist der (positive/negative) Außenbeitrag. Dieser ergibt sich aus den beiden Strömen Export und Import. (z. B. wenn die Exporte größer als die Importe sind, entsteht im Inland ein positiver Außenbeitrag, d. h. es fließt zusätzlich Geld vom Ausland ins Inland. Umgekehrt liegt ein negativer Außenbeitrag vor, wenn die Exporte kleiner als die Importe sind. Die Geldmenge im Inland sinkt, da Geld ins Ausland fließt.) Einen Wirtschaftskreislauf mit 5 Sektoren (Haushalte, Unternehmen, Staat, Kapitalsammelstellen und Ausland) bezeichnet man als Wirtschaftskreislauf einer offenen Volkswirtschaft.

### Texterläuterungen

Wirtschaftskreislauf, m	економічний цикл
die arbeitsteilige Wirtschaft	економіка із суспільним поділом праці
als Gegenleistung dafür	у відповідь на це
Kapitalsammelstelle, f	місце накопичення капіталу
Konsumausgabe, f	споживчий видаток
Güter zum Verbrauch erwerben	придбати товари для споживання
Außenbeitrag, m	зовнішньоторгівельне сальдо
das Beziehungsgeflecht	переплетіння взаємостосунків
Spareinlagen und deren Vergabe	заощадження та їх розміщення
Umverteilungsausgabe, f	перерозподільні видатки
Transferzahlung, f	трансферні платежі
Außenbeitrag, m	сальдо зовнішнього товарообороту

### Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Wirtschaftskreislauf* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 14

### Werkstoffkunde

Die Werkstoffkunde, oder etwas allgemeiner die Materialwissenschaft, ist ein Teilgebiet der Ingenieurwissenschaften und setzt die Theorien aus Chemie, Physik und vielen anderen Bereichen in praktisches Wissen für die handwerkliche und industrielle Produktion um. Die Natur stellt uns alle möglichen Stoffe als Naturstoffe zur Verfügung, die wir abbauen, in Rohstoffe umwandeln und schließlich zu den Werkstoffen verarbeiten, die zukünftig in der Produktion zum Einsatz kommen. Die Werkstoffe sind also die Materialien, die die Menschen in der Produktion bearbeiten. Letztlich werden aus ihnen alle Fertigprodukte hergestellt. Sie sind von den Hilfs- und Betriebsstoffen zu unterscheiden, die zwar zur Durchführung des Produktionsprozesses nötig sind (z.B. Kraftstoffe oder Schmiermittel), in das Endprodukt aber nicht eingehen.

Die Metalle, die wichtigsten Werkstoffe, stellen nur einen Teil der Materialwissenschaften dar – ein Teil, der für den Maschinenbau von größter Bedeutung ist. Metalle stellen mit etwa 80% die größte Gruppe der Elemente dar. Bis auf Quecksilber befinden sich alle Metalle bei Raumtemperatur im festen Aggregatzustand. Sie besitzen einige gemeinsame Eigenschaften, z.B. elektrische Leitfähigkeit und den typisch metallischen Glanz, eben typische metallische Eigenschaften. Aber auch Glas, Keramik, Kunststoffe, Holz und Steingut spielen in der Werkstofftechnik eine sehr große Rolle.

Die Konstrukteure müssen die Werkstoffe gut kennen, die sie für ihre Produkte einplanen. Sie müssen die Eigenschaften und das Verhalten der Werkstoffe richtig einschätzen, damit das Produkt allen Anforderungen nach Funktionalität, Haltbarkeit und Sicherheit gerecht wird. Mit der Werkstoffwahl wird eine der wichtigsten Richtungen für die spätere Produktentwicklung gestellt. Mit der Metallurgie beginnt der „Lebenszyklus“ eines Werkstoffs. Bei der Verhüttung und den nachfolgenden Prozessschritten werden die Zusammensetzung des Werkstoffs und seine Reinheit festgelegt. Durch Legierungsbestandteile werden die Werkstoffeigenschaften wesentlich verändert.

Die Be- und Verarbeitung eines Werkstoffs zu einem Produkt setzt selbstverständlich genaue Kenntnisse über den Werkstoff voraus. Zum Beispiel kann nicht jeder Werkstoff unter den gleichen Bedingungen geschweißt oder umgeformt werden. Die Fertigungsverfahren müssen dem Werkstoff angepasst werden, um wirtschaftlich zu sein. Sie sind aber nicht nur von den Werkstoffeigenschaften abhängig, umgekehrt haben die Verfahren wiederum großen Einfluss auf die Eigenschaften selbst.

Die Werkstoffprüfung hat die Aufgabe, die Eigenschaften und die Struktur des Werkstoffs zu prüfen. Die Werkstoffprüfung und Qualitätssicherung gehen Hand-in-Hand. Nach- oder besser schon während der Fertigung müssen die Werkstoff- und Produkteigenschaften überprüft werden. Auf solche Weise kann man rechtzeitig in die Fertigung eingreifen, bzw. die Auslieferung mangelhafter Produkte verhindern.

Die Wahl der Werkstoffe, ihre Qualität und ihre richtige Verarbeitung haben eine große Bedeutung für die Eigenschaften des Produkts. Es besteht ein enger

Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften, der Struktur und der gewählten Verarbeitungstechnologie, die letztendlich zu den Eigenschaften und dem Gebrauchswert der Bauteile und des Produkts führen.

Die wichtigsten Eigenschaften eines Werkstoffes:

<b>Technologisch</b>	<b>Mechanisch</b>	<b>Physikalisch</b>	<b>Chemisch</b>
Schmelztemperatur Gießbarkeit Umformvermögen Schweißignung	Zug-/ Druckfestigkeit Dauerfestigkeit Steifigkeit Elastizität Verschleißverhalten	elektrische Leitfähigkeit Wärmeleitfähigkeit Dichte Magnetismus	Korrosionsbeständigkeit Wechselwirkung mit anderen Stoffen

Ziel der verschiedensten Forschungen in der Werkstoffkunde ist die Verbesserung der Werkstoffe, sowohl in den Eigenschaften als auch wirtschaftlich. Auch die Entwicklung und Erprobung neuer Werkstoffe und Verfahren ist Aufgabe der Materialwissenschaften, und wer weiß welche Werkstoffe die Zukunft noch für uns bereithält.

### Texterläuterungen

Werkstoffkunde, f	матеріалознавство
Rohstoff, m	сировина
zum Einsatz kommen	використовувати
Quecksilber, n	ртуть
Steingut, n	фаянс
Haltbarkeit, f	міцність, стійкість до зношування
Verhüttung, f	металургійне плавлення
Auslieferung, f	видавання, постачання
Gebrauchswert, m	споживча вартість
Steifigkeit, f	жорсткість, стійкість

### Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und teilen Sie ihn in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.
2. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe, die zu *Werkstoffkunde* gehört. Erklären Sie sie kurz.
4. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen.
5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

### Text 15 Festigkeitslehre

Die Festigkeitslehre ist ein sehr wichtiger Wissenschaftszweig, mit deren Hilfe die Aufgaben zum Nachweis der Sicherheit von tragenden Konstruktionen gelöst werden können. Ziel der Festigkeitslehre ist es, verlässliche Aussagen darüber treffen

zu können, ob Maschinenteile oder Bauwerke den Belastungen standhalten beziehungsweise wann sie und durch welche Belastungen bleibend verformen oder brechen werden. Unter Versagen versteht man in der Festigkeitslehre ein Zerstören der Bauteile, oder eine Verformung, die derart groß ist, dass die Funktion des Bauteils nicht mehr gewährleistet ist.

Die Festigkeitslehre beantwortet zwei Grundfragen:

1. Wie wirkt eine äußere Belastung auf das Innere des Bauteils? Hierbei betrachtet man den mikroskopisch kleinen Bereich bis herab auf die Molekülebene. Konkret: wie groß ist die Beanspruchung eines beliebig kleinen Ausschnitts an einem beliebigen Ort? Man spricht von inneren Spannungen (Kraft pro Fläche). Hierbei geht es nicht nur um Zug oder Druck, sondern auch um Scher- und Verdrehbelastungen. Die Voraussetzung hierfür ist die umfassende Ermittlung der später auftretenden äußeren Kräfte (Traglasten, Wind, Zug, Druck und andere). Das zeitliche Verhalten der Belastung (dauernd, schwellend oder wechselnd) muss ebenfalls bekannt sein.

2. Wie hält das Baumaterial der Belastung stand? Die Werkstoffkunde beantwortet diese Frage. Sie liefert Methoden, wie man die an einem Probekörper im Versuch ermittelten Verhältnisse auf das Ganze noch zu erstellende Bauteil übertragen kann. Die Ergebnisse münden in die Aussage der zulässigen Festigkeit (Kraft pro Fläche). Untersucht wird auch, ab wann die resultierende Verformung nicht mehr rein elastisch sondern auch plastisch ist.

Häufig darf man voraussetzen, dass das Bauteil nur rein elastisch verformt wird. Das vereinfacht die Betrachtung erheblich. Diese Voraussetzung ist mit dem Begriff „zulässige Festigkeit“ verbunden. Einen ideal starren Körper gibt es in der Festigkeitslehre nicht. Die Elastizitätslehre beschreibt die Durchbiegung von Federn, Balken und Stäben. Nach Entlastung geht das Bauteil in die ursprüngliche Gestalt zurück.

Mit den Methoden der Festigkeitslehre wird die Werkstoffanstrengung in beanspruchungsmäßig ausgezeichneten Bereichen der Konstruktion bestimmt und mit zulässigen bzw. kritischen Werten verglichen. Ziel der Untersuchung ist dabei, die Sicherheit minimalen Baustoff- bzw. Kostenaufwand zu erreichen. Neben den Untersuchungen über die Beanspruchungen durch innere Kräfte sind auch Kontrollen über die Formänderungen der tragenden Bauteile infolge der wirkenden Belastungen erforderlich.

Ein fester Körper setzt der Verformung durch äußere Kräfte seinen Verformungswiderstand und dem Bruch seine Festigkeit entgegen. Verformungsverhalten und Festigung sind Materialeigenschaften, von denen die Brauchbarkeit eines Stoffes für tragende Bauteile abhängt. Diese Eigenschaften sowie das Verhalten der Baustoffe unter verschiedenen Beanspruchungen können nur durch Versuche zuverlässig bestimmt werden. Die Festigkeitslehre stützt sich daher auf Ergebnisse der Werkstoffkunde und des Materialprüfungswesens in Form von Materialkennwerten sowie auf theoretisch abgeleitete Berechnungsmethoden und bildet den eigentlichen Inhalt dieses Lehrgebietes.

Die Festigkeitslehre geht von festen, elastisch bzw. plastisch verformbaren Körpern aus und gibt mathematische Beziehungen an, die zwischen den

Beanspruchungen einerseits und den Spannungen und Formänderungen andererseits bestehen. Die einfachste Beziehung ergibt sich aus der Annahme eines linearen Zusammenhanges zwischen Beanspruchung und der Formänderung (Hookesches Gesetz). Auf dieser Grundlage wurde die klassische Elastizitätstheorie entwickelt und aufgebaut. Sie bildet auch heute noch die Ausgangsbasis der Berechnungsmethoden. Der Weg zum Erkennen komplizierter Zusammenhänge führt über diese Beziehungen, so dass ihre Darstellung unerlässlich ist. Bei Stabilitätsproblemen und bei Traglastverfahren zieht man zusätzlich Plastizitätstheorien.

Es gibt verschiedene Beanspruchungsarten. Verhältnismäßig einfache Beziehungen ergeben sich bei Zug- und Druckkräften sowie Scherkräften. Etwas komplizierter lassen sich die Spannungen und Verformungen infolge von Biegemomenten, Querkräften und Drillmomenten bestimmen. Zum weiteren sind es die Stabilitätsfälle Knicken, Kippen und Beulen von Beanspruchungsformen, die umfangreichere theoretische Vorbetrachtungen erfordern. Bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Beanspruchungsarten werden Aussagen über die Gesamtwirkung aus der Überlagerung der Einzelwirkungen gewonnen.

### Texterläuterungen

Bauwerk, n	споруда, будова, конструкція
standhalten, (ie, a)	витримувати, видержувати
Verdrehbelastung, f	навантаження при скручуванні
Durchbiegung, f	прогинання, викривлення
Materialkennwert, m	характеристика матеріалу
Traglastverfahren, n	метод навантаження
Drillmoment, m	крутний момент
Knick, m	надлом, тріщина
Kippen, n	перекидання, втрата рівноваги
Beulen, n	здуття, нарід
Überlagerung, f	нашарування, накладення

### Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Festigkeitslehre* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 16

### Energie

Die Geschichte der menschlichen Gesellschaft ist die „Geschichte eines Jahrtausende währenden Kampfes des Menschen gegen seine Abhängigkeit von der Natur“. Der Grad der Beherrschung und Nutzbarmachung der Naturkräfte bestimmte in jeder Etappe den Stand der Produktivkräfte. Als es dem Menschen gelang, durch den Gebrauch des Feuers die Herrschaft über eine Naturkraft zu erringen, trennte er sich endgültig vom Tierreich. Seitdem ist jede große Umwälzung der Entwicklungsgeschichte des Menschen von der Nutzbarmachung neuer Naturkräfte, neuer Energien begleitet worden.

Die Energie ist ein quantitatives Maß der Bewegung und Wechselwirkung aller Arten der Materie. Sie ist die einem Körper jeder Vorgang innenwohnende Fähigkeit, Arbeit zu leisten. Sie kann ohne Quelle weder entstanden, noch vernichtet werden. Sie kann sich nur aus einer in eine andere Energieart verwandeln.

Entsprechend den verschiedenen Formen der Materiebewegung gibt es verschiedene Energiearten: es gibt zum Beispiel mechanische, chemische, elektrische, sowie Wärme-, Wasser-, Atom-, Sonnenenergie u.a. Um eine Energieart zu bekommen, muss man eine Energiequelle haben. In der Natur sind es Wasser, Sonne, Wind u.a. Eine der ältesten Energiequellen ist Wasserkraft, die noch lange als Quelle der Energie dienen kann. Die anderen Quellen, wie z.B. Kohle, Erdöl, Erdgas, werden bei großem Ansteigen ihrer Ausbeutung allmählich versiegen. Nach den von Wissenschaftlern durchgeführten Berechnungen wird die Kohle noch einige Tausend Jahre reichen, das Erdöl wird nach Schätzungen der Gelehrten versiegen. Eine der wichtigsten für die Wirtschaft jedes beliebigen Staates große Rolle spielenden Energiearten ist die elektrische Energie.

Als Beispiel der elektrischen Energiegewinnung kann die Energieerzeugung in einem Kraftwerk dienen. Das dynamoelektrische Prinzip hat sich bisher fast ohne Änderungen erhalten. Der größte Teil der heute in der Welt erzeugten Elektroenergie entsteht über Turbine und Generator. Wie bekannt, wird die Elektroenergie aus Wärmeenergie gewonnen. Dabei treten gleich mehrere Umwandlungsstufen auf. Die in der Kohle aufgespeicherte chemische Energie wird zunächst durch Verbrennung in Wärme umgewandelt, die Wärme wird auf Wasser übertragen, um Wasserdampf zu erzeugen. Dieser strömt in Turbinen, wobei die thermische Energie in Strömungsenergie umgesetzt wird. Die Strömungsenergie schließlich geht beim Auftreffen auf die Turbinenschaufeln in Rotationsenergie über, die über den Generator zu elektrischer Energie wird. Insgesamt dreimal also wird die in der Kohle chemisch gespeicherte Sonnenenergie umgewandelt, ehe sie als elektrische Energie in die Fabrikhallen, Büros und Haushalte gelangt, um Maschinen in Gang zu setzen, Licht in Häuser zu bringen, Rundfunk und Fernsehen zu ermöglichen. Bei jeder dieser Umwandlungen geht Energie durch Wärmestrahlung verloren, so dass der Gesamtwirkungsgrad eines modernen Kraftwerks 30—40% nicht übersteigt. Also ist bei der Energieerzeugung aus Brennstoffen über den Umweg (Wärmeenergie) kein sehr hoher Wirkungsgrad zu erreichen. Ein Wirkungsgrad von 100% wäre nur dann

möglich, wenn die Temperatur des aus der Turbine ausströmenden Dampfes absoluter Null wäre.

Es sei außerdem erwähnt, dass das Abdecken des Energiebedarfs erfolgt heute hauptsächlich auf der Basis sich aufbrauchender Brennstoffe, wie Kohle, Erdöl und Erdgas. Diese Quellen sind bei progressivem Ansteigen ihrer Ausbeute einem schnellen Verbrauch unterworfen. Diese Tatsachen beschleunigten in den letzten Jahren die Untersuchungen, deren Ziel die rationellere Nutzung vorhandener und die Erschließung neuer Energiequellen war und auch heute ist. Ersteres ist durch Ausschalten der den Wirkungsgrad herabmindernden Umwandlungsstufen erreichbar. Die dazu geeigneten Verfahren sind unter der Bezeichnung „Energiedirektumwandlung“ bekannt geworden.

Die Verbindung von Kernenergiequellen mit direkten Energieumwandlern wird zu völlig neuartigen Prinzipien und Methoden der Energiegewinnung führen, und kann auch der Nutzung der Kernenergie zu einer höheren Effektivität verhelfen.

### Texterläuterungen

Nutzbarmachung, f	використання, утилізація
Ansteigen, n	зростання, підвищення
Ausbeutung, f	використання, експлуатація
Kraftwerk, n	електростанція
in Gang setzen, (-te, -t)	приводити в дію
Wirkungsgrad, m	коефіцієнт корисної дії
Abdecken, n	відкриття, освоєння
Energieumwandler, m	перетворювач енергії
Energiedirektumwandlung, f	пряме перетворення енергії
Energiegewinnung, f	добування енергії

### Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**3. Finden Sie im Text Sätze über:**

- *die Herrschaft über eine Naturkraft;*
- *die Bewegung und Wechselwirkung aller Arten der Materie;*
- *die wichtigsten Quellen.*
- *die Deckung des Energiebedarfs;*

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die Energiebewegung, die Energiegewinnung, die Energieumwandlung, die Kernenergie, die Energiequelle.*

## 5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.

### Text 17 Elektrizität

Die Elektrizität ist ein zusammenfassender Begriff für alle Erscheinungen, die mit dem Auftreten ruhender oder bewegter elektrischer Ladungen verknüpft sind. In der Natur befinden sich 2 Arten von elektrischen Ladungen, zwischen denen Kräfte wirken. Sie sind im Allgemeinen in der Materie gleichmäßig verteilt und werden als positiv und negativ bezeichnet. Die gleichnamigen Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Wenn der Zustand des Raumes in der Umgebung einer elektrischen Ladung verändert ist, so besteht ein elektrisches Feld, in dem jeder Punkt an den unmittelbar benachbarten die Kraftwirkung weitergibt. Die Richtung, in der die Kraft auf eine Ladung wirkt, wird durch Kraft- oder Feldlinien veranschaulicht. Entlang den Kraftlinien ändert sich die elektrische Feldstärke. Die Orte gleicher Feldstärke liegen auf zusammenhängenden Flächen senkrecht zu den Kraftlinien. Auf diesen Flächen ist die potentielle Energie einer Ladung jeweils konstant; man nennt sie Äquipotentialflächen. Zwischen zwei verschiedenen Äquipotentialflächen besteht eine Energiedifferenz  $W$ , die man auch als Potentialdifferenz bezeichnet. Diese Potentialdifferenz  $W$  ist proportional zur Ladung  $Q$  und mit dem Proportionalitätsfaktor  $U$  ergibt sich die Gleichung  $W = Q \cdot U$ . Den Proportionalitätsfaktor  $U$  nennt man die elektrische Spannung. Man misst die Energiedifferenz  $W$  in Joule (J), die Ladung  $Q$  in Coulomb (C) und die Spannung  $U$  in Volt (V).

Die elektrische Spannung ist die Ursache eines elektrischen Stromflusses. Akkumulatoren und Batterien liefern Gleichspannung. Für die elektrische Energieversorgung verwendet man Wechselspannung, die vorteilhafter als die Gleichspannung ist, weil sie sich leicht mit einem Transformator erhöhen oder erniedrigen lässt. Die bewegten Ladungen bilden einen elektrischen Strom. Über einen Leiter entlädt sich ein Kondensator sofort, über einen Halbleiter nur verhältnismäßig langsam, über einen Isolator nicht. Die Stärke des Stromes ist die Menge der Ladungen, die in einer Zeit durch den Leiter fließen.

Der elektrische Strom kann durch seine magnetische Wirkung gemessen werden. Jede bewegte elektrische Ladung wird außer von ihrem elektrischen Feld zusätzlich von einem Magnetfeld ringförmig umgeben. Die Magnetfeldlinien verlaufen in Richtung des Stromes, gesehen im Sinn einer Rechtsschraube. Ein Strom, der von Süden nach Norden über eine Magnetnadel geführt wird, lenkt also den Nordpol der Nadel nach Westen ab, wenn man als Stromrichtung die vom positiven Pol der Batterie zum negativen festsetzt (konventionelle oder technische Stromrichtung). Diese in der Physik und Technik gebräuchliche Stromrichtung ist der Laufrichtung der Elektronen im Leiter entgegengesetzt.

Eine zweite wichtige Wirkung des elektrischen Stromes ist die Erwärmung des Leiters bei Stromdurchgang. Dies wird zum Beispiel bei den Glühlampen ausgenutzt, deren Draht so heiß wird, dass er zu leuchten beginnt.

Noch eine Wirkung des elektrischen Stromes ist die chemische Wirkung: durch einen Stromfluß können chemische Verbindungen in ihre Bestandteile zerlegt werden (Elektrolyse). Also der elektrische Strom lässt sich nur an seinen Wirkungen erkennen. Diese sind: Wärmewirkung, magnetische Wirkung und chemische Wirkung.

Die Lehre von den zeitlich veränderlichen elektromagnetischen Feldern ist die Elektrodynamik. Die Grundlage bildet die Erscheinung der Induktion. Im Elektromagnetismus sind die miteinander verknüpften elektrischen und magnetischen Erscheinungen zusammengefasst, die auch die Ausbreitung von Wärme-, Licht-, Röntgen- und sonstiger Strahlung (zum Beispiel für Radio und Fernsehen) erklärt.

Ursprünglich bezeichnete die Elektrizität nur die elektrische Ladung, wurde aber später auch als Bezeichnung für den elektrischen Strom und für die elektrische Energie benutzt.

### Texterläuterungen

Ladung, f	заряд
Kraftwirkung, f	дія сили, діюча сила
Feldstärke, f	сила поля
Äquipotentialfläche, f	поверхня рівних потенціалів
Gleichung, f	рівняння
Gleichspannung, f	постійна напруга
Magnethadel, m	магнітна стрілка, стрілка компаса
Erscheinung, f	явище
Ausbreitung, f	поширення

### Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.
2. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung
3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe auf, die zur *Elektrizität* gehören. Erklären Sie sie kurz.
4. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.
5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

### Text 18 Elektrotechnik

Die Elektrotechnik bezeichnet denjenigen Bereich der Physik, der sich ingenieurwissenschaftlich mit der Forschung, der technischen Entwicklung sowie der Produktionstechnik von Geräten oder Verfahren befasst, die zumindest anteilig auf elektrischer Energie beruhen. Heute gehört eine Vielzahl weiterer Teilgebiete zur

Elektrotechnik. Dazu gehören zum Beispiel elektrische und elektronische Schaltungen, die Steuer-, Mess-, Regelungs- und Computertechnik, integrierte Schaltungen, Licht-, Funk- und Radartechnik. Die klassische Einteilung der Elektrotechnik war die Starkstromtechnik, die heute in der Energietechnik und der Antriebstechnik auftaucht, und die Schwachstromtechnik, die sich zur Nachrichtentechnik formierte. Als weitere Gebiete kamen die elektrische Messtechnik und die Regelungstechnik sowie die Elektronik hinzu. Die Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen sind dabei vielfach fließend. Mit zunehmender Verbreitung der Anwendungen ergaben sich zahllose weitere Spezialisierungsgebiete. In unserer heutigen Zivilisation werden fast alle Abläufe und Einrichtungen elektrisch betrieben oder laufen unter wesentlicher Beteiligung elektrischer Geräte und Steuerungen.

Die Elektrizität ist durch ihre Anwendung in Haushalt und Industrie wohlbekannt. Glühlampen, Fernsehgeräte und Staubsauger werden durch elektrischen Strom betrieben und über elektrische Schalter eingeschaltet. Die Begriffe elektrische Spannung, Sicherung, Zähler, Batterie, Kurzschluß u. a. sind allgemein geläufig. Trotzdem bleibt es eine Tatsache, daß dem Lernenden das Verstehen elektrotechnischer Gesetzmäßigkeiten größere Schwierigkeiten bereitet als z. B. das der Gesetzmäßigkeiten der Mechanik. Das Erlernen der elektrotechnischen Grundbegriffe und Grundgesetze ist deshalb besonders wichtig. Eine Untersuchung des elektrischen Stromkreises führt zunächst zu der Feststellung, dass der elektrische Strom oder die elektrische Strömung als Bewegung an irgendeiner Stelle im Kreis einen Antrieb erfährt, d. h. hervorgerufen oder erzeugt werden muß. Ein solcher Stromerzeuger oder eine Stromquelle ist ein Teil des Stromkreises. Dabei werden die verschiedenen Möglichkeiten der Stromerzeugung erläutert. Hier sei bereits vorweggenommen, dass ohne eine elektrische Spannung kein Strom fließt.

Der elektrische Strom kann sehr unterschiedliche Wirkungen hervorrufen, so z. B. Glühlampen aufleuchten lassen, Heizgeräte erwärmen oder Motoren antreiben. Diese Einrichtungen und Geräte werden als Verbraucher bezeichnet. Sie sind, da sie vom Strom durchflossen werden, in den Stromkreis eingeschaltet, sind also ebenfalls ein Teil des Stromkreises. Die wegen des Stromflusses notwendigen Verbindungen zwischen Spannungsquelle und Verbraucher werden durch elektrische Leitungen hergestellt.

Im Stromkreis vollzieht der elektrische Strom einen Kreislauf. Von der Spannungsquelle oder dem Generator ausgehend, fließt er durch die Leitungen über den Schalter zum Verbraucher, wo er die gewünschten Wirkungen ausübt. Über eine zweite Leitung fließt er zurück zur Spannungsquelle, fließt durch diese Quelle hindurch und beginnt seinen Weg von neuem. Auf ihrem Weg bekommt diese Strömung in der Spannungsquelle den Antrieb und damit die Bewegungsenergie, gibt sie dem Verbraucher durch Energieumformung (in Licht, Wärme, mechanische Energie usw.) zum überwiegenden Teil ab und erhält nach diesem Kreislauf in der Spannungsquelle wieder neue Energie. Viele ähnliche Kreisläufe gibt es in Natur und Technik. Die Wasserströmung im Kühlwasserkreislauf eines Kraftfahrzeuges verläuft z. B. sehr ähnlich. An den Zylinderwänden des Verbrennungsmotors wird dem Wasser die Wärmeenergie zugeführt.

## Texterläuterungen

Schaltung, f	схема, комутація
Ablauf, m	хід, протікання
Antrieb, m	привід
Verbraucher, m	споживач
Kühlwasserkreislauf, m	кругообіг водяного охолодження
Kraftfahrzeug, n	транспортний засіб

## Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und teilen Sie ihn in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.
2. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe, die zur *Elektrotechnik* gehören. Erklären Sie sie kurz.
4. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen.
5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

### Text 19

#### Elektrische Maschine

Eine elektrische Maschine ist eine in der Energietechnik eingesetzte Maschine, also ein Energieumwandler, welche zwischen elektrischer und mechanischer Energie wandelt oder zur ausschließlichen Umformung von elektrischer Energie dient. Die klassischen elektrischen Maschinen sind Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschinen, wobei vor allem im Bereich der Kleinantriebe noch viele weitere Typen bestehen. Aktuell ist die Entwicklung der Linearmotoren, die elektrische Energie direkt in mechanisch-lineare Bewegung umsetzen, ohne den „Umweg“ über Rotationsbewegung auszunutzen. Elektrische Maschinen werden in folgende Gruppen eingeteilt:

- rotierende elektrische Maschinen und zwar Elektromotoren und elektrische Generatoren,
- elektrische Maschinen mit translatorischer (gradliniger) Bewegung, die sogenannten Elektrolinearmotoren,
- ruhende elektrische Maschinen, wie z. B Transformator oder Kommutator.

Je nach Richtung der übertragenen Leistung wird bei den rotierenden Maschinen zwischen Motorbetrieb, dabei wird Leistung von der elektrischen Seite zu der mechanischen Seite übertragen, und dem Generatorbetrieb, mit gegensinnigen Leistungsfluss, unterschieden. Die mit elektrischen Maschinen befasste industrielle Branche ist der Elektromaschinenbau.

Alle elektrischen Maschinen dienen der Energieumwandlung, insbesondere der steuerbaren Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie und umgekehrt (Elektromotoren und Generatoren). Die Transformatoren dienen der Umformung der

elektrischen Energie von hohen in niedrige Spannungen oder umgekehrt. Jede Energieumwandlung ist mit einem Energieverlust in Form von Wärme verbunden. Ein besonderer Vorzug elektrischer Maschinen ist dabei solche Tatsache, dass ihre Energieverluste besonders klein sind, deshalb erzielen sie also einen hohen Wirkungsgrad. Die elektrischen Großmaschinen können teilweise Wirkungsgrade bis 99 % erzielen und sind damit allen anderen Maschinen überlegen.

Fast alle elektrischen Maschinen nutzen die Eigenschaften der elektromagnetischen Wechselwirkung aus und basieren auf der elektromagnetischen Induktion. Dies sind im Besonderen die magnetischen Erscheinungen, die als Folge von Elektronenbewegungen auftreten (Elektromagnetismus, magnetisches Feld) und die zur Drehmomenterzeugung genutzt werden können. Um die Wirkungen des Magnetfeldes auf die Leiter-Elektronen oder umgekehrt die Wirkungen des Elektronenflusses zu verstärken, sind in den meisten elektrischen Maschinen die elektrischen Leiter zu passend geformten Wicklungen aufgewickelt. Ebenfalls zur Verstärkung des Magnetfeldes und zur räumlichen Führung des magnetischen Flusses dienen Eisenkerne in den Spulen. Zur Isolation der stromdurchflossenen Teile gegeneinander und gegenüber der äußeren Umgebung haben elektrische Maschinen entsprechende Isolations- und Abschirmungsteile. Zur mechanischen Stabilisierung und Stützung sowie eventuell zur Führung von beweglichen Teilen haben elektrische Maschinen entsprechende mechanische Konstruktionsteile.

Die Drehfeldmaschinen benötigen für ihren Betrieb den Mehrphasenwechselstrom bzw. erzeugen als Generator den Mehrphasenwechselstrom. Üblicherweise ist dies der Dreiphasenwechselstrom, der im Bereich des Rotors ein Drehfeld erzeugt. Eine Drehfeldmaschine mit ihrer großen Verbreitung ist die Asynchronmaschine, die insbesondere als kostengünstiger und leistungsfähiger Antrieb in Form von Asynchronmotoren die Anwendung findet. Kennzeichnend für die Asynchronmaschine ist der Schlupf, welcher bewirkt, dass sich der Rotor nicht mit der gleichen Umdrehungszahl wie das magnetische Drehfeld bewegt. Darüber hinaus gibt es noch spezielle Drehfeldmaschinen, wie die Kaskadenmaschine, die beispielsweise als Generator in Windkraftanlagen verwendet werden kann. Ein in der Nanotechnik eingesetzter Motor ist der Elektrostatikmotor.

Die Gruppe der Synchronmaschinen ist durch eine starre Beziehung der Rotordrehung mit dem Drehfeld gekennzeichnet. Beispiele von Synchronmaschinen sind die Schenkelpolmaschine, welche sich in Innen- und Außenpolmaschinen aufgliedern, und die Vollpolmaschinen, die in Form von Turbogeneratoren im Kraftwerksbereich ihren Einsatz finden. Zu den Synchronmaschinen zählt man auch die Schrittmotoren, die umgangssprachlich auch als „bürstenlose Gleichstrommotor“ bezeichnet werden. Bei diesen wird das Drehfeld mittels einer elektronischen Schaltung erzeugt.

Die Kommutatormotoren können mit Hilfe des Kommutators direkt mit dem Gleichstrom oder dem einphasigen Wechselstrom betrieben werden. Beispiele von Kommutatormaschinen sind der Gleichstrommotor und der Universalmotor. Die Kondensatormotoren zählt man zu den Asynchronmaschinen, die mit dem Einphasenwechselstrom betrieben werden können. Die zur Drehfelderzeugung nötige Phasenverschiebung wird durch einen Kondensator erzeugt. Auch der Spaltpolmotor

wird mit dem Einphasenwechselstrom betrieben und erzeugt ein Drehfeld mittels eines speziell geformten magnetischen Kreises mit Kurzschlusswindungen.

Elektrische Maschinen werden heute in sämtlichen Bereichen der Technik, der Industrie, des Alltags, des Verkehrswesens, der Medizin und anderer Gebiete verwendet. Der Leistungsbereich elektrischer Maschinen erstreckt sich von Größenordnungen unterhalb von einem Microwatt (z. B. Uhrwerke oder Mikrosystemtechnik) bis hinaus über ein Gigawatt (1 GW = 1.000.000.000 Watt) wie bei den im Kraftwerksbereich eingesetzten Turbogeneratoren.

## Texterläuterungen

Leistung, f	потужність, виконана робота
Wechselwirkung, f	взаємодія
Wicklung, f	обмотка, намотка
Eisenkern, m	залізне осердя
Drehfeldmaschine, f	електрична машина з обертовим полем
Schlupf, m	ковзання, буксування
Schenkelpolmaschine, f	електромашини з полюсними полицями
Schrittmotor, m	крокуючий двигун
Phasenverschiebung, f	зсув фаз
Spaltpolmotor, m	двигун із зазором між полюсами
Kurzschlusswindung, f	намотка із коротким замиканням

## Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Maschine* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 20

### Automatisierung

Automatisierung ist die Einrichtung und Durchführung von Arbeits- und Produktionsprozessen in einer solchen Weise, dass der Mensch weitgehend von Routinetätigkeiten sowie gefährlichen, gesundheitsschädigenden und körperlich schweren Arbeiten entlastet wird. Lange Zeit beschränkte man den Begriff der Automatisierung vor allem auf die industrielle Produktion (z. B. Fertigung mithilfe von Robotern; integrierte Fertigung). Mit der Entwicklung der Informations- und

Kommunikationstechnik auf der Basis der Mikroelektronik dehnt sich die Automatisierung auf alle Bereiche menschlicher Arbeit aus.

Im Bereich der Informationstechnologie setzt die Automatisierung bei der Informationsübertragung und -verarbeitung an. Beispielsweise ist die Automatisierung von Bürotätigkeiten im weiteren Sinne auf die selbstständige maschinelle Informationsspeicherung, -übertragung und -verarbeitung durch integrierte Büroinformationssysteme gerichtet (so genanntes papierloses Büro). Fortschritte der Automatisierung werden hier vor allem durch die Weiterentwicklung von Techniken der Datenübertragung, Telekommunikation und optischen Datenverarbeitung bestimmt.

Heute beobachten wir eine zunehmende Automatisierung der Produktion. Alle Prozesse (einschließlich ihrer Steuerung, Regelung und zum Teil Kontrolle) erfolgen selbsttätig. Während durch die Mechanisierung der Produktion die physische Arbeitsleistung durch mechanische Werkzeuge und Maschinen unterstützt oder ersetzt wird, ist Automatisierung dadurch gekennzeichnet, dass durch sie auch die psychisch-mentalenen Komponenten der Arbeit, das heißt die Regulation und Organisation des logisch notwendigen Ablaufs der einzelnen Arbeitsschritte, ihre Kontrolle und gegebenenfalls ihre Korrektur, von technischen Anlagen übernommen werden. Mechanisierung bzw. Mechanisierbarkeit von Arbeitsverrichtungen ist daher die Vorstufe und Voraussetzung einer Automatisierung. Sie erfordert Strukturen, die aus verketteten (technischer Aspekt) und gekoppelten (räumlicher Aspekt) Elementen bestehen. Das Ziel der Automatisierung ist, Einzelmaschinen und -anlagen sowie Fertigungs- bzw. Produktionssysteme selbsttätig und mit hoher Produktqualität, geringen Kosten, geringem Zeitaufwand und flexibel zu betreiben. Durch die Automatisierung wird menschliche Arbeit eingespart oder z. B. auf Tätigkeiten im Bereich der Konstruktion, Installierung, Programmierung, Überwachung und Reparatur beschränkt.

Die Automatisierungstechnik hat ihre Anwendungsgebiete in allen Zweigen der Technik, in der Produktion, dem Transportwesen, der Produktionsleitung und auch in der Militärtechnik. Vollautomatische Anlagen haben im Bereich der Produktion Eingang gefunden, z. B. Taktstraßen für Bauteilfertigung, Sortier- und Prüfautomaten zur selbsttätigen Gütekontrolle, Transportautomaten zur Versorgung von Maschinen und ganzen Betriebsteilen.

Zur Entscheidungsvorbereitung stellt die vollautomatisierte Produktion wesentlich höhere Anforderungen an die Informationsgewinnung und -verarbeitung. Die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung und Computertechnik ermöglicht die maschinelle Erfassung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Informationen, ohne die ein moderner Betrieb mit automatisierten Prozessen nicht arbeiten kann. Dabei werden nicht nur einfache Herstellungs- und Bearbeitungsprozesse, sondern auch alle wesentlichen technologischen zusammenhängenden Prozesse, von der Vorbereitung der Produktion, also Konstruierung und Projektierung, über den Produktionsprozess und seine Elemente bis hin zu den Prozessen der Leitung und zum Absatz von Fertigerzeugnissen automatisiert.

Die allseitige Automatisierung der Produktion gibt dem Menschen die Möglichkeit, sich von schwerer körperlicher und besonders monotoner Arbeit zu befreien und sich vorwiegend der schöpferischen Arbeit zu wenden. Durch die Automatisierung wird menschliche Arbeit eingespart oder qualitativ verbessert. Die Automatisierungstechnik ist deshalb ein Schlüssel zu einer nie gekannten Entwicklung von Wissenschaft, Technik und Wirtschaft, die allen Menschen große Perspektive eröffnen. Der Grad der Automatisierung hängt von dem technischen Entwicklungsstand, von der zu fertigenden Stückzahl und der ökonomischen Zweckmäßigkeit ab. Die Automatisierung ist die höchste Stufe sowohl des technischen Entwicklungsprozesses, als auch der Einwirkung des Menschen auf seine Umwelt.

### Texterläuterungen

Erfassung, die	<i>тут:</i> охоплення, збір
Absatz, der	<i>тут:</i> збут
Ausmaß, der	розмір, обсяг
selbsttätig	автоматичний
Betätigung, die	приведення в дію, запуск
bzw. = beziehungsweise	або
z.B. = zum Beispiel	наприклад
Eingang finden	знайти застосування
Anforderungen stellen	ставити вимоги
Zeitaufwand, der	затрата часу
Zweckmäßigkeit, die	доцільність

### Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text und notieren Sie sich die Hauptbegriffe, die die Automatisierung betreffen.**

**2. Beantwortet Sie die Fragen zum Text.**

- Was versteht man unter dem Begriff Automatisierung?
- Welche Möglichkeit gibt dem Menschen die allseitige Automatisierung der Produktion?
- Welche Aufgabe hat der Mensch bei der Automatisierung der Produktion?
- Wodurch wird der Mensch bei der Bedienung der Maschinen und Anlagen im unmittelbaren Arbeitsprozess ersetzt?
- Womit ist die Entwicklung der Automatisierungstechnik eng verbunden?
- Was eröffnet die Automatisierung allen Menschen?
- Woran stellt die vollautomatisierte Produktion wesentlich höhere Anforderungen?

- Was ermöglicht die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung und Computertechnik?
- Welche Produktionsprozesse können heute automatisiert werden?

### **3. Finden Sie im Text Informationen über:**

- Automatisierung im Bereich der Informationstechnologie;
- Vorteile der vollautomatisierten Produktion;
- Anwendungsgebiete der Automatisierungstechnik;
- Bedeutung der allseitigen Automatisierung der Produktion für den Menschen;

### **4. Betiteln Sie jeden der Absätze des Textes und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.**

### **5. Geben Sie die Textinformation in Form einer Annotation wieder.**

## **Text 21**

### **Elektronenröhre**

Die Elektronenröhren sind Bauelemente der Schwachstromtechnik, in denen der Energietransport nicht durch metallische Leiter erfolgt, sondern der elektronische Strom aus freien Elektronen gebildet wird. Sie fliegen in der Röhre von einer Elektrode, der Katode, zu einer zweiten Elektrode, die Anode. Die einfachste der Elektronenröhren, die Diode, enthält nur diese beiden Elektroden. Die Katode emittiert die freien Elektronen in den Kolbenraum, und die Anode fängt sie wieder auf. Die Elektronen treten nicht selbsttätig aus einem Leiter in das ihn umgebende Vakuum oder einen gasgefüllten Raum aus. Dazu muss eine bestimmte Austrittsarbeit geleistet werden. Je nach Art der Energiezufuhr unterscheidet man die geheizte Katode (Thermoemission), die belichtete Katode (Fotoemission) und die Elektrode mit Sekundäremission, von der beim Auftreffen sehr schneller primärer Elektronen die Sekundärelektronen ausgelöst werden. In den meisten Röhrenarten dient die Thermoemission zur Erzeugung der freien Elektronen. Durch Aufheizung der metallischen Katode wird die kinetische Energie der Elektronen so weit erhöht, dass sie aus deren Oberfläche austreten können. Ein besonders geeignetes Material für Katoden ist Bariumoxyd, bei dem bereits eine Temperatur von 800°C ausreicht, um genügend Elektronen zu emittieren. Das Bariumoxyd wird auf einen Glühdraht aufgedampft oder auf ein Röhrchen als Paste aufgestrichen.

Die Katode wird durch einen Wolframfaden elektrisch beheizt. Eine Heizungsart ist die direkte Heizung. Hier ist der Heizfaden zugleich Träger der Bariumschicht und damit auch Katode. Bei der indirekten Heizung erwärmt der Glühfaden ein Nickelröhrchen, das die Bariumoxydschicht trägt. Es hat einen eigenen Anschluss und stellt die getrennte Katode dar. Die Anode steht der Katode als Blech- oder Graphitplatte gegenüber. Der Röhrenkolben besteht im Allgemeinen aus Glas oder auch aus Metall, besonders wenn eine zusätzliche Kühlung erfolgen muss. Der Kolben wird sehr hoch evakuiert, da die Elektronen dann, ohne mit Luft- oder Gasmolekülen zusammenzustoßen, von der Katode zur Anode gelangen können.

Wird die Katode beheizt, so treten Elektronen aus ihrer Oberfläche aus und bilden eine sogenannte Raumladungswolke um die Katode. Sie verhindert durch ihre

negative Ladung, dass Elektronen in unbegrenzter Zahl austreten. Wird jetzt eine elektrische Spannungsquelle so an die Röhre angelegt, dass die Anode positives Potenzial gegen die Katode erhält, so werden die negativen Elektronen der Raumladungswolke von der Anode angezogen. Sie fliegen zu ihr hin, dringen in sie ein und wandern als Leitungselektronen weiter. Der so entstehende elektrische Strom fließt entgegen der Elektronenbewegung von der Anode zur Katode und ist mit einem Messinstrument nachweisbar. Wird die Spannungsquelle umgepolt, d. h. die Anode negativ gegen die Katode gemacht, dann stößt die Anode die Elektronen ab. In dieser Richtung kann kein Strom fließen, weil die Anode keine Elektronen emittiert. Die Röhre sperrt den Strom, sie wirkt als elektrisches Ventil.

Die Kennlinie der Zweipolröhre, der Diode, kann in einem Diagramm dargestellt werden. Der Anodenstrom ist dann als Funktion der Anodenspannung zu betrachten. Die Kennlinie zeigt in diesem Falle, dass bei negativer Anodenspannung überhaupt kein Strom im Anodenkreis fließt. Das ist die Sperrvorrichtung des Ventils. Infolge der Raumladung bildet sich bei geringer positiver Anodenspannung der untere Knick der Kennlinie aus, die danach in einen fast geradlinigen Teil übergeht. Für diesen Teil der Kurve bis zum oberen Knick gilt das Raumladungsgesetz  $I-KU$ , wobei  $K$  die Raumladungskonstante ist. Bei weiterer Steigerung der Anodenspannung geht die Kurve in den oberen Knick über, und das Gebiet der Sättigung beginnt. Sie verläuft schließlich horizontall, weil die Katode nicht unbegrenzt Elektronen emittieren kann.

### Texterläuterungen

Austrittsarbeit, f	дія (робота) на виході
Aufheizung, f	нагрівання
Glühdraht, m	нитка розжарювання
Raumladungswolke, f	просторовий заряд
Sperrvorrichtung, f	заслінка, затворне приспособлення
Knick, m	згин, перегин
Kennlinie, f	характеристична крива
Sättigung, f	насиченість

### Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**
- 3. Finden Sie im Text Sätze über:**
  - die Erzeugung der freien Elektronen;
  - die Heizung der Katode;
  - den Bau der Elektronenröhren;
  - das Material für Katoden.

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die Schwachstromtechnik, die Elektrode, die Anode, die Katode, Diode, die Spannungsquelle, der Anodenstrom.*

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

## **Text 22** **Fernsehen**

Das Fernsehen ist die Aufnahme, Übertragung und Wiedergabe bewegter Bilder und des zugehörigen Tons mit elektronischen Mitteln. Das Transportmittel für die Signale sind elektrische Schwingungen mit hoher Frequenz oder Kabel mit Kupferleitern oder Lichtwellenleitern.

