

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА
СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ім. Івана Пулюя**

**Навчально – методичний посібник
„Німецька мова“**

для студентів I-II курсів

(напрямок підготовки: 6.050502 – інженерна
механіка, 6.050503 – машинобудування, 6.050504 –
зварювання, 6.051701 – харчові технології та
інженерія, 6.060101 – будівництво, 6.070106 –
автомобільний транспорт)

ТЕРНОПІЛЬ 2012

Навчально – методичний посібник „Німецька мова“ для студентів I-II курсів (напрямок підготовки: 6.050502 – інженерна механіка, 6.050503 – машинобудування, 6.050504 – зварювання, 6.051701 – харчові технології та інженерія, 6.060101 – будівництво, 6.070106 – автомобільний транспорт), / Укладач Дутка М. В. – Тернопіль, ТНТУ, 2012. – 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.

Укладач:

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

Рецензенти:

Маньковська Т. О., канд. філолог. наук, доцент кафедри іноземних мов Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Царик О.М., канд. філолог. наук, доцент кафедри іноземних мов Тернопільського національного економічного університету

Відповідальний за випуск:

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

Навчально-методичний посібник розглянуто та затверджено на засіданні кафедри іноземних мов Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (*протокол № 9 від 31. 05. 2012 року*).

Схвалено і рекомендовано до друку методичною комісією факультету по роботі з іноземними студентами Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (*протокол № 10 від 5 червня 2012 р.*).

ЗМІСТ

I. ОСНОВНИЙ КУРС.....	6
Text 1. Hochschulwesen in der Ukraine	6
Text 2. Hochschulwesen in Deutschland	8
Text 3. Das Studium in Deutschland	10
Text 4. Forschung in der Ukraine	13
Text 5. Die deutsch-ukrainische Kooperation	16
Text 6. Deutschland — Erfinderland	18
Text 7. Albert Einstein.....	21
Text 8. Nanotechnologie in der Ukraine.....	23
Text 9. Automatisierung	26
Text 10. Manipulatoren	28
Text 11. Rund um den Roboter	30
Text 12. Erfolgreiche Lasergeschichte in Deutschland	34
Text 13. Mathematik.....	37
Text 14. Geometrie.....	40
Text 15. Technomathematik.....	42
Text 16. Bernoulli: Eine Mathematikerfamilie.....	45
Text 17. Physik als Wissenschaft	47
Text 18. Mechanik.....	49
Text 19. Materie: Die atomare Struktur	52
Text 20. Festigkeitslehre	55
Text 21. Computer.....	58
Text 22. Software eines Computers	60
Text 23. Rasante Entwicklung der Informationstechnik in Deutschland.....	63
Text 24. Internet: Globale Verbindung	66
Text 25. Einleitung in Chemie	69
Text 26. Chemische Elemente und chemische Verbindungen.....	71
Text 27. Wasserstoff.....	74
Text 28. Gentechnik im Lebensmittelbereich.....	76
Text 29. Umweltkrise: Herausforderung für die Hochschule	79
Text 30. Umweltschutz in Deutschland	82
Text 31. Gasliefernde Mülldeponien.....	85
Text 32. Umweltpolitik im 21. Jahrhundert	87
II. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОБОТИ НАД ТЕКСТАМИ.....	90
1. Читання.....	90
Додаток II.1.1. Orientierendes Lesen	93
Додаток II.1.2. Totales Lesen.....	94
Додаток II.1.3. Selegierendes Lesen	95
2. Короткі відомості про переклад.....	98
3. Реферування та анотування	99
Смислове згортання тексту	99
Рекомендації щодо написання анотації.....	100
Рекомендації щодо написання реферату	101
Кліше та вирази для реферування тексту	102