Für Fernsehen wird üblicherweise modulierte Hochfrequenzübertragung über Antennen oder kabelgebunden (Kabelfernsehen) genutzt. Die Übertragung über Antennen erfolgt dabei entweder über terrestrische Frequenzen (Antennenfernsehen, auch terrestrisches Fernsehen genannt) oder aber nicht-terrestrisch mit Hilfe von Rundfunksatelliten (Satellitenfernsehen). Auf welche Weise die Bild- und Toninformationen bei der Übertragung kodiert werden, hängt von der verwendeten Fernsehnorm ab. Es gibt weltweit eine Vielzahl von Fernsehnormen, die jedoch auf wenige Grundparameter reduziert werden können; dabei wird zunächst einmal zwischen analogem Fernsehen und digitalem Fernsehen unterschieden. Als analoges Fernsehen bezeichnet man Fernsehen, bei dem zumindest die Bilddaten, meist aber auch die Tondaten analog übertragen werden. Beim analogen Fernsehen ist die Methode der Farbübertragung ein entscheidender Parameter zur Unterscheidung der verschiedenen analogen Fernsehnormen. Weltweit wird das analoge Fernsehen gegenüber der digitalen Bildübertragung zunehmend verdrängt. Als Digitalfernsehen bezeichnet man die Ausstrahlung von Fernsehprogrammen in digitalisierter Form. Dazu werden die herkömmlichen (analogen) Bild- und Tonsignale mit Hilfe sogenannter Analog-Digital-Wandler in digitale Datenströme (Binärcodes) verwandelt.

Die Herstellung, Verarbeitung und Verbreitung der Bild- und Tonsignale geschieht schon seit Jahren in digitaler Form. Neue Fernsehgeräte können die digitalen Signale direkt verarbeiten. Für alte, analoge Fernsehgeräte muss der digitale Datenstrom mit entsprechenden Geräten (Digital-Analog-Umsetzer) wieder in analoge Signale zurückverwandelt werden. Teilweise geschieht die Verbreitung der Bild- und Tonsignale heute noch auf analoge Weise, jedoch geht das alte analoge Fernsehen dem Ende entgegen.

Das von der Fernsehkamera aufgenommene Bild wird in 625 Zeilen zerlegt, jede dieser Zeilen in 800 Punkte. Ein einziges Bild wird also in  $625 \times 800 = 500\,000$  einzelne Punkte zerlegt. Der Helligkeitswert jedes Einzelpunktes wird registriert und in ein entsprechendes elektrisches Signal umgewandelt. Damit auf dem Fernsehbildschirm ein flimmerfreies Bild erscheint, müssen 25 Bilder in der Sekunde gesendet werden. Auf dem Bildschirm des Fernsehempfängers wird das Bild durch einen Elektronenstrahl Punkt für Punkt aufgebaut.

Beim Schwarzweißfernsehen ist nur jeweils ein Elektronenstrahl zur Aufnahme und zur Wiedergabe eines Bildes erforderlich. Beim Farbenfernsehen muß auch Farbe in elektrische Signale umgewandelt und das farbige Bild in ein rotes, ein blaues und ein grünes Bild aufgespalten werden. Die Bildröhre eines Farbfernsehgeräts enthalten 3 Elektronenstrahlsysteme, jeweils gesteuert von einem Farbsignal. Die 3 einfarbigen Teilbilder, die gleichzeitig auf dem Bildschirm entstehen, ergeben für das Auge ein vielfarbiges Bild. In Europa gibt es 2 Farbfernssysteme. In der Bundesrepublik Deutschland und vielen weiteren Staaten wird das PAL-System eingesetzt. Frankreich und die osteuropäischen Staaten benutzen das SECAM-System. Die Umsetzungsverfahren erlauben heute die Umwandlung von Sendungen der beiden Systeme ineinander ohne merklichen Qualitätsverlust.

An das Fernsehgerät kann man heute einen Videorecorder anschließen und damit Videokassetten mit Filmen abspielen oder Fernsehprogramme auf Kassetten aufnehmen. Mit einer Kamera und einem Videorecorder oder einer Kombination von beiden, dem Camcorder, kann man selbst Filme drehen, die dann auf dem Fernsehgerät abgespielt werden. Mit einem Gerät für Telespiele (Videospiele) kann man den Bildschirm als Spielfeld benutzen. Es ist auch möglich, einen Computer an das Fernsehgerät anzuschließen und den Bildschirm als Monitor zu verwenden.

### Texterläuterungen

Lichtwellenleiter, m	провідник світлових хвиль
Ausstrahlung, f	випромінювання
Analog-Digital-Wandler, m	аналогово-цифровий перетворювач
Datenstrom, m	потік даних
Digital-Analog-Umsetzer, m	аналогово-цифровий перетворювач
dem Ende entgegengehen, (i, a)	наближатися до кінця
Helligkeitswert, m	величина яскравість
Bildröhre, f	кінескоп, телевізійна трубка
Camcorder, m	відеокамера

### Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Fernsehen* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 23

### Industrieroboter

Ein Industrieroboter ist eine universelle, programmierbare Maschine zur Handhabung, Montage oder Bearbeitung von Werkstücken. Diese Roboter sind für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert. Diese Maschine besteht im Allgemeinen aus dem Manipulator (Roboterarm), der Steuerung und einem Effektor (Werkzeug, Greifer). Oft werden Roboter auch mit verschiedenen Sensoren ausgerüstet. Einmal programmiert, ist die Maschine in der Lage, einen Arbeitsablauf autonom durchzuführen, oder die Ausführung der Aufgabe abhängig von Sensorinformationen in bestimmten Grenzen zu variieren.

Ein Industrieroboter besteht im Allgemeinen aus der Steuerung, internen und externen Sensorik, Kinematik, dem Antrieb und Greifsystem. Die Steuerung überwacht und gibt die Bewegungen und Aktionen des Industrieroboters vor. Dies setzt eine Programmierung voraus. Die interne Sensorik liefert die Informationen über die Stellung der kinematischen Kette. Sie wird von der Steuerung zum Ausgleich zwischen Soll- und Ist-Position verwendet. Die externe Sensorik gibt dem Industrieroboter eine Rückmeldung über die Umgebung. Sie ermöglicht damit eine flexible Reaktion auf nicht geplante Veränderungen. Die Kinematik stellt die physische Realisierung der lasttragenden Struktur dar und schafft die räumliche Zuordnung zwischen Werkzeug/Werkstück und Fertigungseinrichtung. Sie besteht aus rotatorischer und translatorischer Achsen. In der Regel sind mindestens 3 Freiheitsgrade erforderlich, um jeden Raumpunkt erreichen zu können. Das erfordert mindestens 3 Bewegungsachsen. Der Antrieb bewegt die Glieder der kinematischen Kette und besteht aus Motor, Getriebe und Regelung. Der Antrieb kann elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch erfolgen. Ein Greifsystem stellt die Verbindung zwischen dem Werkstück und dem Industrieroboter her. Dies kann über Kraftpaarung, Formpaarung oder Stoffpaarung erfolgen.

Hinsichtlich der Einsatzgebiete werden zwei Gruppen von Industrierobotern unterschieden, wobei die Industrieroboter der einen Gruppe nicht die Aufgaben der anderen Gruppe übernehmen können. Industrieroboter zur Werkstückhandhabung (werkstückhandhabende Industrieroboter) dienen als Beschickungsroboter zum Zuführen und Hinnehmen von Werkstücken, wie spannende und umformende Werkzeugmaschinen, Druckgieß- und Plastspritzgießmaschinen, Keramikpressen u.a. Ihr Bewegungszyklus ist meist gleich bleibend.

Industrieroboter zur Werkzeughandhabung (werkzeughandhabende Industrieroboter) oder Werkzeugroboter (technologische Roboter) bewegen Werkzeuge oder Arbeitsmittel und führen technologische Operationen, wie Punkt- oder Nahtschweißen, Farbspritzen oder Entgraten, aus. Der Aufbau und ihre Beweglichkeit sind auf die technologische Aufgabe abgestimmt. Die Bewegungszyklen dieser Industrieroboter ändern sich meist mit jeder neuen Arbeitsaufgabe. Die Anforderungen an den Industrieroboter ergeben sich aus der Arbeitsaufgabe. Dabei ist zu beachten, ob Werkstücke oder Werkzeuge bewegt werden müssen, welche Losgrößen vorliegen und ob noch weitere Einrichtungen und Maschinen mit dem Industrieroboter zusammenarbeiten müssen. Je nach

Arbeitsaufgabe werden deshalb unterschiedliche Forderungen hinsichtlich Arbeitsraum, Flexibilität, Arbeitsgeschwindigkeit, Steifigkeit und Positioniergenauigkeit gestellt, die sich im Aufbau und in der Wirkungsweise der einzelnen Industrieroboter widerspiegeln.

Bei der Werkstückhandhabung sind im Allgemeinen die Werkstücke von einer definierten Ausgangsposition in eine definierte Endposition zu bringen. Zwischen den beiden Positionen kann die Bahn undefiniert sein, d.h., es können Punktsteuerungen eingesetzt werden. Programmumfang und Flexibilität werden größer, wenn neben der Entnahme des Werkstücks noch Teile in die Formen einzulegen sind und das Werkstück nach Entnahme zum Beispiel noch in eine Abgratsvorrichtung gelegt werden soll. Hier sind programmierbare Manipulatoren sinnvoll.

### Texterläuterungen

Handhabung, f	маніпуляція
Kette, f	ланцюг
Soll- und Ist-Position, f	задана і фактична позиція
Rückmeldung, f	Зворотній зв'язок
translatorisch	поступально
Freiheitsgrad, m	Ступінь допуску
Kraftpaarung, f	Сполучення сил
Entgraten, n	Зняття заусениць
Losgröße, f	серійність, об'єм партії виробів
Steifigkeit, f	жорсткість
Abgratsvorrichtung, f	Пристрій для зняття заусениць

### Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und gliedern Sie ihn in sinngebundene Teile.**
- 2. Finden Sie im Text Sätze, wo es um die Anforderungen an *Industrieroboter* geht und übersetzen Sie diese Anforderung ins Ukrainische.**
- 3. Finden Sie im Text Sätze, wo:**
  - es um den Aufbau von Industrierobotern geht;
  - es sich um traditionelle Einsatzgebiete der Industrieroboter handelt;
  - die Rede von Roboterantrieben ist;
  - die Bewegungsachsen erklärt werden.
- 4. Beantworten Sie die Fragen zum Text.**
  - Was ist eigentlich ein Industrieroboter?
  - Woraus besteht im Allgemeinen ein Industrieroboter?
  - Womit begann die große Verbreitung von Industrieroboter?
  - In welchen Industriezweigen werden Industrieroboter traditionsgemäß eingesetzt?
  - Welche „Berufe“ können moderne Industrieroboter ausüben?

- Was gehört zu den Grundelementen eines Roboters?
- Was ist für richtiges Funktionieren eines Industrieroboters von Bedeutung?
- Wie unterscheidet man Roboter nach dem Aufbau?

**5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text. Orientieren Sie sich dabei auf Ihre Gliederung des Textes.**

## Text 24

### Bauelemente der Elektronik

Die Elektronik ist ein Teilgebiet der Elektrotechnik, das sich mit der Leitung von Elektronen beschäftigt und ihre Erkenntnisse bei der Konstruktion sehr kleiner und komplizierter Bauelemente anwendet. Die wichtigsten elektronischen Bauelemente der Elektronik sind Widerstände, Kondensatoren, Relais, Schalter, Leitungen, Transformatoren, Batterien, Dioden, Transistoren, Licht emittierende Diode (LED) und andere. Eine elektronische Schaltung besteht aus elektronischen Bauelementen, die zu einer sinnvollen Funktion verbunden sind, z. B. Blinkgeber, Dämmerungsschalter, Verstärker. Die Bauelemente werden meist auf einer Leiterplatte montiert.

Nach der elektrischen Leitfähigkeit unterscheidet man Leiter (z. B. Metalle und Leitungswasser), Halbleiter (z. B. hochreines Silizium und Germanium) und Isolatoren (z. B. Porzellan, Gummi, Plaste). Der Strom durch einen hochreinen Halbleiter ist kaum messbar. Den Stromfluss kann man durch Hinzufügen winzigster Mengen Fremdatome (diesen Vorgang nennt man „Dotierung“, übliche Dosierung: etwa ein Fremdatom auf eine Milliarde Halbleiter-Atome), durch Erhöhung der Temperatur, durch Bestrahlung mit Licht und durch elektrische Felder erhöhen.

Das wichtigste Halbleiterbauelement ist der Transistor. Er besteht aus drei Lagen unterschiedlicher Halbleiterschichten. Die äußeren Schichten heißen Emitter und Kollektor, die dünnere Sperrschicht zwischen ihnen (etwa fünf Atome dick) heißt Basis. Solange die Basis stromlos ist, wirkt sie als Trennschicht. Der Transistor ist „gesperrt“ und zwischen Emitter und Kollektor kann nur ein winziger „Reststrom“ fließen. Wird ein kleiner Eingangsstrom in den Basis-Anschluss geleitet, entsteht ein elektrisches Feld, welches die Sperrschicht „öffnet“. Dadurch fließt ein wesentlich größerer Ausgangsstrom zwischen Emitter und Kollektor. Das Verhältnis vom Ausgangsstrom zum Basis-Steuerstrom ist der „Stromverstärkungsfaktor“, der meist größer als 100 ist.

Anfangs konnte auf jedem Stück des Halbleiters nur ein Transistor untergebracht werden. Später gelang es, die Widerstände und Kondensatoren aus Halbleitermaterial zu fertigen und zusammen mit dem Transistor auf dem Halbleiterstück unterzubringen. Weitere Miniaturisierung ermöglichte eine wachsende Anzahl von Bauelementen pro Halbleiter.

Ein integrierter Schaltkreis (Mikrochip) ist eine elektronische Schaltung, die auf einem einzelnen Halbleiterstück untergebracht ist. Weil Halbleiter empfindlich auf Sauerstoff, Licht und Schmutz reagieren, werden sie in einem hermetischen Gehäuse untergebracht. Ein Prozessor ist ein integrierter Schaltkreis, der einige hundert Millionen Transistoren enthält. Ein Mikroprozessor ist die Zentraleinheit eines

Datenverarbeitungssystem. Er besteht aus den Grundkomponenten, dem Prozessorkern aus Rechenwerk und Steuerwerk, und den Schnittstellen zur Außenwelt. Zusätzlich sind oft noch Cache-Speicher und virtuelle Speicherverwaltung auf dem Chip untergebracht.

Ein System welches einen solchen Mikroprozessor enthält, nennt man Mikroprozessorsystem. Sind zusätzlich Speicher, Ein/Ausgabeeinheiten und ein Verbindungssystem vorhanden, nennt man dies Mikrorechner bzw. Mikrocomputer. Ein Mikrorechnersystem besteht aus Mikrorechner und Peripheriegeräten.

### Texterläuterungen

LED (Licht emittierende Diode)	світловий діод
Blinkgeber, m	датчик світлової сигналізації
Dämmerungsschalter, m	автоматичний вмикач / вимикач вуличного освітлення
Schaltkreis, m	схема
Schnittstelle, f	інтерфейс, перехідний пристрій
Speicherverwaltung, f	управління пам'яттю
Ein/Ausgabeeinheit, f	модуль введення і виведення даних

### Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**3. Finden Sie im Text Sätze über:**

— *die wichtigsten elektronischen Bauelemente;*

— *das wichtigste Halbleiterbauelement;*

— *ein integrierter Schaltkreis;*

— *ein Mikroprozessor als Zentraleinheit eines Datenverarbeitungssystems.*

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die elektronische Schaltung, der Transistor, der Mikrochip, der Prozessor, das Mikroprozessorsystem, die Zentraleinheit.*

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

### Text 25

#### Elektronische Datenverarbeitungsanlage

Als Datenverarbeitung bezeichnet man den organisierten Umgang mit Datenmengen mit dem Ziel, Informationen über diese Datenmengen zu gewinnen oder diese Datenmengen zu verändern. Daten werden in Datensätzen erfasst, nach einem vorgegebenen Verfahren durch Menschen oder Maschinen verarbeitet und als

Ergebnis ausgegeben. Eine systematische Datenverarbeitung ist die Grundlage für Statistik, Handel, Technik, Wissenschaft und Verwaltung.

Die extrem hohen Rechengeschwindigkeiten der modernen elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, die heute mehr als eine Million Operationen pro Sekunde betragen, sind für die meisten Menschen kaum vorstellbar. Die Voraussetzungen dazu wurden geschaffen, indem an die Stelle von Zählzählrädern und Relais elektronische Bauelemente getreten sind, die im Laufe der Entwicklung ständig verkleinert und in ihrem Leistungsvermögen verbessert wurden. Die praktische Realisierung dieser Geschwindigkeiten ist jedoch nur dann möglich, wenn gleichzeitig alle Zwischenoperationen, die Auswahl bestimmter Daten, ihre Übertragung oder die Speicherung von Zwischenergebnissen, mit großer Geschwindigkeit durchgeführt werden. Die gesamte Lösung einer Aufgabe muss damit automatisch, ohne Eingreifen des Menschen, erfolgen. Eine solche völlig automatische Arbeit wird bei den elektronischen Datenverarbeitungsanlagen durch das Zusammenwirken von Rechenwerk, Steuerwerk und internem Speicher gewährleistet.

Dem Steuerwerk einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage kommt eine besondere Bedeutung zu. Es ist die komplizierteste Einheit der gesamten Anlage und besteht aus verschiedenen Registern. Das Steuerwerk organisiert den gesamten Arbeitsablauf, indem es auf die einzelnen Teile der Anlage einwirkt und sie damit in die Lage versetzt, verschiedene Operationen auszuführen. Durch das Steuerwerk wird die Verbindung der Zentraleinheit mit den angeschlossenen Ein- und Ausgabegeräten gewährleistet und ihre Arbeit koordiniert. Prinzipiell unterscheidet man beim Steuerwerk einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage zwei Arten der Steuerung: die allgemeine Steuerung und die Programmsteuerung.

Die allgemeine Steuerung beinhaltet Steuerungsfunktionen, die unabhängig von der zu lösenden Aufgabe ausgelöst werden und die dazu dienen, die störungsfreie Arbeit der Anlage zu gewährleisten. Dazu gehören die Kontrolle der Speicherung, die Kontrolle von Ein- und Ausgabe, die Kontrolle der Arbeitsbereitschaft der peripheren Geräte (z. B. Papierende beim Drucker), die Vorrangsteuerung oder die Fehleranzeige am Bedienungspult. Der Umfang der allgemeinen Steuerung wird mit dem Entwurf der Anlage konzipiert und hängt von der Größe und den Aufgaben der Anlage ab.

Die selbständige Lösung einer Aufgabe durch eine elektronische Datenverarbeitungsanlage setzt das Vorhandensein eines Programms voraus, das den Lösungsablauf einer Aufgabe in einer der Anlage verständlichen Form darstellt. Man spricht deshalb bei elektronischen Datenverarbeitungsanlagen auch von programmgesteuerten Anlagen. Man unterscheidet zwei Arten der Programmsteuerung: die Schalttafelsteuerung und die Speichersteuerung.

Als Rechenwerk oder Operationswerk bezeichnet man in der Mikroelektronik und technischen Informatik ein Schaltwerk zur Ausführung der Maschinenbefehle eines Computerprogramms. Der Begriff wird häufig synonym mit arithmetisch-logische Einheit (ALE) gebraucht, genau genommen stellt eine ALE jedoch lediglich die zentrale Komponente eines Rechenwerks dar, das zusätzlich aus einer Reihe von

Hilfs- und Statusregistern besteht. Darüber hinaus kann ein Rechenwerk auch mehrere Alu enthalten.

Das Rechenwerk steht in enger Verbindung mit dem Steuerwerk, es dient zur Ausführung der arithmetischen und logischen Operationen. Das Rechenwerk besteht aus einer großen Anzahl logischer Schaltelemente, die die Durchführung der Rechenoperationen steuern. Das Rechenwerk einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage arbeitet gewöhnlich rein dual in einem dual verschlüsselten Dezimalcode. In Abhängigkeit davon, ob sich in einer Dualstelle eine duale 1 oder 0 befindet, wird ein Schalter geschlossen oder geöffnet. Auf dieser Grundlage werden die Addierwerke elektronischer Datenverarbeitungsanlagen aufgebaut.

### Texterläuterungen

Rechenwerk, n	арифметичний пристрій ЕОМ
Steuerwerk, n	блок управління ЕОМ
Zählzahnrad, n	механічна лічильна машинка на зубчатих колесах
Arbeitsablauf, m	робочий (технологічний) процес
Schalttafelsteuerung, f	управління розподільним щитом
Schaltwerk, n	контролер, механізм включаючого пристрою
Schaltelement, n	елемент схеми
Addierwerk, n	суматор ЕОМ
Dezimalcode, m	десятичний код

### Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Datenverarbeitung* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

### Text 26 Computer

Computer ist eine elektronische Rechenanlage, die mit großer Geschwindigkeit vom Benutzer genau bestimmte Anweisungen durchführt, um Daten zu verarbeiten.

Als Hardware eines Computers werden alle mechanischen und elektronischen Baugruppen eines Computersystems, als Software die Programme bezeichnet.

Zur Hardware gehören die Zentraleinheit und der Arbeitsspeicher, in den die Software eingeladen wird. Auf weiteren (externen) Speichern wie Festplatte und Diskettenstationen, die mit der Zentraleinheit verbunden sind, können die Programme dauerhaft (auch nach Abschalten des Computers) gespeichert werden. Weiterhin gehören zur Hardware Geräte, die der Eingabe von Daten dienen: die Tastatur, die Maus, das Graphiktablett, der Lichtgriffel, der Scanner, der Lesestift und der Steuerknüppel. Zur Ausgabe der Daten dienen Bildschirm, Drucker und Plotter. Akustikkoppler und Modem übertragen die Daten im Fernsprechnet. Alle diese Geräte, die von der Zentraleinheit abhängen, werden Peripheriegeräte genannt.

Software ist der Sammelbegriff für alle Programme, die auf der Hardware ablaufen können. Die Betriebssoftware unterstützt die benutzerorientierte Anwendung eines Computers. Die Anwendersoftware dient der Lösung von Aufgaben: diese Anwendungsprogramme werden in Programmiersprachen geschrieben. Allgemein bezeichnet man mit Software das Gedankengut eines Programmierers, das in ein Programm umgesetzt worden ist.

Der Computer arbeitet nach folgendem Schema: über die Tastatur gibt der Benutzer seine Anweisungen in einer Programmiersprache ein. Ein Computer übersetzt die Befehle in einen Maschinencode. Nach diesem Code vergleicht oder verbindet das Rechenwerk in der Zentraleinheit Daten und gibt über das Steuerwerk Informationen auf dem Bildschirm aus oder legt sie im Speicher ab. Dabei sind immer wiederkehrende Aufgaben, wie z.B. die Bildschirmausgabe, schon im Betriebssystem des Computers definiert, so dass sich der Anwender nicht um die Programmierung dieser Aufgabe kümmern muss.

Großcomputer werden eingesetzt, um große Datenbanken zu verwalten, oder um Vorgänge zu steuern, die einen großen Speicherplatzbedarf haben und eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit benötigen. Sie haben eine Leistungsfähigkeit von mehr als 100 Millionen Operationen in der Sekunde.

Minicomputer erreichen eine Leistungsfähigkeit bis zu 2 Millionen Operationen in der Sekunde. Mit ihnen sind anspruchsvolle Computersimulationen möglich. Mikrocomputer sind die am meisten verbreitete Computerklasse. Sie werden ihrer Leistung nach in Personalcomputer (PC) und Homecomputer (HC) unterteilt. Dazwischen hat sich in den letzten Jahren die Klasse der Semiprofessionalcomputer etabliert. Die Grenze zwischen Workstation und PC wurde durch eine Weiterentwicklung der Mikrocomputer zur AT-Technologie fließend. AT-Computer zeichnen sich durch größere Kapazität und höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit auf der Basis größerer Prozessoren gegenüber den herkömmlichen PCs aus. Als Terminal bezeichnet man Bildschirmarbeitsplätze, von denen aus man auf eine Datenbank zugreifen kann, die z.B. von einem Großcomputer verwaltet wird. Neben den fest installierten Computern gibt es auch tragbare Computer (die sogenannten Portables) in der Größe eines kleinen Reisekoffers, und Laptops - in der Größe eines Aktenkoffers. Beide Computerklassen bieten eine Leistung wie die Mikrocomputer.

Ein Beispiel für den Einsatz von Computern findet man in Einkaufsmärkten. Mit einem Lesestift (Barcodeleser) wird der Strichcode auf einer Ware gelesen und

an den Zentralcomputer weitergegeben. Dieser entziffert den Code, sucht den zu der Ware gehörender Preis aus seinem Speicher heraus und gibt ihn an die Registerkasse, die ihn ausdruckt. Gleichzeitig registriert der Zentralcomputer den Verkauf dieser Ware und hält fest, in welchen Stückzahlen ein Produkt verkauft worden ist. Danach richtet sich der Einkauf.

Wo gewaltige Rechenleistung schnell abrufbar benötigt wird, kommen Supercomputer zum Einsatz. Der IBM-Supercomputer Deep Blue mit 256 Prozessoren hat 1997 um die Krone des Schachweltmeisters gekämpft. Der IBM „Roadrunner“ hat 122 400 Prozessorkerne. Der stärkste Computer Europas steht in Deutschland im Forschungszentrum Jülich und belegt Platz 5 der „Weltbestenliste“. Er besteht aus 72 Schränken mit 72 000 Prozessoren und 144 000 Gigabyte Arbeitsspeicher. Das entspricht ungefähr der Rechenleistung von 50 000 „gewöhnlichen“ PC. Die gegenwärtig schnellsten Computer der Welt sind der „Cray XT5 Jaguar“ mit 224 162 Prozessorkernen und der chinesische Tianhe-1A.

## Texterläuterungen

Festplatte, f	жорсткий (магнітний) диск
Graphiktablett, n	графічний планшет
Lichtgriffel, m	світловий пристрій введення даних
Lesestift, m	світлове перо (олівець)
Steuerknüppel, m	важіль управління
Akustikkoppler, m	акустичний з'єднувальний пристрій
Gedankengut, n	сукупність думок, ідей
Leistungsfähigkeit, f	працездатність
Laptop, m	

## Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Übersetzen Sie folgende Fachbegriffe ins Ukrainische:**

*Hardware, Software, die Tastatur, die Maus, der Scanner, der Bildschirm, der Drucker.*

**3. Ordnen Sie die Begriffe den passenden Definitionen zu.**

1. Der Plotter	<i>a) ist ein Gerät zur Datenerfassung, das die Informationen eines Strichcodes in eine Daten verarbeitende Kasse oder einen Computer einliest.</i>
2. Der Lichtgriffel	<i>b) ist ein Ausgabegerät, das einem Drucker ähnelt, aber auf Linien und Zeichnungen spezialisiert ist.</i>
3. Der Lesestift	<i>c) ist Eingabegerät, das vor allem zum Zeichnen benutzt wird, etwa bei Konstruktionsprogrammen. Es ersetzt häufig das Reißbrett, erreicht aber i. d. R. nicht dessen Größe. Es</i>

	<i>besteht einerseits aus einer Zeichenfläche (Tablett), andererseits aus den Zeichengeräten.</i>
4. Das Grafiktablett	<i>d) ist ein Eingabegerät, das vor allem für die Steuerung von Spielen benutzt wird.</i>
5. Der Steuerknüppel	<i>e) ist in der Datenverarbeitung verwendete stiftförmige Vorrichtung, die an ihrer Spitze einen Photodetektor enthält.</i>

**4. Nennen Sie die Anwendungsbereiche verschiedener Computer.**

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

**6. Referieren Sie den Text schriftlich.**

## Text 27

### Software eines Computers

Ein Computer lässt sich ohne Software nicht einsetzen. Die Hardware, d.h. die Gerätetechnik, gibt nur die Voraussetzung zur Lösung verschiedenster Aufgaben durch den Maschinenbefehlsschlüssel. Die Lösung der Aufgaben wird durch Programme (Software) realisiert.

Die Software lässt sich in Software zum Betrieb des Rechners (Betriebssystem), Basisdienstprogramme (Dateiarbeit, Peripheriesteuerung), Werkzeuge zur Programmentwicklung und Nutzerkomponenten aufteilen. Das Betriebssystem organisiert die Verwaltung und Ansteuerung der Geräteteile (Speicherorganisation, Interruptorganisation, Peripherie) und Anwendungsprogramme (Taskverwaltung) und bildet das Bedienerinterface.

Für die Speicherung, Verwaltung und Verarbeitung wird die Information in Dateien (Files) zusammengefasst. Zur Verwaltung von Dateien, die auf einen Massenspeicher gespeichert sind, wird am Anfang des Massenspeichers ein Verzeichnis (Directory) angelegt. Dieses Verzeichnis enthält für jede Datei Eintragungen, wie Name der Datei, den Platz auf dem Massenspeicher, wo die Datei gespeichert ist, und Dateiattribute (Schreibschutz, Nutzerzugang).

Die Dienstprogramme zur Dateiarbeit ermöglichen den Umgang mit Dateien (Löschen, Kopieren u.a.). Die Dienstprogramme zur Peripheriebedienung besorgen das Einstellen der Betriebsarten sowie Steuerfunktionen an den peripheren Geräten.

Der Kommandoprozessor ermöglicht die Zusammenfassung von Kommandos zu einem Kommandoprogramm, das wiederum ein übergeordnetes Kommando darstellt.

Der Komplex „Sprachen“ beinhaltet Werkzeuge zur Aufbereitung von Programmen in den einzelnen Programmiersprachen. Der Komplex „Nutzerkomponenten“ enthält Programme, die es ermöglichen, den Computer auf einem speziellen Arbeitsgebiet einzusetzen. Programme in den Programmiersprachen werden in Teilschritten entwickelt.

Hat man ein Programm geschrieben, wird es vor der Verarbeitung durch einen Rechner zunächst auf einen Datenträger (Lochband, Lochkarte, Magnetband, Diskette) gebracht. Das so erfasste Programm ist als Text auf dem Datenträger und heißt Quellcode (QC). Das Programm muss in einer arbeitsfähigen Form im Arbeitsspeicher stehen. Diese Form heißt Maschinencode (MC). Neben QC und MC

gibt es noch Zwischenformate so u.a.: Objektcode (OC) und Bibliothekscode. Der Objektcode des Programms kann an beliebiger Stelle des Speichers geladen werden. Die Adressen ändern sich entsprechend der Anfang-Adresse (Leitadresse des Programms). Der Bibliothekscode ist durch Merkmale versehen, die zur Einordnung in eine Bibliothek benötigt werden.

Bei jeder neuen Version einer Software achten die Entwickler darauf, dass neben allen neuen Verbesserungen auch sämtliche alten Befehle weiterhin funktionieren können. Dadurch kann der Benutzer nach dem Umstieg auf ein moderneres Softwares System seine älteren, lieb gewonnenen Programme weiter verwenden und natürlich auch seine Daten weiter benutzen. Dieses freundliche Prinzip nennt man Abwärtskompatibilität. Dadurch kann jeder Benutzer auch heute noch die meisten Befehle verwenden, die er noch in den 80er-Jahren gelernt hat.

Software ist im Gegensatz zur Hardware der nichtmaterielle Teil des Computers. Software geht oft kaputt. Aber es hat noch nie einen Software-Hersteller gegeben, der irgendeine Garantie auf die Fehlerfreiheit seiner Software gegeben hätte. Schlimmer noch, es gibt keine fehlerfreie Software. Die Lage wird dadurch weiter verschärft, dass auch die Benutzer Fehler machen. Statistisch gesehen werden Computerprobleme fast ausnahmslos durch Softwarefehler und Bedienfehler verursacht.

## Texterläuterungen

Taskverwaltung, f	управління завданнями
Bedienerinterface, n	інтерфейс оператора
Massenspeicher, m	запам'ятовуючий пристрій
Dateiattribut,	атрибут файлу
Löschen, n	очищення, витирання
Teilschritt, m	частина етапу, кроку
Datenträger, m	носії даних
Softwarefehler, m	помилка в програмному забезпеченні
Umstieg, m	перехід
Abwärtskompatibilität, f	зворотна сумісність

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text und teilen Sie ihn in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.**
- 2. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.**
- 3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe, die zur Software gehören. Erklären Sie sie kurz.**
- 4. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen.**
- 5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**

## Text 28

### Hardware

Als Hardware des Computers bezeichnet man all die Teile, die man sehen und in die Hand nehmen kann. Hardware ist ein Wort aus dem Englischen und heißt wörtlich übersetzt „Harte Ware“. Grundsätzlich kann man die Hardware in zwei Kategorien aufteilen: Zum einen gibt es die Hardware, die in das Gehäuse eingebaut ist. Diese Hardware wird als interne Hardware bezeichnet. In die andere Gruppe kann man die Komponenten einteilen, die per Kabel an den Computer angeschlossen werden.

Zur internen Hardware gehören alle Bauteile, die in den Computer eingebaut sind. Das sind die Hauptplatine, der Arbeitsspeicher, diverse Steckkarten, wie z. B. Grafik- und Soundkarte, sowie die Laufwerke. In jeden Computer ist eine Festplatte als sicheres Hauptspeichermedium eingebaut. Die Laufwerke für Disketten, CDs und DVDs sind mittlerweile auch üblich. Zur Stromversorgung ist zusätzlich ein Netzteil eingebaut. Verkabelt werden die Komponenten über genormte Kabelverbindungen, die für den Laien wohl wie der reinste Kabelsalat aussehen. Für die nötige Kühlung im Computer sorgen eine Vielzahl von Kühlrippen und Miniventilatoren. Manchmal wird auch eine Wasserkühlung eingebaut.

Das Netzteil stellt die Energiezufuhr des kompletten Computers sicher. Das Netzteil ist meistens im hinteren oberen Bereich des Gehäuses eingebaut. Auf der Rückseite, die von außen sichtbar ist, findet man Schlitze für die Kühlung sowie einen dreipoligen Stecker, in den man ein Kabel einsteckt, das mit der Steckdose verbunden wird. Bei manchen Bauformen ist eine weitere Steckbuchse eingebaut, an die man den Bildschirm anschließen kann. Meistens ist noch ein Kippschalter montiert, mit dem man das Netzteil manuell ausschalten kann. Es besitzt eine ganze Reihe von verschiedenförmigen Anschlüssen auf der Innenseite. Diese Anschlüsse dienen der Stromversorgung der Hauptplatine und der zusätzlichen Geräte wie z. B. der Laufwerke.

Auf der Hauptplatine ist die Schnittstelle aller wichtigen Komponenten des Computers. Neben dem Prozessor und den meisten Anschlüssen des PCs finden sich hier auch Steckplätze für die Arbeitsspeicher-Module und für verschiedenste Karten. Diese Platine wird mit den Abstandhaltern direkt an den Boden des Gehäuses geschraubt und steht somit meist senkrecht. Der Prozessor ist dazu da, die Software auszuführen und die Aufgaben an die einzelnen Komponenten zu verteilen.

Im Arbeitsspeicher sind die Daten zwischengelagert, mit denen der Prozessor gerade Berechnungen durchführt und die demzufolge jederzeit für einen schnellen Zugriff bereitstehen müssen. Reicht der zur Verfügung stehende Arbeitsspeicher nicht aus, so werden die Daten im Auslagerungsspeicher auf der Festplatte zwischengelagert.

In moderne PCs sind entweder Grafikkarten eingebaut oder die Grafik wird von einem Chip auf der Hauptplatine berechnet. In beiden Fällen sind die Module dafür zuständig, die Daten für den Bildschirm aufzubereiten.

Die Festplatte ist das größte Speichermedium im Computer. Heutige Festplatten können problemlos 400 Gigabyte und mehr speichern und sind in der Anschaffung

relativ billig. Neuste Modelle haben bereits ein Speichervolumen von 700 Gigabyte. Außerdem zählt man die Festplatte zu den sichersten digitalen Speichermedien und sie bietet den Vorteil, dass sie auch ohne Energieversorgung Dateien auf lange Zeit speichern kann.

Zur externen Hardware zählen wir all das, was man sehen kann, ohne den Computer zu öffnen. Hauptsächlich zählt man Maus, Tastatur, Bildschirm und Drucker dazu. Jedoch gibt es noch eine ganze Reihe anderer externer Hardware, die dem besonderen Einsatz des Computers dienen können.

Hardware ist der materielle Teil des Computers. Man kann die Komponenten anfassen, sie werden mit dem Schraubendreher installiert. Hardware geht nur selten kaputt, und wenn doch: Auf Hardware gibt es Garantie. Jeder Benutzer hat ein Recht auf fehlerfreie Ware (falls es die gibt) oder Rückgabe.

## Texterläuterungen

Steckkarte, f	знімна плата
Soundkarte, f	Звукова карта
Hauptplatine, f	Материнська плата
Laufwerk, n	дисковод
Netzteil, m	Блок живлення
Laie, m	Неспеціаліст, дилетант
Kühlrippe, f	Охолоджувальне ребро
Kippschalter, m	Перекидний вимикач, тумблер
Schnittstelle, f	Перехідний пристрій, інтерфейс
Abstandhalter, m	Дистанційний елемент
Zugriff, m	доступ
Festplatte, f	Жорсткий диск
Auslagerungsspeicher, m	Пам'ять для переміщення продукту
Schraubendreher, f	викрутка
Rückgabe, f	повернення

## Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**3. Finden Sie im Text Sätze über:**

- *internen Hardware;*
- *externen Hardware;*
- *das Netzteil;*
- *der Arbeitsspeicher.*

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die Festplatte, die Hauptplatine, der Prozessor*

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

**Text 29**  
**Prozessor**

Die zentrale Verarbeitungseinheit (ZVE), kurz: Prozessor (engl. „Central Processing Unit“ CPU), ist die oberste Steuerung für den Computer, die alle Berechnungen ausführt und alle Komponenten des PC steuert. Der Prozessor ist die Zentraleinheit eines Datenverarbeitungssystems. Er besteht aus den Grundkomponenten, dem Prozessorkern aus Rechenwerk und Steuerwerk, und den Schnittstellen zur Außenwelt. Keine Mausbewegung, keine Tastenbetätigung, kein Byte, das aus dem Internet eintrifft - nichts darf der ZVE entgehen. Die Leistung und Qualität der ZVE sind daher entscheidend für die zuverlässige Funktion des ganzen Computersystems.

Im Laufe der Jahrzehnte gab es zahlreiche Hersteller von Zentralen Verarbeitungseinheiten: Intel, AMD, Cyrix, IBM, IDT, UMC und andere. Die Firma Intel ist der Marktführer und hat jahrzehntelang die technologische Entwicklung bestimmt. Die Firma AMD mit ihrem Athlon-Prozessor ist für Intel der wichtigste Konkurrent.

Jede Prozessorfamilie hat im Vergleich zur vorhergehenden Generation neue, erweiterte Eigenschaften und zusätzliche Befehle. Ein wichtiges Designkriterium ist die „Kompatibilität“: Jeder Prozessorhersteller achtet sorgfältig darauf, dass auf jedem neuentwickelten Prozessor alle Befehle des Vorgänger-Prozessors ebenso funktionieren wie früher. Dadurch läuft die vom Benutzer vertraute Software nicht nur auf jedem neuen Prozessor, sondern auch auf PCs mit Prozessoren anderer Hersteller. Allerdings erfordert eine neue Generation von Zentralen Verarbeitungseinheiten fast immer auch eine neue Generation von Hauptplatinen.

Alle Vorgänge in einem Prozessor laufen getaktet, also synchron ab. Die Taktfrequenz gibt an, wie oft die Taktsignale erfolgen. Der erste IBM-Personalcomputer mit dem Prozessor „I-8088“ aus dem Jahr 1980 hatte eine Taktfrequenz von knapp 5 MHz (MHz = Megahertz = Millionen Takte pro Sekunde). Jeder Takt dauert also 200 ns (Nanosekunden). Jede einzelne Schaltung des Prozessors war so entworfen, dass sie niemals länger als 200 ns für einen einfachen Befehl braucht. Anders ausgedrückt, ein Prozessortakt ist die Zeit für die Ausführung eines einfachen Befehls, zum Beispiel einer Addition. Auch ein Speicherzugriff dauerte damals genau einen Takt.

Heutige PCs haben Taktfrequenzen von zwei bis drei Gigahertz. Einige Befehle sind komplizierter auszuführen als andere und ihre Ausführung dauert deutlich länger. Nehmen wir als Beispiel die Division. Einerseits ist sie viel aufwändiger als eine Addition, andererseits kommt sie sehr selten vor. Um nicht wegen einiger selten benutzter Befehle den Takt für alle Befehle reduzieren zu müssen, hatten die

Entwickler eine andere Idee. Einige Befehle bekommen als „Fristverlängerung“ einen zweiten, dritten oder weiteren Takt genehmigt.

Es ist einsichtig, dass eine Zentrale Verarbeitungseinheit mit einer höheren Taktfrequenz mehr Befehle pro Zeiteinheit ausführen kann. Deshalb wurde im Laufe der Jahre die Taktfrequenz der ZVE schrittweise erhöht. Die Taktfrequenzen stiegen von anfangs 4,77 MHz (1981) auf 6, 8, 10 und 12 MHz. Immer neue Zentrale Verarbeitungseinheiten wurden entwickelt. Es entbrannten regelrechte „Megahertz-Schlachten“ zwischen den Konkurrenten. Wer hat den schnellsten Prozessor? Etwa 1993 erreichten die Prozessoren eine Taktfrequenz von 100 MHz, was 10 ns pro Takt entspricht. Eine Steigerung auf das dreißigfache erfolgte in zwölf Jahren. Im Jahr 2002 war eine Taktfrequenz von 3000 MHz erreicht. Eine weitere Steigerung schien fast unmöglich, denn es wurde immer schwieriger, die Zentrale Verarbeitungseinheit ausreichend zu kühlen.

Seit 2006 gibt es Zentrale Verarbeitungseinheiten mit zwei Prozessorkernen in einem gemeinsamen Gehäuse. Der Intel Core 2 Quad mit vier Kernen ist seit Anfang 2007 anwendbar und der neueste Intel Core I7 enthält sechs Prozessorkerne. Die Mehrkerntechnologie erlaubte es einerseits, den Energiebedarf der CPU und damit die Wärmeentwicklung drastisch zu reduzieren. Die Zentralen Verarbeitungseinheiten können z. B. ungenutzte Funktionseinheiten und ganze Kerne zeitweilig abschalten, was den Leistungsbedarf sehr reduziert.

## Texterläuterungen

Kompatibilität, f	сумісність, допустимість
Schaltung, f	комутація, схема
Speicherzugriff, m	доступ до пам'яті
Fristverlängerung, f	продовження терміну, відтермінування
genehmigen, (-te, -t)	погоджуватися, дозволяти
Prozessorkern, n	серцевина процесора

## Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**
- 3. Finden Sie im Text Sätze über:**
  - die zentrale Verarbeitungseinheit;
  - die Taktfrequenz des Prozessors;
  - das Prozessortakt;
  - das Prozessorkern.
- 4. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**
- 5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

## Text 30

### Hauptplatine

Die elektronischen Bauelemente werden auf Leiterplatten montiert. Eine Leiterplatte besteht aus einer etwa 1 mm dicken Trägerplatte aus Isoliermaterial. Auf der Oberfläche der Platte sind Leiterzüge aus Kupfer angeordnet. Zur besseren Leitfähigkeit wird das Kupfer meist versilbert oder vergoldet. Wenn die Trägerplatte auf beiden Seiten Leiterzüge hat, wird die Leiterplatte zweilagig genannt. Für komplexe Schaltungen werden mehrere Leiterplatten aufeinandergeklebt, was vier- und sechslagige Leiterplatten ergibt. Die Platte wird gebohrt und die Bohrlöcher werden innen verzinkt, um die Leiterebenen miteinander zu verbinden. Zum Abschluss werden Widerstände, Kondensatoren und elektronische Bauelemente in die Bohrungen gesteckt und verlötet. Damit ist eine Platine entstanden, die man eine Leiterplatte mit aufgelöteten elektronischen Bauteilen nennt.

Die größte Platine im Computer (etwa 18 x 30 cm) nennt man Hauptplatine. Meist ist sie achtlagig, um mehr Leiterzüge auf der Fläche unterzubringen. Die Schaltkreise können zusammenrücken, was einen Geschwindigkeitsvorteil ergibt. In einer Drittel-Nanosekunde (so lange dauert ein Takt einer 3-GHz-CPU) legt ein elektrisches Signal nur 10 cm zurück. Die Hauptplatine wird mit Abstandsbolzen im Gehäuse befestigt. Die Position der Befestigungspunkte ist durch den so genannten Formfaktor definiert. Die Hauptplatine ist Träger für zahlreiche Steckplätze, Schaltkreisfassungen, externe und interne Anschlüsse und elektronische Baugruppen.

Eine spezielle Gruppe von Platinen der Abmessung von etwa 10 x 18 Zentimetern nennt man „Erweiterungskarte“ oder nur „Karte“. Es gibt je nach Funktion Grafikkarten, Soundkarten, ISDN-Karten, Netzwerkkarten, Fernseekarten und viele mehr. Die Steckplätze der Hauptplatine, wohinein die Erweiterungskarten gesteckt werden, heißen „Slots“. Die Erweiterungskarten stecken senkrecht auf der Hauptplatine. Eine typische Hauptplatine hat drei bis sieben Steckplätze (Slots) für Erweiterungskarten. Die Slots sind nach Abmessung, Anzahl und Anordnung der Kontakte unterschiedlich.

Weiter zur Mitte befindet sich ein brauner AGP-Steckplatz (Advanced Graphic Port) für die Grafikkarte. Der AGP-Steckplatz begann die Ablösung von AGP durch schnellere PCI-Express-Steckplätze. Weiterhin findet man auf der Hauptplatine zwei bis sechs Steckplätze für RAM (Arbeitsspeicher). Direkt auf der Hauptplatine sind der Taktgeber, die Uhr, der Chipsatz und andere Bauteile aufgelötet.

Auf der Hauptplatine befindet sich ein Schaltkreis-Sockel, in den der Prozessor gesteckt wird. Weil die Prozessoren immer mehr Anschlusskontakte brauchen, gibt es zahlreiche Sockeltypen. Die Andruckplatte ist hochgeklappt und im oberen Teil der Prozessorfassung ist der Ansatz des Verriegelungshebels.

Am hinteren Rand der Hauptplatine befinden sich die Anschlüsse für die Peripherie: Tastatur, Maus, Drucker, Modem, USB (engl. Universal Serial Bus Connector, deutsch „universeller serieller Anschluss“), Lautsprecher, Netzwerk und andere. Anzahl und Typ der Anschlüsse sind bei jeder Hauptplatine anders. Deshalb liegt jeder Hauptplatine eine Blende mit passenden Öffnungen für die rückwärtigen

Anschlüsse bei. Die Außenmaße aller Blenden sind identisch, damit sie in jedes Gehäuse passen.

Neuere Hauptplatinen haben meist mehr Anschlüsse, als sich in der rückwärtigen Blende unterbringen lassen. Zusätzliche Anschlüsse werden an der Frontseite oder an der Rückseite herausgeführt und mit der Hauptplatine verbunden. Beispielsweise haben die meisten Computergehäuse USB- und Audioanschlüsse an der Vorderseite.

## Texterläuterungen

Leiterplatte, f	управляюча плата
Trägerplatte, f	несуча плата
Leiterzug, m	токопровідна доріжка
verzinnen, (-te, -t)	лудити, оцинковувати
Chipsatz, m	чип, мікросхема
Schaltkreis-Sockel, m	цоколь схеми
Andruckplatte, f	закріплююча пластина
Ansatz, m	місце кріплення
Verriegelungshebel, m	блокуючий важіль
Blende, f	екран, діафрагма

## Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und teilen Sie ihn in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.
2. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe, die zur *Hauptplatine* gehören. Erklären Sie sie kurz.
4. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen.
5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 31 Speicher

Byte und Bit sind Maßeinheiten für die Menge am Speicherplatz. Ein Bit ist ein Speicherplatz für die kleinstmögliche Informationsmenge: 1 oder 0, Ja oder Nein, Ein- oder Ausgabe. Eine Gruppierung von acht Bit nennt man ein Byte. Man kann in einem Byte also eine Zahl zwischen Null und 255 oder ein Zeichen (einen Buchstaben des Alphabets oder ein Sonderzeichen) speichern. Da der PC im Binärsystem rechnet, werden auch die Speichereinheiten binär adressiert. Elektronischer Speicher lässt sich nicht in beliebigen „Portionen“ herstellen. Jeder Speicherchip und jeder Speichermodul hat eine Kapazität, die eine Zweierpotenz ist: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 usw.

Beim magnetischen und optischen Speicher gibt es dagegen keine fertigungsbedingten Einschränkungen auf Zweierpotenzen. Man hätte einen Datenblock durchaus genau 1000 Byte groß machen können. Weil aber im PC ein ständiger Datenaustausch zwischen den Speicherarten stattfindet, wären unterschiedliche Datenblockgrößen extrem unpraktisch. Deshalb ist der kleinste adressierbare Datenblock auf allen magnetischen und optischen Datenträgern genau 512 Byte groß, die Hälfte von 1024.

Der externe Speicher (Massenspeicher) wird mit Kabeln an die Hauptplatine angeschlossen. Er ist langsam, weil er mit mechanisch bewegten Teilen arbeitet. Die Daten werden zu Blöcken zusammengefasst. Man unterscheidet:

- magnetische Speichermedien: Festplatten, Diskettenlaufwerke
- optische Speichermedien: CD- und DVD-Laufwerke
- Flash-Speicher (USB-Stick)

Der interne Speicher ist direkt auf der Hauptplatine aufgelötet oder aufgesteckt. Er kommt ohne mechanisch bewegte Teile aus und ist deshalb sehr schnell. Es gibt zwei Arten von internen Speichern:

- ROM: Read Only Memory (Nur-Lese-Speicher) Speicher für das Startprogramm
- RAM: Random Access Memory (Speicher mit wahlfreiem Zugriff) Speicher für Arbeitsdaten.

Für den Arbeitsspeicher sind Zugriffszeiten von weniger als 5 Nanosekunden üblich. Die Festplatte als externer Speicher benötigt pro Lese- oder Schreibzugriff durchschnittlich 9 Millisekunden = 9.000.000 Nanosekunden. Bei einer so langen Wartezeit ist es nicht sinnvoll, jedes Byte einzeln zu lesen. Deshalb werden gleichartige Daten zu Blöcken zusammengefasst. Ein Datenblock auf Diskette oder Festplatte ist 512 Byte groß. Beim Lesen eines einzelnen Blockes kommt die Festplatte auf durchschnittlich 9 ms pro 512 Byte = 18.000 Nanosekunden pro Byte. Diese Blöcke werden zu größeren Einheiten zusammengefasst, den sogenannten Verwaltungseinheiten, engl.: „Cluster“. Die Größe der Verwaltungseinheit hängt von der Größe der Festplatte ab, es können 8 bis 64 Sektoren zu einem Cluster gehören. Je größer die Festplatte, desto größer die Cluster. Mehrere Cluster hintereinander bilden eine Spur der Festplatte.

Der ROM-Speicher ist ein Nur-Lese-Speicher, auch als Festwertspeicher bezeichnet. Er verliert die Daten nicht, wenn sogar der Strom abgeschaltet wird. Außerdem können die enthaltenen Daten im normalen Betrieb nicht geändert werden und sind gegen Fehlbedienungen, Programmabstürze und Attacken durch Computerschädlinge immun. Wegen dieser wertvollen Eigenschaften hat jeder Computer einen ROM-Baustein, in dem das Startprogramm gespeichert ist, mit dem die Arbeit nach dem Einschalten beginnt. Beim PC wird dieses Startprogramm als BIOS bezeichnet. Ein ROM ist allerdings nicht völlig „Nur-Lese-Speicher“, denn die Daten müssen ja irgendwie in den Chip hineinkommen oder nötigenfalls geändert werden können. Mit speziellen Mitteln, Geräten oder Programmen ist das möglich.

Im Unterschied zum ROM kann der RAM-Speicher nicht nur Lesen, sondern auch beschreiben. Die Reihenfolge und Häufigkeit, mit der die Daten geschrieben oder gelesen werden können, ist beliebig. Im Unterschied zur Festplatte kann jedes Byte einzeln adressiert werden, in beliebiger Reihenfolge. Leider ist RAM ein

flüchtiger Speicher. Das bedeutet: Strom weg – Daten weg. Nach dem Einschalten des PC muss das leere RAM mit Programmen und Daten aus dem externen Speicher gefüllt werden. Dieser Vorgang heißt das „Laden“ des Betriebssystems. Vor dem Ausschalten des PC müssen die veränderten Daten auf Festplatte zurückgeschrieben (gespeichert) werden, sonst gehen sie verloren.

Die wichtigste Verwendung für RAM-Bausteine ist der Arbeitsspeicher, der auch als Hauptspeicher bezeichnet wird. Der Arbeitsspeicher ist eine Baugruppe auf der Hauptplatine, die über schnelle Datenwege mit dem Prozessor verbunden ist. Der Prozessor benutzt ihn als Ablage für operative Daten, Zwischenergebnisse und auch für die Liste der nächsten Befehle. Im Inneren des Prozessors ist nur ganz wenig Platz für Daten, ohne ausreichenden Arbeitsspeicher kann die CPU nicht arbeiten.

Der ideale Speicher wäre gleichzeitig sehr schnell, gewaltig groß und preiswert. Darüber hinaus sollten gespeicherte Informationen bei Bedarf jahrzehntelang verlustfrei haltbar sein. Leider gibt es keine Speichertechnologie, welche diese Anforderungen auch nur näherungsweise erfüllt. Große Kapazitäten sind nur mit relativ langsamen Verfahren zu erreichen, andererseits sind schnelle Speicher teuer und klein. Daher gibt es in einem PC mehrere Arten von Speicher, die abgestimmt zusammenarbeiten.

## Texterläuterungen

Speicherplatz, m	місце пам'яті
Datenaustausch, m	обмін даними
im Unterschied, m	на відміну від
Anforderung, f	вимога
Baustein, m	основна одиниця, структурний елемент
Ablage, f	архів

## Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**3. Finden Sie im Text Sätze über:**

- *die Speichereinheiten;*
- *die magnetischen und optischen Speicher;*
- *den elektronischen Speicher;*
- *den ROM-Speicher;*
- *den RAM-Speicher.*

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*der Arbeitsspeicher, die Verwaltungseinheit, das Laufwerk, der Nur-Lese-Speicher.*

## 5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.

### Text 32 Festplatte

Die üblichen Festplatten haben meist ein oder zwei Scheiben, die auf einer gemeinsamen Achse, dem „Spindel“, angeordnet sind. Die Scheiben mit Spindel bilden den „Plattenstapel“. Die Scheiben bestehen oft aus speziellen Metalllegierungen, beschichtet mit einer 15 nm (Nanometer) „dicken“ Magnetschicht. Auch Glas wird manchmal als Trägermaterial verwendet, weil eine Glasoberfläche glatter als Metall poliert werden kann. Der Bereich der Magnetschicht, der zur Aufzeichnung eines einzigen Bits dient, wird als „magnetische Domäne“ bezeichnet.

Ein Spindelantriebsmotor sorgt für eine hohe konstante Drehzahl. Die meisten modernen Festplatten drehen mit 7200 Umdrehungen pro Minute. Zunehmend werden „Green IT“-Festplatten verwendet, die mit etwa 5400 U/min rotieren. Das verringert ein wenig den Strombedarf, den Geräuschpegel und den Datendurchsatz. Auf den Scheibenoberflächen werden die Daten ringförmig in so genannten „Spuren“ abgelegt. Je dichter die Spuren beieinander liegen, desto mehr Daten passen auf die Platte.

Zu jeder Oberfläche gehört ein kombinierter Schreib-/Lesekopf, zu zwei Scheiben gehören also vier Köpfe. Die Köpfe sind an Schwenkarmen, sogenannten „Actuatoren“ befestigt. Die Schwenkarme sind untereinander starr verbunden und bewegen sich stets gemeinsam zur gewünschten Spur. So sind stets mehrere Spuren gleichzeitig verfügbar, ohne dass die Köpfe weiterbewegt werden müssen. Die Spuren eines Plattenstapels, die genau übereinander liegen, bezeichnet man als „Zylinder“. Das Betriebssystem speichert umfangreichere zusammenhängende Informationen nach Möglichkeit in den Spuren eines Zylinders, um die Anzahl der Kopfbewegungen zu minimieren.

Die Plattenoberfläche ist in Kreisabschnitte, so genannte „Sektoren“, unterteilt. In der Mathematik ist ein Sektor ein tortenähnlicher Ausschnitt aus einem Kreis, auf der Festplatte sind damit gebogene Linien gemeint. Jede Spur ist in einige Tausend Sektoren geteilt. Die dadurch entstehenden Datenblöcke sind die kleinste adressierbare Datenmenge. Jeder Datenblock kann durch Angabe von Spur, Sektor und Oberfläche (Kopf) eindeutig adressiert werden. Jeder Datenblock enthält 512 Byte, zu denen noch einige Verwaltungsinformationen dazukommen, z. B. eine Kontrollsumme, sowie ein kleiner Abstand zum nächsten Block. Alle Festplattenhersteller haben sich geeinigt, künftig zu einer Sektorgröße von 4096 Byte zu wechseln.

Mit der Zugriffszeit wird angegeben, wie schnell eine Festplatte arbeitet. Die mittlere Zugriffszeit liegt bei modernen Festplatten zwischen 8 und 9 Millisekunden. Spezialplatten für Server erreichen Zeiten von bei 5 ms. Der Positionierzeit gibt an, wie lange es durchschnittlich dauert, um den Kopf von einer Spur auf eine beliebige andere Spur zu positionieren. Kleine Kopfbewegungen dauern nur zwei bis drei Millisekunden. Für die Positionierung von ganz außen nach innen werden typisch 14

bis 18 ms benötigt. Die Latenzzeit gibt die Zeit an, die gewartet werden muss, damit die gewünschten Daten der Spur unter dem Schreib-Lesekopf erscheinen. Diese Wartezeit hängt direkt von der Drehzahl ab. Eine Festplatte mit 7200 U/min braucht 8,3 ms für eine volle Umdrehung. Im statistischen Mittel muss die Platte eine halbe Umdrehung machen, bis die gewünschten Daten unter dem Kopf vorbeirasen. Einige Mikrosekunden Wartezeit, die für den eigentlichen Lesevorgang, den Vergleich der Kontrollsummen und die Übertragung in den Arbeitsspeicher sind dabei erforderlich.

Der Festplatte und ihrem Inhalt drohen zahlreiche Gefahren. Am häufigsten sind Bedienfehler, Fehler in Programmen und im Betriebssystem sowie Schadprogramme (Viren u.a.), die jederzeit unverhofft auftreten können. Die meisten dieser Fehler führen nur zu kleineren Schäden. Die Hardwarefehler sind vergleichsweise sehr selten, aber wenn sie auftreten, sind die Folgen verheerend. Kein anderer Schaden verursacht so viel Stress wie ein Totalausfall der Festplatte. Die Schäden sind vielfältig: Ihre Daten, Ihre Fotos, Ihre Emails, Ihre Musik- und Filmsammlung – alles ist verloren. Sie werden mehrere Tage brauchen, um das Betriebssystem, Ihre Geräte, die Updates und Ihre Anwendungen erneut zu installieren und anzupassen. Sie werden einige Tage nicht mit Ihrem PC arbeiten können. Sie müssen Lizenzen neu erwerben oder reaktivieren lassen. Sie werden noch wochenlang kleine Nachbesserungen vornehmen, um Ihre Programme wieder optimal an Ihre Bedürfnisse anzupassen.

## Texterläuterungen

Plattenstapel, m	стопка, штабель
Geräuschpegel, m	рівень шуму
Datendurchsatz, m	пропускна здатність даних
Schwenkarm, m	поворотна стрілка
Latenzzeit, f	латентний (скритий) період реагування
vorbeirasen, (-te, -t)	проходити на величезній швидкості
Totalausfall, m	повний вихід з ладу
Update, n	корекція, виправлення

## Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Festplatte* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 33

### BIOS

Das „BIOS“ ist die Abkürzung von „Basic Input Output System“, deutsch: „Basis Ein-/Ausgabe-System“. Es handelt sich um das erste Programm, mit dem die CPU nach dem Einschalten die Arbeit beginnt. Gewissermaßen wird der PC mit dem BIOS-Programm „zum Leben erweckt“ und im Anschluss das Starten eines Betriebssystems eingeleitet. Das BIOS-Programm wird vom Hersteller der Hauptplatine in einem Festwertspeicherbaustein bereitgestellt, der auf die Platine aufgelötet ist. Bei Stromausfall gehen die gespeicherten Bits nicht verloren.

Das BIOS ist ein fest eingebautes Mini-Betriebssystem, das automatisch arbeitet und nicht bedient werden kann. Es stellt einfache Treiber für die wichtigsten PC-Komponenten bereit. Das BIOS überprüft nach dem Einschalten die grundlegenden Funktionen des PC und lädt das Betriebssystem. Die meisten BIOS-Treiber werden später vom Betriebssystem durch eigene, optimierte Treiber ersetzt.

Das BIOS nimmt eine Zwischenstellung zwischen Hardware und Software ein. „Normale“ Software, wie Betriebssystem und Anwendungen, wird auf Datenträgern geliefert. Man hat eine große Auswahl, welche Software man installiert und man kann sie auch deinstallieren. Die BIOS-Software jedoch ist in der Hardware fest eingebaut und kann nicht entfernt oder ausgewechselt werden. Wegen dieser Zwitterstellung hat das BIOS den Namen „Firmware“ bekommen.

Das BIOS-Programm beginnt nach dem Einschalten mit dem „POST“ (Power On Self Test). Dabei werden die grundlegenden Funktionen des PC überprüft (z. B. Speichertest). Wenn die Fehler auftreten, werden sie auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn die Bildschirmausgabe nicht möglich ist, werden Fehler durch eine unterschiedliche Anzahl von Pieptönen signalisiert.

Als Speicher für das BIOS werden heute Flash-EEPROMS (Flash Electrical Erasable Programmable Read Only Memory = „blitzschnell elektrisch löschbarer Nur-Lese-Speicher“) verwendet. Diese Speicherbausteine können ohne Spezialgeräte gelöscht und neu beschrieben werden, dadurch kann der Benutzer ein sogenanntes BIOS-Update selbst durchführen.

Seit 1993 hat jeder PC einen Speicherbaustein mit extrem geringer Stromaufnahme, das sogenannte CMOS-RAM. Im gleichen Chipgehäuse ist auch der Uhren-Schaltkreis untergebracht. Der CMOS RAM enthält die Parameter der Festplatten, der parallelen und der seriellen Ports sowie weitere Angaben. Das Betriebssystem liest diese Daten vor allem beim Hochfahren. Damit die im CMOS gespeicherten Parameter beim Abschalten des PC nicht verloren gehen und damit die Uhr nicht stehen bleibt, erfolgt die Ersatz-Stromversorgung durch einen Akku oder eine Lithium-Batterie.

Um die Parameter der Festplatten und andere Parameter in das CMOS-RAM einspeichern zu können, wird ein Hilfsprogramm, das sogenannte „BIOS-Setup-Programm“ benötigt. Früher, als ROM noch sehr teuer war, wurde dieses Programm auf Diskette beigelegt. Heute wird das BIOS-Setup-Programm im ROM untergebracht. Wenn man Veränderungen an den Einstellungen vornehmen will, muss man das BIOS-Setup-Programm starten, indem man den Startvorgang des PC

im richtigen Moment mit einer Taste oder Tastenkombination unterbricht. Wenn man am unteren Bildschirmrand eine Meldung „Press Del for Setup“ sieht, hat der Benutzer einige Sekundenteile Zeit, die „Entf“-Taste zu drücken. Wenn der Benutzer den Moment verpasst hat, muss er Windows herunterfahren und es erneut versuchen. Man muss beim zweiten Versuch einige Sekunden früher anfangen, um schneller die „Entf“-Taste zu drücken.

Wenn man im BIOS-Setup-Programm arbeitet, muss man sehr vorsichtig sein. Das Anschauen der Einstellungen ist völlig ungefährlich, aber bitte nicht planlos die Einstellungen verändern und dann speichern, denn falsche Einstellungen können den PC ausbremsen oder stilllegen. Deshalb verfügt fast jedes BIOS über einen Selbstschutz.

### Texterläuterungen

Festwertspeicherbaustein, m	коефіцієнт (постійна величина) основної одиниці пам'яті
Treiber, m	драйвер
Zwitterstellung, f	проміжна (перехідна) позиція
Update	корекція, виправлення
Stromaufnahme	споживання струму
Ersatz-Stromversorgung, f	замінник струму живлення
Betriebssystem, n	операційна система (комплекс програм математичного забезпечення ЕОМ)
Einstellung, f	інсталяція, налаштування
Anschauen, n	перегляд, огляд

### Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**3. Finden Sie im Text Sätze über:**

- *das BIOS-Programm;*
- *die BIOS-Software;*
- *das CMOS RAM-Betriebssystem;*
- *das BIOS-Setup-Programm.*

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*das Basis Ein-/Ausgabe-System, das BIOS-Programm, die BIOS-Software*

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

## Text 34

### Kühlung des Prozessors

Die schnelle Ableitung der Wärme ist höchst problematisch. Auf der CPU muss immer ein Kühlkörper montiert werden, fast immer zusätzlich mit einem Lüfter. Ganz ohne Kühlkörper würde der Prozessor bereits nach 10 bis 30 Sekunden durchbrennen oder zumindest stark altern. Der Kühlkörper muss gut anliegen. Weil die Oberflächen von CPU und Kühler nie völlig eben sind, verbleibt ein winziger Luftspalt. Weil Luft die Wärme schlecht leitet, muss dieser Luftspalt mit einer kleinen Menge Wärmeleitpaste gefüllt werden. Verdoppelt man die Taktfrequenz, so entsteht näherungsweise die doppelte Wärmemenge. Teilweise kann man das durch bessere Kühlung ausgleichen.

Die Durchschnittstemperatur sollte 60°C nicht überschreiten. Die CPU darf auch mal kurzzeitig etwas heißer werden, aber nie mehr als 80 °C. Seit dem Pentium 4 überwacht eine thermische Schutzschaltung die Temperatur im Prozessorkern. Falls die Temperatur zu hoch wird, schaltet die CPU den Takt auf die Hälfte herunter. Wenn der CPU-Lüfter total ausgefallen ist, ist auch der halbe Takt noch zu viel. Die CPU wird viel zu heiß.

Im Laufe der Monate und Jahre des Computerseinsatzes lässt die Kühlleistung nach. Dafür gibt es mehrere Ursachen. Durch Staubablagerungen im Gehäuse und vor allem auf den Kühlrippen verschlechtert sich die Wärmeableitung. Etwa nach einem Jahr wird die Wärmeleitpaste spröde und leitet die Wärme schlechter ab. Weil die Lager verdrecken und verschleifen, drehen die Lüfter langsamer.

In der Endphase seines Lebens beginnt der Lüfter Lärm zu machen, vorzugsweise nach dem Einschalten. Anfangs normalisiert sich die Drehzahl einige Minuten nach dem Einschalten und das Geräusch verschwindet wieder. Wenn sich das Lager noch weiter verschlechtert, gibt es auch beim Einschalten kein Geräusch mehr. Vermutlich steht der Lüfter jetzt für immer still. Jetzt wird es gefährlich. Selbst wenn die Schutzschaltung den CPU-Takt halbiert, kann das noch zu viel sein. Die CPU wird so stark überhitzt, dass der PC abstürzt - entweder ein paar Minuten nach dem Einschalten oder stark gehäuft während des normalen Betriebes. Dieser Fehler kann leicht zu finden und zu beseitigen sein, bevor die CPU größeren Schaden nimmt. Die CPU wird heiß, aber die Abstürze bleiben ganz aus oder sind nicht allzu häufig. Das ist schlecht. Die CPU altert sehr schnell und „stirbt“ bald.

Wie kann man feststellen, ob der CPU-Lüfter noch läuft? Es gibt drei Möglichkeiten. Aufschrauben und nachsehen. Fast immer ist es das von vorn gesehen linke Blech, das mit zwei Schrauben an der Rückwand befestigt ist. Man soll darauf achten, ob der Lüfter sofort nach dem Einschalten des PC zügig anläuft. Man kann auch ein Hilfsprogramm installieren, das im laufenden Betrieb diese Daten anzeigt. Ein solches Hilfsprogramm wird oft auf der Treiber-CD der Hauptplatine mitgeliefert. Wenn die Drehzahl um ein Drittel sinkt oder die Temperatur über 60°C ansteigt, sollte der PC einen Alarm auslösen.

Die Hochleistungskühler arbeiten mit einer „Heatpipe“ (deutsch etwa Hitze-Pipeline“). Sie arbeitet wie eine Wärmepumpe. Die wärmeleitenden Teile aus Kupfer sind teuer, aber ein hervorragender Wärmeleiter. Die Prozessorhersteller zeigen

manchmal auf Messen, dass eine aktuelle CPU, die mit flüssigem Helium gekühlt wird, durchaus die dreifache Leistung wie bei normaler Kühlung erreichen kann (allerdings wird sie das wohl nur wenige Wochen überleben).

## Texterläuterungen

Luftspalt, m	повітряний зазор
Wärmeleitpaste, f	теплопровідна паста
Schutzschaltung, f	захисна схема
Kühlrippe, f	охолоджувальне ребро
verdrecken, (-te, -t)	занечищувати, засмічувати
Abstürze, f	тут: виходити з ладу
ausbleiben (ie, ie)	не приходити, не наступати
Pipeline, f	трубопровід

## Übungsaufgaben

1. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung.
2. Betiteln Sie jeden der Absätze und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Kühlung* verstehen.
4. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.

## Text 35

### Internet

Das Internet ist ein weltweites Netzwerk, bestehend aus vielen Rechnernetzwerken, durch das die Daten ausgetauscht werden. Es ermöglicht die Nutzung von Internetdiensten wie E-Mail, Telnet, Usenet, Dateiübertragung und in letzter Zeit zunehmend auch Telefonie, Radio und Fernsehen. Im Prinzip kann dabei jeder Rechner weltweit mit jedem anderen Rechner verbunden werden.

Werden mehrere Computer so miteinander verbunden, dass sie die Daten austauschen können, nennt man das ein Computernetz. Die Computer sind dann „vernetzt“. Die Verbindung kann mit Kupferdraht, mit Glasfaserkabeln, über Funk oder auf anderem Weg realisiert werden. Die Computernetze haben meist einen oder mehrere zentrale Computer, die man als Server bezeichnet. Das Wort „Server“ bedeutet „Diener“ oder „Dienstleister“. Die Server verwalten die gemeinsamen Ressourcen (Speicherplatz) und stellen sie den angeschlossenen Benutzern auf Anfrage zur Verfügung. Server sind meist ununterbrochen in Betrieb.

Ein firmeninternes Netz wird als Intranet genannt, das mit Internettechnologie arbeitet. Der interne Versand von E-Mails ist kostengünstiger und schneller als die Verteilung von Rundschreiben. Kataloge, Anweisungen, Vorschriften, Statistiken, Handbücher usw. wurden früher in Papierform verteilt und waren oft schon beim Empfang veraltet. Heute werden solche Dokumente auf einem Intranetrechner zur Verfügung gestellt.

Die Dokumente in Firmen und Organisationen müssen vor unberechtigten Benutzern geschützt werden. Besucher dürfen nicht an interne Dokumente herankommen, zudem sind manche Dokumente nur für die Firmenleitung bestimmt. Deshalb führen die Server in Firmennetzen eine Liste, in der für jeden Zugriffsberechtigten sein Benutzername, sein Passwort und seine Berechtigungen verzeichnet sind, was er bearbeiten oder sehen darf.

Firewall ist der Name für ein Gerät oder einen Server, welcher das firmeneigene Intranet mit dem Internet verbindet und die Verbindung kontrolliert. Die Mitarbeiter sollen das Internet benutzen dürfen, andererseits müssen Firmengeheimnisse vom Internet abgeschottet bleiben. Diesen Schutz übernimmt ein Firewall-Computer, der zwischen Firmennetz und Internet gewissermaßen eine Brandschutzmauer aufbaut. Durch präzises „Durchlöchern“ kann für ausgewählte Lieferanten, Kunden und Mitarbeiter ein Zugriff von außen auf Teile des internen Netzes ermöglicht werden.

Wenn man die internen Netze von Firmen und Organisationen untereinander verbindet, entsteht ein sogenanntes Internet. Das Wort „Internet“ ist aus der englischen Bezeichnung „**inter**connected **net**works“ (deutsch: „untereinander verbundene Netzwerke“ gebildet. Die speziellen Server, welche den Transportweg ermitteln und die Datenströme ans Ziel leiten, nennt man „Router“. Die Router verbinden technologisch gleichwertige Leitungen miteinander (z. B. zwei oder mehr Telefonkabel). Einen Router, der technologisch unterschiedliche Datenleitungen verbindet (z. B. Kabel- mit Satellitenverbindungen), nennt man Gateway.

Privat haben die Benutzer des Internets kein Rechenzentrum und sie können auch keine Standleitung bezahlen. Um „ins Internet zu kommen“, braucht man einen Dienstleister, der beides hat. Einen Dienstleister, der den Benutzern den Anschluss ermöglicht, nennt man „Internetdienstleister“, oder „Provider“. Die meisten Provider stellen außer dem Zugang auch Speicherplatz bereit, den die Benutzer für das eigene E-Mail-Postfach oder für die eigene Homepage brauchen. Wenn die Benutzer „Online gehen“ (eine Verbindung ins Internet aufbauen), bildet ihr PC zusammen mit dem Server des Providers für die Dauer der Verbindung ein zeitweiliges Netz.

Es ist erstaunlich: das Internet hat weder einen Eigentümer noch eine zentrale Verwaltung. Wie kann das Internet ohne eine zentrale Verwaltung funktionieren? Die Grundidee hat sich bis heute gehalten: ob die Behörde, Uni oder Internetprovider - jeder der die technischen Möglichkeiten besitzt, darf sich anschließen. Eine einzelne Standleitung zum nächsten Knoten genügt. Große Internet-Anbieter werden mit zwei oder mehr Leitungen an das Internet angebunden, um die Ausfallsicherheit und den Datendurchsatz zu verbessern.

Jeder Betreiber eines Internet-Rechenzentrums ist interessiert daran, seine Rechner zu pflegen, alle Protokolle zu beachten und die neuesten Protokolle zu

installieren. Falls seine Computer Störungen verursachen oder unkorrekte Datenpakete verschicken, wird sein Rechenzentrum von den anderen Routern vollautomatisch als defekt registriert. Die Router schicken die Datenströme auf einem anderen Weg zum Ziel, und der Betreiber des Rechenzentrums ist vom Internet abgeschnitten.

## Texterläuterungen

Rechnernetzwerk, n	комп'ютерна мережа
Zugriffsberechtigte, m	уповноважений на доступ
Firewall, f	брандмауер
abschotten, (-te, -t)	замикати, відмежовувати
Ausfallsicherheit, f	безаварійність
Datendurchsatz, m	пропускна здатність даних

## Übungsaufgaben

- 1. Übersetzen Sie den Text ins Ukrainische und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.**
- 2. Schreiben Sie aus dem Text zu jedem Punkt des Planes jene Wörter und Wortgruppen, die die Grundinformation des Textes enthalten.**
- 3. Besprechen Sie mit Ihren Kommilitonen die Rolle des Internets in der Industrie.**
- 4. Welche Rolle spielt das Internet in Ihrem Leben?**
- 5. Nennen Sie die Dienstleistungen des Internets.**
- 6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text. Orientieren Sie sich dabei auf Ihren Plan zum Text.**

## Text 36

### E-Mail

Die E-Mail („elektronische Post“) ist eine auf elektronischem Weg in Computernetzwerken übertragene, briefähnliche Nachricht. E-Mail wird als wichtigster und meistgenutzter Dienst des Internets angesehen, nicht zuletzt, weil E-Mail es erlaubt, die Text-Nachrichten ebenso wie digitale Dokumente (z. B. Grafiken oder Office-Dokumente) typischerweise in wenigen Sekunden rund um die Erde zuzustellen.

Die E-Mails sind der elektronische Ersatz für herkömmliche Post. Im Gegensatz zur Post sind E-Mails schneller und können anspruchsvoller gestaltet werden. Ein zusätzlicher Pluspunkt ist die Möglichkeit, so genannte Anhänge mitzusenden. Dies sind Dateien wie Bilder oder Videos, die in die E-Mail gepackt werden. Um am elektronischen Postverkehr teilzunehmen, müssen die Menschen gewissermaßen über

ein elektronisches Schließfach auf einem Postamt verfügen. Als elektronische Postämter dienen E-Mail-Server. Jeder Teilnehmer muss über ein Konto auf einem der Mailserver verfügen. Außerdem braucht jeder Teilnehmer eine Anschrift, die E-Mail-Adresse.

Eine E-Mail besteht im Grunde aus zwei Teilen. Der eine ist der Kopfteil, der „Header“ genannt wird. Hier sind Informationen über den Absender oder ähnliches gespeichert. Im Hauptteil, „body“ genannt, ist die eigentliche Nachricht gespeichert. Auch die Anhänge werden in diesem Hauptteil abgelegt. Sie werden von einem Programm in speziellen Code übersetzt, der in die E-Mail eingebaut werden kann. Zusätzlich kann am Ende einer E-Mail noch eine Signatur angehängt werden, die ebenfalls im body-Teil gespeichert wird.

Im Unterschied zur Briefpost wird die E-Post nicht bis zum PC des Benutzers befördert, die E-Mails werden gewissermaßen „postlagernd“ zugestellt. Wenn der Benutzer auf den Knopf zum Senden drückt, landet die E-Mail noch nicht beim Empfänger, sondern sie durchläuft erst eine lange Reise durch Kabel und Server. Zuerst gelangt die Mail vom Computer des Absänders auf den Server seines E-Mail-Anbieters. Dieser Großcomputer im Internet fragt dann andere Server, welche Internetadresse (IP-Adresse) der Empfänger besitzt. Erst dann wird die E-Mail an den Zielservers übertragen. Sobald dann der Empfänger nach seinen E-Mails sieht, wird die Mail von seinem Server auf seinen Computer übertragen. Die Benutzer müssen selbst aktiv werden, um die eingetroffenen E-Mails abzuholen. Zum Abholen und Versenden benötigt man ein spezielles Programm, einen sogenannten E-Mail-Client. Das Client-Programm kann entweder auf dem PC des Benutzers installiert sein oder man benutzt ein Programm auf der Webseite des Providers.

Es gibt mehrere weit verbreitete Programme, die die Benutzer verwenden können. „Outlook Express“ liegt Windows bis zur Version XP bei und wurde über „Windows Mail“ für Vista zu „Windows Live Mail“ für Windows 7 weiterentwickelt. Den Office-Paketen von Microsoft liegt „Outlook“ bei. Von den kostenlosen E-Mail-Programmen ist „Mozilla Thunderbird“ das bekannteste. Jedes dieser Programme lässt sich so konfigurieren, dass die Benutzer nach einem einzigen Klick ihr Postfach sehen.

Die bekanntesten Anbieter in Deutschland sind [www.gmx.de](http://www.gmx.de) und [www.web.de](http://www.web.de). Die Benutzer brauchen nichts zu installieren. Sie rufen die Webseite des Providers auf, melden sich an und benutzen dessen Menüs. Allerdings ist der Weg zu den E-Mails etwas aufwändig. Die Benutzer müssen jedes Mal ihr Passwort eingeben und brauchen ungefähr zehn Klicks, um in ihr Postfach zu gelangen. Auf Dauer ist es wesentlich bequemer, ein eigenes E-Mail-Programm zu konfigurieren. Dann genügt ein Klick.

Zurzeit wird es immer häufiger, dass E-Mails mit unerwünschtem Inhalt an viele Menschen gleichzeitig versendet werden. Es gibt einige E-Mail-Provider, also Firmen, die E-Mail-Konten anbieten, welche diese unerwünschten E-Mails herausfiltern, markieren oder automatisch entsorgen können.

## **Texterläuterungen**

Schließfach, n

абонентный почтовый ящик

Signatur, f  
Empfänger, m  
Klick, m

сигнатура, картографічний знак  
одержувач  
натискування клавіші

## Übungsaufgaben

**1. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**

**2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**

**3. Finden Sie im Text Sätze über:**

— *die elektronische Post*

— *die E-Mails als elektronischer Ersatz für herkömmliche Post;*

— *den Aufbau einer E-Mail-Sendung ;*

— *den Unterschied der E-Post zur Briefpost;*

— *die bekanntesten Anbieter der E-Post in Deutschland.*

**4. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

*die E-Mail, der E-Mail-Server, die E-Mail-Adresse, das E-Mail-Programm, der E-Mail-Provider, die E-Mail-Konto.*

**5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**

## II. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОБОТИ НАД ТЕКСТАМИ

### 1. Читання

Читання - це один із видів мовленнєвої діяльності, що має велике пізнавальне значення і різні функції: сприяє кращому засвоєнню мови, дозволяє більше дізнатися про людей та країну, поглибити свої фахові знання, а також як один із засобів навчання інших видів мовленнєвої діяльності (наприклад, одночасно з читанням відбувається свідоме і стійке засвоєння термінологічної лексики для подальшої її активізації в усному та писемному мовленні).

Цікаво зауважити, що люди, які багато читають іноземною мовою, зберігають уміння говорити цією мовою довше, ніж люди, що читають мало і під час вивчення мови не надають великої уваги інтенсивному читанню іноземною мовою. Дивлячись на читання як на особливий процес мовного спілкування, виділяють два основних і нерозривних компоненти:

- сприйняття надрукованого чи написаного тексту,
- осмислення прочитаного.

Розвиток іншомовної читацької компетенції передбачає не просто удосконалення умінь і навиків самостійно виділяти потрібну інформацію в тексті, а оволодіння певними стратегіями, які забезпечуватимуть розуміння іншомовних текстів різних напрямів й спонукатимуть до міркувань, аналізу та оцінки отриманої при читанні інформації та її інтерпретації. При цьому дуже важливо розвинути вміння безперекладного розуміння автентичної літератури, особливо під час читання фахових текстів. Адже, щоб зрозуміти прочитане, необов'язково знати значення всіх слів у тексті, або за допомогою словника робити його дослівний переклад. Читати і розуміти прочитане – не означає перекладати. Не потрібно читати текст „слово за словом“. Вчіться ігнорувати незнайомі слова, якщо вони не перешкоджають розумінню основного змісту.

Читання іншомовного тексту тісно пов'язане з процесом прогнозування його змісту і перевіркою прогнозів. Тому необхідно навчитися правильно прогнозувати зміст тексту ще до його читання та оволодіти мистецтвом його „розкодування“. Важливими сигналами для розуміння тексту („ключами для розкодування“) є: заголовок, підзаголовок, ілюстрації, малюнки, таблиці, діаграми, графіки, схеми, креслення, власні назви, цифри, номери, інтернаціоналізми, виділені слова (жирним шрифтом, курсивом), сполучні слова тощо. Необхідно також виробити вміння розпізнавати у тексті основну ідею та важливі деталі, відшукувати тематичні узагальнюючі речення й відповіді на конкретні запитання, робити висновки щодо змісту тексту, засвоювати новий лексичний матеріал тощо.

В сучасній методиці є безліч технік читання. Одна з них – так звана „ÜFLAZ - техніка“ [27, 29], яка дозволяє читачеві працювати з іншомовними джерелами швидко та результативно. Особливо ефективною є дана техніка при

опрацюванні текстів фахового спрямування. Аббревіатура ÜFLAZ розшифровується як: **Ü** (Überblick) – огляд, **F** (Fragen) – питання, **L** (Lesen) – читання, **A** (Annotation) – занотовування, **Z** (Zusammenfassung) – висновки.

**Ü** – огляд літератури здійснюється перш за все перегляданням заголовків статей, розвідок, тез, підзаголовків, діаграм, читанні підписів під малюнками, графіками, схемами тощо. Слід звернути увагу, чи є анотація до джерел. Це допоможе зробити висновок про доцільність їх подальшого опрацювання.

**F** – формулювання так званих стратегічних запитань перед опрацюванням джерела: чи маєте ви намір прочитати його, з якою метою, для яких цілей можете використати отриману інформацію. Саме це зумовлює спосіб читання (див. далі „Види читання“).

**L** – безпосереднє читання, яке залежить від поставлених перед читачем завдань у конкретній ситуації.

**A** – занотовування з метою встановлення взаємозв'язків у прочитаному, структуруванні думок. Можна скласти при цьому перелік важливих підтем, проблем, завдань тощо. Тут доцільно використати ефективну техніку Mind Map.

**Z** – висновки, які важливі для осмислення прочитаного, аналізу й оцінки отриманої інформації та наступної презентації опрацьованого матеріалу в усній чи письмовій формі.

Над розвитком своєї читацької компетенції потрібно багато працювати, що допоможе оволодіти ефективними техніками й стратегіями роботи з іншомовними джерелами.

Перед читанням тексту важливо уявити собі, з якою метою читається текст. Залежно від цього у фаховій літературі є різні класифікації видів читання: *ознайомлювальне, детальне та пошукове*.

## **Види читання**

**Ознайомлювальне (глобальне) читання** (або читання із загальним охопленням змісту) передбачає:

- встановлення переліку проблем, що розглядаються у тексті, або важливої для читача інформацію,
- опис в загальних рисах, про що говориться у тексті з тієї чи іншої проблеми.

Мета такого читання – не глибоке розуміння тексту, найчастіше – це читання для себе. Текст, як правило, читається одноразово, без використання словника або з обмеженням його використання. Такий вид читання передбачає розуміння 70% інформації, яку містить текст. Основну інформацію треба розуміти точно, другорядну – частково. За своїм характером – це швидше читання з фіксацією уваги і сповільненням темпу читання на ключових фрагментах (див. *Додаток II.1.1.*).

Ознайомлювальне читання передбачає такі прийоми і дії:

- переглянути текст, зрозуміти заголовок для визначення теми і деяких інших відомостей про структуру та характер тексту;
- послідовно читати абзаци тексту, намагаючись знайти у кожному ключове речення (чи інший ключовий фрагмент), точно зрозуміти виділені ключові

фрагменти, вирішити чи необхідно читати пояснюючу і уточнюючу інформацію кожного абзацу. Якщо ключові фрагменти зрозумілі і подальші уточнення не потрібні, то вся детальна інформація пропускається;

- на основі виділених тем і підтем згрупувати чи перегрупувати абзаци відповідно до логіки тексту і скласти його логічний план.

До **вивчаючого (тотального) читання** звертаються у випадку, коли є необхідність максимально повно і точно зрозуміти інформацію, що закладена в тексті (наприклад, різні інструкції, виробничі інструктажі, рецепти, екзаменаційні завдання тощо). Нерідко читач звертається до мовного аналізу (лексичного чи граматичного) (див. *Додаток II.1.2.*).

**Пошукове (селективне) читання** – це цілеспрямований пошук у тексті певної конкретної інформації, при цьому читач знає, що даний текст містить потрібну інформацію (див. *Додаток II.1.3.*).

Додаток II.1.1. Orientierendes Lesen

Sie möchten wissen, ob etwas für Sie Interessantes in der Zeitung steht. Dazu müssen Sie sich einen Überblick über den Inhalt bzw. die einzelnen Themenbereiche verschaffen.

- 1) Welche Schlagzeile ist für Sie interessant?
- 2) Würden Sie den dazu passenden Artikel wirklich lesen? Warum?

*Jüdische Literatur im Dritten Reich*

---

# Rückbesinnung vor dem Ende

Die Diktatur weckte den Willen zur Selbstbehauptung / Von Julius H. Schoeps

---

*Bretagne*

## Insel für einen Tag

Auf der Belle-Ile mit dem Rundkurs-Bus / Von Erich Loest

---

*Zinsen*

## Auf gutem Wege

Die Zinssenkung macht am kurzen und am langen Ende des Marktes Fortschritte. Wunder dürfen allerdings nicht erwartet werden. Das Haupthindernis für eine drastische Zinssenkung kann auch eine neue Bundesregierung nicht rasch abbauen.

---

*Europäische Gemeinschaft*

## Für die Deutschen zahlen?

In Brüssel ist der Streit um die Beiträge zur gemeinsamen Kasse wieder entbrannt

---

*Schweiz*

## Erste Opfer der Flaute

Kurzarbeit und Entlassungen in der Maschinen- und Uhrenindustrie der Eidgenossen

## *Додаток II.1.2. Totales Lesen*

**Sie wollen einen Stollen backen. Sie nehmen sich das Rezept vor. Man muß ganz sicher zuerst sehr genau die Liste der Zutaten lesen, um sie bereitstellen zu können. Dann wird man Satz für Satz das Rezept durchlesen.**

600 g Rosinen  
200 g Korinthen  
2 Gläschen Rum  
80 g Hefe  
¼ l Milch  
150 g Zucker  
1 kg Mehl  
1 TL Salz  
2 abgeriebene Schale von  
3 Zitronen  
1 gestr. TL Kardamom  
500 g Butter  
100 g gemahlene  
Mandeln  
20 g bittere Mandeln  
je 100 g feingewürfeltes  
Zitronat und Orangeat

**Zum Bestreichen:**  
200 g flüssige Butter

**Zum Bestreuen:**  
250 g Feinster Zucker  
5 EL Vanillezucker

**Zum Bestäuben:**  
Puderzucker

### ***Dresdner Christstollen***

Am Vorabend Rosinen und Korinthen waschen, mit Rum begießen und zugedeckt über Nacht ziehen lassen. Die Hefe zerbröckeln, mit 1 EL Zucker und 3 EL lauwarmer Milch vermischen und an einem warmen Ort gehen lassen. <sup>2</sup>/<sub>3</sub> des Mehls in eine Schüssel sieben, in die Mitte eine Vertiefung drücken, an den Rand die Gewürze, Zucker und angewärmte Butter geben. Von der Mitte aus die Hefe mit dem Mehl, lauwarmer Milch und den übrigen Zutaten verrühren. Den Teig so gründlich rühren bis er Blasen wirft. Das restliche Mehl unterkneten, zum Schluss Rosinen, Korinthen, Mandeln, Zitronat und Orangeat dazugeben. Den Teig an einem warmen Ort gehen lassen. Anschließend zwei Stollen formen, auf ein gefettetes Backblech legen und nochmals gehen lassen.

**Backen:** 50-60 Min., E-Herd 175-190/G-Herd  
3 Sofort nach dem Backen mit der flüssigen Butter bestreichen, mit Zucker und Vanillezucker bestreuen; nach dem Erkalten mit Puderzucker bestäuben.