III. ТЕКСТИ ДЛЯ ДОМАШНЬОГО ЧИТАННЯ.....	104
1. Leben und Wohnen als Student in Deutschland.....	104
2. Rudolf Diesel eroberte mit seinem Motor die Welt.....	106
3. Die Erbauer des Automobils Daimler und Benz.....	107
4. Berühmte Deutsche.....	109
5. Der Nobelpreis.....	110
6. Aus der Geschichte der geometrischen Konstruktionen.....	111
7. Klassifizierung der Physik.....	112
8. Quantenphysik und eine neue Deutung der Naturgesetze.....	114
9. Physik im Alltag.....	116
10. Elementarteilchenphysik.....	119
11. Eine neue Generation elektronischer Geräte.....	120
12. Computer: Geschichte.....	122
13. Der Computer- Hilfe oder Konkurrenz des Menschen?.....	123
14. 16-Bit-Mikrorechenteknik.....	125
15. Mit einem Mausklick in die globale Freihandelszone.....	126
16. Synthese von Wissenschaft und Industrie in der Chemie.....	128
17. Umweltprobleme.....	130
18. Umweltschutz in der Ukraine.....	131
19. Die Hauptrichtungen der Entwicklung des Maschinenbaus.....	133
20. Werkzeugmaschinen mit Programmsteuerung.....	134
21. Zielgerichtete Weiterentwicklungen der Fahrzeuge.....	136
22. Schweißen.....	139
23. Agrartechnik: Technische Verfahren und Maschinen.....	141
24. Lebensmitteltechnik: Produktion und Lebensmittelrecht.....	143
IV. ДОВІДНИК.....	145
1. Важливі адреси для тих, хто вивчає німецьку мову.....	145
2. Інформація в Інтернеті для тих, хто бажає навчатися у вузах Німеччини.....	146
3. Стипендійні програми DAAD для України.....	147
4. Німецькі фонди сприяння освіті обдарованої молоді.....	149
5. Пропозиції Гете – Інституту для тих, хто вивчає німецьку мову.....	151
6. Abkürzungsverzeichnis.....	152
7. Maß- und Gewichtsbezeichnungen.....	154
8. Mathematische Zeichen.....	155
9. Chemische Elemente.....	157
10. Redemittel für die Beteiligung am Gespräch, an der Diskussion.....	159
11. Основні форми сильних та неправильних дієслів.....	162
12. Список використаної та рекомендованої літератури.....	167

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 конкурентноздатність та сприятиме їхній мобільності на світовому ринку праці.

Даний навчально-методичний посібник побудовано відповідно до вимог діючої 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 було 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.

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 ausländische 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 Studierendenschaften, in denen alle Studierende Mitglied sind. Deren gewählte Vertreter sind zuständig für die Interessenvertretung der Studierenden und bieten ebenfalls Beratung und einige andere Dienstleistungen.

Texterläuterungen

interdisziplinär
Zulassungsbeschränkung, die

Aufnahmegespräch, das
Studentenwerk, das

Fachhochschule, die
Berufsakademie, die
im Zuge des Bologna-Prozesses

між предметний
обмеження кількості студентів (при
прийомі до ВНЗ)
співбесіда при вступі
організація у ВНЗ, яка займається
питаннями соціальної опіки студентів
ВНЗ прикладного характеру
професійна академія
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 Maschinentypographische Seiten. 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	навчальне заняття
Wer die Wahl hat, hat die Qual.	<i>прислів'я</i> : Хто вибирає, той голову собі ламає.
Klausur, die	екзаменаційна письмова робота
Tutor, der	студент старших курсів, який допомагає у навчанні іншим студентам
anspornen	заохочувати
ECTS (<i>englisch</i> : European Credit Transfer System)	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 vonstatten gehen	тенденція до зростання відбуватися, 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

UNESCO (*englisch*: United Nations Educational, Scientific and Cultural

декларація

ЮНЕСКО (Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і

Organization)	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 прикладних досліджень в Європі з метою забезпечення промисловості і науці основ для транскордонного співробітництва
INTAS (<i>englisch</i> : The International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the New Independent States of the Former Soviet Union)	Міжнародна асоціація зі сприяння співпраці з ученими нових незалежних держав колишнього Радянського Союзу
WTZ-Arbeitsgruppe, die	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 Forschungskoperationen 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. 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 Dampfisenbahn 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 Elektronensynchrotron 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.

Texterläuterungen

km/h = Kilometer/hora = Kilometer pro Stunde.	км/годину
wegweisend mit Misstrauen	новаторський з недовірою
Hochspannungs-Magnetzündung, die	високовольтне запалювання від магнето
Gleitflugzeug, das Hubschrauber, der Schwingkreis, der	планер вертоліт резонансний контур
Nichts in der Physik war mehr wie zuvor.	До цього у фізиці не було нічого більш видатнішого.
ersinnen - ersann - ersonnen	придумувати
PAL (<i>englisch: Phase Alternating Line</i>)	система аналогового кольорового телебачення
in Betrieb gehen	запускати в експлуатацію

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und notieren Sie wichtige Erfindungen in Deutschland.
2. Teilen Sie den Text in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.
3. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
4. Ordnen Sie die richtigen Satzteile zu.

1. Karl Benz und Gottlieb Daimler bauten 1866....	a)eine Spezifische und Allgemeine Relativitätstheorie
2. Otto Lilienthal konstruierte....	b) die ersten Gleitflugzeuge.
3. Heinrich Focke baute 1936....	c) den ersten Hubschrauber.
4. Ferdinand Braun entwickelte....	d) Fernseh- und Computerbildröhre.
5. Heinrich Hertz entdeckte 1887....	e) die ersten Automobile.
6. Konrad Zuse entwickelte....	f) die elektromagnetischen Wellen.
7. Max Plank entwickelte....	g) den ersten Computer.
8. Albert Einstein entwickelte....	h) die Quantentheorie.

5. Erzählen Sie mit Hilfe Ihrer Notizen von den wichtigen Erfindungen in Deutschland.

Text 7. Albert Einstein

Einer der berühmtesten Menschen der Welt ist Albert Einstein. Er hat das Wissen über den Aufbau unserer Welt sehr vermehrt. Man darf ihn mit Kopernikus und Newton vergleichen. Albert Einstein wurde 1879 in der süddeutschen Stadt Ulm geboren. Mit 15 Jahren verließ Einstein die Oberschule ohne Abitur. Er beschäftigte sich lieber zu Hause mit dem, was ihn persönlich interessierte: mit naturwissenschaftlichen Problemen.

Einstein meldete sich bei der Technischen Hochschule (TH) Zürich für das mathematisch-physikalische Fachlehrerstudium. Diese erste Bewerbung gelang nicht, sondern erst eine zweite 1896 war erfolgreich. An der Hochschule studierte er gründlich die Werke von Helmholtz, Kirchhoff, Planck und anderen. Nach dem Abschluss der Hochschule wurde Einstein beim Patentamt in Bern als wissenschaftlicher Experte angestellt. Dieses Amt sicherte ihn materiell; hier kam seine Genialität zur Entfaltung. In diesem Büro täglich beschäftigt, erarbeitete er die Grundlagen der Relativitätstheorie.

Albert Einstein hatte 1905 zwei Veröffentlichungen, deren Bedeutung für die Wissenschaft grundlegend war. Sie betrafen zwei ganz verschiedene Gebiete der Physik, nämlich die Quanten- und Relativitätstheorie. Diese beiden großen Entdeckungen Einsteins 1905 machten ihn berühmt. Vom bekannten Physiker Max Planck unterstützt, bekam Einstein 1911 eine Professur an der Prager Universität. An der TH Zürich hielt er 1912 Vorlesungen über theoretische Physik. Seit 1914 leitete er das Institut für

Physik in Berlin. 1915 vollendete er sein großes Werk: die allgemeine Relativitätstheorie, die ihn schon seit 1907 beschäftigt hatte.

Einstein entdeckte, dass Masse und Energie voneinander abhängen. Bei hoher Geschwindigkeit verwandelt sich Masse immer mehr in Energie. Masse ist „gefrorene“ Energie, Energie ist „aufgetaute“ Masse. Deshalb können z.B. kleine Mengen radioaktiven Materials in der Atombombe in ungeheure Energien umgewandelt werden. Aufgrund von Einsteins Erkenntnisse glaubt man heute, dass das Weltall ein riesiger gekrümmter, also nicht unendlicher Raum ist. Ein Lichtstrahl, in das Weltall losgeschickt, kehrt nach sehr langer Zeit auf einer gekrümmten Bahn wieder zu seinem Ausgangspunkt zurück. Also, Einstein entdeckte, dass Raum, Zeit und Energie voneinander abhängen; sie sind relativ. Es gibt nur einen einzigen absoluten Wert, das ist die Lichtgeschwindigkeit!

Im Jahre 1921 erhielt Einstein den Nobelpreis für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Photoelektrizität und für seine Relativitätstheorie. Er befasste sich auch mit theoretischen Überlegungen für Experimente unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit, wie sie heute an Bord von Raumschiffen real ausführbar sind. Sein ganzes Leben arbeitete er an einer Formel, die alle Kräfte in unserer Welt (Gravitation, Magnetismus und Elektrizität) zusammenfasste. Einstein war nicht nur ein großer Denker, er war auch ein entschiedener Demokrat. Er hasste den Krieg und kämpfte für die Abrüstung der Völker.

Im Jahre 1933 musste Einstein, von den Hitler-Faschisten verfolgt, in die USA emigrieren. Hier war er als Professor am Institute for Advanced Study in Princeton tätig. Bis zu seinem Lebensende protestierte er gegen die Atomaufrüstung in der ganzen Welt, in den USA hat er sich nie zu Hause gefühlt. Deutsch blieb seine Muttersprache, Englisch sprach er schlecht. Albert Einstein liebte Musik, namentlich Bach und Mozart, spielte von Jugend an Violine und war für Hauskonzerte gesucht. Wie kaum ein anderer Mensch wollte Einstein die letzte Ursache unserer Welt entdecken. Und dabei blieb er immer bescheiden. Er sagte: „Ich habe keine besondere Begabung. Ich bin nur leidenschaftlich neugierig“.

Einstein starb am 18. April. 1955 in Princeton.

Texterläuterungen

Patentamt, das	патентне відомство
zur Entfaltung kommen	проявитися
Vorlesungen halten	читати лекції
Schwerelosigkeit, die	невагомість
verfolgen	переслідувати
wie kaum ein anderer Mensch	як ніхто інший

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und notieren Sie sich stichpunktartig die wichtigsten Informationen über Albert Einstein.