*Додаток II.1.3. Selegierendes Lesen*

**Lesen Sie die Inhaltsverzeichnisse zweier Lehrbücher „Volkswirtschaftslehre“ (дуб. Додатки II.1.3а., Додатки II.1.3б.). Auf welchen Seiten finden Sie Informationen über:**

- Wachstumstheorie*
- Wachstumspolitik*
- Strukturpolitik*
- Kapitalbildung*
- Einkommensverteilung*
- Kapitalbedarf*
- Stabilitätspolitik*
- Arbeitswerttheorie*
- Umweltverschmutzung*
- Volkswirtschaft*

Samuelson S.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Gahlen S.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. Wo würden Sie nachschlagen, wenn Sie Informationen brauchen über:**

- Entwicklungstheorie*
- Infrastrukturinvestitionen*
- Wirtschaftliches*
- Wachstum*
- Wirtschaftspolitik*

*Fünfjahrespläne*

## 2. Короткі відомості про переклад

Зміст іншомовного тексту рідною мовою можна передати по-різному: у формі переказу, реферату, перекладу та ін. Переклад потребує відтворення не тільки смислу, а також стилю оригіналу. Така особливість відрізняє переклад від інших способів передачі змісту іншомовного тексту. Отже, перекласти текст – значить адекватно і повністю викласти його зміст за допомогою лексичних та граматичних засобів рідної мови.

Щоби зробити точний переклад потрібно, по-перше, добре зрозуміти зміст іншомовного джерела. По-друге, у рідній мові слід знайти відповідні еквіваленти для передачі виражених іноземною мовою певних значень і понять, що, як правило, досить непросто. Еквіваленти бувають постійні та контекстуальні. Постійні еквіваленти означають, що даному слову чи виразу в іншій мові відповідає лише один варіант.

### ***beantworten - відповідати***

Контекстуальні еквіваленти означають, що даному слову у словнику іншої мови відповідає цілий ряд варіантів, з яких правильний варіант для даного речення чи тексту вибирається з контексту.

### ***ein Konto bei der Bank haben – мати рахунок в банку***

### ***sich auf die Bank setzen – сідати на лавку***

Для німецької науково-технічної літератури характерними є дієслівні словосполучення, в яких деякі дієслова вживаються разом з іменником. В таких словосполученнях дієслово втрачає самостійне значення і разом з іменником набуває зовсім іншого значення. Наприклад:

***bringen – означає „приносити“, а в словосполученні „zum Einbau bringen“ це дієслово втрачає своє первісне лексичне значення і перекладається „встановлювати“.***

При перекладі таких словосполучень потрібно брати до уваги в першу чергу значення іменника, наприклад:

***zur Anwendung kommen – вживатися,***

***zur Einbau kommen – монтуватися***

***zur Einsatz kommen – застосовувати***

***von Wichtigkeit sein – бути важливим***

***von Bedeutung sein – мати значення***

***vom Interesse sein – викликати інтерес***

***die Schlüsse ziehen – робити висновки***

***die Bilanz ziehen – підбити підсумок***

Таким чином, при перекладі речення з іноземної мови на рідну слід пам'ятати про те, що слово:

- може бути багатозначним, а тому при виборі його значення потрібно обов'язково враховувати загальний зміст тексту, тобто контекст;
- через розходження у словниковому ладі різних мов маємо справу з лексичними розходженнями, тобто випадками, коли певне значення або

поняття виражається в одній мові одним словом, а в іншій – словосполученням;

- заміни одних лексичних і граматичних категорій іншими спрямовані на адекватну передачу змісту першоджерела, на збереження його форми та стилю.

### 3. Реферування та анотування

#### Смислове згортання тексту

Для правильного розуміння тексту необхідно не тільки бути уважним при читанні, мати знання і вміння їх застосовувати, але й володіти певними прийомами смислового згортання тексту. Так сучасна структурна лінгвістика стверджує, що науково-технічні тексти містять багато зайвої інформації (75%). Практично лише 25% об'єму тексту несуть в собі важливу інформацію для кожного конкретного читача. Відшукати і зосередити увагу при читанні на опрацюванні цього змістовного „ядра” тексту – основне завдання читача.

Перший етап смислового згортання тексту – уважне його читання з метою визначення загальної теми, а також теми кожного абзацу. Особливу увагу слід звернути на заголовок тексту, в якому закладена основна тема, а також на підзаголовки, які часто є його підтемами, розвинутими в окремому абзаці чи групі абзаців.

У процесі читання рекомендується відзначати або виписувати слова і словосполучення, що виражають тему. При цьому позначаються номери абзаців, з яких вони запозичені. Виділення тематичних ключових фрагментів дозволяє чітко уявити собі логічну структуру тексту, його план; визначити головне, про що говориться в тексті і відкинути другорядне.

Наступний етап роботи – підбір ключових фрагментів, які якнайповніше характеризують виділені тематичні словосполучення, тобто проводиться робота з виявлення смислових рядів.

Смислові ряди – це комбінації тематичних слів і словосполучень з ключовими фрагментами тексту. Складаючи смислові ряди, отримуємо текст у смислому вигляді – в ньому залишається лише смислове “ядро”.

**Реферування** – складний творчий процес, який є коротким, адекватним до змісту викладом найважливіших ідей першоджерела. Реферування – це вміння скорочувати. Результатом такої роботи є новий текст, що має назву реферат. Розрізняють два види рефератів: *інформативний* (реферат-конспект) та *індикативний* (реферат-резюме).

Інформативний реферат включає виклад (в узагальненому вигляді) всіх проблем оригіналу. Це досить розгорнутий виклад думок автора з використанням його аргументації, методики та результатів дослідження, висновків, тобто всього фактичного матеріалу.

В індикативному рефераті подаються лише основні положення, які пов'язані з темою джерела, що реферується. Реферат, складений на основі одного джерела, називається монографічним, а реферат, що складений на основі декількох робіт на одну тему, називається оглядовим.

Реферат складається з двох основних частин: вступної та власне реферативної. У вступній частині дається назва першоджерела, відомості про автора і вказується місце видання, видавництво, рік, кількість сторінок. Після вступної частини іде власне реферативна частина, в яку іноді включають довідковий апарат (довідка про кількість ілюстрацій і таблиць у первинному документі, про наявність бібліографії, примітки реферату та ін.). Текст реферату будується на основі виділених при читанні ключових слів та ключових фрагментів, більшість з яких є термінами в даній галузі науки.

Переклад термінів з іншомовних першоджерел досить складне завдання, тому при складанні реферату рекомендується шукати відповідні термінологічні еквіваленти українською мовою у спеціальних галузевих словниках. Назви фірм, установ та організацій необхідно подавати мовою оригіналу, після яких в дужках вказується країна.

Синтаксис реферату одноманітний. У тексті, як правило, переважають прості речення, в яких основна увага приділяється фактам та конкретним подіям.

### **Рекомендації щодо написання анотації**

**Анотування** – стислий виклад змісту друкованої праці у формі переліку її основних питань. Якщо з реферату довідуємося про суть змісту, що поданий у монографії чи іншій науковій праці, то анотація лише повідомляє про характер оригіналу (книга, стаття і т.д.), його зміст (перелік проблем) та призначення, а також про об'єм (кількість сторінок). Іноді анотація вимагає оціночний елемент – думка автора про актуальність оригіналу, обґрунтованість висновків, його манеру викладу тощо. Обсяг анотації часто залежить від вагомості джерела, що анотується, але, як правило, не перевищує 0,5 сторінки. Вона складається із вступної частини (назви першоджерела, прізвища автора, назви видавництва, місця та дати видання, кількості сторінок, таблиць і т.д.) і власне анотаційної частини.

Написання власне анотаційної частини починається з читання і нумерації абзаців. Потім складається логічний план у вигляді тез чи питань. Після складання логічного плану тексту доцільно перейти безпосередньо до складання анотації. В анотації, так само як і у плані, теми і підтеми можуть бути представлені у вигляді питань. Рекомендації щодо написання анотації:

- Записати заголовок праці, що анотується із вказуванням прізвища автора (авторів), назви видавництва, місця і року видання, кількості сторінок, таблиць.
- Пронумерувати абзаци тексту.
- Переглянути текст і визначити основну тему.
- Читаючи абзац за абзацом, визначити тему і підтеми кожного абзацу. Виписати їх поряд з номером абзацу. Таким чином буде складено логічний план тексту.
- Описати виділені пункти плану, використовуючи рекомендовані кліше.

- Прочитати складений текст анотації і відредагувати його.
- Вказати прізвище та ініціали автора анотації, дату її складання.

### Рекомендації щодо написання реферату

- Оформити заголовок праці, що реферується: записати прізвище та ініціали автора (авторів), назву першоджерела та бібліографічні дані.
- Пронумерувати абзаци тексту (розділу, глави і т.д.).
- Побіжно переглянути текст і визначити його основну тему.
- Уважно читаючи текст, абзац за абзацом, та аналізуючи його смислові зв'язки, визначити тему та підтеми кожного абзацу. Записати їх поряд з номерами абзаців. Так складається логічний план тексту.
- Обдумати послідовність розміщення пунктів плану. При необхідності перегрупувати їх (об'єднати за темами).
- Вибрати з кожного абзацу тексту ключові фрагменти (окремі слова чи словосполучення), які якнайповніше характеризують кожен з тем абзацу; записати кожен тему поряд з відповідними фрагментами тексту, що її розкриває. У результаті автор отримає смислові ряди тексту.
- На матеріалі смислових рядів, використовуючи мовні кліше, скласти реферат.
- Прочитати складений реферат та відредагувати його.

### Кліше та вирази для реферування тексту

#### Einleitung (вступ)

Der Text, den ich zu referieren habe, ist betitelt ... . – *Текст, який я повинен прореферувати, називається.*

Der obengenannte Text ist dem Buch ... entnommen, das im Jahre ... in ... herausgegeben wurde. – *Вищеназваний текст взятий із книги ..., яка видана в ... році, у (місто).*

Der Verfasser dieses Buches ist ... . – *Автором цієї книги є ... .*

Der vorliegende Text ist dem Problem ... gewidmet. – *Даний текст присвячений проблемі ... .*

#### Grundteil (основна частина)

Von aktueller Bedeutung in der gegenwärtigen Wissenschaft sind die Probleme .... . – *Актуальне значення в сучасній науці мають проблеми ... .*

Der Grundgedanke des ersten Abschnitts ist ... . – *Головною думкою першого абзацу є ... .*

Hier geht der Verfasser davon aus, dass ... . – *Тут автор виходить із того, що ... .*

Im zweiten Absatz handelt es sich um (D) .... . – *У другому абзаці йдеться про ... .*

Der Autor behauptet, dass ... . – *Автор стверджує, що ... .*

Dabei ist er der Meinung, dass ... . – *На його думку ... .*

Der dritte Abschnitt hat die Frage .... zum Gegenstand. – *Предметом обговорення третього абзацу є питання ... .*

Hier sei zu erwähnen, dass ... . – *Тут слід згадати, що ... .*

Es ist allgemein bekannt, dass ... . – *Загальновідомим є те, що ... .*

Im vierten Abschnitt analysiert der Verfasser die Frage ... . – *У четвертому абзаці автор аналізує питання ... .*

Er unterscheidet ... . – *Він розрізняє ...*

Es handelt sich hier um (D) ... . – *Тут мова йде про ... .*

Der Autor ist der Ansicht, dass ... . – *Автор дотримується точки зору, що ... .*

Es kommt hier in Frage, dass ... . – *Тут береться до уваги те, що ... .*

Von großem Interesse ist das Problem ... . – *Велике зацікавлення викликає проблема ... .*

In erster Linie lenkt der Verfasser unsere Aufmerksamkeit darauf, dass ... . – *В першу чергу автор звертає нашу увагу на те, що ... .*

Mit Recht wird hier auch das Problem ... besprochen. – *Обґрунтовано обговорюється тут також проблема ... .*

Auf diese Weise ist die Frage ... ausführlich behandelt. – *Таким чином, питання ... повністю розглянуте.*

In der Regel muß man hier auch das Problem ... analysieren. – *Як правило, необхідно також проаналізувати проблему ... .*

### **Schlußfolgerungen (висновки)**

Die Aktualität der im Text gestellten und zum Teil gelösten Fragen unterliegt keinem Zweifel. – *Актуальність поставлених і частково розв'язаних у тексті питань не підлягає жодному сумніву.*

Die im vorliegenden Text behandelten Fragen geben einen Überblick über (A) ... . – *Розглянуті у даному тексті питання дають уявлення про ... .*

Anhand des referierten Textes kann man folgende Schlußfolgerungen ziehen ... – *На основі прореферованого тексту можна зробити такі висновки...*

Ohne Zweifel kann man behaupten, dass ... . – *Без сумніву, можна стверджувати, що ... .*

Es braucht keine Bestätigung die Tatsache, dass ... . – *Не потребує жодного підтвердження той факт, що ... .*

In Bezug auf (Akk.) ..... bin ich einverstanden, dass ... . – *Відносно ... , погоджуюся, що ... .*

Um eine Annotation oder ein Referat richtig zu schreiben, müssen Sie folgende Aufgaben machen:

**1. a) Lesen Sie den Text gründlich durch und machen Sie die lexikalisch--grammatische Analyse der Textstellen, die das Verstehen des Textinhalts erschweren.**

**b) Übersetzen Sie die Bedeutung der Wörter und Wortverbindungen im Textzusammenhang.**

**c) Fassen Sie das Thema des Textes zusammen.**

**2. a) Schreiben Sie aus dem Text die Wörter, Wortgruppen und Fachwörter, die die Grundinformation des Textes enthalten.**

**b) Stellen Sie einen Plan zum Text zusammen.**

**3. a) Geben Sie die Hauptinformation in der Form einer Annotation wieder.**

**b) Schreiben Sie ein Referat zum Text auf.**

**4. Redigieren Sie das vorbereitete Referat entsprechend den Sprachnormen der deutschen Sprache.**

**Lesen Sie ein Beispiel der Annotation.**

Werkstatt der Zukunft

Ropers M, Hagen R; Neue Technikwelt (2001), Nr. 5, S. 35-39,  
7 Abb., 2 Tab., 4 Lit.-Hinw., Deutsch

Die Autoren befassen sich mit der Analyse der Realisierung des Programms „Laser 2000“. Sie bieten eine klare Vorstellung über das Erreichte auf vielen Industriegebieten. In erster Linie wird die Entwicklung innovativer Lösungen beim Lasereinsatz in der Volkswirtschaft diskutiert. Viel Aufmerksamkeit wird der „Dioweld“- Laserschweißanlage gewidmet. Einen besonderen Wert wird auf den Energiesparpunkt gelegt. Der Artikel kann Physikern, Laser-Ingenieuren und Metallurgen empfohlen werden.

### III. ТЕКСТИ ДЛЯ ДОМАШНЬОГО ЧИТАННЯ, АНОТУВАННЯ Й РЕФЕРУВАННЯ

#### Text 1

#### Deutschland — Erfinderland

Erfinden hat eine lange Tradition in Deutschland. Schon an der Wende zum 20. Jahrhundert gab es in Deutschland Telefon, Automobile, Funksender, Röntgengeräte, Kunststoffe, Schallplatten und Flüssigkristalle. All diese Dinge waren deutsche Erfindungen, Entwicklungen und Entdeckungen. Und trotzdem arbeiteten über 85 Prozent der Bevölkerung in der Landwirtschaft. Die Deutschen kümmerten sich nicht um die wegweisenden Erkenntnisse ihrer eigenen Naturwissenschaftler und begegneten den technischen Errungenschaften mit Misstrauen. Als 1835 zwischen Nürnberg und Fürth die erste Dampfeisenbahn mit einem Tempo von 40 km/h eine Strecke von etwa sechs Kilometern bewältigte, befürchteten Ärzte, dass die Fahrgäste wegen der hohen Geschwindigkeit Probleme mit der Gesundheit haben werden.

1886 entwickelten Karl Friedrich Benz und unabhängig von ihm Gottlieb Daimler die ersten Benzinautomobile der Welt. Aber in Deutschland fanden sie keinen Markt. Die ersten Serienautos wurden 1890 nach Daimler-Lizenzen von französischen Herstellern gebaut. Diese Tatsache gab Mut auch zu eigenem Kraftzeugbau: vier Jahre später ging Karl Benz in Produktion. Rasch gingen von Deutschland neue Impulse im Automobilbau aus. 1902 brachte die Firma Robert Bosch die Hochspannungs-Magnetzündung für den Benzinmotor auf den Markt. Die wichtigsten Grundsteine des modernen Automobils waren damit gelegt. 1923 fuhr das erste Auto, ein Lastkraftwagen der Firma MAN, mit Dieselmotor, der von Rudolf Diesel schon 1897 erfunden worden war.

Die Wurzeln der Luftfahrt reichen auch ins 19. Jahrhundert zurück. Auch hier wurden vom deutschen Ingenieur Otto Lilienthal entscheidende Vorarbeiten geleistet. Er konstruierte bereits 1877 erste Gleitflugzeuge und hatte 1889 mit seinem Buch „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“ das wissenschaftliche Fundament der Flugzeug-Aerodynamik gelegt. 1936 war der erste funktionsfähige Hubschrauber der Welt von Heinrich Focke gebaut worden. Wenige Monate später war das erste Raketenflugzeug der Welt vorgestellt. Das war die Vorstufe des modernen Düsenflugzeugs.

An der Wiege des Funkwesens standen die Entdeckung der elektromagnetischen Wellen von Heinrich Hertz (1887) und der Schwingkreis, der von Karl Ferdinand Braun 1898 erfunden wurde. Beide gemeinsam machten die rasche internationale Entwicklung von drahtloser Kommunikation und Rundfunk möglich. Zu den geistigen Vätern des Fernsehens zählt Ferdinand Braun. Er ersann bereits 1897 die Kathodenstrahlröhre und damit die noch heute gebräuchliche Fernseh- und Computerbildröhre. Schon 1902 erhielt Otto von Bronk ein Patent auf ein Farbfernsehverfahren. Das bisher weltweit beste Fernsehsystem, PAL, stammt aber ebenfalls von einem Deutschen. Es wurde von Walter Bruch 1961 entwickelt. Der erste programmgesteuerte Digitalrechenautomat (Computer) wurde von Konrad Zuse vorgestellt. Das moderne Informationszeitalter gründet auf fünf Medien: der

Fotografie, dem Film, dem Funk einschließlich Rundfunk, dem Fernsehen und dem Computer. Bereits an den Fundamenten aller fünf bauten deutsche Wissenschaftler und Techniker mit.

Genau zur Jahrhundertwende war die Quantentheorie vom deutschen Physiker Max Planck entwickelt worden. Er hatte herausgefunden, dass sich Elementarteilchen (Quanten) völlig anders verhalten, als größere Objekte. Einer der berühmtesten Männer der Welt, Albert Einstein, entwickelte seine Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie. Er wies unter anderem nach, dass sich Masse in Energie verwandeln kann und umgekehrt, dass Längen, Massen, Geschwindigkeiten und andere physikalische Größen nichts Absolutes sind, sondern von Betrachtern in verschiedenen Systemen unterschiedlich wahrgenommen werden. Nichts in der Physik war mehr wie zuvor. Und noch etwas erkannte Einstein: Es gibt keine größere Geschwindigkeit als die Lichtgeschwindigkeit. Grundlegend neu im 20. Jahrhundert sind die Disziplinen der Atomphysik und der Hochenergiephysik. Obwohl die Naturwissenschaftler schon lange von der Existenz der Atome überzeugt waren, konnte erst Einstein beweisen, dass es sie wirklich gibt. Damit begann eine neue Ära: das Zeitalter der Atombombe, aber auch der friedlichen Kernenergienutzung. Die große Epoche der Teilchenphysik begann nach dem Zweiten Weltkrieg.

Im Jahre 1964 ging in Hamburg das erste größere Elektronen Synchrotron in Betrieb. In Deutschland waren die Superschweren chemischen Elemente 106 bis 112 bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt in den Jahren seit 1974 entdeckt worden. Das 20. Jahrhundert war reich an deutschen Basiserfindern, deren Ideen die technische Welt bedeutend veränderten.

## **Text 2**

### **Berühmte Deutsche**

Deutschland ist nicht nur das Volk der Dichter und Denker, es gibt auch auf anderen Gebieten deutsche Berühmtheiten. Goethe und Schiller gelten als die klassischen deutschen Dichter. Die Brüder Jacob und Wilhelm Grimm sammelten Märchen, die 1812 erschienen. Albrecht Dürer lebte von 1471 bis 1528 in Nürnberg. Er war der berühmteste Maler seiner Zeit. Bach lebte von 1685 bis 1750 und Beethoven von 1770 bis 1827. Ihre Musik spielt man in aller Welt. Johann Gutenberg erfand 1445 den Buchdruck mit beweglichen Lettern. Die Strahlen, die der Würzburger Conrad Röntgen 1895 entdeckte, haben unsere Körper „durchsichtig“ gemacht. Die dreirädrige Benzinkutsche erfand Carl Benz 1885. Seine Frau Berta ist zuerst damit gefahren. Wer weiß schon, wer den Computer erfunden hat? Nun, es war der Berliner Konrad Zuse, der 1941 den ersten Rechner baute. Er wog noch mehr als drei Tonnen. Berühmte deutsche Philosophen und Denker sind Kant, Feuerbach, Hegel und viele andere, sowie Karl Marx und Friedrich Engels.

Lucas Cranach der Ältere (1472-1553) war seit 1505 Hofmaler des sächsischen Kurfürsten in Wittenberg. Seine große Werkstatt arbeitete für Kaiser Karl V. Er war aber auch Bürgermeister und erfolgreicher Unternehmer in seiner Stadt, führte eine Apotheke, besaß eine Druckerei und illustrierte die erste deutsche Bibelübersetzung seines Freundes Martin Luther. Cranach besaß zwei große Gebäude in Wittenberg:

das so genannte Kurprinzliche Palais am Markt 4 und den Gebäudekomplex Schloßstraße 1.

Robert Koch (1843-1910) war Mitbegründer der modernen experimentellen Bakteriologie. Mit der Entdeckung der Milzbrandsporen und der Klärung der Ursache des Milzbrandes (1876) wies Koch erstmals einen lebenden Mikroorganismus als Erreger einer Infektionskrankheit nach. 1882 entdeckte er den Tuberkelbazillus, 1883 den Erreger der Cholera. Im Jahre 1905 erhielt er den Nobelpreis für Medizin.

Deutschland — Erfinderland Nummer drei. Erfinden hat eine lange Tradition in Deutschland. Sie begann nicht erst Anhang mit Johannes Gutenberg aus Mainz, der am Ende des 15. Jahrhunderts durch die Entwicklung beweglicher Lettern den Buchdruck revolutionierte. Zu den weltbekannten Privaterfindern gehörten im 19. Jahrhundert beispielsweise Ernst Abbe und Carl Zeiß (Optik), Nikolaus August Otto, Carl Friedrich Benz und Gottlieb Daimler (Motoren) oder Werner von Siemens (Dynamoprinzip). Auch das 20. Jahrhundert war reich an deutschen Basiserfindern, deren Ideen die technische Welt veränderten: Hugo Junkers (Ganzmetallflugzeuge), Konrad Zuse (programmgesteuerte Rechenautomaten) oder Manfred von Ardenne (Elektronenstrahlröhre).

### **Text 3**

#### **Der Nobelpreis**

Der berühmte schwedische Chemiker und Industrielle Alfred Nobel wurde 1833 geboren. Seine Familie lebte lange Jahre in Russland. Einer der Lehrer von Alfred in Sankt-Petersburg war der berühmte russische Chemiker Nikolaj Sinin. Alfred Nobel, sein Vater und zwei Brüder waren begabte Erfinder und haben zur Entwicklung der russischen Industrie beigetragen. Alfred Nobel arbeitete bis 1863 in Russland, wo er ersten drei Patenten erhielt. Er erfand das Dynamit und gründete 1864 in Stockholm eine Fabrik für Sprengstoff und im Jahr darauf eine weitere in Hamburg.

Dieser begabte und arbeitsame Industrielle gründete in 20 Ländern 90 Fabriken zur Erzeugung von Sprengstoffen und erhielt 355 Patente. In seinem Testament hat A. Nobel verfügt, dass aus den Zinsen seines Vermögens jährlich ein Preis für hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der Physik, Chemie, Medizin oder Physiologie, Literatur und zur „Förderung des Friedens“ vergeben wird. Dieser Preis wurde später Nobelpreis genannt. Alfred Nobel starb 1896.

Erstmals 1901 wurde der Nobelpreis dem berühmten deutschen Physiker Röntgen verliehen. Die Preise werden alljährlich am Todestag Alfred Nobels, am 10. Dezember vergeben.

Nobel bestimmte, dass die Preisträger ausgewählt werden sollen:

- für Physik und Chemie von der Schwedischen Akademie der Wissenschaften,
- der Physiologie oder Medizin vom Karolinska Medikokirurgiska Institutet in Stockholm;
- der Literatur von der Schwedischen Akademie (der schönen Künste) in Stockholm
- ;
- die Friedenspreisträger durch das norwegische Storting.

In der Regel wird der Friedensnobelpreis vom norwegischen König in Oslo, die anderen wissenschaftlichen Preise werden vom schwedischen König in Stockholm überreicht.

Der Fonds für den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften (Preis für Ökonomische Wissenschaft in Erinnerung an Alfred Nobel) ist von der Schwedischen Reichsbank 1968 gestiftet worden und wird von der Schwedischen Akademie der Wissenschaften vergeben.

Als Nobelpreiskandidaten kommen gleichfalls nur Einzelpersonen infrage. Ausgenommen davon ist der Friedensnobelpreis, der auch an Institutionen und Vereinigungen gehen kann. Offizieller, auch diplomatischer Druck hat keinen Einfluss auf die Auswahl. Die schwedischen Institutionen legen Wert darauf, dass auch informeller Druck interessierter Kreise sie unberührt lässt. Wer sich selbst vorschlägt, wird disqualifiziert. Die befragten Personen werden ermahnt, die Einladung zum Vorschlag vertraulich zu behandeln, um Pressionsversuche zu vermeiden. Die schriftlichen Namensvorschläge müssen zusammen mit der Begründung und den für preiswürdig erachteten, gedruckten Veröffentlichungen des Kandidaten jeweils bis zum 31. Januar bei den jeweiligen Nobelkomitees eingegangen sein, damit sie berücksichtigt werden können.

## **Text 4**

### **Bernoulli: Eine Mathematikerfamilie**

Die Familie Bernoulli zählt zu den wenigen Familien der Geschichte, die über 5 Generationen hinweg viele berühmte Mathematiker hervorgebracht hat. Acht Mitglieder waren Professoren für Mathematik, Physik und anderer naturwissenschaftlicher Zweige. Die Bernoullis entstammten ursprünglich einer protestantischen Familie in den Niederlanden. Während des Befreiungskampfes von Holland wanderte ein Bernoulli nach Frankfurt am Main aus. Später übersiedelte ein Enkel namens Jakob Bernoulli nach Basel. Dessen Sohn Nikolaus gilt als Begründer dieser erfolgreichen Linie der Bernoullis. Nikolaus war ein reicher Pharmazeut und Ratsherr von Basel. Er hatte seinerseits drei Söhne: Jakob, Nikolaus und Johann. Jakob und Johann ergriffen die wissenschaftliche Laufbahn, nur Nikolaus widmete sich der Kunst.

Jakob Bernoulli wurde am 27. Dezember 1654 geboren. Auf Wunsch seines Vaters studierte er Theologie. Schon im Jahr 1671 wurde er Magister der Philosophie, und fünf Jahre später erfolgte die Abschlussprüfung. Seine Passion galt jedoch nicht der Theologie sondern der Mathematik. Während seines Theologiestudiums hatte er sich auf autodidaktischem Wege mathematische Kenntnisse angeeignet. Er hatte 16 eigenständige und 87 Zeitschriftenpublikationen verfasst, und zählt deswegen zu den bedeutendsten Mathematikern seiner Zeit. Er beschäftigte sich vor allem mit den mathematischen Werken Descartes. 1685-1686 begründete er die Methode der vollständigen Induktion. Im Jahre 1689 veröffentlichte er eine Abhandlung über unendliche Reihen, und kurz darauf stellte Jakob Bernoulli erste Arbeiten zur Infinitesimalrechnung fertig, in denen er unter anderem die Quadratur und Rektifikation der parabolischen und logarithmischen Spirale

behandelte. 1699 wurde er auswärtiges Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften. Am 16. April 1705 starb Jakob Bernoulli.

Johann Bernoulli wurde am 27. Juli 1667 als Bruder von Jakob geboren. Nach den Wünschen seines Vaters sollte Johann Geschäftsmann werden, aber als dessen mangelnde Fähigkeiten auf diesem Gebiet offenkundig wurden, erlaubte ihm der Vater den Eintritt in die Universität von Basel. Während seiner Studienzeit besuchte er auch die Vorlesung seines älteren Bruders Jakob, welcher ihm auch privat Mathematik lehrte. 1685 wurde er Magister der Philosophie. Im selben Jahr begann er ein Medizinstudium, das er 1695 mit einem Dokortitel abschloss. Obwohl Johann seine medizinischen Studien ernst nahm, wurde vor allem wegen seiner mathematischen Fähigkeiten bekannt.

Im Jahre 1697 zerstritten sich Johann und Jakob wegen gegenseitiger Eifersucht; Grund dafür war das isoperimetrische Problem. Zwei Jahre später wurde er auswärtiges Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften. Als 1705 Jakob verstarb, übernahm Johann den freigewordenen Lehrstuhl für Mathematik an der Universität Basel. Bis zu seinem Tod lehnte er mehrere Angebote ausländischer Universitäten aus familiären Gründen ab. Am 1. Januar 1748 starb Johann Bernoulli.

Zur Zeit seines Lebens war Johann Bernoulli Verfechter der Leibnizschen Auffassungen, und verbreitete dessen Schreibweisen. Zu seiner Zeit galt er als der bedeutendste Mathematiker, und so verhalf er den Ideen von Leibniz zu einem hohen Bekanntheitsgrad in Europa. Zu seinen Schülern zählten Leonhard Euler und Daniel Bernoulli, sein Sohn.

Daniel Bernoulli wurde 1700 geboren. Sein Weg zur Mathematik war dem seines Vaters sehr ähnlich. In seiner Jugend wurde er von seinem älteren Bruder in Mathematik unterrichtet. Später ging er auf Wunsch des Vaters in die Geschäftswelt. Aber nach seinem Scheitern erlaubte ihm der Vater das Studium der Medizin.

Im Jahre 1721 erhielt er das Doktorat, und versuchte mehrmals, den Lehrstuhl für Anatomie und Botanik zu erhalten. In dieser Zeit begann er mehr und mehr mathematische Forschung mit solchen Erfolg zu betreiben, dass man ihn 1725 an die Universität von St. Petersburg berief. Dort arbeitete er am ersten Entwurf der Hydrodynamik. Schließlich wurde Daniel 1733 auf den Lehrstuhl für Anatomie und Botanik an die Universität Basel berufen.

Dort publizierte Daniel Bernoulli schließlich seine Hydrodynamik im Jahr 1738. Wegen dieser langen Verzögerung war es anderen Mathematikern möglich, sein Urheberrecht anzufechten. Dies nützte sein eigener Vater aus, als er 1743 ein Buch über Hydrodynamik veröffentlichte, und es auf 1732 datierte. Nach einiger Zeit wurde aber Daniels Arbeit als die frühere anerkannt, und der Ruf seines Vaters war zerstört. 1750 wurde Daniel Bernoulli schließlich Professor für Mathematik und Physik an der Universität Basel, und lehrte dort vor enthusiastischem Publikum 26 Jahre.

Am 17. März 1782 starb Daniel Bernoulli.

## Text 5

### Der Mensch und die Technik

Die Welt, in der wir leben, wurde vom Menschen mit den Mitteln der Technik geschaffen. Fast alles, was uns umgibt, was wir benutzen und womit wir umgehen, gehört zur Technik, ist ein technisches Erzeugnis oder wurde durch die Technik gestaltet: vom Taschenmesser bis zum Fernsehgerät, vom Flitzbogen bis zum Strahltriebwerk. Unsere Wohnungen, Häuser, Städte ja — unsere ganze Umgebung — alles das sind Ergebnisse der Arbeit des Menschen, die er mit der von ihm geschaffenen Technik vollbrachte.

Wir leben in einer vom Menschen geschaffenen oder seinen Bedürfnissen angepasste Umwelt, auf einer von der Technik bewohnbar und nutzbar gemachten Erde. Und da wir in dieser Umwelt aufwachsen und das Vorhandene oder Neuentstehende allmählich begreifen lernen, erscheint uns alles selbstverständlich. Wir wundern uns gar nicht darüber, dass man Bilder durch die Luft übertragen, Raketen in den Weltraum befördern oder Kleiderstoffe aus Kohle herstellen kann. Bestenfalls wundert es uns, dass vor ein paar Jahrzehnten die Menschen das noch nicht konnten.

Der Mensch hat im Verlaufe der Jahrtausende nicht nur mit den Mitteln der Technik seine Umwelt verändert, er hat sich unter den Bedingungen dieser immerwährenden Veränderungen auch selbst verändert. Die Technik, mit der der Mensch zum Schöpfer und Gestalter unserer Welt wurde, die mit dem steinernen Faustkeil begann und deren Entwicklung auch mit automatischen Fabriken noch längst nicht beendet sein wird, ist also ein Teil der großen Entwicklungsgeschichte der Menschheit selbst.

Die stürmische Entwicklung, die sich von den modernen Naturwissenschaften her über die Technik bis in die Wirtschaft fortsetzt und die mit den Begriffen Automatisierung, Kybernetik, Kernenergie, Kunststoffe, Astronautik nur ungenügend charakterisiert wird, ist nur mit einer ebenso raschen Erweiterung und Weiterentwicklung des gesamten Ausbildungswesens zu meistern und zu sichern.

Überall, wo mechanisiert wird, geht es darum, einfache und besonders schwere körperliche Arbeit von Menschen auf Maschinen zu übertragen, die sie schneller, exakter und billiger ausführen können. Und wo automatisiert wird, geht es sogar darum, komplizierter Aufgaben, die aus dem Bereich der „geistigen Arbeit“ stammen, durch Apparaturen ausführen zu lassen, die dafür als Menschengehirn zuverlässiger sind. Die Arbeit der Maschinen wird von automatischen Einrichtungen überwacht und gesteuert; notwendige Befehle werden unter exakter Berücksichtigung unzähliger Details in Sekundenschnelle ermittelt und erteilt.

Es kann hier natürlich die Frage auftauchen, ob der Mensch als Arbeiter in einer solchen Welt vollkommener Maschinen und Apparate nicht überflüssig sein wird. Keineswegs! Aber es verändert sich entscheidend der Platz, den er im Verhältnis zu ihnen einnimmt. Nicht länger bleibt er „Bediener“ von Maschinen, Fließbändern, Signalen und einfachen Mechanismen, nicht länger ihr „Arbeitskollege“, der gleichartige Tätigkeiten wie sie ausübt.

Sein Bereich erweitert sich. Wo er heute noch an der Drehbank steht, wird er morgen einen ganzen Abschnitt in einer halbautomatisierten Dreherei leiten, den

Arbeitsablauf überwachen und bei Störungen eingreifen. Wo er heute noch Signale betätigt, wird er morgen darauf achten, dass die Signale von den automatischen Steuerungseinrichtungen richtig bedient werden. Wo er heute noch Messungen durchführen, Ergebnisse berechnen, Hebel umlegen muss, wird er morgen die entsprechenden Schemata für automatische Regeleinrichtungen ausarbeiten und den Ablauf des gesamten Arbeitsprozesses mit jener Fähigkeit beobachten, die nur Menschen haben: schöpferisch in das Geschehen einzugreifen, Schlussfolgerungen zu ziehen und Entscheidungen zu treffen.

Außerdem hat der Mensch die Aufgabe, die anwachsende Zahl solcher Maschinen und Einrichtungen zu konstruieren, sie nach Erprobung zu verwenden oder in die Produktion einzusetzen.

## **Text 6**

### **Naturwissenschaft und Technik**

Zu Beginn des XX. Jahrhunderts waren die Vorstellungen vom Aufbau des Atoms unklar und umstritten. Heute verbrauchen wir Strom aus Kernkraftwerken. Vor Jahrzehnten gab die Strahlung radioaktiver Stoffe den Forschern Rätsel über Rätsel auf. Heute werden radioaktive Substanzen künstlich hergestellt. Sie helfen dem Arzt, dem Biologen, dem Physiker, dem Chemiker, sogar dem Historiker bei seiner Arbeit.

Die Elektronik — vor Jahrzehnten gab es für dieses Gebiet nicht einmal den Namen — erstreckt sich in ihrer Anwendung von der Fernmesstechnik bis zu medizinischen Geräten, von der Nachrichtenübermittlung bis zur Steuerung von Werkzeugmaschinen und ganzen Produktionsanlagen. Der Kybernetik haben wir auch zu verdanken, dass wir heute nicht nur von körperlicher, sondern auch von eintöniger und ermüdender Geistesarbeit mehr und mehr befreit werden. Elektronische Rechenmaschinen helfen leiten, organisieren, planen, produzieren. Ohne sie wäre der Vorstoß des Menschen in den Weltraum nicht möglich.

In der Chemie haben die Fachleute gelernt, Stoffe aufzubauen, für die es kein natürliches Vorbild, sondern nur vorgeschriebene, für bestimmte Aufgaben notwendige Eigenschaften gibt. Ohne die Leistungen der Chemie würde heute in manchen Industriezweigen Rohstoffmangel herrschen. Während in der ersten Hälfte des XX. Jahrhunderts die Gesamtindustrieproduktion auf die Runde Zweieinhalbfache stieg, verzehnfachte sich die Produktion der chemischen Industrie.

Jahrtausende hindurch hatten Menschen die Sterne nur mit dem Auge beobachten können. Heute umkreisen künstliche Satelliten die Erde und den Mond. Die Raumflugkörper werden zum Mond, zum Mars und zur Venus geschickt. Raumsonden übermitteln Messwerte aus den Weiten unseres Planetensystems. Radioteleskope fangen Strahlung auf, die Milliarden Jahre unterwegs war.

Vor einigen Jahrzehnten waren Maschinenbauer stolz auf die von ihnen entworfenen Werkzeugautomaten — komplizierte Maschinen, die eine Reihe von Arbeitsgängen mit verschiedenen Werkzeugen selbsttätig ausführen. Heute sind bereits ganze Fertigungsstraßen aus zahlreichen Maschinen und Transporteinrichtungen, aus komplizierten Mess-, Steuerungs- und

Regelungsapparaturen bestehend, automatisiert. Es werden Erzeugnisse hergestellt, die während ihres ganzen Produktionsablaufs von keiner Hand berührt wurden. Die Arbeitsproduktivität wird durch solche Einrichtungen oftmals nicht nur gesteigert, sondern vervielfacht. Automatisierte Anlagen können auch Arbeitsgänge übernehmen, für die unsere Fähigkeiten und Fertigkeiten nicht ausreichen würden. Manche Aufgaben zum Beispiel, die die moderne elektronische Industrie stellt, müssen Automaten ausführen, weil unsere Hände und Sinne dazu viel zu „grob“ wären.

Doch nicht nur wegen dieser weit reichenden Umwälzungen sprechen wir von einer wissenschaftlich-technischen Revolution: Das Tempo, in dem Wissenschaft und Technik voranschreiten, nimmt ständig zu; die Zeitspanne zwischen einer Entdeckung und ihrer Anwendung wird immer kürzer.

Fünfzig Jahre vergingen von der Entdeckung der elektromagnetischen Induktion bis zum Bau des ersten Elektrizitätswerkes. 1938 wurde die Kernspaltung des Urans entdeckt; sechzehn Jahre danach floss „Atomstrom“ in das Energienetz. Seit der Erfindung des Transistors wurden jährlich schon viele Millionen Halbleiterbauelemente produziert — etwa zehn Jahre, nachdem man sich ernsthaft mit den technischen Möglichkeiten der Halbleiter zu beschäftigen begonnen hatte. Bei Entdeckungen und Erfindungen aus den letzten Jahrzehnten — davon seien nur drei erwähnt: die elektronischen Rechenautomaten, der Laser, die Halbleiterblocktechnik — hat sich diese Zeitspanne weiter verkürzt. Die so oft zitierten Worte: „Die Wissenschaft von heute ist die Technik von morgen“ sind oft wörtlich zu verstehen.

Bemerkenswert ist auch, dass die Verdopplung der Zahl neuer Forschungsergebnisse von einem schnellen Wachstum des Umfangs an wissenschaftlichen Informationen begleitet war. Wie umfangreich die wissenschaftlich-technische Information heute ist, beweist allein die Tatsache, dass jeder Spezialist eines eng begrenzten Fachgebietes täglich etwa 2000 Druckseiten Text lesen müsste, wenn er das auf seinem Fachgebiet Geschriebene verfolgen wollte. Nicht nur die zunehmende Spezialisierung der einzelnen Disziplinen, auch ihre zahlreichen, immer dichter werdenden Verbindungen setzt die Arbeit im Kollektiv voraus. Sie ist, wie die Kernphysik erweist, oft nicht einmal mehr im Rahmen eines Landes durchführbar, sondern fordert internationales Zusammenwirken.

Es gibt heute kein großes wissenschaftliches oder technisches Vorhaben, an dem Wissenschaftler und Spezialisten nur eines Fachgebietes beteiligt sind. Die Raumfahrt z. B. beschäftigt Astronomen und Mathematiker, Chemiker und Physiker, Mediziner und Biologen.

Die Technik ist „wissenschaftlicher“ geworden. Einst war die Wissenschaft gelegentliche Helferin der Produktion. Jetzt aber schafft die Wissenschaft die Grundlagen der Produktion, sie ist unentbehrlich bei deren Durchführung, sie ist unmittelbar zur Produktivkraft geworden.

## Text 7

### Technomathematik

Technomathematik ist ein Gebiet der Mathematik, das sich mit der Anwendung moderner mathematischer Theorien auf technische Probleme befasst. Schwerpunkt ist die mathematische Modellierung (z.B. Computersimulationen).

Als Modellierung bezeichnet man den Vorgang der Umsetzung eines realen Sachverhalts in ein Modell. Das Modell ist ein Abbild eines Objekts oder Objektbereichs, bei dem die für wesentlich erachteten Eigenschaften hervorgehoben und als nebensächlich angesehene Aspekte außer Acht gelassen werden. In diesem Sinn ist ein Modell also ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit. Es dient als Hilfsmittel zur Beschreibung der Realität und zur Bildung von charakterisierenden Begriffen und bildet die Grundlage, künftiges Verhalten des erfassten Bereichs vorauszusagen. In den Computerwissenschaften sind Modelle die Basis für jede Form der Speicherung, Übertragung, Zerlegung und Verarbeitung von Daten. Ein Modell bildet die Zielvorstellung und die Grenze dessen, was automatisch berechnet, überwacht oder gesteuert werden soll.

Die Bausteine von Modellen sind Objekte, die durch nur geringfügige Abstraktionsprozesse entstanden sind. Im benutzerfreundlichen Idealfall sind die Objekte an die Originale angepasst, so wie sie (im Idealfall) vom menschlichen Bewusstsein wahrgenommen, kognitiv erfasst und verarbeitet werden (z.B. wird ein wirklicher Aktenordner im Modell wieder als Aktenordner dargestellt). Beispiele für Modelle sind Bäume, Struktogramme, Programme, Programmiersprachen, Turing-Maschinen usw.

Im CAD-Bereich werden die grafischen Abbilder von realen Objekten als Modelle bezeichnet. Man unterscheidet die wenig speicher- und rechenintensiven zweidimensionalen Darstellungen, die nur zwei der drei Raumkoordinaten berücksichtigen (2D-Modelle) und die aufwendigeren räumlichen Darstellungen (3D-Modelle). Letztere werden vereinfacht als Drahtmodell oder wirklichkeitsgetreuer als Volumenmodell dargestellt. Ein 2,5D-Modell stellt eine Zwischenstufe zwischen einem zwei- und einem dreidimensionalen Modell dar: Es basiert auf dem 2D-Modell, enthält aber einen zusätzlichen Parameter, z. B. einen Winkel.

CAD ist eine Abkürzung für **C**omputer-**A**ided **D**esign (deutsch „computergestütztes Entwerfen“), manchmal auch gedeutet als **C**omputer-**A**ided **D**rafting (deutsch „computergestütztes Zeichnen“). Das ist eine Methode für den Entwurf und die Konstruktion von Gegenständen mithilfe geeigneter Computersysteme (leistungsfähige PCs oder Workstations) und spezieller Software (sog. CAD-Programm) mit besonderen Grafikfähigkeiten. Zur Ausstattung eines CAD-Arbeitsplatzes gehören neben dem Computersystem mit Großbildschirm noch spezielle Eingabegeräte (z. B. Grafiktablett mit Lichtstift) sowie Plotter bzw. Drucker für die großformatige, auch mehrfarbige Ausgabe. Zum Einlesen von (auf Papier) bereits vorhandenen Zeichnungen dient ein Scanner.

Die Aufgaben eines CAD-Systems bestehen darin:

- den Entwurf und die Berechnung von Objekten zu unterstützen,
- Konstruktionszeichnungen zu erstellen, zu verändern und auszugeben,

- Entwurfsprozesse und Zeichnungen zu dokumentieren,
- die konstruierten Objekte zu simulieren und zu testen (z. B. mit Belastungstests).

Um diese Aufgaben erfüllen zu können, gibt es innerhalb eines CAD-Systems im Wesentlichen zwei Komponenten: ein Grafiksystem mit allen Funktionen zur Erstellung und Verarbeitung von Zeichnungen sowie ein Informationssystem, das z. B. Berechnungsformeln, Konstruktionsrichtlinien und gesetzliche Vorschriften enthält.