2. Finden Sie im Text Sätze, wo:

- es um die Kindheit von Albert Einstein geht;
- es sich um das Studium an der TH Zürich handelt;
- die Rede von seiner Arbeit im Patentamt in Bern ist;
- von seinen zwei grundlegenden Veröffentlichungen 1905 geschrieben wird;
- die Grundlagen seiner Relativitätstheorie erklärt werden;
- das Leben Einsteins in den USA erläutert wird.

3. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Mit wem darf man Albert Einstein vergleichen?
- Wann und wo wurde Einstein geboren?
- Wo studierte er?
- Wie war die Arbeit Einsteins im Patentamt in Bern?
- Welche zwei Veröffentlichungen machten ihn bekannt?
- Wer unterstützte Einstein?
- Seit wann leitete er das Institut für Physik in Berlin?
- Worin bestehen die Grundlagen seiner Relativitätstheorie?
- Wofür erhielt Einstein den Nobelpreis?
- Warum musste Einstein in die USA emigrieren?
- Wie hat er sich dort gefühlt?
- Was für ein Hobby hatte Einstein?

4. Fassen Sie den Text kurz zusammen. Benutzen Sie dabei Ihre Notizen.

Text 8. Nanotechnologie in der Ukraine

Im Laufe der letzten Jahre wurden von den ukrainischen Wissenschaftlern gemeinsam mit Industrieunternehmen der Ukraine Entwicklungsarbeiten im Rahmen der Nanowissenschaften durchgeführt, die nicht nur für die ukrainische Wissenschaft, sondern weltweit von Bedeutung sind. Die Entwicklung der Forschungen zur Nanowelt sowie verschiedener Nanotechnologien auf der heutigen Entwicklungsstufe wurde in folgenden Hauptrichtungen durchgeführt:

- Funkelektronik und radioelektronische Komponenten;
- Bearbeitung von Materialien und Schutzbeschichtungen;
- Werkstoffkunde;
- Messung und Analyse der Nanostrukturen;

- neue Stromquellen;
- Medizin.

Nanotechnologie ist eine Technologie, die sich mit Systemen beschäftigt, deren Einzelkomponenten Ausmaße von weniger als 100 Nanometer bis unter einen Nanometer haben. (Ein Nanometer ist ein Millionstel Millimeter). Solche Partikel weisen oft besondere Eigenschaften auf, da sich bei diesen Größenordnungen bereits molekularphysikalische und quantenmechanische Effekte bemerkbar machen.

Die Nanotechnologie stützt sich auf physikalische und chemische Erkenntnisse und die technischen Errungenschaften, die im Zuge der Erforschung von kleinsten Strukturen und der fortschreitenden Miniaturisierung hervorgebracht wurden (z. B. Rastertunnel- und Rastermikroskope) und die eng mit computergestützter Steuerung verbunden sind.

Im Bereich der Informationstechnologie könnte in den nächsten Jahren die Nanoelektronik an die Stelle der Mikroelektronik treten, wodurch die Speicherdichte sowie die Leistungsfähigkeit von Prozessoren um ein Vielfaches gesteigert würden. Weitere denkbare Anwendungsbereiche erstrecken sich auf die Medizin (z. B. nanochirurgische Werkzeuge, Nanokapillaren zur Vor-Ort-Dosierung von Medikamenten, biokompatible Schichten für Prothesen), Fahrzeug- und Maschinenbau (z. B. die Herstellung ultraglatte, Schmutz abweisender oder sich selbst reinigender Oberflächen), Optik, Umweltschutz usw. Die Nanotechnologie wird von vielen als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts angesehen.

Im Februar 2007 bewilligte das Ministerkabinett der Ukraine für das Forschungsprogramm „Nanophysik und Nanoelektronik“ Fördermittel in Höhe von 15 Mio. UAH (ca. 2,3 Mio. Euro) für 2007 und 45 Mio. UAH (ca. 6,8 Mio. Euro) für 2008. Im Rahmen des Programms sollen 44 Forschungsprojekte realisiert werden. Schwerpunkte sind Physik, Technologie und Prüfung von Nanostrukturen sowie Nanoelektronik und Nanophotonik. Etwa die Hälfte der genannten Mittel wird dem staatlichen wissenschaftlichen Konzern „Nauka“ für die Durchführung von 10 Projekten zur Verfügung gestellt. Zweitgrößter Zuwendungsempfänger ist das staatliche Forschungs- und Entwicklungszentrum „Photon“ in Kiew. Weiter Projekte werden an einzelnen Instituten der Nationalen Akademie der Wissenschaften, Universitäten und den Technischen Universitäten in Kiew und Charkiw sowie an Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen des Ministeriums für Industriepolitik umgesetzt.

Im Programm „Nanosysteme, Nanomaterialien und Nanotechnologien“ der Nationalen Akademie der Wissenschaften der Ukraine mit 12 Hauptforschungsrichtungen in vier Blöcken beläuft sich das jährliche

Fördervolumen auf ca. 12 Mio. UAH, entsprechend etwa 1,6 Mio. Euro. Die Akademie hat den Nanoforschern dabei auch wichtige Laborausrüstung zur Verfügung gestellt.

Bei der deutsch-ukrainischen Kooperation in den Bereichen Nanophysik und Nanotechnologie/Nanobiotechnologie ergänzen sich oft die traditionell profunde wissenschaftliche Basis in der Ukraine und die gute apparative Ausstattung der deutschen Forschungseinrichtungen. Vom Internationalen Büro im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung wurden in den letzten Jahren zahlreiche Projekte in diesen Bereichen unterstützt. Die Forschungsthemen reichten von „Fullerene und biologische Systeme“ bis zu „Röntgenoptik für die Nanotechnologie“. Parallel dazu werden regelmäßig bilaterale Workshops und Expertentreffen veranstaltet.

Texterläuterungen

von Bedeutung sein	мати значення
Rastertunnelmikroskope, die an die Stelle treten	скануючий тунельний мікроскоп зайняти місце
zur Verfügung stellen	надавати в розпорядження
profund	грунтовний, глибокий
im Zuge	в ході
biokompatibel	біосумісний
UAH (Hrywnja)	гривня
im Auftrag	за дорученням
Workshop, der	семінар

Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch und erklären Sie den Begriff Nanotechnologie.**
- 2. Betiteln Sie jeden der Absätze des Textes.**
- 3. Schreiben Sie den Plan zum Text.**
- 4. Finden Sie im Text Informationen:**
 - über die Hauptrichtungen der Nanotechnologie;
 - worauf sich die Nanotechnologie stützt;
 - Anwendungsbereiche der Nanoelektronik;
 - wie die Forschungsprojekte gefördert werden;
 - über deutsch-ukrainische Zusammenarbeit im Bereich Nanotechnologie.
- 5. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.**
- 6. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**

Text 9. Automatisierung

Automatisierung ist die Einrichtung und Durchführung von Arbeits- und Produktionsprozessen in einer solchen Weise, dass der Mensch weitgehend von Routinetätigkeiten sowie gefährlichen, gesundheits-schädigenden 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-mentalen 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 10. Manipulatoren

Manipulatoren sind gesteuerte Geräte zur Übertragung der Bewegungen der menschlichen Hand auf Gegenstände, die der unmittelbaren Handhabung nicht zugänglich oder gesundheitsgefährdend sind. Mikromanipulatoren übertragen Handbewegungen auf kleinste, mikroskopische Dimensionen, z. B. in biologischen und medizinischen Labors oder bei der Entwicklung von Halbleiterbauelementen. Greifmanipulatoren (Master-Slave-Manipulatoren) dienen als Fernbedienungswerkzeuge der Handhabung glühender oder radioaktiver Materialien.

Manipulatoren werden nach der Art ihrer Bewegungssteuerung in zwei Hauptgruppen eingeteilt: die manuell und die maschinell gesteuerten Manipulatoren.

Handgesteuerte (manuell gesteuerte) Manipulatoren haben keine selbstständige Bewegungssteuerung. In ihrem Regelkreis ist immer der Mensch einbezogen. Weil die Bewegungen dieser Manipulatoren synchron oder parallel zu den Aktionen des Bedieners erfolgen oder diese kopieren, werden sie als Synchronmanipulatoren, Parallelmanipulatoren, kopierende Manipulatoren oder als Master-Slave-System (M-S-System) bezeichnet. Sie werden dort eingesetzt, wo die Handhabevorgänge nicht so determiniert sind, dass sie nach einem vorgegebenen Programm ablaufen können, und wo die Beobachtung der Abläufe durch den Menschen erforderlich ist.

Programmgesteuerte (maschinell gesteuerte) Manipulatoren haben einen Informationsspeicher, der die erforderliche Weg- und Schaltinformationen zur Durchführung der Bewegungszyklen enthält. Je nach der Art des Informationsspeichers (Festspeicher oder flexibler Speicher) wird nach festprogrammierten und flexibel programmierbaren Manipulatoren unterschieden.

Festprogrammierte Manipulatoren können nur einen fest vorgegebenen Bewegungsablauf wiederholt ausführen. In vielen Fällen ist es jedoch möglich, die Weglängen durch Verstellen von Anschlägen zu verändern. Andere Bewegungsabläufe lassen sich nur durch Austausch des Informationsspeichers realisieren.

Zu den festprogrammierten Manipulatoren gehören z.T. die an Dreh- und Schleifmaschinen eingesetzten Portalmanipulatoren.