CAD bietet gegenüber der klassischen Arbeit am Reißbrett beim Erstellen technischer Zeichnungen zahlreiche Vorteile, sodass es sich fast flächendeckend durchgesetzt hat. Zu den Vorteilen gehört v. a. die Möglichkeit der Rationalisierung und Automatisierung. So können häufig eingesetzte grafische Elemente (z.B. Linienarten oder geometrische Grundfiguren) oder fertige, immer wieder verwendete Konstruktionsteile innerhalb des Informationssystems in einer Figuren- oder Teilebibliothek gespeichert und von dort immer wieder abgerufen und ggf. modifiziert werden. Auch nachträgliche Änderungen an Gesamtentwürfen lassen sich mit CAD schnell und effektiv durchführen. Für viele technische Lösungen gibt es auch fertige Bibliotheken zu kaufen. Durch den Einsatz von CAD können die Entwicklungszeiten für neue Produkte wesentlich verkürzt werden. Ferner ist mit CAD die Optimierung von technischen Problemlösungen möglich, indem man die CAD-Daten in Berechnungs- und Simulationsprogramme einspeist. Mithilfe von Rapid Prototyping lassen sich aus den CAD-Daten sehr rasch (geometrische oder funktionsfähige) Prototypen erzeugen.

CAD wird in der Mikroelektronik beim Entwurf von hoch integrierten Schaltkreisen, in der Elektrotechnik, in der Metallverarbeitung, im Fahrzeug-, Schiff-, Flugzeug- und Raketenbau sowie in der Kartographie angewendet. Das im Bauwesen verbreitete CAD wird als CAAD bezeichnet. Im Unterschied zur geometrieorientierten Vorgehensweise bei CAD-Programmen arbeiten CAAD-Programme konstruktionsorientiert: Ein Gebäude wird aus vordefinierten Bauwerksteilen (Wand, Stütze, Decke etc.) sowie benutzerspezifisch definierten Elementen zusammengesetzt. Das Bearbeiten und Modellieren erfolgt am Bildschirm mithilfe von Maus und Tastatur. Wände werden z. B. durch Bewegung des Mauszeigers aufgezogen, ebenso werden Bauteile platziert oder verschoben.

## **Text 8**

### **Physik im Alltag**

In der Umwelt, bei Lebensvorgängen von Pflanzen, Tieren und Menschen sowie in der Technik beobachten wir naturwissenschaftliche Phänomene, von denen die meisten auf physikalische Gesetzmäßigkeiten zurückgehen. Einige Erscheinungen des Alltagslebens, die unmittelbar auf physikalischen Gesetzen beruhen, sollen die Vielfalt und zentrale Stellung dieser lebendigen Wissenschaft verdeutlichen.

Täglich werden wir mit den Witterungserscheinungen in der Atmosphäre konfrontiert, die primär durch die Energiezufuhr von der Sonne verursacht werden und durch die Gesetze der Thermodynamik und der Strömungsmechanik beschreibbar sind. Da die Sonnenstrahlung überwiegend im Boden absorbiert wird,

ist die Atmosphäre ein von unten geheiztes Gasgemisch, in dem Wasser je nach Temperatur als Wasserdampf, flüssig oder als Schnee bzw. Eis in den Wolken oder an der Erdoberfläche vorliegen kann. Temperaturunterschiede sind die Ursache für den globalen Kreislauf des Wassers sowie für die Windsysteme und die Meeresströmungen, die auf der rotierenden Erde durch die Schwerkraft, die Corioliskraft sowie die Anziehungskräfte von Mond und Sonne beeinflusst werden. Die Atmosphäre als komplexes dynamisches System fernab vom Gleichgewicht zeigt deterministisches Chaos mit Selbstorganisation, was sich z.B. in Hoch- und Tiefdruckwirbeln und Wolkenformationen äußert. Luft- und Wasserbewegungen sowie die Phasenumwandlungen des Wassers (Schmelzen und Gefrieren) beschleunigen die Verwitterung, die zusammen mit chemischen Prozessen Erosion, Sedimentation und Bodenbildung bewirkt und damit Landschaften formt.

Visuelle optische Erscheinungen in der Atmosphäre haben ihre Ursache in der Lichtbrechung und Reflexion in Wassertröpfchen (einfacher und doppelter Regenbogen, „Heiligenschein“ um den Schatten des eigenen Kopfs bei tiefstehender Sonne), Reflexionen an Luftschichten unterschiedlicher Dichte (Luftspiegelungen, Fata Morgana) sowie Beugung und Lichtstreuung (Morgen- und Abendrot, Halo-Erscheinungen um Sonne und Mond, Strahlenkränze im Gegenlicht). Polarlichter sind Begleiterscheinungen geomagnetischer Stürme, die durch das Eindringen des Sonnenwindes (energiereiche geladene Teilchen aus der Sonnenkorona) verursacht werden. Gewitter sind die Folge der Trennung elektrischer Ladungen bei thermodynamischen Prozessen der Wolkenbildung.

Pflanzen bewältigen den größten Produktionsprozess auf der Erde, die Speicherung der Strahlungsenergie der Sonne in ihrer Biomasse. Der dafür erforderliche Wassertransport wird durch Kapillarkräfte und den osmotischen Druck bewirkt, die Energiespeicherung durch den inneren lichtelektrischen Effekt in Biopolymeren (Chlorophyll) in den Chloroplasten der Zellen initiiert.

Bei Tieren und Menschen werden das Bewegungsverhalten, der Blutkreislauf, die Atmung und die Sinnesleistungen durch physikalische Gesetze bestimmt. Bereits Kleinkinder verinnerlichen unbewusst physikalische Gesetzmäßigkeiten über Gleichgewicht und Bewegungsabläufe. Körpereigene Kräfte, Trägheits- und Reibungskräfte und die damit verbundenen Drehmomente ermöglichen bei bewusster oder unbewusster Nutzung der Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls das Gehen, Laufen, Springen, Werfen, Rad fahren bis hin zu kompliziertesten Bewegungsformen beim Klettern, Wasserspringen, Ski- und Eislaufen, Kampfsport und Artistik. Die Gesetze der Hydrodynamik bestimmen jede Art von Fortbewegung im Wasser, seien es Mikroorganismen, Fische, Menschen oder Wasserfahrzeuge, die der Aerodynamik die Fortbewegung von Mikroorganismen, Insekten, Vögeln, Ballonen und Flugzeugen in der Luft.

Die Kommunikation von Menschen untereinander und mit der Umwelt erfolgt über physikalische und chemische Wechselwirkungen. Physikalisch dominiert sind Fühlen, Hören, Sehen und Sprechen, chemisch bedingt Riechen und Schmecken. Die Signalaufnahme durch die Sinnesorgane erfolgt beim Fühlen und Hören durch mechanische Vorgänge, entweder durch direkte Berührung oder durch mechanische Wellen- bzw. Druckschwankungen in der Luft. Der Primärprozess des Sehens ist

quantenphysikalisch bedingt: Nach der Lichtbrechung in der Augenlinse erfolgt eine resonante (farbspezifische) Wechselwirkung von Lichtquanten mit lichtempfindlichen Proteinmolekülen in der Retina des Auges. Diese Wechselwirkung ist dem inneren lichtelektrischen Effekt sehr ähnlich, der der technischen Bildaufnahme sowohl in klassischen fotografischen Schichten als auch in modernen Bildaufnahmegegeräten (Fernsehkameras, CCD-Kameras) zugrunde liegt.

Die Weiterleitung der von den Sinnesorganen empfangenen Informationen und die Verarbeitung im Gehirn erfolgen einheitlich für alle Sinne auf elektrischem Wege, wie sich zweifelsfrei aus der Messung von elektrischen Potenzialen mittels Elektro-Enzephalografie und Gehirnströmen über die begleitenden Magnetfelder ergibt. Sprechen und Singen sind ebenso physikalisch bedingt wie die Klangerzeugung in Musikinstrumenten aller Art: Mechanische Schwingungen passender Frequenzen von Luftsäulen beziehungsweise Festkörpern im Zusammenhang mit Resonanz-Erscheinungen verursachen die akustischen Wellen.

Eine Vielzahl von Spielzeugen und Sportgeräten beruht auf zum Teil komplexen physikalischen Vorgängen. Mechanische Gesetzmäßigkeiten bestimmen die Bewegung von federgetriebenen Springtieren und Kreiseln aller Art ebenso wie die von Luftballons und Seifenblasen; sie ermöglichen das Jojo-Spiel, Radfahren und Drachensteigen, Ballonfahren und Fallschirmspringen, Segeln und Surfen, Schaukeln und Achterbahnfahren sowie das Schießen mit Blasrohren, Pfeil und Bogen, Feuerwaffen und Raketen. Lichtmühlen (Radiometer) drehen sich nicht infolge des Lichtdrucks, sondern infolge winziger Unterschiede in der Stoßkraft von Molekülen, die an unterschiedlich warmen Oberflächen reflektiert werden. Supraleitende Magnete ermöglichen das Schweben von Gegenständen, z. B. Kugelschreibern. Reflexion, Beugung und Interferenz an mikrostrukturierten Oberflächen und dünnen Schichten führen zu eindrucksvollen Farbeffekten, seien es Ölflecke auf Wasser, Schmetterlingsflügel oder Vogelfedern, CDs bei schrägem Lichteinfall oder glitzernde Sticker. Schließlich dienen Hologramme nicht nur dem Kopierschutz von ec-Karten, Geldscheinen u.a. Dokumenten, sondern ermöglichen auch beeindruckende dreidimensionale visuelle Kunstwerke.

## **Text 9**

### **Klassifizierung der Physik**

Das Gesamtgebiet der Physik wird nach verschiedenen historischen oder sachlichen Gesichtspunkten in klassische und moderne Physik, Kontinuums- und Quantenphysik oder Makro- und Mikrophysik unterteilt, wobei sich die Begriffe zum Teil überschneiden.

Unter der Bezeichnung klassische Physik fasst man die bis etwa zum Ende des 19. Jahrhunderts untersuchten Erscheinungen und Vorgänge zusammen, die anschaulich in Raum und Zeit beschreibbar sind und für die bis dahin abgeschlossenen Theoriengebäude vorlagen. Kennzeichnend für das Gebiet der klassischen Physik ist, dass der Einfluss des Messvorgangs auf die Messobjekte und damit auf die Messresultate vernachlässigt oder kompensiert werden kann.

Teilbereiche der klassischen Physik sind die klassische Mechanik, die Akustik, die Thermodynamik, die Elektrodynamik als Lehre von der Elektrizität und vom Magnetismus sowie die Optik. Dabei führte die Anwendung der Mechanik auf verformbare kontinuierliche Medien zur Entwicklung der Kontinuumsmechanik mit ihren zahlreichen Untergebieten. Die auf die Bewegung kleinster Teilchen der Materie rückführbaren Erscheinungen können ebenfalls aus den Gesetzen der Mechanik hergeleitet werden, unter Heranziehung statistischer Vorstellungen, die zuerst von der kinetischen Gastheorie und später von der statistischen Mechanik entwickelt wurden. Die Mechanik nichtlinearer Systeme gibt auch Erklärungen zum deterministischen Chaos (Chaostheorie) und zu Prozessen der Selbstorganisation und macht damit die Evolution in natürlichen Systemen verständlich. Zahlreiche Probleme der klassischen Optik sind mit der Elektrodynamik behandelbar. Ausgehend vom Kraftbegriff und den zur Charakterisierung kontinuierlichen Medien entwickelten Begriffsbildungen hat die klassische Physik auch den Begriff des Feldes, insbesondere den des elektromagnetischen Feldes als einer selbstständigen physikalischen Realität, entwickelt und zum Gegenstand einer allgemeinen Feldtheorie gemacht, in der beliebige räumlich kontinuierliche Erscheinungen der klassischen Physik behandelt werden können. Mit der klassischen Elektronentheorie wurde eine Kombination der Mechanik und der Elektrodynamik geschaffen, deren Ausbau v. a. zu einem vertieften Verständnis der elektrischen, magnetischen und optischen Erscheinungen führte.

Während die klassische Physik durch Anschaulichkeit und Stetigkeit in der Beschreibung des Naturgeschehens gekennzeichnet ist und im Allgemeinen nur eine phänomenologische Beschreibung der Materie und ihrer Eigenschaften liefert, umfasst die sich seit Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelnde moderne Physik v. a. die nicht mehr anschaulich in Raum und Zeit beschreibbaren und unstetig verlaufenden Naturerscheinungen und -vorgänge der Mikrophysik. Die von ihr untersuchten mikrophysikalischen Systeme sind nur im Rahmen der Quantentheorie und auf ihr basierenden Theorien beschreibbar. Die Beschreibung atomarer Teilchen und aus ihnen bestehender Systeme erfolgt dabei weitgehend mit den Mitteln der Quantenmechanik, die für gewisse Grenzfälle in die klassische Mechanik übergeht. Eine entsprechende Beschreibung von gekoppelten Feldern, die sich den verschiedenen Elementarteilchen zuordnen lassen, ermöglicht die Quantenfeldtheorie, wobei speziell die Quantenelektrodynamik und die Quantenoptik die durch die Kopplung von geladenen Teilchen an elektromagnetischen Felder auftretenden Erscheinungen und Vorgänge wiedergeben. Ein grundlegender Teilbereich der modernen Physik ist die Atomphysik, deren Untersuchungsobjekt im engeren Sinn der Bau der Atome und deren Wechselwirkung mit dem Strahlungsfeld ist, im weiteren Sinn auch die Wechselwirkung der Atome untereinander und die darauf beruhende Bildung von Molekülen und makroskopischen Körpern in Form kondensierter Materie; deren feste Phase wird von der Festkörperphysik untersucht und beschrieben. Die hierbei verwendeten formalen Theorien sind die Quantenmechanik, für größere Genauigkeit deren relativistische Fassung, und die Quantenelektrodynamik. Zu einer weitgehend eigenständigen Disziplin hat sich die Kernphysik entwickelt, die Bau und Eigenschaften der Atomkerne und ihrer

Bausteine untersucht und für die Zwecke der Kernenergie verbreitet Anwendung findet. Gegenstand der Teilchenphysik ist die Untersuchung der Eigenschaften der Elementarteilchen sowie deren Erzeugung (Hochenergiephysik).

Eine gewisse Sonderstellung nimmt die Relativitätstheorie ein. Sie gilt einerseits als Vollendung und Krönung der klassischen Mechanik (spezielle Relativitätstheorie) sowie der newtonschen Theorie der Gravitation (allgemeine Relativitätstheorie) und wird insoweit der klassischen Physik zugerechnet. Andererseits war die ihr vorausgehende Erkenntniskritik (v.a. Untersuchung des Begriffs der Gleichzeitigkeit in zwei gegeneinander bewegten Inertialsystemen und Gleichsetzung von Gravitation und Geometrie) so fundamental und neuartig, dass gerade in der Relativitätstheorie, zusammen mit der Quantentheorie, ein Markstein für den Beginn der modernen Physik gesehen wird.

## **Text 10**

### **Elementarteilchenphysik**

Elementarteilchenphysik oder Hochenergiephysik ist ein Teilgebiet der Physik, das die Erzeugung und Umwandlung von Elementarteilchen bei extrem hohen Energien sowie ihre Struktur und Wechselwirkungen untersucht. Derartige Energien, deren untere Grenze durch die zur Energie äquivalenter Ruhemasse der Teilchen bestimmt wird, kommen in der kosmischen Strahlung vor oder werden in großen Teilchenbeschleunigern über Stoßprozesse (v.a. von Protonen und Elektronen) künstlich erzeugt. Die wichtigsten Beschleuniger der Elementarteilchenphysik in Westeuropa stehen in Hamburg (Deutsches Elektronen-Synchrotron) und bei Genf (CERN). Die Experimente haben zur Entdeckung sehr vieler instabiler Elementarteilchen und kurzlebiger Resonanzen sowie zu wesentlichen Erkenntnissen in der Theorie der Elementarteilchen geführt.

Elementarteilchen sind die kleinsten bisher beobachteten physikalischen Objekte und können (mit den zur Verfügung stehenden Mitteln und Energien) nicht weiter zerlegt werden. Sie sind im Allgemeinen instabil und entstehen in Prozessen mit hoher Energie- und Impulsübertragung bzw. in Zerfallsprozessen der schwachen Wechselwirkung. Sie wandeln sich ineinander um oder gehen auseinander hervor, besitzen also keine unzerstörbare Individualität. Außer den bekannten Bestandteilen der Atome, den Elektronen, Protonen und Neutronen, sind bei der Untersuchung radioaktiver Zerfälle und der kosmischen Strahlung sowie in Teilchenbeschleunigern über 200 weitere, meist sehr schnell zerfallende Elementarteilchen entdeckt worden.

Die Elementarteilchen lassen sich in Leptonen und Hadronen (zu diesen gehören die Baryonen und Mesonen) sowie in Eichbosonen (Feldquanten oder Austauscheteilchen) unterteilen, die elementare Wechselwirkungen vermitteln. Man hält heute die Leptonen und die Quarks für die fundamentalen Bausteine. Die Hadronen werden als Kombinationen von Quarks angesehen, wobei Baryonen aus je drei Quarks und/oder Antiquarks, Mesonen aus je einem Quark-Antiquark-Paar gebildet werden. Versuche zur Klärung der Frage, ob auch Quarks, die bislang nicht als frei existierende Teilchen beobachtet wurden, noch aus kleineren Einheiten

aufgebaut sind, werden z. B. an der Elektron-Proton-Speicherringanlage HERA des Deutschen Elektronen-Synchrotrons (DESY) unternommen.

Die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen werden nach den Vorstellungen der Quantenfeldtheorie durch die Feldquanten der Strahlungsfelder vermittelt. Diese sind die Photonen für die elektromagnetische, die W- und Z-Bosonen für die schwache, die Gluonen für die starke Wechselwirkung und die (hypothetischen) Gravitonen für die Gravitationswechselwirkung. Die Feldquanten haben ganzzahligen Spin und sind somit Bosonen, die fundamentalen Elementarteilchen Quarks und Leptonen besitzen dagegen halbzahligen Spin und sind Fermionen.

Zu jedem Teilchentyp gibt es einen Antiteilchentyp. Einige Elementarteilchen sind ihren Antiteilchen gleich. Unter den Elementarteilchen sind nur die Elektronen, Protonen, Neutronen (wenn in Atomkernen gebunden), Photonen und Neutrinos stabil, alle anderen sowie das Neutron im freien Zustand sind unbeständig. Neben diesen langlebigen Elementarteilchen gibt es sehr kurzlebige Elementarteilchen, die so genannten Massenresonanzen (Teilchenresonanzen oder Resonanzen). Jedes Elementarteilchen ist durch Masse (Ruhemasse), Spin, (mittlere) Lebensdauer, elektrische Ladung, magnetisches Moment und weitere innere Quantenzahlen charakterisiert.

Die wesentlichen Ergebnisse der Elementarteilchenphysik werden heute im so genannten Standardmodell der Elementarteilchen zusammengefasst, nach dem es als Materieteilchen drei Familien von Quarks und von Leptonen und deren Antiteilchen sowie vier fundamentale Naturkräfte gibt. Es gibt zahlreiche Versuche, alle elementaren Wechselwirkungen in einer Großen Vereinheitlichten Theorie zu vereinheitlichen. Erste Schritte dazu sind die Glashow-Salam-Weinberg-Theorie, die die elektromagnetische und die schwache zur elektroschwachen Wechselwirkung zusammenfasst, sowie supersymmetrische Theorien, die auch die Gravitation mit einzubeziehen suchen. Die Erkenntnisse der Elementarteilchenphysik sind v. a. in der Kosmologie von entscheidender Bedeutung.

## **Text 11**

### **Was ist elektrischer Strom?**

Als die ersten elektrischen Apparate und Maschinen gebaut wurden, hatte man vom Wesen der Elektrizität noch sehr unklare Vorstellung. Niemand wusste, was elektrischer Strom eigentlich sei. Die Wissenschaft hat diese Frage am Ende des 19. Jahrhunderts beantwortet: elektrischer Strom ist das gemeinsame Wandern von Ladungsträgern, von kleinen elektrisch geladenen Teilchen.

Ladungsträger sind in der Elektrotechnik meistens Elektronen, dieselben Elektronen, welche in der „Hülle“ jedes Atoms enthalten sind. In Flüssigkeiten und Gasen treten unter gewissen Voraussetzungen auch Atome oder Atomgruppen als Ladungsträger auf. Man nennt sie Ionen.

Die in einem Draht wandernden Elektronen entstammen keinem „Elektronenerzeuger“. Einen solchen gibt es nicht. Sie sind von vornherein im Leiter enthalten. Atome des Werkstoffes, aus dem der Draht besteht, geben Elektronen ab, die sich nunmehr frei zwischen den Atomen bewegen können. Wandern sie alle in

einer Richtung, so fließt in Draht Strom. Die in Metall frei beweglichen Elektronen „transportieren“ also die Elektrizität. Deshalb nennt man sie Leitungselektronen. Metalle leiten den elektrischen Strom gut, weil in ihnen reichliche Leitungselektronen zur Verfügung stehen. Stoffe, in denen es zahlreiche leichtbewegliche Ladungsträger gibt, nennt man Leiter.

Denke man sich einen Drahtring, in dem man — wie, sei im Augenblick unwichtig — einen Strom zum Fließen bringt. Dann würden sich im Drahtring ständig die gleichen Leitungselektronen bewegen. Ihre Zahl würde sich nicht wesentlich ändern. Würden wir ein Stück des Drahtringes herausgreifen, so würden sich darin stets gleich viele wandernde Leitungselektronen befinden.

Eine Anordnung, in der Elektronen einen ständigen Kreislauf vollführen können, nennt man Stromkreis. Er zählt zu den wichtigsten Begriffen der Elektrotechnik, denn wo nur ein elektrisches Gerät betrieben wird, ist es Teil eines Stromkreises. In der Praxis hat man dabei nicht mit einem Drahtring zu tun, sondern mit einer Leiterschleife beliebiger Form. Sie ist mindestens an zwei Stellen unterbrochen: an der einen befindet sich eine Energiequelle, die den Leitungselektronen eine gewisse Antriebsenergie vermittelt, an der anderen — ein Verbraucher, in dem diese Antriebsenergie in eine andere Energieform, zum Beispiel, in Wärme oder in die mechanische Energie eines Motors, umgesetzt wird.

Der Name „Stromverbraucher“ ist daher, obwohl allgemein verbreitet, im Grunde falsch. Es wird keine elektrische Energie „verbraucht“, sondern lediglich umgewandelt. Ebenso ist die Energiequelle des Stromkreises nur eine Vorrichtung, in der Elektroenergie aus einer anderen Energieform gewonnen wird.

Der Elektronenkreislauf im Stromkreis hat allgemein bekannte Folgen: jeder Stromverbraucher muss über zwei Leitungen mit der Elektroenergiequelle verbunden werden — in der einen fließen ihm die Elektronen zu, über die andere fließen sie wieder ab. Wird der Kreislauf an irgendeiner Stelle unterbrochen, hört der Stromfluss sofort auf. Deswegen können wir einen Schalter an beliebiger Stelle in den Stromkreis einfügen.

Die Wanderungsgeschwindigkeit der Elektronen bleibt, wie es durch experimentelle Untersuchungen festgestellt wurde, sehr gering. Leitungselektronen bewegen sich in der Sekunde nur um Bruchteile eines Millimeters vorwärts. Trotzdem wirkt sich eine Unterbrechung des Stromkreises oder sein Wiedereinschalten augenblicklich auf den ganzen Stromkreis aus. Diese Erscheinung kann dadurch erklärt werden, dass sich der Antriebsimpuls von Elektron zu Elektron, der mit der Wanderungsgeschwindigkeit der Elektronen nichts zu tun hat, sehr schnell fortpflanzt, ähnlich wie sich die Wasserteilchen in einem Rohr unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit unverzüglich überall in Bewegung setzen, wenn ein Wasserleitungshahn geöffnet wird.

## **Text 12**

### **Kraftwerke**

Die meisten Kraftwerke lassen sich in zwei Gruppen einordnen: Wärme- und Wasserkraftwerke. In den Wärmekraftwerken wird die Energie natürlicher

Brennstoffe zur Stromerzeugung genutzt. Den Rohstoff der Wasserkraftwerke bildet die Energie des strömenden Wassers. Wärmekraftwerke nehmen in der Welterzeugung an Elektroenergie noch immer die erste Stelle ein. In ihrem grundsätzlichen Aufbau gleichen sie sich alle. Mit der bei der Verbrennung von Kohle, Erdöl oder Gas freiwerdenden Wärmeenergie wird Dampf hoher Temperatur und des hohen Drucks erzeugt. Er strömt mit großer Geschwindigkeit auf die Schaufeln von Turbinen, setzt diese in Bewegung und wird anschließend in Wasser zurückverwandelt, das dem Dampferzeuger erneut zugeführt wird. Die Turbine treibt den Generator.

Man ist im Allgemeinen bestrebt, Wärmekraftwerke möglichst hoher Leistung zu bauen, weil sie im Verhältnis zu kleineren Anlagen mit besserem Wirkungsgrad arbeiten.

Bei Wärmekraftwerken entscheiden der verfügbare Brennstoff und seine Lagerstätten mit über den Standort der Kraftwerke. Diese örtliche Bindung ist bei Wasserkraftwerken noch enger. Auch deshalb werden bis heute in der Welt noch längst nicht alle verfügbaren Wasserkräfte ausgenutzt.

Die Leistungsfähigkeit eines Wasserkraftwerkes hängt davon ab, welche Wassermenge je Sekunde durch die Turbinen strömt und von der Höhe, aus der das Wasser „fällt“ (dass es sich meistens nicht um ein Fallen im eigentlichen Sinne, sondern um ein Strömen handelt, spielt keine Rolle). In der Natur allerdings stehen meistens entweder große Wassermengen (an Strömen), oder große Fallhöhen (in Gebirgsgegenden) zur Verfügung. Dementsprechend nimmt man nochmals eine Unterteilung vor: Wasserkraftwerke bis zu Fallhöhen von 50 m nennt man Niederdruckanlagen, Werke mit Fallhöhen über 50 m heißen Hochdruckanlagen. Für beide Kraftwerksarten gibt es geeignete Wasserturbinen, die den Antrieb der Generatoren übernehmen. Niederdruckkraftwerke findet man vorwiegend an Flüssen. Das Wasser wird durch ein Wehr aufgestaut und strömt auf die Turbinen. Nicht selten sind zusätzliche Bauten notwendig, um die Schifffahrt nicht zu behindern.

Die bekanntesten Hochdruckkraftwerke liegen am Fuße hoher Staumauern. Diese riegeln ein Tal oder auch eine Engstelle eines Flusses ab. Es bildet sich ein Stausee, der fast immer gleichzeitig anderen Zwecken (Wasserversorgung, Beseitigung der Hochwassergefahr usw.) dient. Weltberühmt sind heute die riesigen Hochdruckkraftwerke in Sibirien. Namen wie Bratsk oder Ust-Ilimsk kennt die ganze Welt. Das kolossale Kraftwerk bei Sajano-Schuschenskoje hat einen über 200 m hohen Staudamm und eine Leistung von mehr als 6 000 MW.

Überall ist man auch bemüht, neue Methoden der Energiegewinnung zu erschließen. So können wir seit Jahrzehnten Versuche verfolgen, die Sonnenenergie unmittelbar in Elektrizität zu verwandeln. Die auf den Erkenntnissen der Halbleiterphysik beruhenden „Sonnenbatterien“ haben diesen Versuchen eine neue Richtung gewiesen. Bei der Stromversorgung von Satelliten und Weltraumsonden sind Sonnenbatterien bereits heute von entscheidender Bedeutung. „Am Boden“ werden sie ebenfalls für die Gewinnung kleinerer Energiemengen benutzt.

Man hat auch Versuche gemacht, die Bewegungsenergie von Ebbe und Flut und des Windes zur Energiegewinnung auszunutzen. Als die aussichtsreichsten sind z. Z. aber die auf der Kernspaltung beruhenden Atomkraftwerke anzusehen.

## Text 13

### Rasante Entwicklung der Informationstechnik in Deutschland

Die Elektronikindustrie gehört zu den Wachstumsbranchen der deutschen Wirtschaft. Deutschland ist weltweit der drittgrößte Elektronikproduzent, hinter den USA und Japan, und hat gute Positionen auf dem Markt erkämpft. Insbesondere im Softwarebereich und im Informationstechnologiesektor (IT-Sektor). Man denke nur an Produktion von mikroelektronischen Bauelementen, IT- Anlagen und -Systemen, Handys und anderen Kommunikationsgeräten.

Seit langem ist Deutschland Europas größter Markt für Computer, Hardware und Software. Hier haben sich Siemens-Nixdorf (SNI), Europas größter PC-Hersteller, sowie zahlreiche amerikanische und asiatische Firmen angesiedelt: Hewlett Packard, Acer, Toshiba und andere.

Mitte der 90er Jahre entschied sich der amerikanische Chiphersteller AMD für den Bau einer Chipfabrik in Dresden. Ausschlaggebend für den Standort waren die hochqualifizierten Arbeitnehmer. Nun werden heute in der sächsischen Landeshauptstadt hochleistungsfähige Mikrochips auf der Basis von 300-Millimeter-Siliziumscheiben hergestellt. Es sei hinzugefügt, dass daran rund 50 Firmen und Forschungsinstitute beteiligt sind. Man merke sich, dass dieser Superchip Taktfrequenzen von 1000 MHz erreichen soll. Es gibt in der Welt keine andere Anlage für die Massenproduktion von Chips dieser Technologie.

In Karlsruhe hat sich die Firma Schneider & Koch auf Datensysteme und Hochleistungsnetzwerke für Personalcomputer spezialisiert. In Jena, wo die ersten Computer Osteuropas gebaut wurden, sind die Schwerpunkte Messtechnik, Optik, Optoelektronik, Bildverarbeitung, Mikrosystemtechnik, Softwareentwicklung oder auch Präzisionsmechanik. In München sitzt die Zentrale des Elektronikriesen Siemens. An der Grenze zu Österreich liegt das "Techno Z", ein grenzüberschreitendes Technologiezentrum, dessen Branchenrichtung die Computer- und Kommunikationstechnik ist.

Die ganze Produktion von deutschen Chips wurde in den 90er Jahren auf ASICs (anwenderspezifisch integrierte Schaltkreise) umgestellt. Hypermoderne Chipfabriken gibt es heute unter anderem in Landshut, Augsburg und Heilbronn, aber nur Dresden kann auf zwei verweisen - eine von Siemens und eine der amerikanischen Firma AMD.

Von vielen Softwarehäusern Deutschlands sei SAP-Unternehmen hervorgehoben. Diese Firma aus der Provinz ist das fünftgrößte Softwarehaus in der Welt und die Nummer 1 in Europa. Zusammen mit dem amerikanischen Riesen Microsoft will SAP die offene Standardschnittstelle „Bapsi“ (Business Application Programming Interface) entwickeln. Dann kann damit jeder Internet Nutzer künftig auf die Softwareanwendungen verschiedener Hersteller zugreifen.

Obwohl die Bundesrepublik auf dem Sektor Computertechnik recht erfolgreich ist, hat sie doch auch einige Probleme. Man erinnere sich daran, dass Deutschland Mangel an erfahrenen IT-Fachleuten hat. Darum lockt man kompetente Fachkräfte sogar ganze Softwarefirmen aus dem Ausland an. In Deutschland modernisieren sie

Computerprogramme von Banken, Versicherungen, Internetanbietern oder Produktionsanlagen.

Auch Forschung braucht heute immer mehr elektronisch gestützte Auswertung von Daten. Aber es sei betont, nicht Wissenschaft ist heute Macht, sondern die Fähigkeit, unendlich viele Erkenntnisse mit Computern nutzbringend zu verknüpfen. Deswegen läuft in Deutschland die Aktion „Schulen ans Netz“. Im Zuge dieser Initiative werden Computerklassen eingerichtet. Die Schulen bekommen Personalcomputers, Software, Laptops und andere Ausrüstungen. Der Umgang mit PC, Maus und Internet soll zu den grundlegenden Fertigkeiten wie Lesen und Schreiben gehören.

Wir sprechen jetzt von 4 Computergenerationen. Aber die 5. Generation rückt schon heran. Auf dem Markt sind schon die Rechner mit 500 Megahertz. Neue Peripheriegeräte, neue Busse, Schnittstellen, LCD-Displays mit flachen Bildschirmen machen Konkurrenz den alten sperrigen Röhrenmonitoren. Gegenüber den großen Kästen haben LCD-Displays einige Vorteile: sie brauchen weniger Platz und sind strahlungsfrei. Auch im Dauerbetrieb können sie ihren Besitzer niemals gesundheitlich gefährden.

Über Bits, Gigabytes und Weltrekorde informiert in Deutschland jährlich die Cebit. Die Cebit ist die größte Computermesse der Welt. Ihre Ausstellungsfläche beträgt über 380 000 Quadratmeter. 1999 stand die Cebit ganz im Zeichen der Multimedia von morgen. Man zähle hier nur einige Ausstellungsgüter als Beispiel auf: neue Digitaldiscs, ein neues Datenmedium, Schnittstelle IEEE 1394, der Universal Serial BUS (USB). USB künftig die serielle und parallele Schnittstelle Computers ersetzen und die Funktionen des Tastatur- und Mausanschlusses eingemeinden. Scanner, digitale Kameras, Modemadapter, kurz alles, was den PC zur Multimediazentrale erweitert, war auf der Messe in Hannover vertreten. Die Cebit-Besucher konnten den ganzen Gerätepark der Informationsgesellschaft sehen. Mobiltelefon, E-Book, Pager, Player, Notebook und viele andere High-Tech-Wunder. Natürlich wäre alles das ohne mikroelektronische Wende moderne Satellitentechnik und Glasfaserkabel kaum möglich gewesen.

## **Text 14**

### **Synthese von Wissenschaft und Industrie in der Chemie**

Im Vergleich zu früheren Epochen der Menschheitsgeschichte nahm das Tempo des technischen Fortschritts zur Zeit der industriellen Revolution rasant zu. Noch bis in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde die technische Entwicklung entscheidend von den Erfindungen Einzelner und den manchmal unscheinbaren ständigen Verbesserungen von Praktikern in den Fabriken vorangetrieben, nicht selten auch von Außenseitern.

Am deutlichsten wird die enge Verbindung von wissenschaftlicher Forschung und praktischer Umsetzung am Beispiel der chemischen Industrie. Die ersten chemischen Fabriken des 18. Jahrhunderts waren zunächst nichts anderes als Laboratorien im großen Maßstab gewesen, die Wissenschaft der Chemie war noch nicht so weit gediehen, dass sie der chemischen Industrie nennenswerte Hilfestellung

hätte geben können. Unter diesen Umständen blieb die Herstellung großer Mengen von Chemikalien, wie sie in der sich rapide ausdehnenden Textilindustrie gebraucht wurden, eine Angelegenheit der praktischen Erfahrung.

Friedrich Wöhler gelang es 1828, einen organischen Stoff - den Harnstoff- aus anorganischen Stoffen herzustellen. Damit wurde es möglich, organische chemische Verbindungen auf synthetischem Wege zu gewinnen und die Natur zu manipulieren. Der Harnstoff ist farblose, kristalline, in Wasser leicht lösliche chemische Verbindung, die bei 132,7 Grad Celsius schmilzt. Technisch hergestellter Harnstoff wird als Düngemittel (etwa 85 % der Harnstoffproduktion) und zur Kunststoffherstellung verwendet.

Große Aussichten eröffneten Justus von Liebig's Arbeiten über die pflanzlichen Wachstumsbedingungen, die eine Revolution in der Landwirtschaft bewirkten. Liebig schuf vor allem einen ganz neuen Stil wissenschaftlichen Arbeitens. Das Chemielaboratorium, das er 1824 an der Universität Gießen einrichtete, wurde zu einer international renommierten Ausbildungsstätte. Manche seiner Schüler wurden selbst Professoren, andere gingen in die Wirtschaft. August Wilhelm Hoffmann, ein Assistent Liebig's, prägte mit seinen Arbeiten die Entwicklung der großindustriellen Herstellung synthetischer Farben ganz entscheidend. Einer seiner Schüler, William Henry Perkin, stellte 1856 den ersten künstlichen Farbstoff, das Mauvein, her. Allerdings war das Interesse der britischen Textilbetriebe und infolgedessen auch der chemischen Werke an den neuen Farben gering, weil Großbritannien natürliche pflanzliche Farbstoffe zu günstigen Preisen aus seinen Kolonien beziehen konnte. In Deutschland stieß die Herstellung synthetischer Farbstoffe dagegen auf weit größeres Interesse.

Um in dem sich verschärfenden Wettbewerb auf dem internationalen Markt mithalten zu können, gingen immer mehr der neu entstandenen chemischen Firmen dazu über, selbst einen Stab ausgebildeter Chemiker anzustellen. Hier lag die Keimzelle der industriellen Forschung, die im Gegensatz zur Universitätsforschung stärker auf praktische Ergebnisse ausgerichtet war. Besonders die deutsche chemische Industrie betrieb ihre eigene Forschung und begründete damit ihre internationale Spitzenstellung. Die Fortschritte in der Teerforschung ermöglichten es, fast alle Bestandteile des in den Kokereien anfallenden Teers nutzbringend zu verwenden. Heute werden aus Kohleteer Tausende von Produkten wie Farben, synthetische Fasern, fotochemische Produkte, Holzschutzmittel, Drogen, Schmerzmittel (Aspirin) und unzählige Kunststoffe hergestellt.

Ergebnisse systematischer Forschung waren auch die chemischen Großsynthesen. 1909 gelang es Fritz Hofmann von den Bayer-Werken, aus Isopren synthetischen Kautschuk herzustellen. Seine Forschungsergebnisse dienten als Grundlage der deutschen Buna-fabrikation im Ersten Weltkrieg. 1908 war dem Chemiker Fritz Haber die direkte Vereinigung von Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak gelungen. Der im Haber-Bosch-Verfahren billig gewonnene Ammoniak sicherte als Ausgangssubstanz für die Synthese von Stickstoffdünger im Ersten Weltkrieg die Stickstoffversorgung der Landwirtschaft, sodass auf die Einfuhr von Chilesalpeter und Guano verzichtet werden konnte.

Systematische Forschung spielte auch in der Elektroindustrie und der Nachrichtentechnik seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert eine immer größere Rolle. Je mehr sich die internationale Konkurrenz durch das Auftreten neuer Industriestaaten verschärfte, desto größere Summen investierten Privatunternehmen und Regierungen in die naturwissenschaftlich-technische Forschung.

## Text 15

### **Digitalkameras auf dem Siegeszug**

Wer möchte sie nicht: Fotografien, Urlaubs- und Familienbilder, Fotos von den besten Freunden und der großen Liebe. Im Fotoalbum sind sie komprimierte Erinnerungen. Um sie zu bekommen, braucht man einen Fotoapparat, für gewöhnlich einen Film und zum Schluss ein Fotolabor oder -geschäft, in dem man den Film und Papierabzüge entwickeln lässt. Früher wusste man erst nach der Film-Entwicklung, ob die Bilder gelungen sind. Heute können wir es sofort überprüfen – auf dem Display der Digitalkamera. Das ist nur einer der Vorteile der Digitalfotografie. Während Digitalkameras anfangs nur für Profis bezahlbar waren, gibt es inzwischen auch eine große Auswahl preiswerter Kameras für den Hobby-Fotografen. Die Qualität der Digitalbilder ist den Bildern von Kinderfilmen ebenbürtig.

Digital- und Analogkameras arbeiten beide mit den gleichen optischen Verfahren. Jedoch ist für Fotos mit Analogkamera ein arbeitsaufwendiger chemischer Prozess notwendig. Dagegen werden die Bilder in der Digitalkamera auf einem lichtempfindlichen Chip gespeichert und sind sofort verfügbar. Wenn man die Digitalkamera an einen Computer anschließt, kann man die Bilder auf die Festplatte laden, bearbeiten und sicher speichern. Die Digitalfotografie wurde erst durch die Entwicklung der Computerelektronik möglich. Speziell die mobilen Speichermedien (Diskette, CD, Chip) legten die Idee nahe, dass die erste Digitalkamera von 1981 aus dem Hause Sony kam – einem Marktführer für Speichermedien (Video und Kassetten).

Die „MAVICA“ war eine Revolution, denn bei ihr wurde der sonst übliche Film durch einen elektronischen Sensor (Bildwandler) ersetzt. Die Bilder konnte man auf einer zwei Zoll großen Diskette speichern und im Fernseher betrachten, wenn auch nur in schlechter Auflösung. Als erste erkannten die traditionellen Filmhersteller Kodak und Fujifilm die wirtschaftliche Bedeutung der MAVICA-Technik. Kodak stellte 1990 die erste, kommerziell erhältliche Digitalkamera vor. Die „DCS-100“ kostete damals 25.000 Euro. Trotz des astronomischen Preises war der Foto-Branche schnell klar, dass sich hier ein neuer Markt erschließen lässt – und zwar nicht nur für Foto-Enthusiasten. Entscheidend blieb jedoch die Entwicklung von speziellen Speicherkarten für Fotos (Chip) sowie die Entwicklung spezieller Foto-Dateiformate, um die Bilder komprimieren zu können. Mit dem „JPG“ und „GIF“-Format gelang es schließlich, viele Bilder in guter Qualität auf einem Chip zu speichern. Anders als beim Kleinbildfilm kann man die Bilder wieder löschen und den Chip erneut verwenden. Übrigens wurden erst durch diese Kompressionsverfahren Bilder im Internet möglich.

Digitalfotos lassen sich mit CD und Computer übersichtlich archivieren. Wenn man aber wie früher seine Fotos im Foto-Album haben möchte, dann geht man mit seiner Digitalkamera ins Fotogeschäft, wo die Bilder auf einem Computer gespeichert und Papierabzüge gemacht werden können. Leider sind die Papierabzüge von Digitalkameras zurzeit noch zu teuer. Auch auf dem heimlichen Computer ausgedruckte Fotos sind zwar brillant teuer. Aber der technische Fortschritt ist unaufhaltbar: die extra für Fotos konzipierten handlichen Mini-Drucker werden immer besser und preiswerter, so dass es nur eine Frage der Zeit ist, bis jeder seine Bilder zu Hause selber drucken kann.

## **Text 16**

### **Zur Entwicklung der Maschine**

Einer der wichtigsten Teile der Technik – die Maschinenkunde – beschäftigt sich mit der maschinellen Ausrüstung der Industrie und gibt einen Überblick über die mannigfachen Maschinen und Maschinenfamilien, die an verschiedenen Orten und für vielerlei Zwecke verwendet werden können. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um die Maschinen handelt, die Energien umwandeln, oder um solche, die die Verbrauchsgüter im weitesten Sinne des Wortes erzeugen.

Es war ein weiter Weg von der Technik der Vorzeit und des Altertums bis zu den modernen Maschinen unserer Zeit, die den Menschen von schwerer körperlicher Arbeit befreien und die Arbeitsproduktivität steigern. Bereits in sehr früher Zeit schuf sich der Mensch mit Hilfe seiner schöpferischen Tätigkeit die Werkzeuge. Das Urwerkzeug war der Faustkeil. Seine Form wurde zum Ausgangspunkt für unsere Werkzeuge. Der Mensch erkannte, dass er durch das Werkzeug eine viel größere Wirkung erzielen konnte, gab ihm die verschiedensten Formen. Der Mensch erfand deshalb Mittel, die die Führung des Werkzeuges übernahmen. So entstand schließlich die Maschine, die die zugewiesene Aufgabe selbständig erfüllt und die Arbeit eines Menschen ersetzt.

Die Entwicklung vom Faustkeil bis zur Maschine war dadurch möglich, dass der Mensch das Feuer in seinen Dienst stellte, dass er das Schmelzen der Erze entwickelte. Nicht zuletzt waren es auch die Ausnutzung von Wind- und Wasserkraft, die Entwicklung der Dampfmaschine und Verbrennungsmotoren sowie die Errungenschaften auf dem Gebiet der Elektrotechnik, die den Ausgangspunkt für die schnelle Entfaltung der Maschinenteknik bildeten.

Im Prinzip sind Maschinen also Einrichtungen zur Umformung einer Energieart in eine andere oder zur selbsttätigen Ausführung von Arbeitsvorgängen. Später gelang es, die Werkzeuge durch Steuer- und Regelungseinrichtungen nach Ort und Zeit zu führen. Damit ergab sich als grundsätzliche Aufgabe der Maschine die geregelte Orts- und Formänderung von Stoff und Energie, gleichgültig, ob es sich um Kraft- oder Arbeitsmaschine handelte. Durch die Vervollkommnung der Steuereinrichtungen wurde es sogar möglich die selbsttätige Maschine – den Automaten – zu schaffen.

Die wichtigen Hilfsmittel zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Maschinen sind Vorrichtungen, die selbständige Zwischenglieder sind und sowohl dem Werkzeug als

auch dem Werkstück Hilfestellung leisten. Sie dienen vor allem zum Aufnehmen und Spannen und unter Umständen auch zum Führen des Werkzeuges. Beim Werkstück dienen sie zum Bestimmen der Lage vor der Bearbeitung und zum eindeutigen Festhalten während des Arbeitsganges. Ohne sie wäre eine Serien- oder sogar Massenfertigung nicht möglich; sie ergänzen und vervollkommen Werkzeugmaschine.

Ein Versuch, die verwirrende Vielfalt der Maschinenteknik durch Bildung von Gruppen mit gemeinsamen Merkmalen zu ordnen, führt auf die Zweckbestimmung der Maschine zurück. Die Maschine hilft, die von der Natur angebotenen Stoff- und Energiemengen aufzubereiten und sie in Bedarfsgüter für die Menschen umzuformen.

Dementsprechend ergeben sich zwei Hauptgruppen:

- Maschinen zur Umformung der Energie – **die Energie- oder Kraftmaschinen**
- Maschinen zur Umformung des Stoffes – **die Arbeitsmaschinen**.

Die Grenzen zwischen den einzelnen Maschinengattungen können nicht immer scharf gezogen werden, z. B. gehen die Aufbereitung und Verarbeitung bei manchen Produktionsprozessen ineinander über.