Flexibel programmierbare Manipulatoren haben eine größere Beweglichkeit (Mobilität), d.h. einen größeren Freiheitsgrad und damit einen komplizierteren Aufbau. Ihr Arbeitsraum kann erheblich größer sein. Wesentliches Kriterium ist ihr flexibler Informationsspeicher. Er ermöglicht den Bewegungsablauf leicht zu ändern. Mit auswechselbaren Greifern und Werkzeugen sind sie in ihrem Aufbau an die Handhabeaufgabe bzw. an das Handhabeobjekt anpassbar und ermöglichen einen universellen Einsatz.

Flexibel programmierbare Manipulatoren für den Einsatz in der industriellen Produktion werden allgemein als Industrieroboter bezeichnet. Die flexibel programmierbaren Manipulatoren werden als prozessflexible Industrieroboter, die festprogrammierten Manipulatoren als prozessspezifische Industrieroboter bezeichnet.

Texterläuterungen

maschinell gesteuert	з автоматичним управлінням
handgesteuerte (manuell gesteuerte)	з ручним управлінням

flexibel programmierbar	з керованою програмою
festprogrammiert	з постійною програмою
gesundheitsgefährdend	небезпечний для здоров'я
der Regelkreis	система автоматичного регулювання
je nach Art	залежно від виду
mit auswechselbaren Greifern und Werkzeugen	зі змінними грейферами та інструментами
einen universellen Einsatz ermöglichen	давати можливість використовувати універсально

Übungsaufgaben

1. Finden Sie im Text Antworten auf folgende Fragen.

- In welche Hauptgruppen werden Manipulatoren eingeteilt?
- Wie werden die handgesteuerten Manipulatoren bezeichnet?
- Wodurch unterscheiden sich die programmgesteuerten Manipulatoren?
- Was gehört zu den festprogrammierten Manipulatoren?
- Welche Eigenschaften haben flexibel programmierbare Manipulatoren?
- Wie bezeichnet man die flexibel programmierbaren Manipulatoren?

2. Entsprechend dem Textinhalt ergänzen Sie die Sätze. Wählen Sie die richtigen Variante:

1) Kopierende Manipulatoren sind Manipulatoren, ...

a) die einen Informationsspeicher haben; b) die eine selbstständige Bewegungssteuerung haben; c) deren Bewegungen synchron oder parallel zu den Aktionen des Bedieners erfolgen oder diese kopieren.

2) Der flexible Informationsspeicher ermöglicht...

a) keinen universellen Einsatz; b) den Bewegungsablauf leicht zu ändern und vollkommen neu zu programmieren; c) neue Programme mit Hilfe des Menschen durchzuführen.

3. Schreiben Sie aus dem Text Wörter, Wortgruppen und Fachbegriffe, die die Grundinformation des Textes enthalten.

4. Bereiten Sie die Annotation zum Text vor. Stellen Sie den Plan zu ihrer Annotation zusammen.

5. Erzählen Sie über die Arten der Manipulatoren.

Text 11. Rund um den Roboter

Die Robotertechnik oder Robotik gehört zu den modernen Technologiegebieten. Robotik ist eine prinzipiell neue Gestaltung des Produktionsprozesses unter Ausnutzung von Robotern, Robotersystemen und Komplexen. Das Wort „Roboter“ kommt aus dem Tschechischen. Es

wurde vom Dramatiker Karel Capek erfunden und eingeführt. In seinem Stück beschreibt K. Capek die fiktive Firma „Rossums Universal Robots“ (RUR) zur Herstellung von Maschinenmenschen, welche er Roboter nennt. Im Tschechischen bedeutet das Wort „robota“ „schwerste Arbeit“ oder „Zwangsarbeit“. Die ersten technologischen Hilfsmaschinen und- apparate waren in ihrer Gestalt wirklich einem Menschen ähnlich. Das waren die Roboter der 1. Generation: ohne Sensoren und wenig flexibel.

Die wichtigste Anforderung an Prozesseinrichtungen ist die Erleichterung der menschlichen Arbeit. Industrieroboter der 2. Generation (etwa 1975-1980) wurden zum wichtigen Rationalisierungs- und Automatisierungsmittel. Diese Rolle spielen sie auch heutzutage. Roboter haben heute viele „Berufe“. Man bringt oft Industrieroboter (IR) mit flexibler Fertigung in Verbindung. Traditionsgemäß werden IR am meisten in der Auto- und Metallindustrie eingesetzt. Heute arbeiten in Deutschland schon mehr als 30% aller Roboter in der Fahrzeugindustrie.

Industrieroboter unterscheiden sich von einfachen Werkstück-einlegegeräten. Sie sind mit Greifern oder Werkzeugen ausgerüstet und in mehreren Bewegungsachsen frei programmierbar. Zu den Grundelementen eines IR kann man Plattform (Fuß), Körper, mechanischen Arm und Manipulator als Arbeitsorgan zählen. IR sind automatische Handhabungseinrichtungen mehreren Freiheitsgraden, für den industriellen Einsatz konzipiert. Ablauffolge und Richtung der Bewegungsachse sind ohne mechanischen Eingriff veränderbar. Alle Prozessaufgaben werden vollautomatisch ausgeführt. Bei einfachen Manipulatoren können vorgegebene Bewegungsabläufe nicht verändert werden. Solche Manipulatoren werden nur von Menschen ferngesteuert. Nach ISO, Internationale Organisation für Standardisierung, soll ein IR aus Mechanik (Manipulator) und Steuerung bestehen.

Die wichtigsten Teilsysteme eines Industrieroboters sind die Kinematik, das Steuerungssystem, das Antriebssystem, das Wegmesssystem und das Sensorsystem. Die Steuerung des Industrieroboters kann als Punktsteuerung (es sind nur einzelne Punkte im Raum anfahrbar) oder als Bahnsteuerung ausgeführt sein. Die Antriebssysteme sind Elektromotoren, Hydraulikmotoren oder -zylinder sowie vereinzelt auch positionierbare pneumatische Antriebssysteme. Als Wegmesssysteme werden lineare oder rotatorische, digitale oder analoge Weg- und Winkelmesssysteme eingesetzt. Die Sensoren können berührend (taktil) oder berührungslos (meist optisch) arbeiten und sind zur Erfassung des Umfeldes im Arbeitsraum eines Industrieroboters eingesetzt.

Ein internationaler Vergleich vom Robotereinsatz zeigt, dass Deutschland mit 22400 Robotern in Europa an der Spitze steht, gefolgt von

Italien, Frankreich, Großbritannien und Schweden. In Europa „arbeiten“ 67000 IR, in den USA sind 42000 davon im Einsatz. Weltweit führt Japan mit rund 180000 Robotern. Der größte deutsche IR-Hersteller KUKA Schweißanlagen&Roboter GmbH gehört zur Industrierwerke Karlsruhe Augsburg Aktiengesellschaft (IWKA) mit Sitz in Karlsruhe. Mit ihren Tochtergesellschaften in Europa und Übersee bildet KUKA innerhalb dieses Konzerns eine leistungsfähige Gruppe mit über 2000 Mitarbeitern. In Augsburg hat KUKA eine auf Roboter spezialisierte Serienproduktion errichtet. Die Firma produziert 1000 Roboter pro Jahr. Man baut sie für die verschiedensten Anwendungen mit Traglastgrenzen von 8 bis 240 kg. Außerdem stellt das Unternehmen Steuerungen und Zubehör für IR her. Der Industrieroboter ist kein billiges Arbeitsmittel: es kostet zwischen 25000 und 200000 Euro, je nach Größe und Traglast.

Dem Aufbau nach unterscheidet man in der 3. IR-Generation Standroboter und Portalroboter. Jeder IR verfügt über Haupt- oder Grundachsen und Neben- oder Handachsen. Die letzteren sind in der Roboterhand vereint. Von ihnen wird das Werkzeug gedreht, geneigt oder geschwenkt. Die IR-Achsen bewegen sich translatorisch (geradlinig) oder drehend (rotatorisch). Beide Bewegungen werden je nach Anwendung kombiniert. Die meisten Roboterkonstruktionen bevorzugen rotatorische Grundachsen. Für den IR-Antrieb werden pneumatische, hydraulische und elektrische Systeme eingesetzt. Für die richtige Funktion eines Roboters ist seine Steuerung mit vielen Sensoren (Gebern) von großer Bedeutung.

Heute übernehmen die IR der 3. Generation verschiedene Arbeiten. Es hat mit dem Punktschweißen begonnen, dann kamen das Bahn- und Schutzgasschweißen dazu. Auch schneiden, kleben, dichten und beschichten können moderne IR. Zahlreiche Bearbeitungsvorgänge laufen nicht flexibel oder rationell genug ab; andere gefährden den Menschen und gelten als inhuman. Auch in solchen Fällen kommen IR zu Hilfe; sie be- und entladen, palettieren und entpalettieren mit hoher Positioniergenauigkeit. Sie werden in Gießereien und Schmieden angewandt. Aber ein besonders großes Rationalisierungspotential haben IR bei der Montage. Als Montageroboter werden sie im Bereich der Elektroindustrie/ Elektronik zum Bestücken von Leiterplatten, zum Zusammenbau von Steckern, Tastern und kleinen Baugruppen eingesetzt.