Die Wege, die von den natürlichen Quellen bis zum fertigen Erzeugnis durchzulaufen sind, sind sehr unterschiedlich. Die Energie wird teils unmittelbar (Wasser, Wind, Sonne), teils nach der Erschließung und der Aufbereitung (Kohle, Erdöl, Atomenergie) in technisch verwertbare Form, d. h. entweder thermische, mechanische oder elektrische Energie umgewandelt. Sie fließt dann als solche direkt zu den Verbrauchern, z. B. als Wärme oder Licht, oder dient als mechanische Energie zum Antrieb der Arbeitsmaschinen. Der Stoff wird mittels Maschinen gewonnen, aufbereitet, transportiert (Bergbau-, Land-, Fördertechnik) und in den Verarbeitungsmaschinen zu Gebrauchsgütern umgeformt. Ein Teil des gewonnenen Stoffes und der Energie dient zur Herstellung von Produktionsmitteln mit Hilfe von Werkzeugmaschinen.

Die für die Bedarfsgüterherstellung eingesetzten Verarbeitungsmaschinen, z. B. die Nahrungsmittel-, Textil- oder Druckereimaschinen u. a., sind aus den ursprünglichen Aufgaben entstanden, die Muskelarbeit zu mechanisieren. Dementsprechend verrichtet eine Verarbeitungsmaschine eine Vielzahl von Arbeitsgängen neben- oder nacheinander, indem sie Bewegungen und Kräfte in gegenseitiger zeitlicher Abhängigkeit mit Hilfe von Getrieben umformt. Die Bewegungen können dabei periodisch oder gleichförmig verlaufen, so dass periodisch oder gleichförmig übersetzende Getriebe angewendet werden, die wiederum auf mechanischem, hydraulischem, pneumatischem oder elektrischem Wege wirken können. Die technische Entwicklung geht von den periodischen Arbeitsbewegungen zum stetigen Arbeitsfluss. Während die energieumformende Kolbenmaschine weitgehend von der Turbine verdrängt wurde, ist heute die Stoffumformung zum überwiegenden Teil noch auf die überlieferte periodische Arbeitsweise angewiesen.

Da alle Arbeitsmaschinen die Energieverbraucher sind und da sie in steigender Zahl die Produktion beherrschen, bemüht man sich, ihren Wirkungsgrad durch konstruktive Maßnahmen zu verbessern, z. B. die periodisch arbeitende durch kontinuierlich arbeitende Maschinen zu ersetzen.

## Text 17

### **Die Hauptrichtungen der Entwicklung des Maschinenbaus**

Maschinenbau ist ein Wirtschaftszweig des verarbeitenden Gewerbes, der Maschinen aller Art herstellt (z.B. Werkzeug-, Druck-, Textil-, Verpackungs-, Bau- und Landmaschinen). Da der Maschinenbau fast ausschließlich Investitionsgüter produziert, ist er besonders anfällig für konjunkturelle Schwankungen. Führende Nationen im Maschinenbau sind die USA und Japan sowie in Europa Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien.

Vom Maschinenbau als Industriezweig hängt wesentlich die Steigerung der Produktion ab. Deshalb ist es notwendig, in kurzer Zeit mit der Serienproduktion neuer Konstruktionen von Maschinen, Ausrüstungen, Automatisierungsmitteln und Geräten zu beginnen, die es ermöglichen, in großem Ausmaß hochproduktive, energie- und materialsparende Technologien in allen Volkswirtschaftszweigen anzuwenden. Es ist auch wichtig, das technische Niveau und die Qualität der Erzeugnisse des Maschinenbaus zu verbessern, sowie die Wirtschaftlichkeit und die Produktivität der Technik, ihre Zuverlässigkeit und ihre Lebensdauer beträchtlich zu erhöhen. Zu diesem Zweck muss die Produktion von Mitteln zur Automatisierung der Steuerung von Maschinen und Ausrüstungen beschleunigt entwickelt werden.

Es muss ein System von Maßnahmen entwickelt und durchgeführt werden, um den Metalleinsatz von Maschinen und Ausrüstungen zu verringern sowie die Metallverluste erheblich herabzusetzen, und zwar durch: Vervollkommnung der Maschinen- und Ausrüstungskonstruktionen, weitgehende Verwendung von Metall mit erhöhter Festigung, Konstruktionsplasten und Isolierstoffen mit hoher Temperaturbeständigkeit; den Ersatz technologischer Prozesse, die auf Metallzerspannung beruhen, durch wirtschaftliche Methoden Einsatz von Elektroöfen im Gießereiwesen und der Methode des Erwärmens von Metall unter Schutzatmosphäre in den Schmiedebetrieben.

Beträchtliche Hebung des technischen Niveaus im Werkzeugmaschine- und Werkzeugbau und Verbesserung der Qualität der Technik sowie der Werkzeuge gewährleisten eine Steigerung der Produktivität von spanabhebenden Werkzeugmaschinen, Schmiedeausrüstungen, Pressen und Holzbearbeitungsmaschinen, eine Erhöhung ihrer Betriebssicherheit und Nutzungsdauer; vorrangiges Wachstum der Produktion von Schmiedeausrüstungen und Pressen; beträchtliche Steigerung der Produktion von Metallbearbeitungsmaschinen mit numerischer Programmsteuerung, besonders solcher, die mehrere Arbeitsgänge ausführen und mit einer automatischen Werkzeugauswechslung ausgestattet sind; Erweiterung der Produktion von Sätzen automatischer Holzbearbeitungsmaschinen für die Herstellung von Möbeln, Tischlererzeugnissen und Bauelementen, Fertigteilholzhäusern und anderen Holzerzeugnissen.

Die erhebliche Steigerung der Produktion von Werkzeugen, darunter Schleifwerkzeugen ermöglicht den Bedarf des Maschinenbaus, der Metallbearbeitung und anderer Zweige besser zu decken.

## Text 18

### Werkzeugmaschinen mit Programmsteuerung

Die programmgesteuerten, insbesondere numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen eröffnen große Perspektiven für die Automatisierung der Serien- und besonders der Kleinserienproduktion. Ein gewöhnlicher Werkzeugmaschinenautomat ist äußerst kompliziert beim Umrüsten. Das Programm für eine numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine ist jedoch leicht und schnell zu wechseln. Es gestattet auch die Verwendung gewöhnlicher universeller Werkzeugmaschinen. Die Verwendung von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen ist die spannendste Seite der Zukunft.

#### CNC-Steuerung

Mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen (CNC-Werkzeugmaschinen, englisch: computerized numerical control) lassen sich komplizierte Dreh- oder Frästeile schnell und mit hoher Wiederholungsgenauigkeit herstellen. Auch in anderen Bereichen werden CNC-Steuerungen eingesetzt.

CNC-Maschinen besitzen einen Computer für die Steuerung und Programmierung der geometrischen Informationen (Kontur des Werkstücks), der technologischen Informationen (z. B. Drehzahl, Vorschub) und der Werkzeuginformationen (z. B. Geometrie, Position).

CNC-Drehmaschinen lassen sich in zwei Achsen frei programmieren: eine Achse für die Längenmaße (Koordinatenachse Z) und eine Achse für die Durchmessermaße (Koordinatenachse X). Dafür sind zwei Schlitten mit Kugelumlaufspindeln an den drehzahlgesteuerten Vorschubmotoren gekoppelt. Über ein optoelektronisches Messgerät kann die Position der Schlitten für die Steuerung genau erkannt werden. Die Hauptspindel wird ebenfalls über einen drehzahlgesteuerten Antriebsmotor angetrieben, sodass für jeden Drehdurchmesser die optimale Schnittgeschwindigkeit am Drehmeißel vom CNC-Rechner eingeregelt werden kann.

Die Kontur des Werkstücks wird in Koordinatentechnik programmiert. Jeder Punkt (P) der Werkstückkontur des Drehteils wird im Koordinatensystem durch zwei Zahlen genau festgelegt: die X-Koordinate (Durchmesser) und die Z-Koordinate (Länge). Mit den G-Befehlen (G = go) wird die Art, wie das Werkzeug bewegt wird, festgesetzt:

- G0 - Werkzeugposition im Eilgang verändern
- G1 - Geradenverbindung
- G2 - Kreisverbindung im Uhrzeigersinn
- G3 - Kreisverbindung gegen den Uhrzeigersinn

Jede Programmzeile beginnt mit einer Nummerierung. Für ein bestimmtes Drehteil ergibt sich für die Herstellung der Fertigungskontur aus dem vorgearbeiteten Werkstück (durch Doppelpunkt-Strich-Linie gekennzeichnet) beispielsweise folgendes Programm:

```
N1 G0 X0 Z4 S280 F0.15 T2 M4
```

Alle wichtigen Informationen werden mit Buchstaben gekennzeichnet, ihre Spezifikation mit nachgestellten Ziffern (Satznummer 1, GO: Eilgang auf den

Startpunkt, S: Schnittgeschwindigkeit 280 m/min, F: Vorschub 0,15 mm pro Umdrehung, TZ: Werkzeugaufruf auf Revolverposition 2, M4: Hauptspindel Linkslauf):

- N2 G1 X0 Z0 (Punkt P1 mit Vorschub anfahren)
- N3 G3 X20 Z10 I0 K10 (Kreisprogrammierung auf P2, I und K: Mittelpunktskoordinaten)
- N4 G1 X20 Z45 (Gerade bis Kegelansatz P3)
- N5 G1 X50 Z80 (Kegel bis Punkt P4)
- N6 G2 X60 Z85 I5 K0 (Kreisprogrammierung bis P5)
- N7 G1 X65 Z85 (Aus dem Werkstück herausfahren P6)
- N8 Go X150 Z150 (Eilgang zum Werkzeugwechsellpunkt)
- N9 M30 (Programmende)

### **SPS - Speicherprogrammierbare Steuerung**

Mithilfe von speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS) können Produktionsmaschinen, Montagebänder, automatisch arbeitende Sortiereinrichtungen usw. schnell und ohne großen Verkabelungsaufwand programmiert werden. Im Gegensatz zu einer verbindungsprogrammierten Steuerung, bei der der Steuerablauf durch die Bauteile und die Leistungsverbindungen hergestellt wird, werden bei SPS die Leitungen der Schalter, Messsensoren usw. an die Eingänge einer Zentralsteuereinheit, der SPS, und die Ventilmagnete, Motoren usw. an die Ausgänge angeschlossen.

Die Zentralbaugruppe einer SPS besteht aus einem Mikroprozessor, dem Programmspeicher, Zeitgebern und Merken (RAM). Das Programm besteht aus einer Folge von Steueranweisungen. Jeder Anweisung wird eine Adresse im Programmspeicher zugewiesen. Die Programmanweisung besteht aus einem Befehlsteil (Operationsteil) und einem Zuordnungsteil (Operandenteil). Im Befehlsteil stehen logische Verknüpfungen (UND, ODER, NICHT und andere organisatorische Anweisungen, z. B. Zuweisung „="), im Zuordnungsteil wird angegeben, mit welchen Eingängen, Ausgängen, Zählern oder Merken die Operation durchgeführt werden soll. Mehrere SPS-Zentraleinheiten können über BUS-Systeme (spezielle Leitungssysteme) miteinander verknüpft werden, sodass sie auf alle angeschlossenen Ein- und Ausgänge zugreifen können.

So ist die vollautomatische Steuerung einer Brauerei möglich. Alle Prozesse, ob sie nun zeitabhängig (z. B. Rührdauer) oder stoffabhängig (z. B. nächster Verfahrensschritt beim Erreichen eines bestimmten Alkoholgehaltes) sind, werden von einer SPS gesteuert. Der Vorteil besteht in der flexiblen Programmierbarkeit und der einfachen Erweiterbarkeit der Anlage.

## **Text 19**

### **Umweltprobleme**

Jahrtausendlang hat die Erdbevölkerung wenn auch stetig, so doch nur langsam zugenommen, und ebenso maßvoll wuchs ihr Bedarf an Gütern, die die Erde hergibt, an Wasser und Nahrungsmitteln, an Rohstoffen und Energie. Doch dann, vor gut 100 Jahren, begann sich dieses Wachstum enorm zu beschleunigen. Die

Bevölkerungszahl verdoppelte sich in weniger als einem Jahrhundert, stieg auf derzeit 6 Milliarden und dürfte sich innerhalb der nächsten 30 Jahre noch einmal verdoppeln. Parallel dazu stiegen auch die Wachstumsraten der Industrieproduktion, des Rohstoffbedarfs und der Umweltverschmutzung steil an. Angesichts der begrenzten, zum Teil schon kurz vor ihrer Erschöpfung stehenden Rohstoffquellen und der begrenzten, zum Teil schon überschrittenen Aufnahmekapazitäten der Natur für die vom Menschen produzierten Abfälle und Schadstoffe, muss dieses quantitative Wachstum einmal aufhören, soll eine globale Stabilisierung eintreten. Daran besteht im Grunde kein Zweifel.

Umweltprobleme treten nicht mehr nur lokal oder regional begrenzt auf. Zunehmend zeigen sich auch globale Folgen unseres Lebens und Wirtschaftens. Seit Beginn der Industrialisierung sind etwa 90 Prozent des energiebedingten Kohlendioxids von wenigen Industrieländern im Norden freigesetzt worden, die Folgen werden aber alle Länder tragen müssen. 1996 lebten 18 Prozent der Weltbevölkerung in den reichsten Ländern der Welt, diese 18 Prozent verursachten aber 86 Prozent des globalen Konsums und Ressourcenverbrauchs. Nicht die mehr als fünf Milliarden Menschen, welche die restlichen 14 Prozent verbrauchen, sind also das Problem, sondern der Lebensstil in den Industrienationen und seine grenzenlose Gefährlichkeit.

Treibhauseffekt, Ozonloch und Waldsterben haben in mehrfacher Hinsicht zu einer erheblichen Aufweitung des Problemverständnisses beigetragen. Ein besonderes Problem hinsichtlich der zeitlichen Dimension stellen radioaktive Abfälle dar. Die Halbwertszeiten von Tausenden, Zehntausenden oder gar Hunderttausenden von Jahren übersteigen alle menschliche Vorstellungskraft.

Tagtäglich offenbaren uns Umweltforschung und -analytik neue Probleme, die uns bislang noch nicht bekannt waren, die aber schon lange als „Zeitbomben“ irgendwo im Ökosystem tickten. Viele der früheren Altlasten blieben lange Zeit verborgen, weil es natürliche Abbaumechanismen, Filterwirkungen oder Pufferkapazitäten im Ökosystem gab oder noch gibt, die erst mit ihrer Überlastung und Erschöpfung die eigentlichen Probleme zu Tage treten lassen. Das dynamische und komplexe Zusammenwirken in Ökosystemen führt häufig auch zu kaum vorhersehbaren Entwicklungen und abrupten Zusammenbrüchen im System. Die Waldschadensforschung hat dies eindrucksvoll belegt.

Auch die Ergebnisse der Klimaforschung belegen die Möglichkeit solcher abrupten Brüche. Wenn sich etwa durch das teilweise Abschmelzen polarer Eismassen die Meeresströmungen ändern, könnte der Golfstrom versiegen mit dem Effekt, dass in Mitteleuropa – trotz globaler Erwärmung – in weniger als zehn Jahren die Durchschnittstemperatur um fünf Grad Celsius oder mehr absinken würde. Dies entspräche einem Klima, wie es in Südalaska oder Ostsibirien herrscht.

Durch die Anreicherung von Kohlendioxid, das bei der Energieerzeugung freigesetzt wird, in der Atmosphäre drohen Klimaänderungen mit dramatischen Folgen für die ganze Menschheit. Die theoretischen Grundlagen des Treibhauseffekts sind zwar schon seit 1827 bekannt, als der französische Physiker Jean-Baptiste Fourier erstmals die Parallele von den Vorgängen in einem Treibhaus zum Wärmehaushalt der Atmosphäre erkannte. Doch erst in den letzten zwei Jahrzehnten

erlangte dieses Thema wissenschaftliche Bedeutung, politische Konsequenzen sind bis heute fast nirgendwo gezogen worden.

Nicht nur diese Phänomene lenken den Blick von der Knappheit der natürlichen Vorräte hin zur Knappheit des für unsere Abfälle zur Verfügung stehenden Raums. Nicht mehr die Endlichkeit der Ressourcen steht im Vordergrund, sondern die begrenzte Aufnahmefähigkeit der Ökosysteme für Emissionen, Schadstoffe und Abfälle aus menschlichen Aktivitäten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, auf diese alarmierenden Tatbestände zu reagieren. Die Varianten reichen vom Wegschauen bis zum Versuch, die Produktionsprozesse als Ganze auf kleinstmögliche Schadstoffemissionen hin zu optimieren.

## **Text 20**

### **Umweltkrise: Herausforderung für die Hochschule**

Das 21. Jahrhundert ist das Jahrhundert der Umwelt. Das ist mit der globalen Umweltkrise verbunden. Ende des 20. Jahrhunderts verloren wir auf der Erde pro Sekunde rund 3 000 Quadratmeter Wald und vielleicht 1 000 Tonnen Mutterboden. Man erzeugte pro Sekunde nahezu 1 000 Tonnen Treibhausgase, die das Klima zu einem verhängnisvollen Abrutschen bringen könnten. Eine weltweite Verminderung der Treibhausgasemissionen um 60% in den nächsten vier bis fünf Jahrzehnten wird von den Klimaforschern für erforderlich gehalten, wenn wenigstens die Geschwindigkeit der globalen Erwärmung auf ein erträgliches Maß zurückgeholt werden soll.

Der wichtigste Lösungsansatz scheint darin zu liegen, dass wir die Richtung des technischen Fortschritts systematisch verändern. In 150 Jahren Industrialisierung und Technikentwicklung haben wir es geschafft, die Produktivität einer menschlichen Arbeitsstunde um einen Faktor von vielleicht 20 zu steigern. Gleichzeitig haben wir es nicht geschafft, auch die Produktivität der Energie oder allgemeiner der Natur zu erhöhen.

Es gibt aber keinen naturwissenschaftlichen oder technischen Grund, warum nicht auch die Energieproduktivität um einen Faktor 5, 10 oder sogar ebenfalls 20 gesteigert werden könnte. Nehmen wir als überschaubares und technisch ganz sicher erreichbares Ziel eine Vervierfachung an. Dann hieße das, dass wir fünf folgende Herausforderungen für die Hochschulen stellen könnten:

- Eine Vervierfachung der Energieproduktivität – dies als erstes Beispiel für die Herausforderung — hieße eine völlig Neuorganisation der Industrie und der menschlichen Arbeit. Ingenieursfähigkeiten werden nicht weniger, aber völlig anders benötigt als heute. Tatsächlich müssten wir uns mit einer fundamentalen Neuausrichtung der Technologie anfreunden, die nicht nur die Energietechnik erfasst, sondern auch die Verfahrenstechnik, die Architektur, die Verkehrstechnik, die Raumplanung, das Verwaltungsrecht, das Berufsschulwesen, das Gesundheitswesen, unsere außenwirtschaftlichen Beziehungen, ja letztlich unsere ganze Kultur.

- Die zweite Bemerkung schließt sich daran an. Auch sie betrifft zunächst die Technologie. Im Kommen sind die Kombinationstechnologien, etwa zwischen Mikromechanik und Oberflächenchemie, zwischen Informationstechnik und Semantik, zwischen Mikrobiologie und Agrartechnik, um nur ein paar Beispiele zu nennen.
- Um ein drittes Thema anzusprechen, welches für die Qualifikationsanforderungen im 21. Jahrhundert von großer Bedeutung sein wird: die chronische Finanzkrise wird sich nicht lösen lassen, wenn dafür nur der Staat verantwortlich sein wird. Das betrifft sowohl Sozialleistungen und Gesundheitswesen, als auch Bildungswesen und Umweltschutz.
- Eine vierte Aussage über die sich ändernde Landschaft betrifft die Internationalität unseres Lebens. Mehr und mehr wird Europa (oder die ganze Erde) zu unserem selbstverständlichen Lebensraum. Ohne gute Fremdsprachenkenntnisse und ohne ein vertieftes Verständnis für Menschen anderer Kulturen sind heute akademische Berufe schlechterdings nicht mehr vernünftig auszuüben.
- Eine fünfte Bemerkung bezieht sich auf das lebenslange Lernen. Die Vorstellung, dass jemand im zarten Alter von 19 bis 25 alle Qualifikationen für einen akademischen erwerben könnte, ist selbstverständlich völlig verfehlt. Wenn man weiß, dass die anfängliche Hochschulausbildung nur ein Einstieg in das lebenslange akademische Lernen ist, dann muss sie doch ganz anders aussehen als die heutigen Studiengänge. Man muss die Zukunft voraussehen.

Die unvermeidlichen großen Themen des 21. Jahrhunderts müssten an einer guten Hochschule ihre Heimat haben. Der ökologische Strukturwandel, die Neuorientierung der Technik sollten genauso selbstverständlich präsent sein wie die Mathematik, das Recht oder auch der Hochschulsport. Interdisziplinäre Forschungsobjekte und Gesprächskreise können einen guten Anfang machen.

## **Text 21**

### **Umweltpolitik im 21. Jahrhundert**

Saubere Luft, sauberes Wasser und gesunde Böden sind Grundvoraussetzungen allen irdischen Lebens, auch des menschlichen. Trotzdem gelten ungebremste industrielle Aktivität und rauchende Schloten in weiten Teilen der Welt auch heute noch als Inbegriff für Wohlstand, Wirtschaftswachstum und technischen Fortschritt. Immer mehr Materialien werden als hochwertige Rohstoffe aus Wasser, Luft und Erde entnommen und als klimaschädigende Abgase in die Atmosphäre geblasen, als giftige Abwässer in Flüsse und Meere geleitet oder als Müll im Boden vergraben. Und obwohl der finanzielle und technische Aufwand täglich wächst, mit dem die negativen Folgen dieser Lebensweise korrigiert werden müssen, ist immer noch kein durchgreifendes globales Umsteuern in Sicht.

Wir laufen heute, am Anfang des 21. Jahrhunderts, wieder einmal Gefahr, den Schutz unseres Lebensraums Erde ganz der „steuernden“ Hand des freien Markts zu überlassen und Politik und Staat in die Rolle des neoliberalen Nachtwächters zurückzudrängen: Nach dem Ende des Wettstreits der Systeme droht die ungebremste

Globalisierung der Weltwirtschaft die Oberhand über alle ökologischen Belange zu gewinnen.

Die ökologischen Probleme gehen einher mit wachsenden sozialen Spannungen und sind mit diesen auch ursächlich verknüpft. Die Produktivität der menschlichen Arbeitskraft wurde seit der industriellen Revolution durch den Einsatz von Energie und Maschinen so weit gesteigert, dass heute in den Industriestaaten ein Heer von Arbeitslosen vor den Toren computergesteuerter, vollautomatisierter Fabrikhallen und den von ihnen erzeugten Müllhalden steht - zynisch spricht man von „Wohlstandsmüll“, bestätigt dabei aber ungewollt den Zusammenhang zwischen ökologischen und sozialen Auswirkungen der Krise. (Das Wort „Wohlstandsmüll“ stammt aus einem Zitat des Verwaltungschefs des Nestle-Konzerns vom Oktober 1997: „Wir haben einen gewissen Prozentsatz an Wohlstandsmüll in unserer Gesellschaft. Leute, die keinen Antrieb haben, halb krank oder müde sind, die das System einfach ausnutzen.“ Mit dem Begriff Wohlstandsmüll werden also in unserer Industriegesellschaft kranke und unverschuldet arbeitsunfähige Menschen als Abfall diskreditiert.)

Zu alledem kommt die ungleiche Verteilung von Arbeit, Reichtum und Umweltbelastung zwischen den Industriestaaten des Nordens und den verarmten Regionen des Südens. Tschernobyl, Treibhauseffekt, Ozonloch, saurer Regen, Kriege und millionenfache Wanderungsbewegungen sind Stichworte für die Geschenke, die Pandora in ihrer Büchse für uns bereithält. Sie sind der hohe Preis, den wir, und mit uns die gesamte Natur, für die permanente Überlastung der Umwelt, die Übernutzung der Ressourcen und eine ungerechte Weltordnung zahlen müssen.

Wie können wir diese Entwicklung aufhalten und zu einer globalen und lokalen Wirtschaftsweise kommen, die die Voraussetzungen menschlichen Lebens für uns und zukünftige Generationen erhält? Welche Probleme treten dabei auf und wie können wir ihnen heute und in Zukunft entgegentreten? Wie muss Umwelttechnik und -politik in Zukunft aussehen?

Für eine erfolgreiche Umweltpolitik stellen sich am Anfang des 21. Jahrhunderts zwei Fragen:

- an welchem Leitbild soll sich die zukünftige Umweltpolitik orientieren?
- mit welchen Instrumenten kann sie umgesetzt werden?

Die heute in Umweltforschung und -politik im Grundsatz allgemein akzeptierte Antwort auf die erste Frage heißt „zukunftsfähige“ oder „nachhaltige Entwicklung“. Deren Grundidee ist es, die Bedürfnisse der heutigen Generationen so zu befriedigen, dass die Bedürfnisse der kommenden Generationen nicht beschränkt werden. (Der Begriff der Nachhaltigkeit ist der Forstwirtschaft entlehnt. Dort bedeutet er einen Wald so zu bewirtschaften, dass nur so viel Holz entnommen wird, wie im Wald natürlich nachwächst.)

Zugleich müssen alle Menschen auf der Erde die gleichen Möglichkeiten zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse bekommen, während heute noch Wenige auf Kosten Vieler leben. Umweltpolitische Probleme können nicht isoliert von der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung gelöst werden. Ebenso falsch ist es, zuerst ökonomischen Wohlstand anzustreben und erst danach ökologische und soziale Folgewirkungen eines ungebremsten Wachstums mildern zu wollen. Notwendig sind

integrierte Ansätze, die eine ökologisch, sozial und ökonomisch dauerhaft tragfähige Entwicklung vereinen. Zukunftsfähige Umweltpolitik ist also gleichzeitig immer eine langfristig tragfähige Sozial- und Wirtschaftspolitik.

Die Umsetzung dieser Politik wird vor allem auf drei Feldern geschehen: der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, der Steigerung der Effizienz des Wirtschaftens und einer Veränderung des Verbrauchsverhaltens, die mit dem Begriff „Suffizienz“ umschrieben werden kann. Es geht also darum, nicht nur mit möglichst wenig Rohstoffverbrauch zu produzieren, sondern überhaupt nur so viel zu produzieren, wie für die Bewahrung eines naturverträglichen Wohlstands ausreicht. Eine zukunftsfähige Entwicklung kann nur in der Kombination von Effizienz und Suffizienz erreicht werden. Nur wenn wir die Produkte suffizient nutzen, kann die Effizienzsteigerung der Umwelt zugutekommen!

## Text 22

### Umweltschutz in Deutschland

In den letzten Jahren hat die Zerstörung der Umwelt in fast allen Ländern der Erde zugenommen. Luft, Wasser und Boden werden immer schmutziger. Außerdem nehmen die Rohstoffreserven ab. In Deutschland schaffen Energieerzeugung und Abfälle große Umweltprobleme.

Deutschland verfügt über keine großen Energievorräte außer Stein- und Braunkohle an der Ruhr, im Saarland und im Köln-Aachener Raum. Rund 60% der benötigten Energie muss deshalb importiert werden, und die Vorräte sind in der ganzen Welt begrenzt. Kraftwerke, Industrie und private Haushalte schaden der Natur, weil sie Rohstoffe verbrauchen und Schadstoffe wie Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid absondern. Deshalb denkt man über alternative Energiequellen wie Sonne und Wind nach. Sie belasten die Umwelt nicht und stehen immer zur Verfügung.

**Sonnenenergie.** Die Sonne ist die wichtigste natürliche Energiequelle. Mit Solarzellen kann man Sonnenstrahlen direkt in Elektrizität umwandeln. Aber die Herstellung von Solarzellen ist teuer und kompliziert. Außerdem braucht man große Flächen, um Strom zu erzeugen. Deshalb bietet sich der Einsatz von Solarzellen vor allem für isolierte Orte wie Inseln oder abgelegene Häuser an. In Deutschland gibt es ein „100 000 Photovoltaik- Dächer-Programm“. In der ganzen Bundesrepublik werden im Rahmen dieses Programms Häuser mit Solarzellen ausgerüstet.

**Abfallbeseitigung.** Jeder Bundesbürger produziert 309 Kilogramm Hausmüll pro Jahr. Mit dem Sperr- und Gewerbemüll entstehen allein in den alten Bundesländern insgesamt über 100 Millionen Tonnen Abfall. Der größte Teil wird deponiert oder verbrannt. Doch die Deponien sind voll, und die Verbrennung belastet die Luft. Die Wiederverwertung von Abfall ist umweltfreundlicher. Recycling ist gut. Aber Abfallvermeidung ist besser.

Das ist der Kerngedanke des seit Oktober 1996 in Deutschland geltenden „Kreislaufwirtschaftsgesetzes“: Immer mehr Güter sollen künftig im Produktionskreis gehalten werden. Das Gesetz legt die Verantwortung eindeutig fest: „Wer etwas produziert, ist auch für die Vermeidung, Verwertung oder umweltverträgliche

Beseitigung der entstehenden Abfälle verantwortlich“. Das neue Kreislaufwirtschaftsgesetz führt folgende Pflichten ein: Abfälle sind vorrangig zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, müssen sie stofflich oder energetisch verwertet werden. Nur wenn beides nicht geht, darf der Müll umweltverträglich beseitigt werden. Damit sind jetzt Produzenten und Gewerbe gefordert, ihr Produkt „von der Wiege bis zur Bahre“ zu betreuen. Das bedeutet auch, schon während der Entwicklung neuer Produkte an die Möglichkeiten ihrer Beseitigung zu denken. Die Produkte sollen langlebig, reparaturfähig, demontierbar oder wieder verwertbar sein. Die Produzenten sollen dem Prinzip der Umweltvorsorge folgen. Die Produzenten übernehmen auch die Kosten für die Abfallverwertung oder -beseitigung. Aus altem Glas wird neues Glas, aus altem Papier – neues Papier, man kann auch Küchenabfälle sinnvoll zu Kompost verarbeiten. Metalle und Kunststoffe kann man auch wieder verwenden. Altes Glas kommt in den Glascontainer, altes Papier in den Altpapiercontainer, Metalle Kunststoffe, Vakuumverpackungen in den gelben Sack. Auf den Sachen, die für Recycling bestimmt sind, steht der grüne Punkt – ein Umweltzeichen. Ein anderes Umweltzeichen ist der „Blaue Engel“. Wenn der Blaue Engel auf einem Heft steht, weiß man, dass dieses Heft aus Altpapier gemacht worden ist.

**Wasserreinigung.** Technologien zur ökologischen Abwasserbehandlung gehören in Deutschland zu den Klassikern der Umwelttechnologie. Die modernsten Kläranlagen können mittlerweile sogar Phosphor und Stickstoff biologisch eliminieren. Die biologische Gewässergüte vieler deutscher Flüsse hat sich deutlich gebessert. Umweltschutztechnologien und Umwelt-Know-how sind international zu einem Markenzeichen der deutschen Wirtschaft geworden. Jedes fünfte auf dem Weltmarkt gehandelte Umweltprodukt kommt aus Deutschland. Seine Unternehmen stehen weltweit an der Spitze der Entwicklung, ihre Lösungen sind international gefragt. Ein Grund dafür: Die hohen Umweltstandards im eigenen Land. So kommt derzeit jedes zweite beim Europäischen Patentamt (EPA) in München angemeldete Umweltschutzpatent von deutschen Firmen. Der Umweltschutz ist ein wichtiger Faktor bei der Modernisierung der Volkswirtschaft in Deutschland geworden.

## **Text 23**

### **Umweltschutz in der Ukraine**

Wie in allen Ländern der Welt gehören die ökologischen Probleme auch in der Ukraine zu den wichtigsten.

Die Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Umwelt ist von den verantwortlichen staatlichen Organen, Betrieben und Institutionen allein nicht zu bewältigen. Schon heute besteht an allen ukrainischen Hoch- und Fachschulen, die mit der Nutzung der Naturressourcen befasst sind, das Fach „Naturschutz“, um die künftigen Ingenieure und Techniker zu einer Vereinigung von Technologie und Umwelt zu befähigen. In den ukrainischen Schulen gibt es auch die ökologische Erziehung. Diese Arbeit trägt zweifellos zur Erziehung, zu einem fürsorglichen Verhalten gegenüber der Natur bei, entwickelt das Interesse an einer praktischen Tätigkeit zum Schutze der Umwelt, weckt die Liebe zu wissenschaftlichen

Experimenten und macht sittlich reiner. Es muss auch darauf hingewiesen werden, dass an der Erziehung zur Liebe und zu einem rationellen Verhalten zur Natur alle Massenmedien beteiligt sind. Die Menschen müssen lernen, die Tier- und Pflanzenwelt zu schonen und zu hüten.

Die Gesellschaft für Natur und Umwelt vereint Tausende Vertreter gesellschaftlicher Organisationen und Bürger, die sich auf unterschiedliche Art dem Umweltschutz verschrieben haben. Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit sind die Städte, in denen sich besonders rasch nachhaltige Veränderungen in der natürlichen Umwelt vollziehen. Das Problem der Umweltverschmutzung in den ukrainischen Städten war und ist höchst aktuell.

Die Stadtökologen beschäftigen sich mit der Erforschung der vielfältigen Umweltfaktoren und deren Wechselbeziehungen im städtischen Lebensraum. Mit ihren Untersuchungen liefern sie wertvolles Datenmaterial für die territoriale Leitung und Planung. Sie wirken gemeinsam mit den Gesellschaften für Denkmalpflege.

Zusammen mit den örtlichen Organen wählen die Ökologen geeignete Projekte zur Zustandsanalyse aus. Schwerpunkte sind Maßnahmen zur Verminderung der Luftbelastung und der Schutz des Bodens durch die Erarbeitung von Karten über den Einsatz von Asphalt, Beton und Wegeplatten, aber auch durch das Feststellen der Mülldeponien.

Das weitere Arbeitsgebiet ist der Schutz und die Förderung von Flora und Fauna. Hierzu zählen unter anderem die Erfassung und der Schutz von Biotopen, sowie eine auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Landschaftsgestaltung. Außerdem gehören die Ansiedlung und Erhaltung von Tierarten, die in Städten erwünscht sind wie Lurche, Vogel, Fledermäuse, Igel und Tagfalter dazu. Auch die Fragen der Nutzung von Oberflächengewässern für die Erholung und die Verbesserung der Sauberkeit in den Städten sind von großer Wichtigkeit. Um besser wirksam werden zu können, sind eine breite Öffentlichkeitsarbeit und viele engagierte Partner notwendig. Besonders rege kooperieren die Stadtökologen mit Lehrern, Fachberatern, Schülern und Jugendlichen. Mit Klubgesprächen, Ausstellungen, Landeskulturtagen und Umweltschutzkolloquien tragen sie zur Entwicklung des ökologischen Bewusstseins der Bevölkerung bei.

Effektive stadtökologische Tätigkeit setzt die Partnerschaft mit den Einrichtungen und Organen des Gesundheitswesens, der Hygieneinspektion den Stadtgarten- und Pflanzenschutzämtern, den Biologischen und Geographischen Gesellschaften des Landes usw. voraus.

Der Hauptauftraggeber für Forschungsarbeiten im Bereich Umweltschutz ist das Ministerium für Ökoressourcen. Die Themenauswahl für wissenschaftliche Forschungen folgte aus Schwerpunktaufgaben der allgemeinstaatlichen und regionalen ökologischen Programme im Bereich des Umweltschutzes und war auf folgende Ziele ausgerichtet:

- Einführung der Prinzipien von nachhaltiger Entwicklung;
- Entwicklung einer gesetzlichen und rechtlichen normativen Basis;
- Umsetzung von allgemeinstaatlichen und regionalen ökologischen Programmen;
- Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landschaft;

- ökologische Sanierung von Flussgebieten und Seebecken;
- umweltfreundliche Bodennutzung.

Eine wichtige Rolle spielen auch die Abkommen und Vereinbarungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der Reaktorsicherheit mit anderen Ländern. Zum Beispiel im Rahmen der deutsch-ukrainischen Kooperationsaktivitäten in der Umweltforschung wurde im entsprechenden Fachprogramm des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Schirmherrschaft der UNESCO ein ukrainisch-deutsches Projekt zur Untersuchung des Ökosystems am oberen Teil des Dnister durchgeführt. Mit seiner Hilfe wurden Grundlagen für zukünftige Nutzungskonzepte in den Bereichen Land-, Forst- und Wasserwirtschaft der betrachteten Modellregionen geschaffen. In Kooperation mit der Gebietsverwaltung Lwiw wurde eine begleitende Arbeitsgruppe zuständiger Behörden und Ämter eingerichtet, die diesen Prozess unterstützte.

## **Text 24**

### **Wirtschaftskreislauf**

In einer arbeitsteiligen Wirtschaft findet ein ständiger Austausch von Gütern gegen Geld und Geld gegen Güter statt. Der Wirtschaftskreislauf ist ein Modell einer Volkswirtschaft, in dem die wesentlichen Tauschvorgänge als Geldströme und Güterströme zwischen den Wirtschaftssubjekten dargestellt werden. Die Geld- und Güterströme verlaufen in einem geschlossenen Kreislauf aber in entgegengesetzter Richtung. Man unterscheidet:

1. Einfacher Wirtschaftskreislauf
2. Erweiterter Wirtschaftskreislauf (mit Kapitalsammelstellen)
3. Vollständiger Wirtschaftskreislauf (einschließlich Staat)
4. Wirtschaftskreislauf einer offenen Volkswirtschaft

Der einfache Wirtschaftskreislauf verläuft zwischen dem Haushalt und Unternehmen und beschränkt sich auf die Beziehungen zwischen den Sektoren Konsumenten und Produzenten. Die privaten Haushalte stellen den Unternehmen ihre Arbeitskraft zur Verfügung. Als Gegenleistung dafür erhalten sie Arbeitslohn, also Einkommen, das sie wiederum dazu verwenden, die von den Unternehmen erzeugten Güter zum Verbrauch zu erwerben. So fließen die Einkommen als Konsumausgaben wieder den Unternehmen zu, während die hergestellten Güter im Konsum der Haushalte ihre letzte Verwendung finden. Die beiden Pole der Volkswirtschaft sind folglich sowohl durch Güterströme (Arbeitskraft, Konsumgüter), als auch durch Geldströme (Arbeitslohn, Konsumausgaben) miteinander verbunden. Jedem Güterstrom, der von einem Wirtschaftssektor zum anderen fließt, entspricht ein entgegengesetzter Geldstrom.

Der erweiterte Wirtschaftskreislauf mit Kapitalsammelstellen schließt die Möglichkeit ein, dass die Haushalte nicht ihr gesamtes Einkommen konsumieren, sondern auch einen Teil davon sparen. Wird die Kreislaufbetrachtung erweitert, ergibt sich ein wirklichkeitsnäheres Bild. Denn tatsächlich geben die Haushalte einen Teil ihres Einkommens nicht für Konsumzwecke aus, sondern bilden Ersparnisse und andererseits werden die erzeugten Güter nicht vollständig verbraucht, sondern

teilweise zum Ausbau des Produktionsapparates verwendet, also investiert. Das Sammeln der Spareinlagen und deren Vergabe für Investitionen besorgt das Bankensystem. Die mit den Ersparnissen finanzierten Investitionen der Unternehmen führen zu einem Anwachsen der Produktionsmöglichkeiten. Durch Sparen und Investieren wird somit die Gütermenge im Kreislauf verändert: die Wirtschaft wächst.

Durch die Einbeziehung des staatlichen Sektors (Vollständiger Wirtschaftskreislauf) erweitert sich der Wirtschaftskreislauf abermals. Der Staat beeinflusst den Wirtschaftskreislauf in mehrfacher Hinsicht. Einerseits nimmt er Steuern und Sozialabgaben von den Wirtschaftssubjekten ein. Sowohl Haushalte als auch Unternehmen zahlen direkte und indirekte Steuern. Andererseits zahlt der Staat Einkommen (Löhne und Transfereinkommen) an die Haushalte und tätigt bei den Unternehmen Käufe (staatlicher Konsum), wobei er auch die Möglichkeit hat, Subventionen an Unternehmen zu leisten. Der Staat übernimmt Umverteilungsausgaben und leistet Transferzahlungen an die Haushalte. Er produziert öffentliche Güter (Ausbildung, Recht und Sicherheit, Umweltschutz), die der private Unternehmenssektor nicht oder nicht im gesellschaftlich wünschenswerten Umfang anbieten kann.

In der Betrachtung des Wirtschaftsprozesses können schließlich noch die Austauschbeziehungen mit dem Ausland berücksichtigt werden. Der wichtigste Teil in diesem Wirtschaftskreislauf ist der (positive/negative) Außenbeitrag. Dieser ergibt sich aus den beiden Strömen Export und Import. (z. B. wenn die Exporte größer als die Importe sind, entsteht im Inland ein positiver Außenbeitrag, d. h. es fließt zusätzlich Geld vom Ausland ins Inland. Umgekehrt liegt ein negativer Außenbeitrag vor, wenn die Exporte kleiner als die Importe sind. Die Geldmenge im Inland sinkt, da Geld ins Ausland fließt.) Einen Wirtschaftskreislauf mit 5 Sektoren (Haushalte, Unternehmen, Staat, Kapitalsammelstellen und Ausland) bezeichnet man als Wirtschaftskreislauf einer offenen Volkswirtschaft.

## Text 25

### Bedürfnisse, Bedarf, Wirtschaft

Mit dem Begriff «Wirtschaft» bezeichnet man einen wichtigen Teil unseres gesellschaftlichen Lebens, mit dem jeder von uns auf vielfältige Art und Weise verbunden ist. Man umschreibt damit eine große Anzahl von Institutionen und Prozessen, die sehr vielschichtig miteinander verknüpft sind und die der Bereitstellung von materiellen und immateriellen Gütern dienen. Motor dieser Wirtschaft sind **Bedürfnisse** des Menschen. Als Bedürfnis eines Menschen bezeichnet man das Empfinden eines Mangels, gleichgültig, ob dieser objektiv vorhanden oder nur subjektiv empfunden wird. Man spricht auch von einem unerfüllten **Wunsch**.

In der Betriebswirtschaftslehre (BWL) unterscheidet man drei Arten von Bedürfnissen:

1. **Existenzbedürfnisse**, auch primäre Bedürfnisse genannt, dienen der Selbsterhaltung und müssen deshalb zuerst und lebensnotwendig befriedigt werden. Es handelt sich um Bedürfnisse nach Nahrung, Kleidung und Unterkunft.

2. **Grundbedürfnisse**, die zwar nicht existenznotwendig sind, die sich aber aus dem kulturellen und sozialen Leben sowie dem allgemeinen Lebensstandard einer bestimmten Gesellschaft ergeben. Als Beispiele sind die Bedürfnisse nach Kultur (Theater, Kino usw.), Weiterbildung (Kurse, Bücher), Sport, Reisen oder Haushaltsgegenständen (Radio, Kühlschrank usw.) zu nennen.

3. **Luxusbedürfnisse**, die den Wunsch nach luxuriösen Gütern und Dienstleistungen erfüllen. Sie können in der Regel nur von Personen mit hohem Einkommen befriedigt werden. Als Beispiel lassen sich Schmuck, Zweitwohnungen und Luxusautos anführen.

Bedürfnisse, die der Einzelne aufgrund seiner alleinigen Entscheidungen befriedigen kann (z.B. Kauf eines Fahrzeuges), werden **Individualbedürfnisse** genannt. Sie sind von den **Kollektivbedürfnissen** zu unterscheiden. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass deren Befriedigung vom Interesse und von den Entscheidungen einer ganzen Gemeinschaft (z.B. Staat) oder einer Mehrheit davon abhängt (z.B. Ausbau des Straßennetzes, Schulen).

Äußern sich die Bedürfnisse in einem wirtschaftlich objektiv feststellbaren, d.h. von der Kaufkraft unterstützten Tatbestand, so spricht man von einem **Bedarf**, der auch als gesamtwirtschaftliche **Nachfrage** nach einem bestimmten Gut oder Dienst bezeichnet wird. Aufgabe der Wirtschaft ist es, bestimmte Bedürfnisse des Menschen zu befriedigen und dem Bedarf nach Gütern und Dienstleistungen (= Nachfrage) ein entsprechendes Angebot gegenüberzustellen. Dabei besteht das Problem, dass niemals alle Bedürfnisse befriedigt werden können. Die dazu notwendigen Güter sind im Vergleich zum Bedarf relativ knapp, d.h. sie stehen in der Regel nicht in der erforderlichen Qualität und Menge sowie am erforderlichen Ort und zur erforderlichen Zeit zur Verfügung.

Zusammenfassend kann man unter dem Begriff «**Wirtschaft**» alle Institutionen und Prozesse verstehen, die direkt oder indirekt der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse nach knappen Gütern dienen.

## Text 26

### Sozialprodukt

Das Nationaleinkommen oder auch Sozialprodukt ist eine umfassende statistische Größe, die die wirtschaftliche Leistung einer Volkswirtschaft in einem bestimmten Zeitabschnitt charakterisieren soll und vor allem als Einkommensindikator dient. Der Begriff Nationaleinkommen ist allerdings mehrdeutig, da damit sowohl das Bruttonationaleinkommen (oder synonym: Bruttosozialprodukt) als auch das Nettonationaleinkommen (oder synonym: Nettosozialprodukt) gemeint sein kann. Das Bruttonationaleinkommen ist die Summe des Bruttoinlandsprodukts (BIP) und des Saldos der Erwerbs- und Vermögenseinkommen, die an das Ausland gezahlt bzw. aus dem Ausland bezogen werden. Das Nettonationaleinkommen ergibt sich durch den Abzug der Abschreibungen vom Bruttonationaleinkommen.

Also, das gesamtwirtschaftliche Produktionsergebnis einer Volkswirtschaft bezeichnet man als Sozialprodukt. Es umfasst den Wert aller Konsum- und

Produktionsgüter sowie aller Dienstleistungen, die innerhalb eines Jahres in einer Volkswirtschaft erzeugt werden. Das Sozialprodukt stellt einen Messwert dar, der den Aufschluss über die gesamtwirtschaftliche Entwicklung gibt und zugleich einen internationalen Vergleich zulässt.

Berechnen lässt sich das Sozialprodukt unter dem Blickwinkel der Entstehung, Verteilung und Verwendung. Der Entstehungsrechnung liegt die Wertschöpfung in allen Betrieben und Wirtschaftsbereichen zugrunde. Man kann die Wertschöpfung bestimmen, indem man alle durch Produktion neu geschaffenen Werte in einem Wirtschaftsbereich zusammenfasst. Um Doppelzählungen auszuschließen, müssen vom Produktionsergebnis jedes Wirtschaftsbereiches die Werte aller bezogenen Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie aller fremden Dienstleistungen abgezogen werden. Der sich daraus ergebende Nettoproduktionswert entspricht der Wertschöpfung des Bereichs und bildet einen Teil der gesamten volkswirtschaftlichen Wertschöpfung. Von der Höhe der Wertschöpfung und dem Anteil jedes Wirtschaftszweiges können die Wirtschaftskraft und -Struktur eines Landes abgelesen werden.

Alle neuen Werte werden durch die Produktionsleistungen geschaffen: durch die Leistungen der Produktionsfaktoren, die dafür eine entsprechende Gegenleistung in Geld empfangen. Die Summe der Einkommen, die durch Beteiligung am Produktionsprozess entstehen, bezeichnet man als Volkseinkommen. Es setzt sich zusammen aus Löhnen und Gehältern, Unternehmergewinnen, Zinsen, Dividenden und Einkommen aus Vermietung. Der zur Verteilung stehende Betrag ergibt sich aus dem Bruttosozialprodukt nach Abzug der im Marktpreis der Güter und Dienstleistungen enthaltenen, an den Staat abzuführenden indirekten Steuern und der durch die Abnutzung der Produktionsanlagen bedingten Kosten.

Von den alljährlich erzeugten Gütern und Dienstleistungen wird der größte Teil für den privaten und öffentlichen Verbrauch verwendet. Zum privaten Verbrauch zählen alle Käufe, die von den Haushalten vorgenommen werden; der Staatsverbrauch umfasst die laufenden Ausgaben für die Bereitstellung öffentlicher Dienste wie Verwaltung, Bildung usw. Weitere Teile des Sozialprodukts dienen nicht dem Konsum, sondern - als Investitionen - der Erneuerung oder Erweiterung von Produktionsanlagen. Schließlich wird ein Teil der Güter exportiert und damit der inländischen Verwendung entzogen.

## **Text 27**

### **Computer: Geschichte**

Computer ist programmgesteuerte elektronische Anlage zur Datenverarbeitung und -speicherung sowie zur Steuerung von Geräten und Prozessen. Unter Computer versteht man heute fast ausschließlich Digitalrechner im Unterschied zum Analogrechner und zum Hybridrechner. Der Begriff Computer reicht dabei vom fest programmierten Rechner, der als Steuerungsautomat z. B. in Haushaltsgeräten verwendet wird, bis zum frei programmierbaren universellen Großrechner und zum Supercomputer für komplizierteste mathematische Aufgaben.

Bezüglich Preis und Leistung gehören die Spiel- und Lerncomputer zu den kleinsten Computern. Die nächsthöheren Leistungsklassen stellen Personalcomputer

(PC) dar, zu denen z. B. Laptop, Notebook und Notepad gehören, sowie Arbeitsplatzcomputer (Workstation), Großrechner und Supercomputer.

Der Computer fiel selbstverständlich nicht vom Himmel, sondern ist das Produkt einer langen Entwicklung von den frühesten Automaten über mechanische Rechenhilfen, Lochkartengeräte für Weberei und Volkszählung, Telefonvermittlung und Radartechnik, mit der die Millionstelsekunde greifbar wurde, bis zur Mikroelektronik. Und seine Entwicklung setzte Kenntnisse der Mathematik und Logik, der Programmier- und Organisationskunst voraus, Kenntnisse, die bei seinem Erscheinen bereits vorbereitet waren.

Eine mechanische Rechenanlage mit Lochstreifensteuerung entwarf C. Babbage um 1840. Seine Idee der Programmsteuerung von Rechenanlagen und das von G. W. Leibniz entwickelte Dualsystem waren die Grundlage für die ersten elektromechanischen Relaisrechner (K. Zuse 1941, H. H. Aiken 1944). Das Konzept der internen Programmspeicherung formulierte J. von Neumann 1945.

Die Geschichte der Computerentwicklung vollzog sich nach den verwendeten Bauelementen in Computergenerationen:

- die erste Computergeneration begann mit dem Einsatz von Elektronenröhren (1946),
- die zweite (1955) mit der Verwendung von Transistoren. Integrierte Schaltungen (seit 1962) bestimmten
- die dritte, der Einsatz hoch beziehungsweise höchst integrierter Schaltkreise (seit 1978)
- die vierte Computergeneration. Durch die Verwendung elektronischer und optischer Schaltelemente sind Verarbeitungsgeschwindigkeit und Speicherkapazität von Computern bei zunehmender räumlicher Miniaturisierung sehr hoch.

Die Leistungsfähigkeit von Supercomputern liegt heute in der Größenordnung von über 100 Mrd. Operationen pro Sekunde. Zukünftige Computerentwicklungen werden v. a. durch innovative Technologien (z. B. bei der Schaltkreisherstellung) und durch die Verknüpfung der Informatik mit anderen Wissenschaftsdisziplinen (z. B. mit der Biologie zur Bioinformatik) charakterisiert sein, wobei bestimmten Leistungsmerkmalen wie z. B. der Kommunikationsfähigkeit in natürlicher Sprache und der intelligenten Verarbeitung multimedialer Informationen besondere Bedeutung zukommt.

## **Text 28**

### **Computer: Grundfunktion**

Wenn man heute von einem Computer spricht, meint man im Allgemeinen einen Personalcomputer (PC). Es gibt aber noch andere Computersysteme, wie beispielsweise Mikrocomputer und Großrechner, die sich in ihrer Systemarchitektur und Systemorganisation sowie in ihren Einsatzgebieten unterscheiden. Allen Systemen gemeinsam sind die grundlegenden Komponenten wie Zentraleinheit mit Mikroprozessor, externe Speicher und das Ein-/Ausgabewerk. Die Daten der

Computersysteme werden zur Verarbeitung von Informationen nach dem EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe der Daten) bearbeitet.

Typische Einsatzgebiete heutiger PCs sind Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbankanwendungen sowie Verarbeitung von Multimediadaten (Bild- und Tondaten). Durch die immer besser werdende Integrationsdichte von Transistoren auf ICs (englisch integrated circuit, integrierter Schaltkreis) werden die PCs immer leistungsfähiger, sodass sie zukünftig immer mehr Aufgaben von Hochleistungscomputern übernehmen können, insbesondere im Bereich der grafischen Datenverarbeitung.

### **Binärsystem, Zeichendarstellung und digitale Logik**

Die Grundlage der Datenverarbeitung sind Informationen. Um diese in einem Computersystem speichern und verarbeiten zu können, wird eine geeignete Form zur Kodierung und Verknüpfung der Informationen benötigt. Am einfachsten und schnellsten ist der Einsatz des binären Zahlensystems (Dualsystem), bei dem zur Beschreibung der Zahlenwerte nur zwei Zeichen („0“ und „1“) zur Verfügung stehen. In Anlehnung an die Elektronik, in der es die beiden Zustände „ein“ und „aus“ gibt, eignet sich das Dualsystem sehr gut als Grundlage für die Informationsverarbeitung. Mit einer Stelle können nur die beiden Werte „0“ und „1“ dargestellt werden, aber durch Hinzunahmen weiterer Stellen lassen sich auch größere Werte darstellen.

Eine Speicherzelle, die eine Stelle dieses Systems aufnehmen kann, hat die Bezeichnung ein Bit (kleinste Informationseinheit). Acht solcher Informationseinheiten zusammengenommen ergeben ein Byte. Für die Eingabe eines Computersystems werden neben den Ziffern 0 bis 9 noch die Buchstaben des Alphabets und verschiedene Sonderzeichen (z.B. Grafikzeichen) benötigt. Zur entsprechenden Verschlüsselung werden heute meist achtstellige Dualzahlen (je 1 Byte) verwendet, sodass damit 256 Zeichen kodiert werden können. Für die Zeichendarstellung auf einem PC wird häufig ein 8-Bit-Kode eingesetzt, der auch unter dem Namen erweiterter ASCII-Kode bekannt ist. Mithilfe des Binärsystems können nun alle Zeichen verschlüsselt werden, sodass jede Information in Form von Daten technisch dargestellt und in einem Computer gespeichert werden kann. Die Anzahl von binären Informationen (Bits), die der Prozessor auf einmal verarbeiten kann, nennt man Wortlänge (8-Bit-, 16-Bit-, 32-Bit-Computer usw.).

Bei der Verarbeitung von Informationen werden aber auch Speicherinhalte nach bestimmten Regeln verknüpft und in neue Speicherzellen abgelegt. Bei diesen logischen Verknüpfungen wird das Bit entweder als „Ja“ („1“) oder „Nein“ („0“) interpretiert. Damit lassen sich logische Entscheidungen realisieren. Die digitale Logik liefert dazu verschiedene Grundelemente (UND-, ODER-, NEGATION-Gatter), mit denen binäre Schaltvariablen (Bits) zu digitalen Schaltungen verknüpft werden können. So liefert das UND-Gatter nur dann am Ausgang ein „Ja“, wenn an beiden Eingängen ein „Ja“ anliegt. Die elektronischen Schaltungen zur Umsetzung dieser Verknüpfungen nennt man Gatter. Sie werden durch Symbole repräsentiert, die allerdings für die USA und Deutschland unterschiedlich genormt sind. Die Grundfunktionen lassen sich aber auch einfacher mit NAND- oder NOR-Gattern (Nicht-UND, Nicht-ODER) realisieren. Für ein Computersystem werden diese

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen nach verschiedenen Technologien (z.B. CMOS-Technologie) in Chips hergestellt.

### **Hard- und Software**

Die Hardware eines Computersystems repräsentiert alle sichtbaren Bestandteile. Dazu gehören Ein-/Ausgabegeräte (Tastatur, Maus, Monitor, Drucker), externe Speicher (Festplatte/Harddisk, Diskettenlaufwerk/Floppydisk, CD-ROM) und Erweiterungskarten (Grafikkarte, ISDN-Adapter und Soundkarte).

Mithilfe geeigneter Software (Programme) kann der Anwender mit dem Computer kommunizieren und ihn für die verschiedensten Aufgaben einsetzen. Ein Programm wird intern in einen für den Computer verständlichen Maschinencode übersetzt und dann vom Prozessor und seinen Teilwerken verarbeitet. Diese Umsetzung übernehmen spezielle Programme (Compiler, Linker). Die Betriebssystemsoftware ist ein ganz besonderes Programm, das durch seine Regeln das Arbeiten mit dem Computer und der angeschlossenen Hardware erst möglich macht.

## **Text 29**

### **Der Computer – Hilfe oder Konkurrenz des Menschen?**

Zukünftige Computerentwicklungen werden v. a. durch innovative Technologien (z. B. bei der Schaltkreisherstellung) und durch die Verknüpfung der Informatik mit anderen Wissenschaftsdisziplinen (z. B. mit der Biologie zur Bioinformatik) charakterisiert sein, wobei bestimmten Leistungsmerkmalen wie z. B. der Kommunikationsfähigkeit in natürlicher Sprache und der intelligenten Verarbeitung multimedialer Informationen besondere Bedeutung zukommt (künstliche Intelligenz).

Genau definiert, bedeutet „künstliche Intelligenz“ die automatische Ausführung von Aufgaben, die ohne Computer menschliche Intelligenz erfordern. Unter diese Definition fällt bereits das Addieren. Im engeren Sinne sind Programme gemeint, die jenseits der Berechnung liegen, wie die Bestimmung von Schachzügen oder Verfahren, die ein Experte anwenden würde, zum Beispiel bei medizinischen Expertensystemen oder bei der Suche nach günstigen Erdölbohrstellen, über die Berechnung hinaus. Das Wort Intelligenz verleitet aber dazu, die Produkte der menschlichen Intelligenz - nämlich die geschriebenen Programme - mit der Intelligenz selbst zu verwechseln.

Was im Computer geschieht, und zwar ausschließlich, ist die Ausführung von wohldefinierten Maschinenbefehlen, welche durch die digitale Technik felsenfest auf der Aussagenlogik beruhen. Da diese Befehle aber zu weit von der üblichen mathematischen Notation, der Algebra, entfernt sind, hat man Programmiersprachen geschaffen, sodass man nahe der üblichen Schreibweise bleiben kann und ein spezielles Computerprogramm - der Übersetzer oder Compiler - diese Notation in Maschinenbefehle verwandelt. Später wurden dann die organisatorischen Probleme bei den Rechenabläufen so kompliziert, dass man Betriebssysteme entwarf, welche die Organisation unter Kontrolle halten. Darüber hinaus sind schließlich

Anwendungsprogrammsysteme geschaffen worden, die allmählich die gesamte Arbeitswelt erfasst haben.

Die Anwendungen begannen mit der Berechnung, mit numerischen Problemen, für die reine Mathematik wie für Physik und Technik; diesen stehen die kommerziellen Probleme gegenüber, die Aufgaben der Buchführung oder Inventarisierung. In Verbindung mit Mess- und Steuereinrichtungen liegt die industrielle Computeranwendung in der Automatisierung, zum Beispiel für eine Walzwerksteuerung, und in diesem Zusammenhang kann dann die zugehörige Lagerplatzverwaltung eine bedeutende Rationalisierung ergeben. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Stärke des Computers die direkte oder versteckte Routine ist, die Ausnützung hoher Wiederholungs- und Benützungszahlen. Darüber hinaus bringt die Computeranwendung eine Normierung hervor, deren Vorteile genutzt und deren Nachteile vermieden werden sollten.

Der Computer ist das mächtigste Werkzeug, das sich die Menschheit je geschaffen hat. Er stellt aber Ansprüche an den Menschen, deren Erfüllung Arbeit erfordert, beginnend mit Wissen und Intelligenz über Ausdauer und Disziplin bis zu entmutigendem Zeitaufwand. Der Computer ist kein Dschinn, dem man in der Alltagssprache kurz Aufträge erteilt, die er dann gratis und mühelos erfüllt. Er ist ein Werkzeug, das man zu beherrschen lernen muss. Alle anders lautenden Aussagen sind schlicht irrtümlich. Natürlich übertrifft der Computer den Menschen an Schnelligkeit, wie ein Kran ihn an Hebekraft übertrifft. Aber so wenig wie die Kräne einen Hausbau unter sich ausmachen können, so wenig können die Computer ein Handelsunternehmen untereinander ausmachen. Und Verantwortung lässt sich nicht in einer Programmiersprache ausdrücken. Dass der Computer den Menschen schlechthin ersetzen oder ablösen könnte, bleibt Fantasie.

## **Text 30**

### **Virtuelle Realität: Nicht nur zur Unterhaltung**

Schon heute fällt es manchen Menschen schwer, die reale Welt von der virtuellen Welt zu unterscheiden. Ist das, was das Fernsehen zeigt, wirklich? Wo liegen die Grenzen zwischen „künstlicher“ und „natürlicher“ Welt? Die Technik von morgen versucht, erlebte oder fiktive Realität zu simulieren und reproduzierbar zu machen. Künstliche Welten können viele Gesichter haben: Neuartige Unterhaltungsmedien spiegeln dem Benutzer fremde Welten vor, Architekten bewegen sich in Gebäuden, die erst noch gebaut werden müssen. Künstliche Intelligenzen sollen die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine erleichtern. In der gesamten Entwicklung künftiger Informations- und Kommunikationstechnik sind virtuelle Welten sicherlich das spannendste Thema – gleichzeitig fallen in diesem Bereich seriöse Prognosen am schwersten.

#### **Wenn Computer „mitdenken“**

Technische Entwicklungen wie Spracherkennung oder das Scannen und Auswerten von Gestik und Mimik des Benutzers zeigen, dass Computer lernen können, menschliche Eigenschaften nachzuahmen. Ziel ist, diese Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine noch weiter auszubauen. Schon heute bieten US-

amerikanische Hersteller elektronische Bücher an – tragbare Rechner, deren Display einzelne Buchseiten abbilden. Der Leser lädt sich den Text seiner Wunschlektüre per Internet auf das virtuelle Buch und kann darin beliebig hin- und herblättern. Allerdings stoßen diese Geräte bislang noch auf wenig Begeisterung, weil nach Meinung der meisten Befragten zum Erlebnis „Lesen“ auch der haptische Umgang mit dem Medium Buch und Papier gehört. Doch schon arbeiten Forscher am „intelligenten Papier“: Ultradünne Displayfolien sollen sich genauso anfühlen wie konventionelles Papier. Diese Entwicklung führt künftig vielleicht zu ganz neuen „elektronischen Büchern“ – und spart zumindest Papier.

Ohnehin sollen Rechner zunehmend haptische Eindrücke vermitteln. Erste Produkte in dieser Richtung sind schon heute erhältlich: Etwa Spielesteuerknüppel (Joysticks), die einen Gegendruck zur Bewegung des Spielers bewirken, wie ihn auch ein Flugzeugsteuerknüppel erzeugt oder das Lenkrad eines Autorennspiels vermittelt. Auch eine ähnlich konstruierte Computermaus reagiert auf den Menschen — und vermittelt ihm beim Ziehen von Fenstern über den Bildschirm ein größeres »Gewicht« als bei freier Bewegung ohne das Ziehen von Elementen. Stößt der Mauszeiger am Bildschirmrand an, blockiert die „Feedbackmaus“.

Brillen mit eingebautem Computerdisplay vermitteln ihren Benutzern schon heute einen anderen Blickwinkel. Bereits um das Jahr 2010 rechnen die Entwickler damit, ein hochauflösendes Rechnerdisplay in eine Brille integrieren zu können, die sich in Größe und Gewicht nicht mehr von heutigen Standardgestellen unterscheidet. Selbst in Kontaktlinsen lassen sich dann Displays integrieren. Dank der technischen Entwicklungen beim 3-D-Fernsehen können diese Brillen und Linsen später auch dreidimensionale Bilder projizieren. Und miniaturisierte, zielgerichtete Lautsprecher im Brillenbügel oder in einem Ohring werden Ton und Musik zuliefern können. Wird darüber hinaus Force-Feedback-Technik in die komplette Bekleidung integriert, kann sie Sinneseindrücke am ganzen Körper vermitteln. Damit schafft die Technik bis zum Jahr 2020 die Grundlage, um Menschen – auf Wunsch – in eine völlig künstliche, simulierte Realität zu versetzen.

### **Reales Vergnügen mit virtuellen Techniken**

Diese „virtuellen Welten“ nutzt vor allem die Unterhaltungsindustrie. Dreidimensionale virtuelle Szenarien könnten eine besondere Variante von Spielfilmen hervorbringen – vielleicht handelt es sich dabei eher um virtuelle Theaterstücke, die auch den Zuschauer mit einbeziehen, als um klassische Spielfilme. Die „virtuelle Touristik“ wird es erlauben, binnen weniger Augenblicke zu einem fernen Wunschort zu reisen.

Auch in Kommunikation und Bildung wird die künstliche Realität einziehen: Weit voneinander entfernte Kommunikationspartner treffen sich in virtuellen Räumen. Virtuelle Klassenzimmer, Vorlesungen und Seminare helfen bei Fort- und Weiterbildung. In der virtuellen Kunst lassen sich Objekte aus der realen Welt wie Skulpturen, die in Wirklichkeit in einem Museum am anderen Ende der Erde stehen, ausgiebig zu Hause studieren — wobei Anfassen in diesem Fall ausdrücklich erlaubt ist.

Ebenso können sich Abenteurer in Fantasiewelten auf waghalsige Unternehmen einlassen, ohne dabei Gefahr zu laufen, physischen Schaden zu nehmen. Ganz

bestimmt wird eine entsprechend leistungsfähige Technik auch das Erlebnis von virtuellem Sex anbieten. Räumlich getrennte Partner können so virtuellen körperlichen Kontakt haben. Von der Gelegenheit, dabei an seinem virtuellen Ich körperliche Korrekturen vorzunehmen, ist der Schritt zum körperlichen Erlebnis mit völlig virtuellen Traumpartnern nicht mehr groß. Generell umstritten bleibt jedoch, wie das Publikum auf die neuen virtuellen Welten reagieren wird. Meinungsforscher gehen davon aus, dass für viele Menschen das „reale Erlebnis“ selbst bei perfekter Simulation trotzdem erstrebenswerter bleibt. Wahrscheinlich werden die virtuellen Reisen und Erlebnisse einen ähnlichen Stellenwert erhalten wie heutiges Fast Food – man konsumiert es gern, wenn es schnell gehen soll, zieht aber doch ein gutes Gericht in einem anspruchsvollen Restaurant vor.

### **Moderne Hilfe im Haushalt**

Roboter, die einfache Arbeiten im Haushalt übernehmen, werden schon in wenigen Jahren als Konsumprodukt erhältlich sein. Im Jahr 2000 kam ein „Roboterstaubsauger“ auf den Markt, der sich motorgetrieben auf Rollen systematisch durch die gesamte Wohnung bewegt. Da er zum Aufladen seiner Batterien von Zeit zu Zeit selbstständig zu einer Ladestation zurückkehrt, kann er sogar nahezu beliebig lang ohne Aufsicht arbeiten. Prallt er gegen ein Hindernis, ändert er seine Richtung. Vor dem Abstürzen an hohen Absätzen schützen ihn mehrere Sensoren.

In Japans Regalen finden Eltern bereits einen Roboterhund zum Spielen, der das Verhalten eines realen Vierbeiners simuliert. Weitere kybernetische Spielgefährten und Haushaltshilfen werden folgen – wengleich diese Maschinen zumeist keine der Natur nachempfundene Körperform haben werden, sondern auf ihren jeweiligen Einsatzzweck optimiert sind.

Direkt profitieren kann der Mensch von der Kybernetik und Nanotechnologie im Bereich der Medizin. Die Erkenntnisse aus der Entwicklung von Robotern lassen sich sehr gut einsetzen bei der Konstruktion von Prothesen. Das künstliche Bein wird sich so bewegen lassen wie das natürliche. Zudem sollen in einigen Jahren durchtrennte Nervenbahnen durch Chipimplantate wieder zusammengefügt werden können — mit dieser Technik wird es dann zum Beispiel möglich sein, Querschnittslähmung zu heilen.

Einige Visionäre gehen so weit, dass sie die Entwicklung von Neuroimplantaten erwarten, mit denen Menschen die Leistungsfähigkeit ihrer Wahrnehmung oder die Denkleistung ihres Gehirns verbessern können. Doch die ethische Komponente macht eine Prognose solcher Entwicklungen schwer. Sicher werden Forscher – legal oder illegal – in weiterer Zukunft mit solchen Techniken experimentieren.

### **Wenn Androiden intelligent werden**

Schon heute ist häufig von „künstlicher Intelligenz“ die Rede, obwohl selbst neuronale Netze nur parallelisierte Algorithmen abarbeiten. Noch ist die Denkmaschine Computer vollkommen abhängig von ihrer Programmierung.

Allerdings lassen sich selbst mit den heute verfügbaren Techniken bereits beeindruckende Resultate realisieren: Expertensysteme etwa in der Medizin unterstützen den Menschen durch gezieltes Abfragen von Entscheidungskriterien bei der Diagnostik. Sogar selbstlernende Systeme sind bereits im Einsatz, die Ergebnisse

aus früheren Entscheidungs- und Lösungsprozessen speichern und künftig bei der Ermittlung der richtigen Antwort berücksichtigen können. Einige selbstlernende Systeme arbeiten nach der Methode „Trial and Error“ was so viel bedeutet wie „Versuchen, und aus den dabei gemachten Fehlern lernen“. Sie erkennen falsche Lösungen und wiederholen den Ablauf der Entscheidungsfindung so lange, bis sie eine richtige Antwort ermittelt haben. Bei solchen algorithmischen Abläufen sind Computer dem Menschen vor allem an Geschwindigkeit überlegen.

Dennoch diskutiert die Fachwelt schon seit langem darüber, ob Computer bei stetig steigender Rechenleistung und neuen Konstruktionsprinzipien überhaupt jemals „Intelligenz“ oder gar „Bewusstsein“ entwickeln können. Wird es in Zukunft möglich sein, das menschliche Gehirn auf der Basis künftiger Computertechniken zu simulieren und nachzubauen? Wird es tatsächlich Androiden geben, die irgendwann zwangsweise „automatisch“ ein menschenähnliches Bewusstsein entwickeln? Kann und wird die Computertechnik eines Tages eine sich selbst reflektierende Maschine hervorbringen? Entscheidend für die Beantwortung dieser Fragen ist die Definition von Intelligenz und Bewusstsein.

Hier sind Erkenntnisse aus Philosophie und Religion gefragt: Ist eine Maschine, die sich ihrer Existenz bewusst ist, „menschlich“? Oder gibt es doch einen prinzipiellen, niemals technisch zu überwindenden Unterschied zwischen dem sich selbst bewussten menschlichen Gehirn und einem Computer? Führt ein auf atomarer Ebene identischer Nachbau eines menschlichen Gehirns automatisch zur Entstehung von Bewusstsein oder nicht? Die Antworten auf diese Fragen gehen so weit auseinander wie die Meinungen und Überzeugungen der befragten Experten. Eindeutig beantworten kann sie bei heutigem Wissensstand keiner.

Die dargestellten Prognosen bewegen sich auf unterschiedlichen Ebenen – von sehr wahrscheinlichen Fortschreibungen heutiger Produkte und Technologien bis hin zu eher spekulativen Überlegungen. Bestimmt werden wir in den kommenden Jahrzehnten verschiedene Paradigmenwechsel erleben. Dabei scheinen einige solche Umbrüche schon heute sehr wahrscheinlich, etwa die Virtualisierung der Kommunikation. Zudem wird sich die Medienrezeption ändern, indem jedermann fast uneingeschränkt auf Informationen zugreifen kann. Blicken Medienforscher in zwanzig Jahren auf heutige Prognosen zurück, werden sie feststellen, dass sich einige der heutigen Utopien nicht realisiert haben und sich in der ursprünglich erwarteten Weise vermutlich auch in Zukunft nicht mehr manifestieren werden. Andere Entwicklungen auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik werden gewiss weit über gegenwärtige Prognosen hinausgehen.

Die grundsätzliche Richtung und die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Informations- und Computertechnik in den kommenden Jahrzehnten lassen sich mit einiger Gewissheit einschätzen. Dennoch bleibt gerade auf diesem in hoher Geschwindigkeit voranschreitenden Gebiet die Entwicklung spannend und bietet noch manche Überraschungen.

## Text 31

### **Mit einem Mausklick in die globale Freihandelszone**

Eine immer wichtigere Rolle spielt der elektronische Handel im Internet, mittlerweile vorzugsweise als „Electronic Commerce“ bezeichnet. Dieser „elektronische Einkauf“ entwickelte sich aus dem „Mail-Order-Handel“, der vor allem in den USA verbreitet war. Der „Einkauf von Waren aus dem Katalog“ wurde einfach ins Internet transferiert, ein Mausklick ersetzt das Blättern im Katalog. Der Kunde kann via Internet Ware bestellen und bezahlen, konventionelle Post- und Kurierdienste übernehmen die Zustellung.

Eine Sonderstellung nimmt allerdings der Handel mit Daten und Computerprogrammen ein. Da sich Software und Musik direkt über das Internet verteilen lassen, kann die physische Zustellung entfallen - und damit auch jede Handhabe zur Erhebung von Steuern und Abgaben. Schon heute kann zum Beispiel ein deutscher Kunde Computer-Software, digitale Bilder und Musik von einem Anbieter aus den USA über das Internet auf seinen Computer laden. Künftig wäre dies auch für weitere Arten von Waren und Dienstleistungen denkbar: digitale Videofilme, Auskunft- und Servicedienste und Ähnliches. Derzeit betrachten die Regierungen der meisten westlichen Industrienationen das aufkeimende Internet noch als globale Freihandelszone. Es ist jedoch fraglich, ob der elektronische Handel diesen verbraucherfreundlichen Status auf lange Sicht halten kann – zumal mit der zunehmenden massiven Verlagerung des Wirtschaftslebens in das elektronische Datennetz auch immer häufiger die Forderung nach einer „Bitsteuer“ oder ähnlichen Abgaben laut wird.

Der Handel übers Internet wird sich vorzugsweise in solchen Bereichen durchsetzen können, in denen er dem Kunden einen deutlichen Vorteil bringt – etwa durch ein größeres Angebot oder besseren Service. Schon heute zeigen sich die Vorteile des Internet etwa beim Kauf von Musik und Videofilmen: Die gewünschten Titel lassen sich kurz anspielen, Datenbanken geben exakt Auskunft über Ausstattung und Inhalt der Produkte. Der klassische Fachhandel bietet solche Dienste nur eingeschränkt oder gar nicht an – wengleich konventionelle Händler künftig ihre Angebote stärker gegen die wachsende Konkurrenz im Internet ausrichten werden. Andere Waren, mit deren Kauf der Kunde ein haptisches Erlebnis verbindet – etwa Nahrungs- und Genussmittel, Kleidung und Stoffe, Möbel und Ähnliches – werden deutlich weniger über das Internet gehandelt. Hier ist das Datennetz keine nennenswerte Konkurrenz zu herkömmlichen Handels- und Vertriebsstrukturen.

Mit den neuen technischen Möglichkeiten wird sich jedoch auch die Präsentation von Waren im Internet ändern und neue Wege für den Kommerz öffnen. So planen zum Beispiel Anbieter, die schon heute im Internet Eintrittskarten für Konzerte und andere Veranstaltungen verkaufen, ihren Kunden künftig mit Virtual-Reality-Techniken vorzuführen, wo sich ein gewünschter Sitzplatz innerhalb der Veranstaltungshalle befindet.

Die Forderung nach zuverlässigem Datenschutz wird umso stärker, je mehr Menschen das Internet im individuellen Privat- und Geschäftsleben nutzen. Die

Anonymität erfordert zudem eine sichere Authentifizierung der Teilnehmer. Denn der elektronische Handel funktioniert nur, wenn sich beide Seiten sicher sein können, nicht betrogen zu werden. Mit dem unsichtbaren Geschäftspartner am anderen Ende der Datenleitung wächst das Bedürfnis nach Schutz vor Unbefugten, die die individuellen Dienste missbrauchen könnten.

Technisch lässt sich dieser Bedarf befriedigen, wenn auch Kritiker immer wieder darauf hinweisen, dass Systeme mit offenem Datenverkehr keinen absoluten Schutz bieten können. Zumindest werden künftige Verschlüsselungsverfahren jedoch so schwer zu decodieren sein, dass dies einem sehr hohen Maß an Schutz gleichkommt.

An dieser Stelle haben schon heute staatliche Stellen ihre Interessen angemeldet: Ein so gut geschützter Informationsaustausch, dass auch staatliche Macht diesen nicht mehr abhören und kontrollieren kann, erscheint den meisten Regierungen als nicht wünschenswert. Staatliche Stellen werden deshalb einen Universalschlüssel besitzen, mit dem sie die codierten Informationen entschlüsseln können.

Ein zweiter Sicherheitsaspekt liegt in der Authentifizierung von Teilnehmern. Künftige Sicherheitssysteme müssen nicht das Endgerät, sondern die Person dahinter erkennen können. Sitzt der Teilnehmer momentan hinter seinem stationären Rechner zu Hause, nutzt er seinen Autocomputer oder seinen mobilen digitalen Assistenten? Oder bedient er sich eines öffentlichen Internetterminals? In jedem Fall muss es möglich sein, ihn als legitimen Nutzer des jeweiligen Diensts zu identifizieren. Mithilfe der Biometrie wird es möglich sein, diese Forderungen zugunsten der Sicherheit zu erfüllen. Denn ihre technischen Verfahren wie Gesichtserkennung, Fingerabdruckscanner, Stimmerkennungssysteme oder Retinascanner bilden die Grundlage dafür, die Person hinter dem Computer einwandfrei zu erkennen. Komfortabler Nebeneffekt für den Anwender: Die Zeit der Geheimzahlen und Kennwörter neigt sich ihrem Ende zu. Auch physikalische Erkennungshilfen wie Scheck- oder Kreditkarten sind nur Merkmale der Übergangszeit. In der global vernetzten Welt der Zukunft dürfte es genügen, Zahlungen an der Kasse im Geschäft oder beim virtuellen Einkauf im Internet mit Fingerabdruck, Sprachprobe oder einem Blick in die zuständige Scannervorrichtung zu autorisieren.

Um die Sicherheit beim Geldtransfer zu verbessern, wird Europa das Konzept des virtuellen Geldes aus den USA übernehmen. Ähnlich wie heute schon mit einer Geldkarte wird der Kunde „Cyberdollars“ von seinem realen Konto auf eine Internetbank transferieren können, um es dann im Internet auszugeben. Der Empfänger wird die von ihm eingesammelten Cyberdollars anschließend in seinem Land wieder auf seinem realen Konto gutschreiben lassen.

## **Text 32**

### **Sicherheit im Internet**

Die Forderung nach zuverlässigem Datenschutz wird umso stärker, je mehr Menschen das Internet im individuellen Privat- und Geschäftsleben nutzen. Die Anonymität erfordert zudem eine sichere Authentifizierung der Teilnehmer. Denn der

elektronische Handel funktioniert nur, wenn sich beide Seiten sicher sein können, nicht betrogen zu werden. Den persönlichen Informationsassistenten werden künftige Anwender als einen sehr privaten, ja fast intimen Verwalter schätzen. Mit dem unsichtbaren Geschäftspartner am anderen Ende der Datenleitung wächst das Bedürfnis nach Schutz vor Unbefugten, die die individuellen Dienste missbrauchen könnten.

An dieser Stelle haben schon heute staatliche Stellen ihre Interessen angemeldet: Ein so gut geschützter Informationsaustausch, dass auch staatliche Macht diesen nicht mehr abhören und kontrollieren kann, erscheint den meisten Regierungen als nicht wünschenswert. Staatliche Stellen werden deshalb einen Universalschlüssel besitzen, mit dem sie die codierten Informationen entschlüsseln können. Eine wichtige Aufgabe wird also darin bestehen, sicherzustellen, dass diese Abhör- und Überwachungsmöglichkeiten nur in juristisch gerechtfertigten Fällen zum Einsatz kommen. Die Erfahrung zeigt, dass es zu optimistisch wäre, einen Missbrauch auszuschließen. Öffentliche Skandale sind damit wohl schon vorprogrammiert.

Ein zweiter Sicherheitsaspekt liegt in der Authentifizierung von Teilnehmern. Künftige Sicherheitssysteme müssen nicht das Endgerät, sondern die Person dahinter erkennen können. Sitzt der Teilnehmer momentan hinter seinem stationären Rechner zu Hause, nutzt er seinen Autocomputer oder seinen mobilen digitalen Assistenten? Oder bedient er sich eines öffentlichen Internetterminals? In jedem Fall muss es möglich sein, ihn als legitimen Nutzer des jeweiligen Diensts zu identifizieren. Mithilfe der Biometrie wird es möglich sein, diese Forderungen zugunsten der Sicherheit zu erfüllen. Denn ihre technischen Verfahren wie Gesichtserkennung, Fingerabdruckscanner, Stimmerkennungssysteme oder Retinascanner bilden die Grundlage dafür, die Person hinter dem Computer einwandfrei zu erkennen. Komfortabler Nebeneffekt für den Anwender: Die Zeit der Geheimzahlen und Kennwörter neigt sich ihrem Ende zu. Auch physikalische Erkennungshilfen wie Scheck- oder Kreditkarten sind nur Merkmale der Übergangszeit. In der global vernetzten Welt der Zukunft dürfte es genügen, Zahlungen an der Kasse im Geschäft oder beim virtuellen Einkauf im Internet mit Fingerabdruck, Sprachprobe oder einem Blick in die zuständige Scannervorrichtung zu autorisieren.

Um die Sicherheit beim Geldtransfer zu verbessern, wird Europa das Konzept des virtuellen Geldes aus den USA übernehmen. Ähnlich wie heute schon mit einer Geldkarte wird der Kunde „Cyberdollars“ von seinem realen Konto auf eine Internetbank transferieren können, um es dann im Internet auszugeben. Der Empfänger wird die von ihm eingesammelten Cyberdollars anschließend in seinem Land wieder auf seinem realen Konto gutschreiben lassen.

## IV. ДОВІДНИК

### 1. Важливі адреси для тих, хто вивчає німецьку мову

#### **Німецьке посольство у Києві**

01901 Київ, вул. Б. Хмельницького 25

тел.: +380 44 247-68-00

факс: +380 44 247-68-18

[www.kiew.cdpIo.de/Vertretung/kiew/uk/Startseite.html](http://www.kiew.cdpIo.de/Vertretung/kiew/uk/Startseite.html)

#### **Гете-Інститут у Києві**

04070 Київ, вул. Волоська 12/4

тел.: +380 44 496-97-85

факс: (044) 496-97-89

[www.goethe.de/ins/ua/kie/ukindex.html](http://www.goethe.de/ins/ua/kie/ukindex.html)

#### **Німецька служба академічних обмінів DAAD**

03056 Київ, просп. Перемоги, 37 (КП), корп. 6

тел./факс: +380 44 241-76-69

факс: (044) 241-87-16

E-mail: [info@daad.org.ua](mailto:info@daad.org.ua)

[www.daad.org.ua](http://www.daad.org.ua)

#### **Представництво IAESTE**

03056 Київ

пр. Перемоги 37 (КП), корп.18, к. 328

тел./факс: +380 44 241-76-20

тел.: +380 44 441-19-57

## 2. Інформація в Інтернеті для тих, хто бажає навчатися у вузах Німеччини

Інформація	Веб-сторінка
Інформація про стипендії DAAD та можливості навчання для українських студентів	<a href="http://www.daad.org.ua">www.daad.org.ua</a> <a href="http://www.daad.de/stipendien">www.daad.de/stipendien</a>
Загальний перелік важливих адрес та джерел інформації про навчання та дослідження в Німеччині	<a href="http://www.daad.de/bookmarks">www.daad.de/bookmarks</a> <a href="http://www.campus-germany.de">www.campus-germany.de</a> <a href="http://www.bildungserver.de">www.bildungserver.de</a> <a href="http://www.Research-in-Germany.de">www.Research-in-Germany.de</a>
Інформація про Конференцію ректорів вищої школи та ВНЗ в Німеччині	<a href="http://www.hrk.de">www.hrk.de</a>
Інформація та лінки про ВНЗ в Німеччині (адреси, можливості навчання, післядипломна освіта, аспірантура)	<a href="http://www.hochschulkompass.de">www.hochschulkompass.de</a> <a href="http://www.studieren-im-netz.de">www.studieren-im-netz.de</a> <a href="http://www.e-studying-in-germany.de">www.e-studying-in-germany.de</a> <a href="http://www.studienwahl.de">www.studienwahl.de</a> <a href="http://www.dfg.de">www.dfg.de</a>
Інформація про види ВНЗ в Німеччині та підготовку до перебування у Німеччині	<a href="http://www.daad.de">www.daad.de</a> <a href="http://www.daad.de/deutschland/de/">www.daad.de/deutschland/de/</a> <a href="http://www.daad.de/deutschland/en/">www.daad.de/deutschland/en/</a>
Пошук німецьких вузів за спеціальностями	<a href="http://www.daad.de/deutschland/studienangebote/alle-studiengaenge/06540.de.html">http://www.daad.de/deutschland/studienangebote/alle-studiengaenge/06540.de.html</a>
Центри підготовки аспірантів - Graduiertenkollegs	<a href="http://www.dfg.de">www.dfg.de</a>
Інформація про систему вищої освіти в Німеччині	<a href="http://www.bildungserver.de">www.bildungserver.de</a> <a href="http://www.daad.de">www.daad.de</a> <a href="http://www.daad.org.ua">www.daad.org.ua</a> <a href="http://www.inobis.de">http://www.inobis.de</a>
Анкети-заяви на стипендії DAAD	<a href="http://www.daad.de/de/form">http://www.daad.de/de/form</a>
Англомовні програми	<a href="http://www.daad.de/deutschland/studienangebote/idp/06542.de.html">http://www.daad.de/deutschland/studienangebote/idp/06542.de.html</a>
Підготовчі коледжі - Studienkollegs	<a href="http://www.studienkollegs.de">www.studienkollegs.de</a>
ASSIST - Відділ з розгляду заяв на навчання в Німеччині	<a href="http://www.uni-assist.de">www.uni-assist.de</a>

### **3. Стипендійні програми DAAD для України**

#### **1. Наукові стажування для викладачів ВНЗ та науковців „Forschungsaufenthalte“ (1-3 місяці)**

Іноземні науковці, які працюють у ВНЗ та науково-дослідних інститутах, мають можливість провести дослідження в одному з державних або державно визнаних німецьких ВНЗ або науково-дослідних інститутів.

#### **2. Повторні запрошення для колишніх стипендіатів DAAD**

Для збереження контактів колишні стипендіати DAAD на річну стипендію, а також колишні стипендіати, які щонайменше рік навчалися у НДР, можуть подавати документи на повторне запрошення для проведення досліджень або праці у одному з державно визнаних німецьких ВНЗ або науково-дослідних інститутів.

#### **3. Наукові стипендії для аспірантів та молодих науковців**

Стипендії пропонують можливість іноземним молодим науковцям провести дослідження або підвищити кваліфікацію у одному з німецьких ВНЗ або науково-дослідних інститутів.

#### **4. Стипендії на навчання для випускників ВНЗ**

Стипендії пропонують можливість іноземним випускникам ВНЗ навчатися у німецькому ВНЗ на післядипломному курсі або у магістратурі (Aufbaustudium або Masterprogramm) та отримати ступінь „Diplom“ або „Master“.

#### **5. Стипендії DAAD/OSI**

Німецька служба академічних обмінів (DAAD), Бонн, та Інститут відкритого суспільства (OSI), Будапешт, проводять спільну стипендійну програму для випускників та молодих викладачів ВНЗ з України в галузі гуманітарних та суспільних наук з метою навчання або проведення досліджень та захисту дисертації у німецьких ВНЗ.

#### **6. Стипендії для написання дипломних робіт для студентів-германістів**

Стипендії пропонують можливість студентам германістики, німецької філології та перекладознавства перебування в Німеччині в рамках короткострокової стипендії для підготовки дипломної роботи, захист якої буде проходити у ВНЗ на батьківщині.

#### **7. Стипендії для митців**

Стипендії пропонують іноземним здобувачам зі спеціальностей образотворче мистецтво, дизайн, кіно, музика, архітектура:

- а) можливість навчатися у державних німецьких ВНЗ з метою підвищення кваліфікації без отримання диплому наприкінці навчання;
- б) робоче перебування викладачів ВНЗ.

#### **8. Міжнародна програма для журналістів**

Стипендійна програма пропонує журналістам з України, Білорусі, Росії та Молдови можливість навчатися протягом трьох місяців у Журналістському коледжі при Вільному університеті м. Берлін.

### **9. Програма Європейського університету Віадрина**

Європейський університет Віадрина (м. Франкфурт-на-Одері) пропонує стипендії для українських студентів зі спеціальностями право, культурологія, економіка та політологія для участі у таких навчальних програмах: європейські студії, магістр права, навчальне перебування для підготовки до іспитів.

### **10. ERP-річні стипендії для студентів-економістів**

Стипендії пропонують можливість іноземним студентам третього курсу в галузі економіки навчатися протягом двох семестрів у державно визнаному німецькому ВНЗ.

### **11. Семестрові стипендії для студентів-германістів**

Стипендії пропонують можливість іноземним студентам зі спеціальностей германістика, німецька філологія та перекладознавство навчатися протягом одного семестру у державно визнаному німецькому ВНЗ.

### **12. Стипендії для відвідання літніх курсів у німецьких ВНЗ для студентів (після першого курсу)**

Стипендії на літні курси пропонуються для відвідання мовних та країнознавчих курсів, які пропонуються німецькими ВНЗ.

### **13. Групові поїздки для студентів до Німеччини**

Стипендія на подорож до Німеччини групи студентів 2-5 курсу під керівництвом викладачів ВНЗ.

#### **4. Німецькі фонди сприяння освіти обдарованої молоді**

Цілий ряд фондаций в Німеччині надають допомогу та фінансову підтримку для навчання особливо обдарованим студентам та молодим науковцям:

##### **Studienstiftung des deutschen Volkes**

Mirbachstr. 7,  
53173 Bonn/Bad Godesberg  
Tel. (0228) 82096-0  
Internet: [www.studienstiftung.de](http://www.studienstiftung.de)  
E-Mail: [info@studienstiftung.de](mailto:info@studienstiftung.de)

##### **Hans-Böckler-Stiftung** (*Stiftung des DGB*)

Bertha-von-Suttner-Platz 1  
40227 Düsseldorf  
Tel. (0211) 7778-0  
Internet: [www.boeckler.de](http://www.boeckler.de)  
E-Mail: [www-oe@boeckler.de](mailto:www-oe@boeckler.de)

##### **Friedrich-Ebert-Stiftung** (*der SPD nahestehend*)

Godesberger Allee 149,  
53175 Bonn  
Tel.(0228) 8830  
Internet: [www.fes.de](http://www.fes.de)

##### **Friedrich-Naumann-Stiftung** (*der FDP nahestehend*)

Königswinterer Str. 409,  
53639 Königswinter  
Tel.(02223) 701-0  
Internet: [www.fnst.de](http://www.fnst.de)  
E-Mail: [fnst@fnst.de](mailto:fnst@fnst.de)

##### **Evangelisches Studienwerk e.V. Villigst** (*Stiftung der evangelischen Landeskirchen*)

Iserlohner Str. 25  
58239 Schwerte,  
Tel. (02304) 755196  
Internet: [www.evstudienwerk.de](http://www.evstudienwerk.de)  
E-Mail: [info@evstudienwerk.de](mailto:info@evstudienwerk.de)

##### **Konrad-Adenauer-Stiftung** (*der CDU nahestehend*)

Rathausallee 12,  
53757 Sankt Augustin  
Tel.(02241) 246-0  
Internet: [www.kas.de](http://www.kas.de)  
E-Mail: [zentrale@kas.de](mailto:zentrale@kas.de)

##### **Cusanuswerk** (*für katholische Bewerber*)

Baumschulenallee 5, 53115 Bonn

Tel. (0228) 631647/48

Internet: [www.cusanuswerk.de](http://www.cusanuswerk.de)

**Hans-Seidel-Stiftung e. V. (der CSU nahestehend)**

Lazarettstr. 33,

Postfach 190846, 80636 München,

Tel. (089) 1258301

Internet: [www.hss.de](http://www.hss.de)

E-Mail: [info@hss.de](mailto:info@hss.de)

**Heinrich-Böll-Stiftung e. V. (den Grünen nahestehend)**

Hackesche Höfe, Rosenthaler Str. 40/41

10178 Berlin,

Tel. (030) 285340

Internet: [www.boell.de](http://www.boell.de)

E-Mail: [info@boell.de](mailto:info@boell.de)

**Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)**

Kennedyallee 50,

53175 Bonn

Internet: [www.daad.de](http://www.daad.de)

E-Mail: [postmaster@daad.de](mailto:postmaster@daad.de)

**GFPS e.V. Gemeinschaft für studentischen Austausch Mittel- und Osteuropa**

Postfach 410353,

12113 Berlin

Internet: [www.gfps.org](http://www.gfps.org)

**Robert Bosch Stiftung**

Heidehofstraße 31, 70184 Stuttgart

Postanschrift: Postfach 100628, 70005 Stuttgart

<http://www.bosch-stiftung.de>

## 5. Пропозиції Гете – Інституту для тих, хто вивчає німецьку мову

**Goethe-Institut Ukraine - Гете-Інститут Україна - Київ - Вивчення німецької - Вправи з німецької в Інтернеті**  
<http://www.goethe.de/ins/ua/kie/lrn/web/ukindex.htm>



Бажаєте займатися німецькою в Інтернеті? Перегляньте наші численні онлайн-пропозиції для всіх рівнів:

На сторінці нашого Центрального управління Ви знайдете багато завдань і вправ, інформації про чати й форуми з вивчення німецької мови, а також матеріалів до таких тем як країнознавство

► Вивчення німецької: вправи з німецької в Інтернеті



**Вивчаємо німецьку мову з "jetzt.de"**

<http://www.goethe.de><http://www.goethe.de/z/jetzt/deindex.htm> ■

Молоді люди вивчають німецьку мову за оригінальними текстами зі сторінки «jetzt.de»



**MARKT online**

<http://www.goethe.de/lrn/prj/mol/deindex.htm> ■

Німецька для професії – тексти з економічної періодики з онлайн-завданнями



**Виставка «jung:de»**

<http://www.goethe.de/lrn/prj/jgd/deindex.htm> ■

Як живе молодь у Німеччині? Яким є їхнє повсякдення і як вони проводять вільний час? – Короткий погляд на нашу нову виставку



**Goethe-Haus**

<http://www.goethe.de/ins/jp/pro/goethe-haus/> ■

Дізнайтеся більше про Німеччину й німецьку мову у віртуальному будинку. [Goethe-Institut Tokyo]

<http://www.goethe.de/lrn/duw/deindex.htm>



**Aufgaben**

Online Aufgaben  
für alle Stufen



**Lesen & Schauen**

Lesetexte und  
Filmclips



**Chat, Foren, E-Mail**

Online mit Anderen  
kommunizieren

## 6. Abkürzungsverzeichnis

Скорочення, які часто зустрічаються у німецькій науково-технічній літературі:

<b>18°C</b>	18 Grad Celsius	18 градусів за Цельсієм
<b>A</b>	Ampere	ампер
<b>Abb.</b>	Abbildung	рисунок, зображення
<b>bes.</b>	besonders	особливо
<b>betr.</b>	betreffend	щодо
<b>bez.</b>	bezüglich	відносно
<b>bzw.</b>	beziehungsweise	або, відповідний
<b>ca.</b>	zirka	приблизно
<b>cal.</b>	Kalorie	калорія
<b>cm</b>	Zentimeter	сантиметр
<b>d. h.</b>	das heißt	це значить
<b>d.i.</b>	das ist	тобто
<b>dgl.</b>	dergleichen	і тому подібне, тощо
<b>Dipl.-Ing.</b>	Diplomingenieur	дипломований інженер
<b>Doz.</b>	Dozent/Dozentin	доцент
<b>Dr.</b>	Doktor	кандидат наук
<b>Dr. Habil.</b>	Habilitierter Doktor	доктор наук
<b>Dr.h.c.</b>	Doctor honoris causa ( <i>лат.</i> )	почесний доктор
<b>Dr.-Ing.</b>	Doktoringenieur	доктор технічних наук
<b>dt</b>	Dezitonne (100 kg)	центнер
<b>eigtl.</b>	eigentlich	власне кажучи
<b>einschl.</b>	einschließlich	включно
<b>entsp.</b>	entsprechend	відповідно
<b>etc.</b>	et cetera ( <i>лат.</i> )	і так далі, тощо
<b>etw.</b>	etwas	дещо
<b>EU</b>	Europäische Union	Європейський Союз
<b>evtl.</b>	eventuell	можливий
<b>F</b>	Farad	фарад (одиниця електроємності)
<b>fol.</b>	folgende	наступні
<b>Frequ.</b>	Frequenz	частота
<b>Gl</b>	Gleichung	рівняння
<b>ha</b>	Hektar	гектар
<b>Hz.</b>	Hertz	герц (одиниця виміру частоти)
<b>Jg.</b>	Jahrgang	рік видання
<b>Jh.</b>	Jahrhundert	століття
<b>Kcal</b>	Kilokalorie	кілокалорія

<b>kg</b>	Kilogramm, Kilo	кілограм
<b>km / h</b>	Kilometer je Stunde	кілометрів на годину
<b>km<sup>2</sup> = qkm</b>	Quadratkilometer	квадратний кілометр
<b>km<sup>3</sup></b>	Kubikmeter	кубічний метр
<b>kV</b>	Kilovolt	кіловольт
<b>kVA</b>	Kilovoltampere	кіловольтампер
<b>kW</b>	Kilowatt	кіловат
<b>kWh</b>	Kilowattstunde	кіловат-година
<b>l</b>	Liter	літр
<b>Mio.</b>	Million	мільйон
<b>mm</b>	Millimikron	миллимикрон
<b>Mrd.</b>	Milliarde	мільярд
<b>mV –</b>	Millivolt	милливольт
<b>MW</b>	Megawatt	мегаватт
<b>Nr.</b>	Nummer	номер
<b>Prof.</b>	Professor	професор
<b>PS</b>	Pferdestärke	кінська сила
<b>rd.</b>	rund	близько, біля
<b>t</b>	Tonne	тонна
<b>u.a.</b>	und andere, unter anderem	та інші, серед іншого
<b>u.a.m.</b>	und andere mehr	та інші
<b>u.z.w.</b>	und zwar	а саме
<b>usw.</b>	und so weiter	і так далі
<b>v.a.</b>	vor allem	насамперед
<b>vgl.</b>	vergleiche	порівняй
<b>z. B.</b>	zum Beispiel	наприклад
<b>z. T.</b>	zum Teil	частково
<b>z. Z.</b>	zur Zeit	в даний момент
<b>Ztr</b>	Zentner (50 kg)	50 кг

## 7. Maß- und Gewichtsbezeichnungen

<b>Längenmaße</b>	
1 m (Meter)	10 dm (Dezimeter) 100 cm (Zentimeter) 1000 mm (Millimeter)
1 km (Kilometer)	1000 m
1 Meile (amerik./brit.)	1609 m
1 sm (Seemeile)	1852 m
<b>Raummaße/Hohlmaße</b>	
1 l (Liter)	1 dm <sup>3</sup> (Kubikdezimeter)
1 dm <sup>3</sup>	1 l
1 hl (Hektoliter)	100 l
<b>Flächenmaße</b>	
1 a (Ar)	100 m <sup>2</sup>
1 Morgen	2 500 m <sup>2</sup>
1 ha (Hektar)	10 000 m <sup>2</sup>
1 km <sup>2</sup> (Quadratkilometer)	100 ha
<b>Gewichte</b>	
1 kg (Kilogramm)	1 000 g (Gramm)
1 dt (Dezitonne)	1 dz (Doppelzentner) = 100 kg
1 t (Tonne)	1000 kg
1 kt (Kilotonne)	1 000 t
1 Ztr. (Zentner)	50 kg
<b>Vergleichswerte</b>	
1 Fußballplatz	6 000 m <sup>2</sup>
Ladung eines LKWs (ohne Ahhänger)	8 t
Ladung eines Güterwagens	20 t
Rauminhalt für Schiffscontainer	36 m <sup>3</sup>

## 8. Mathematische Zeichen

<b>Elementares Rechnen</b>	<b>Elementare Geometrie</b>
=      gleich	$\square\square$ gleichsinnig parallel
:      nach Definition gleich, definiert durch	$\square\square$ gegensinnig parallel
$\square$ ungefähr gleich	$\square$ kongruent, deckungsgleich
$\square$ identisch	$\square$ ähnlich
$\square, \square$ ungleich	'        Winkel
>      größer als	$\perp$ rechtwinklig zu
$\square, \square$ größer oder gleich	$\Delta$ Dreieck
>      (sehr) groß gegen	$\square$ Quadrat
$\sim$ proportional	$\circ$ Kreis
$\square$ entspricht	$AB$ Strecke $AB$
<      kleiner als	$\square$ Durchmesser
$\square, \square$ kleiner oder gleich	$e$ Grad
<      (sehr) klein gegen	'        Minute
+      plus	"        Sekunde
$\square$ minus	<b>Zahlensysteme</b>
$\pm$ plus oder minus	$\mathbb{N}$ Menge der natürlichen Zahlen
·, *    mal	$\mathbb{Z}$ Menge der ganzen Zahlen
: /    geteilt durch	$\mathbb{Q}$ Menge der rationalen Zahlen
$\square$ Summe	$\mathbb{R}$ Menge der reellen Zahlen
$\square$ Produkt	$\mathbb{C}$ Menge der komplexen Zahlen
$\sqrt[n]{a}$ n-te Wurzel aus $a$	$i$ imaginäre Zahlen ( $i^2 = -1$ )
$a^n$ n-te Potenz von $a$	$z = a + ib$ komplexe Zahlen
%      Prozent, vom Hundert	$z, z^*$ konjugiert komplexe Zahl zu $z$
$\square$ Promille, vom Tausend	$\operatorname{Re} z$ Realteil von $z$
$ x $ Betrag von $x$	$\operatorname{Im} z$ Imaginärteil von $z$
$\ x\ $ Norm von $x$	$e$ eulersche Zahl ( $= 2,718281\dots$ )
$n!$ n Fakultät	$\square$ Pi ( $= 3,1415926\dots$ )
<b>Algebra und analytische Geometrie</b>	<b>Mengenlehre</b>
$a \square   \square b$ $a$ teilt $b$	$\square$ Element von
$A, B$ Vektoren	$\square$ leere Menge
$A \square \cdot \square B, AB, (A, B)$ Skalarprodukt von $A$ und $B$	$\square$ Vereinigung
$A \square \sphericalcap \square B, [A \square \sphericalcap \square B]$ Vektorprodukt von $A$ und $B$	$\square$ Durchschnitt
$(a_{ik}) \square = \square A$ Matrix $A$ mit den Elementen $a_{ik}$	$\square, \square$ enthalten in, Teilmenge von
$\det A \square = \square  a_{ik} , \det \square (a_{ik})$ Determinante der Matrix $A$	$\square, \square$ nicht enthalten in, nicht Teilmenge von
	$A, A$ Komplement von $A$
	$\setminus$ Differenzmenge
	$P \square (A)$ Potenzmenge von $A$

<ul style="list-style-type: none"> <li>□ isomorph</li> </ul> <p><b>Analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ unendlich</li> <li>lim Limes, Grenzwert</li> <li><math>df(x)</math> Differenzial der Funktion <math>f(x)</math></li> <li>□ Integralzeichen</li> <li><math>]a, b[</math> offenes Intervall <math>a &lt; x &lt; b</math></li> <li><math>[a, b]</math> abgeschlossenes Intervall</li> <li><math>a \leq x \leq b</math></li> <li><math>[a, b[</math> halboffenes Intervall <math>a \leq x &lt; b</math></li> <li><math>]a, b]</math> halboffenes Intervall</li> <li><math>a &lt; x \leq b</math></li> </ul> <p><b>Mathematische Logik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ und (Konjunktion)</li> <li>□ oder (Disjunktion)</li> <li><math>\neg</math> nicht (Negation)</li> <li>□ wenn ..., dann (Subjunktion)</li> <li>□ genau dann, wenn (Äquivalenz)</li> <li><math>:\square</math> nach Definition genau dann, wenn</li> <li>□ für alle (Allquantor)</li> </ul>	<p><math>A \times B</math> Produktmenge von <math>A</math> und <math>B</math></p> <p><math>(a, b), \langle a, b \rangle</math> geordnetes Paar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ verknüpft mit</li> </ul> <p><math> A , \text{card } A</math> Kardinalzahl von <math>A</math></p> <p><math>\{x \mid A(x)\}</math> Menge aller <math>x</math>, für die <math>A(x)</math> gilt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Äquivalent</li> </ul> <p><b>Gebräuchliche Abkürzungen</b></p> <p><math>f: A \rightarrow B</math> <math>f</math> ist Abbildung von <math>A</math> in <math>B</math></p> <p><math>\log_b</math> Logarithmus zur Basis <math>b</math></p> <p><math>\lg</math> Logarithmus zur Basis 10</p> <p><math>\ln</math> Logarithmus zur Basis <math>e</math></p> <p><math>\exp</math> Exponentialfunktion</p> <p><math>\sin</math> Sinus</p> <p><math>\cos</math> Kosinus</p> <p><math>\sec</math> Sekans, Sekante</p> <p><math>\text{cosek}</math> Kosekans</p> <p><math>\tan</math> Tangens</p> <p><math>\cot</math> Kotangens</p> <p><math>\arg z</math> Argument von <math>z</math></p> <p><math>\text{grad}</math> Gradient</p> <p><math>\text{div}</math> Divergenz</p> <p><math>\text{rot}</math> Rotation</p>
--	--

## 9. Chemische Elemente

Читаючи хімічні формули, не обов'язково повністю називати елемент, можна назвати тільки його символ. При цьому кожна літера символу вимовляється так, як її вимовляють в алфавіті. Наприклад:

**HO** – *ha zwei o*

**HSO** – *ha zwei es o*

Якщо символ складається з двох літер, то елемент можна вимовляти або повністю, або кожену букву називають окремо. Наприклад:

**Na** – *Natrium або en a*

**Cl** – *Chlor або ce el*

Elementname nach IUPAC	Sym- bol	Ordnungs- zahl	atomare Masse (u)	Elementname nach IUPAC	Sym- bol	Ordnungs- zahl	atomare Masse (u)
Actinium	<b>Ac</b>	89	227,03	Dubnium	<b>Db</b>	105	262,11
Aluminium	<b>Al</b>	13	26,98	Dysprosium	<b>Dy</b>	66	162,50
Americium	<b>Am</b>	95	243,06	Einsteinium	<b>Es</b>	99	252,08
Antimon (Stibium)	<b>Sb</b>	51	121,75	Eisen (Ferrum)	<b>Fe</b>	26	55,85
Argon	<b>Ar</b>	18	39,94	Erbium	<b>Er</b>	68	167,26
Arsen	<b>As</b>	33	74,92	Europium	<b>Eu</b>	63	151,96
Astat	<b>At</b>	85	209,99	Fermium	<b>Fm</b>	100	257,10
Barium	<b>Ba</b>	56	137,33	Flerovium	<b>Fl</b>	114	289
Berkelium	<b>Bk</b>	97	247,07	Fluor	<b>F</b>	9	19,00
Beryllium	<b>Be</b>	4	9,01	Francium	<b>Fr</b>	87	223,02
Bismut auch: Wismut	<b>Bi</b>	83	208,98	Gadolinium	<b>Gd</b>	64	157,25
Blei(Plumbum)	<b>Pb</b>	82	207,2	Gallium	<b>Ga</b>	31	69,72
Bohrium	<b>Bh</b>	107	262,12	Germanium	<b>Ge</b>	32	72,61
Bor	<b>B</b>	5	10,81	Gold (Aurum)	<b>Au</b>	79	196,97
Brom	<b>Br</b>	35	79,90	Hafnium	<b>Hf</b>	72	178,49
Cadmium	<b>Cd</b>	48	112,41	Hassium	<b>Hs</b>	108	265
Caesium	<b>Cs</b>	55	132,91	Helium	<b>He</b>	2	4,00
Calcium	<b>Ca</b>	20	40,08	Holmium	<b>Ho</b>	67	164,93
Californium	<b>Cf</b>	98	251,08	Indium	<b>In</b>	49	114,82
Cer	<b>Ce</b>	58	140,11	Iod	<b>I</b>	53	126,90
Chlor	<b>Cl</b>	17	35,45	Iridium	<b>Ir</b>	77	192,22
Chrom	<b>Cr</b>	24	52,00	Kalium	<b>K</b>	19	39,10
Cobalt	<b>Co</b>	27	58,93	Kohlenstoff (Carbon)	<b>C</b>	6	12,01
Copernicium	<b>Cn</b>	112	277	Krypton	<b>Kr</b>	36	83,80
Curium	<b>Cm</b>	96	247,07	Kupfer (Cuprum)	<b>Cu</b>	29	63,55
Darmstadtium	<b>Ds</b>	110	269				

Elementname nach IUPAC	Sym- bol	Ordnungs- zahl	atomare Masse (u)	Elementname nach IUPAC	Sym- bol	Ordnungs- zahl	atomare Masse (u)
Lanthan	<b>La</b>	57	138,90	(Oxygenium)			
Lawrencium	<b>Lr</b>	103	260	Scandium	<b>Sc</b>	21	44,96
Lithium	<b>Li</b>	3	6,94	Schwefel (Sulfur)	<b>S</b>	16	32,07
Livermorium	<b>Lv</b>	116	289	Seaborgium	<b>Sg</b>	106	263,12
Lutetium	<b>Lu</b>	71	174,97	Selen	<b>Se</b>	34	78,96
Magnesium	<b>Mg</b>	12	24,30	Silber (Argentum)	<b>Ag</b>	47	107,87
Mangan	<b>Mn</b>	25	54,90	Silicium	<b>Si</b>	14	28,09
Meitnerium	<b>Mt</b>	109	266	Stickstoff (Nitrogenium)	<b>N</b>	7	14,01
Mendelevium	<b>Md</b>	101	258	Strontium	<b>Sr</b>	38	87,62
Molybdän	<b>Mo</b>	42	95,94	Tantal	<b>Ta</b>	73	180,95
Natrium	<b>Na</b>	11	22,99	Technetium	<b>Tc</b>	43	98,91
Neodym	<b>Nd</b>	60	144,24	Tellur	<b>Te</b>	52	127,60
Neon	<b>Ne</b>	10	20,18	Terbium	<b>Tb</b>	65	158,93
Neptunium	<b>Np</b>	93	237,05	Thallium	<b>Tl</b>	81	204,38
Nickel	<b>Ni</b>	28	58,69	Thorium	<b>Th</b>	90	232,04
Niob	<b>Nb</b>	41	92,91	Thulium	<b>Tm</b>	69	168,93
Nobelium	<b>No</b>	102	259	Titan	<b>Ti</b>	22	47,88
Osmium	<b>Os</b>	76	190,23	Ununoctium	<b>Uuo</b>	118	293
Palladium	<b>Pd</b>	46	106,42	Ununpentium	<b>Uup</b>	115	288
Phosphor	<b>P</b>	15	30,97	Ununseptium	<b>Uus</b>	117	
Platin	<b>Pt</b>	78	195,08	Ununtrium	<b>Uut</b>	113	287
Plutonium	<b>Pu</b>	94	244,06	Uran	<b>U</b>	92	238,03
Polonium	<b>Po</b>	84	208,98	Vanadium	<b>V</b>	23	50,94
Praseodym	<b>Pr</b>	59	140,91	Wasserstoff (Hydrogenium)	<b>H</b>	1	1,01
Promethium	<b>Pm</b>	61	146,92	Wolfram	<b>W</b>	74	183,85
Protactinium	<b>Pa</b>	91	231,04	Xenon	<b>Xe</b>	54	131,29
Quecksilber (Hydrargyrum)	<b>Hg</b>	80	200,59	Ytterbium	<b>Yb</b>	70	173,04
Radium	<b>Ra</b>	88	226,03	Yttrium	<b>Y</b>	39	88,91
Radon	<b>Rn</b>	86	222,02	Zink	<b>Zn</b>	30	65,39
Rhenium	<b>Re</b>	75	186,21	Zinn (Stannum)	<b>Sn</b>	50	118,71
Rhodium	<b>Rh</b>	45	102,91	Zirconium	<b>Zr</b>	40	91,22
Roentgenium	<b>Rg</b>	111	272				
Rubidium	<b>Rb</b>	37	85,45				
Ruthenium	<b>Ru</b>	44	101,07				
Rutherfordium	<b>Rf</b>	104	261,11				
Samarium	<b>Sm</b>	62	150,36				
Sauerstoff	<b>O</b>	8	16,00				

## **10. Redemittel für die Beteiligung am Gespräch, an der Diskussion**

### **a) um das Wort bitten**

Ich würde gerne etwas dazu sagen: ...

Entschuldigung, ich möchte dazu etwas sagen: ...

Ich würde (zu diesem Punkt) gern Folgendes sagen: ...

### **b) um Erklärungen bitten**

Eine Frage bitte: ...

Darf ich direkt dazu noch eine Frage stellen? ...

Darf ich bitte kurz nachfragen: ...?

Ich bin nicht sicher, ob ich Sie (dich) richtig verstanden habe.

Ich glaube, ich habe das nicht ganz verstanden. Würden Sie das bitte noch mal wiederholen.

Könnten Sie (Kannst du) mir das bitte noch einmal erklären / genauer erläutern / wiederholen?

Es ist nicht klar, was Sie meinen, wenn Sie sagen, dass ...

Wenn ich Sie (dich) richtig verstanden habe, meinen Sie (meinst du), dass ...

Was verstehen Sie genau unter ...?

### **c) ergänzen und etwas besonders betonen**

Ich würde dazu gern noch etwas ergänzen: ...

Darf ich dazu Folgendes ergänzen: ...

Ich möchte Folgendes hinzufügen: ...

Eines möchte ich unterstreichen: ...

Ich würde auf einen Punkt eingehen, der mir besonders wichtig ist: ...

Das Wichtigste für mich ist Folgendes: ...

Ich finde Folgendes ganz entscheidend: ...

Es erscheint mir dabei besonders wichtig, ...

Ich würde das gern etwas genauer erläutern: ...

Ich finde diesen Punkt ganz wichtig.

### **d) Zweifel anmelden und widersprechen**

Ich bezweifle, dass ...

Ich würde das nicht machen, weil ...

Ich bin nicht so ganz sicher, ob ...

Einerseits ja, andererseits: ...

Ich finde das Argument ... nicht überzeugend, weil ...

Ich glaube kaum, dass ...

Diese Argumentation habe ich oberflächlich, weil ...

Völlig richtig, aber ...

Das scheint mir übertrieben, weil ...

Ich bin da gar nicht sicher.  
Tut mir Leid, aber ich sehe das doch etwas anders.  
Tut mir Leid, aber da bin ich ganz anderer Meinung.  
Also, ich kann dem so nicht zustimmen.  
Ich sehe da schon ein Problem: ...  
Da muss ich Ihnen widersprechen: ...  
Eigene Meinung sagen, zustimmen  
(Also), es geht hier um Folgendes: ...  
Ich bin der Meinung, dass ... Ich denke, dass ...  
Dazu kommt auch der Vorteil, dass ...  
Das sind nur Ausnahmefälle, im Allgemeinen aber ...  
Ich teile Ihre Meinung voll und ganz.  
Das sehe ich ganz genauso.  
Ich kann dem nur voll zustimmen.

#### **e) Sich korrigieren**

Ich möchte etwas korrigieren. Ich habe vorhin gesagt, dass ... Ich habe mich da missverständlich ausgedrückt. Ich meine Folgendes: ...  
Ich habe mich da vielleicht nicht klar ausgedrückt. Was ich meine, ist Folgendes: ...  
Ich möchte das noch einmal anders formulieren: ...  
Ich wollte damit eigentlich Folgendes sagen: ...  
Ich glaube, ich habe da einen Fehler gemacht. Was ich eigentlich sagen wollte, ist Folgendes: ...

#### **f) Der Eindruck vom Gelesenen**

Mit großem Interesse habe ich den Text /Artikel über ... gelesen.  
Gerade habe ich den Text /Artikel ... gelesen und ich bin sehr begeistert / tief enttäuscht / tief beeindruckt / empört.  
Ich finde den Text /Artikel ... sehr anregend.  
Ich möchte meine Meinung / Einstellung äußern:  
Ich möchte mich auf den Text /Artikel äußern:  
**Pro:** Ich bin einverstanden, dass ... Ich stimme mit ... überein.  
Ich kann mich mit ... identifizieren.  
**Kontra:** Ich bin damit nicht einverstanden, dass ...  
Ich bin grundsätzlich dagegen, dass ...  
Die Meinung / Einstellung ist für mich überhaupt nicht akzeptabel.  
Das Buch schließt thematisch an ... an.  
Der Autor beschreibt / beleuchtet / erläutert ...  
Es handelt sich um ... / es geht ... Die Rede ist von ...  
Der Autor behandelt folgendes Thema ...  
Das Buch vermittelt Einblick in ...  
Hier wird ein wichtiges, aktuelles Problem aufgeworfen.

Der Autor versucht ein wichtiges / aktuelles Problem zu lösen.  
Die Handlung spielt in ... (Zeit, Ort).  
Die handelnden Personen sind ...  
Das Ziel der Publikation ist ...  
Der Verfasser beschäftigt sich mit / setzt sich auseinander mit / bezieht sich auf / widmet sich ...  
Im zweiten Kapitel wird ... hervorgehoben / unterstrichen / auf ... hingewiesen.  
Der erste Abschnitt schildert ...  
Das Werk besteht aus ... Bänden / umfasst ... Bände.  
Das Buch ist inhaltlich in ... Kapitel unterteilt.  
Die Literaturhinweise informieren über den neuesten Forschungsstand.  
Der Text wird durch Illustrationen / Fotos / Bildmaterial ergänzt.

**g) Sich auf eine Quelle beziehen**

Ich zitiere: ...  
Hier, in diesem Brief vom ... steht: ...  
Ich beziehe mich auf die Gesprächsnotiz vom ...

**h) Sich gegen eine Unterbrechung wehren**

Darf ich das bitte erst mal zu Ende führen?  
Geben Sie mir bitte noch ... Minuten.  
Einen Augenblick bitte, darf ich das abschließen.  
Einen Moment bitte, ich bin gleich fertig.  
Gleich, bitte noch einen Moment.

**i) Ratschläge geben**

Du könntest vielleicht ... machen.  
Wie wäre es, wenn du ... machen würdest?  
Ich würde dir raten, ... zu machen.  
Ich empfehle dir, ... zu machen.  
Mach doch einfach mal ...  
An deiner Stelle würde ich ...  
Wenn ich du wäre, würde ich ...  
Ich könnte mir vorstellen, dass ... klappt.  
Ich schlage vor, ... zu machen.  
Es wäre schön, wenn du ...

## 11. Основні форми сильних і неправильних дієслів

Дієслова з префіксами мають такі ж основні форми, що й відповідні дієслова без префіксів.

*fahren – fuhr – gefahren;*

*abfahren – fuhr ab – abgefahren; erfahren – erfuhr – erfahren;*

Infinitiv	Imperfekt Präteritum	Partizip II	Präsens 3. Pers. Sing.	Bedeutung
backen	backte	gebacken	<i>bäckt</i>	<i>пекти</i>
befehlen	befahl	befohlen	<i>befiehlt</i>	<i>наказувати</i>
beginnen	begann	begonnen	<i>beginnt</i>	<i>починати(ся)</i>
beißen	biss	gebissen	<i>beißt</i>	<i>кусати</i>
bergen	barg	geborgen	<i>birgt</i>	<i>ховати</i>
bersten	barst	geborsten	<i>birst</i>	<i>лопнути</i>
betrügen	betrog	betrogen	<i>betrügt</i>	<i>обманювати</i>
bewegen	bewog	bewogen	<i>bewegt</i>	<i>рухати, схилити</i>
biegen	bog	gebogen	<i>biegt</i>	<i>гнути</i>
bieten	bot	geboden	<i>bietet</i>	<i>пропонувати</i>
binden	band	gebunden	<i>bindet</i>	<i>зв'язувати</i>
bitten	bat	gebeten	<i>bittet</i>	<i>просити</i>
blasen	blies	geblasen	<i>blät</i>	<i>дути</i>
bleiben	blieb	geblieben	<i>bleibt</i>	<i>залишатися</i>
braten	briet	gebraten	<i>brät</i>	<i>смажити</i>
brechen	brach	gebrochen	<i>bricht</i>	<i>ламати(ся)</i>
brennen	brannte	gebrannt	<i>brennt</i>	<i>горіти</i>
bringen	brachte	gebracht	<i>bringt</i>	<i>приносити</i>
denken	dachte	gedacht	<i>denkt</i>	<i>думати</i>
dreschen	drosch	gedroschen	<i>drischt</i>	<i>молотити</i>
dringen	drang	gedrungen	<i>dringt</i>	<i>проникати</i>
dürfen	durfte	gedurft	<i>darf</i>	<i>мати право</i>
empfehlen	empfahl	empfohlen	<i>empfiehlt</i>	<i>рекомендувати, радити</i>
erschrecken	erschrak	erschrocken	<i>erschrickt</i>	<i>лякатись</i>
essen	aß	gegessen	<i>isst</i>	<i>їсти</i>
fahren	fuhr	gefahren	<i>fährt</i>	<i>керувати, їхати</i>
fallen	fiel	gefallen	<i>fällt</i>	<i>падати</i>
fangen	fing	gefangen	<i>fängt</i>	<i>ловити</i>
fechten	focht	gefochten	<i>ficht</i>	<i>фехтувати</i>
finden	fand	gefunden	<i>findet</i>	<i>знаходити</i>
flechten	flocht	geflochten	<i>flicht</i>	<i>плести</i>
fliegen	flog	geflogen	<i>fliegt</i>	<i>літати</i>

fliehen	floh	geflohen	<i>flieht</i>	<i>втікати</i>
fließen	floss	geflossen	<i>fließt</i>	<i>текти</i>
frieren	fror	gefroren	<i>friert</i>	<i>мерзнути</i>
gären	gor gärte	gegoren gegärt	<i>gärt</i>	<i>бродити</i>
gebären	gebar	geboren	<i>gebirt</i>	<i>народжувати</i>
geben	gab	gegeben	<i>gibt</i>	<i>давати</i>
gedeihen	gedieh	gediehen	<i>gedeiht</i>	<i>розвиватися</i>
gehen	ging	gegangen	<i>geht</i>	<i>йти, ходити</i>
gelingen	gelang	gelingen	<i>gelingt</i>	<i>вдаватися</i>
gelten	galt	gegolten	<i>gilt</i>	<i>коштувати, бути дійсним</i>
genesen	genas	genesen	<i>genest</i>	<i>видужувати</i>
genießen	genoss	genossen	<i>genießt</i>	<i>насолоджуватись</i>
geschehen	geschah	geschehen	<i>geschieht</i>	<i>траплятись</i>
gewinnen	gewann	gewonnen	<i>gewinnt</i>	<i>вигравати</i>
gießen	goss	gegossen	<i>gießt</i>	<i>лити</i>
gleich	glich	geglichen	<i>gleich</i>	<i>бути схожим</i>
gleiten	glitt	geglitten	<i>gleitet</i>	<i>ковзати</i>
glimmen	glomm, glimmte	geglommen, geglimmt	<i>glimmt</i>	<i>тліти, мерехтіти</i>
graben	grub	gegraben	<i>gräbt</i>	<i>копати</i>
greifen	griff	gegriffen	<i>greift</i>	<i>ханати</i>
haben	hatte	gehabt	<i>hat</i>	<i>мати</i>
halten	hielt	gehalten	<i>hält</i>	<i>тримати</i>
hängen	hing	gehangen	<i>hängt</i>	<i>висіти</i>
hauen	hieb	gehauen	<i>haut</i>	<i>рубати</i>
heben	hob	gehoben	<i>hebt</i>	<i>піднімати</i>
heißen	hieß	geheißen	<i>heißt</i>	<i>називатися</i>
helfen	half	geholfen	<i>hilft</i>	<i>допомагати</i>
kennen	kannte	gekannt	<i>kennt</i>	<i>знати</i>
klingen	klang	geklungen	<i>klingt</i>	<i>дзвеніти, звучати</i>
kneifen	kniff	gekniffen		<i>щипати</i>
kommen	kam	gekommen	<i>kommt</i>	<i>приходити</i>
können	konnte	gekonnt	<i>kann</i>	<i>могти, вміти</i>
kriechen	kroch	gekrochen	<i>kriecht</i>	<i>повзати</i>
laden	lud	geladen	<i>lädt</i>	<i>заряджати</i>
lassen	ließ	gelassen	<i>lässt</i>	<i>залишати, наказувати</i>
laufen	lief	gelaufen	<i>läuft</i>	<i>бігати</i>
leiden	litt	gelitten	<i>leidet</i>	<i>страждати, терпіти</i>

leihen	lieh	geliehen	<i>leiht</i>	<i>позичати</i>
lesen	las	gelesen	<i>liest</i>	<i>читати</i>
liegen	lag	gelegen	<i>liegt</i>	<i>лежати</i>
lügen	log	gelogen	<i>lügt</i>	<i>обманювати</i>
mahlen	mahlte	gemahlen	<i>mahlt</i>	<i>молоти</i>
meiden	mied	gemieden	<i>meidet</i>	<i>уникати</i>
melken	molk, melkte	gemolken, gemelkt	<i>melkt</i>	<i>доїти</i>
messen	maß	gemessen	<i>misst</i>	<i>міряти</i>
misslingen	misslang	misslungen	<i>misslingt</i>	<i>не вдаватися</i>
mögen	mochte	gemocht	<i>mag</i>	<i>бажати, любити</i>
müssen	musste	gemusst	<i>muss</i>	<i>мусити, бути повинним</i>
nehmen	nahm	genommen	<i>nimmt</i>	<i>брати</i>
nennen	nannte	genannt	<i>nennt</i>	<i>називати</i>
pfeifen	pfiff	gepiffen	<i>pfeift</i>	<i>свистіти</i>
pflegen	pflog	gepflogen	<i>preist</i>	<i>доглядати</i>
preisen	pries	gepriesen	<i>preist</i>	<i>хвалити</i>
quellen	quoll	gequollen	<i>quillt</i>	<i>литися, текти</i>
raten	riet	geraten	<i>rät</i>	<i>радити</i>
reiben	rieb	gerieben	<i>reibt</i>	<i>терти</i>
reißen	riss	gerissen	<i>reißt</i>	<i>рвати(ся)</i>
reiten	ritt	geritten	<i>reitet</i>	<i>їздити верхи</i>
rennen	rannte	gerannt	<i>rennt</i>	<i>бігати, гнатися</i>
riechen	roch	gerochen	<i>riecht</i>	<i>нюхати, пахнути</i>
ringen	rang	gerungen	<i>ringt</i>	<i>боротися</i>
rinnen	rann	geronnen	<i>rinnt</i>	<i>текти</i>
rufen	rief	gerufen	<i>ruft</i>	<i>кричати, кликати</i>
salzen	salzte	gesalzen, gesalzt	<i>salzt</i>	<i>солити</i>
saufen	soff	gesoffen	<i>säuft</i>	<i>пити</i>
saugen	sog saugte	gesogen gesaugt	<i>saugt</i>	<i>смоктати</i>
schallen	scholl schallte	geschollen geschallt	<i>schallt</i>	<i>звучати</i>
schaffen	schuf	geschaffen	<i>schafft</i>	<i>створювати</i>
scheiden	schied	geschieden	<i>scheidet</i>	<i>розлучати</i>
scheinen	schien	geschienen	<i>scheint</i>	<i>світити; здаватися</i>
schelten	schalt	gescholten	<i>schilt</i>	<i>сварити</i>
scheren	schor	geschoren	<i>schert</i>	<i>стригти</i>
schieben	schob	geschoben	<i>schiebt</i>	<i>штовхати,</i>

				<i>рухати</i>
schießen	schoss	geschossen	<i>schießt</i>	<i>стріляти</i>
schlafen	schief	geschlafen	<i>schläft</i>	<i>спати</i>
schlagen	schlug	geschlagen	<i>schlägt</i>	<i>бити</i>
schleichen	schlich	geschlichen	<i>schleicht</i>	<i>повзти</i>
schleifen	schliff	geschliffen	<i>schleift</i>	<i>шліфувати</i>
schließen	schloss	geschlossen	<i>schließt</i>	<i>закривати</i>
schmeißen	schmiss	geschmissen	<i>schmeißt</i>	<i>викидати</i>
schmelzen	schmolz	geschmolzen	<i>schmilzt</i>	<i>плавити, топити, танути</i>
schneiden	schnitt	geschnitten	<i>schneidet</i>	<i>різати</i>
schreiben	schrieb	geschrieben	<i>schreibt</i>	<i>писати</i>
schreien	schrie	geschrie(e)n	<i>schreit</i>	<i>кричати</i>
schreiten	schrift	geschritten	<i>schreitet</i>	<i>крокувати</i>
schweigen	schwieg	geschwiegen	<i>schweigt</i>	<i>мовчати</i>
schwellen	schwoll	geschwollen	<i>schwillt</i>	<i>пухнути, набрякати</i>
schwimmen	schwamm	geschwommen	<i>schwimmt</i>	<i>плавати</i>
schwinden	schwand	geschwunden	<i>schwindet</i>	<i>зникати</i>
schwingen	schwang	geschwungen		<i>махати, віяти; коливатися</i>
schwören	schwor	geschworen	<i>schwört</i>	<i>клястись</i>
sehen	sah	gesehen	<i>sieht</i>	<i>бачити, дивитись</i>
sein	war	gewesen	<i>ist</i>	<i>бути</i>
senden	sandte, sendete	gesandt, gesendet	<i>sendet</i>	<i>посилати</i>
sieden	sott, siedete	gesotten, gesiedet	<i>siedet</i>	<i>кип'ятити</i>
singen	sang	gesungen	<i>singt</i>	<i>співати</i>
sinken	sank	gesunken	<i>sinkt</i>	<i>падати, поринати</i>
sinnen	sann	gesonnen	<i>sinnt</i>	<i>думати, міркувати</i>
sitzen	saß	gesessen	<i>sitzt</i>	<i>сидіти</i>
sollen	sollte	gesollt	<i>soll</i>	<i>мусити, бути зобов'язаним</i>
speien	spie	gespie(e)n	<i>speit</i>	<i>плювати, вивергати</i>
spalten	spaltete	gespaltet, gespalten	<i>spaltet</i>	<i>колоти, розколювати</i>
spinnen	spann	gesponnen	<i>spinnt</i>	<i>плести</i>
sprechen	sprach	gesprochen	<i>spricht</i>	<i>говорити</i>
sprießen	spross	gesprossen	<i>sprießt</i>	<i>проростати</i>
springen	sprang	gesprungen	<i>springt</i>	<i>стрибати</i>

stechen	stach	gestochen	<i>sticht</i>	<i>колоти, жалити</i>
stehen	stand	gestanden	<i>steht</i>	<i>стояти</i>
stehlen	stahl	gestohlen	<i>stiehlt</i>	<i>красти</i>
steigen	stieg	gestiegen	<i>steigt</i>	<i>підніматися</i>
sterben	starb	gestorben	<i>stirbt</i>	<i>вмирати</i>
stieben	stob, stiebte	gestoben, gestiebt	<i>stiebt</i>	<i>бризкати, моросити</i>
stinken	stank	gestunken	<i>stinkt</i>	<i>смердіти</i>
stoßen	stieß	gestoßen	<i>stößt</i>	<i>штовхати, вдаритися</i>
streichen	strich	gestrichen	<i>streicht</i>	<i>намазувати, викреслювати</i>
streiten	stritt	gestritten	<i>streitet</i>	<i>сперечатися, сваритися</i>
tragen	trug	getragen	<i>trägt</i>	<i>носити</i>
treffen	traf	getroffen	<i>trifft</i>	<i>влучати, зустріти</i>
treiben	trieb	getrieben	<i>treibt</i>	<i>гнати, надавати руху, бродити</i>
treten	trat	getreten	<i>tritt</i>	<i>наступати</i>
triefen	troff, triefte	getroffen, getrieft	<i>trieft</i>	<i>капати, текти</i>
trinken	trank	getrunken	<i>trinkt</i>	<i>пити</i>
trügen	trog	getrogen	<i>trügt</i>	<i>обдурювати</i>
tun	tat	getan	<i>tut</i>	<i>робити</i>
verderben	verdarb	verdorben	<i>verdirbt</i>	<i>псувати(ся)</i>
verdrießen	verdross	verdrossen	<i>verdrießt</i>	<i>сердити</i>
vergessen	vergaß	vergessen	<i>vergisst</i>	<i>забувати</i>
verlieren	verlor	verloren	<i>verliert</i>	<i>втрачати, губити</i>
wachsen	wuchs	gewachsen	<i>wächst</i>	<i>рости</i>
wägen	wog	gewogen	<i>wägt</i>	<i>важити</i>
waschen	wusch	gewaschen	<i>wäscht</i>	<i>мити</i>
weben	wob, webte	gewoben, gewebt	<i>webt</i>	<i>ткати</i>
weichen	wich	gewichen	<i>weicht</i>	<i>відхилятися</i>
weisen	wies	gewiesen	<i>weist</i>	<i>вказувати</i>
wenden	wandte, wendete	gewendet, gewandt	<i>wendet</i>	<i>перевертати, використовувати</i>
werben	warb	geworben	<i>wirbt</i>	<i>вербувати</i>
werden	wurde	geworden	<i>wird</i>	<i>ставати</i>
werfen	warf	geworfen	<i>wirft</i>	<i>кидати</i>
wiegen	wog	gewogen	<i>wiegt</i>	<i>зважувати</i>
winden	wand	gewunden	<i>windet</i>	<i>мотати, крутити</i>
wissen	wusste	gewusst	<i>weiß</i>	<i>знати</i>

wollen	wollte	gewollt	<i>will</i>	<i>хотіти</i>
wringen	wrang	gewrungen	<i>wringt</i>	<i>віджимати</i>
zeihen	zieh	geziehen	<i>zeiht</i>	<i>звинувачувати</i>
ziehen	zog	gezogen	<i>zieht</i>	<i>тягнути</i>
zwingen	zwang	gezwungen	<i>zwingt</i>	<i>змушувати</i>

## 12. Список використаної та рекомендованої літератури

1. Басова Н. В., Ватлина Л. И., Гайвоненко Т. Ф., Лысогорская Л. Е., Тимошенко В. Я., Шупляк Л. В. Немецкий для технических вузов. 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 512 с.
2. Журавський В.С., Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти. – К.: Політехніка. – 2003. – 200 с.
3. Загальноєвропейські рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання / Наук. ред. д. пед. н. проф. С.Ю. Ніколаєва. – К.: Ленвіт, 2003. – 273 с.
4. Рамкова Програма з німецької мови для професійного спілкування для вищих навчальних закладів України. Колектив авторів: Амеліна С.М. та інш. – К.: Ленвіт, 2006. – 90 с.
5. Хайрова Н.В., Синельщикова Л.В., Бондарева В.Я. Немецкий Язык для технических колледжей. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 384 с.
6. Brockhaus im Text und Bild. Digitalversion. – Mannheim: Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus, 2002.
7. Duden – Deutsches Universalwörterbuch, Digitalversion, © 2002 Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus, Mannheim, 2002.
8. Duden – Richtiges und gutes Deutsch. Wörterbuch der sprachlichen Zweifelsfälle. 5. Auflage, Band 9. Dudenverlag, Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich. – 2001. – 983 S.
9. Funk H. Berufsbezogener Deutschunterricht mit Jugendlichen. In: Fremdsprache Deutsch Zeitschrift für die Praxis des Deutschunterrichts, Sondernummer, 1992. S.4-16.
10. Grüner M., Hassert T. Computer im Deutschunterricht. – Berlin ...: Langenscheidt, 2000.
11. Jatel G.P., Gilenko I.O., Marynenko L.J., Myronenko T.S. Fortgeschrittenes Deutsch. Ein Lehrbuch für Studenten der technischen Hochschulen. – К.: Вища школа. – 2002.
12. Levy-Hillerich D., Krajewska-Markiewicz R.: Mit Deutsch in Europa studieren – arbeiten – leben. – Plzen: Verlag Fraus, 2004.
13. [www.goethe.de](http://www.goethe.de)
14. [www.dialang.org](http://www.dialang.org)
15. [www.linguanet-europa.org](http://www.linguanet-europa.org)
16. <http://www.deutsch-perfekt.com/>
17. [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)