Immer mehr kommen mobile „intelligente“ Roboter zur Anwendung. In der Zukunft erwartet man Roboter auch in anderen Bereichen, z.B. kunststoffverarbeitende Industrie, Keramik- und Glasindustrie, holzbe- und verarbeitende Industrie usw. Auch im Dienstleistungssektor möchte man verstärkt IR-Hilfe ausnutzen. In vielen Fällen konkurrieren „intelligente“ Maschinen nicht mit dem Menschen, sondern mit einer nicht mehr

wirtschaftlichen unrationellen Technologie. Einige Forscher glauben an den ständigen Robotereinsatz in Kernkraftwerken, beim Aufbau von Raumstationen, in Medizin oder Katastrophenschutz. Manches davon ist vorstellbar, wird schon verwirklicht oder könnte realisiert werden. Anderes wird vielleicht für immer Utopie bleiben.

Folgende Grundkriterien sind für die Entwicklung und Konstruktion von IR wichtig: Wartungsfreiheit und eine Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren, Präzision, Traglast, Betriebssicherheit, Beweglichkeit und Wiederholgenauigkeit, noch mehr Flexibilität.

Texterläuterungen

traditionsgemäß	традиційно
Ablaufolge, die	послідовність
in Verbindung bringen	встановити зв'язок
Traglastgrenze, die	граничне навантаження
Einsatz, der	використання
zur Anwendung kommen	знаходити застосування
in Übersee	за океаном
palettieren	укладати на піддон

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text durch und gliedern Sie ihn in sinngewundene Teile.

2. Finden Sie im Text Sätze, wo es um die Anforderungen an IR geht und übersetzen Sie diese Anforderung ins Ukrainische.

3. Finden Sie im Text Sätze, wo:

- es um die IR-Hersteller in Europa geht;
- es sich um traditionelle Einsatzgebiete der IR in Deutschland handelt;
- die Rede von Roboterantrieben ist;
- von der Herkunft des Wortes „Roboter“ gesprochen wird;
- die Bewegungsachsen erklärt werden.

4. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Aus welcher Sprache kommt das Wort „Roboter“?
- Was bedeutet dieses Wort? Wer hat es eingeführt?
- Womit begann die große Verbreitung von IR?
- Wie viel Generationen von Robotern gibt es?
- In welchen Industriezweigen werden IR traditionsgemäß eingesetzt?
- Wie viele Roboter „arbeiten“ heute in Europa?
- Welche „Berufe“ können moderne IR ausüben?
- Was ist ein Roboter nach ISO?
- Was gehört zu den Grundelementen eines Roboters?

- Was ist für richtiges Funktionieren eines IR von Bedeutung?
- Wie heißt der größte IR-Produzent in Deutschland?
- Welchen Platz nimmt Deutschland im Robotereinsatz ein?
- Welches Land ist im Einsatz von IR weltweit führend?
- Wie unterscheidet man Roboter nach dem Aufbau?

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

Text 12. Erfolgreiche Lasergeschichte in Deutschland

Im Sommer 1960 las der deutsche Physiker Fritz Peter Schäfer einen Artikel in der Tageszeitung, in dem darüber berichtet wurde, wie der junge Amerikaner Ted H. Maiman der Presse ein seltsames kleines Gerät vorstellte. Im Artikel wurde es als „Krönung der Bemühungen von Wissenschaftlerteams in führenden Laboratorien der Welt“ bezeichnet. Es handelte sich um einen Laser, einen quantenmechanischen Verstärker für den Lichtwellenbereich. Die Bezeichnung dieses Gerätes ist aus den Anfangsbuchstaben für light amplification by stimulated emission of radiation gebildet, d. h. Lichtverstärkung durch angeregte Strahlenemission. In Lexika finden wir auch folgende Definitionen: „Gerät zur Verstärkung von Licht oder zur Erzeugung eines scharf gebündelten Lichtstrahles“, „Gerät zur Erzeugung und Verstärkung von kohärentem Licht“. Also, wie Sie sehen, hat das Wort „Laser“ zwei Bedeutungen:

- Lichtverstärkung durch erzwungene Emission;
- das Gerät, der Lichtverstärker, selbst.

Das Gerät von Maiman bestand aus einer Blitzlampe sowie einem Stückchen des Edelsteins Rubin. Der Rubin wurde vom Blitz zum knallroten „atomaren Licht“ von bisher ungeahnter Intensität gebracht. Diese Anordnung hatte kaum Streuung und bis zu 500 Billionen (tausend Milliarden) Schwingungen pro Sekunde. Der Amerikaner berichtete dazu, er sei heller als die Sonne in ihrem Zentrum und so heiß, dass man damit Lebewesen und Metall verdampfen könne.

Während sich die Journalisten sehr ausführlich mit der Hitze des neuen Lichtes befassen, interessiert sich Dr. Schäfer mehr für die Helligkeit des Lasers. An der Universität Marburg untersucht er, wie einfallendes Licht von blauer, roter oder grüner Farbe absorbiert oder reflektiert wird. Die Frage ist, unter welchen Bedingungen tritt „Eigenleuchten“ auf, die so genannte deutlich sichtbare Fluoreszenz. Um sie auszulösen, braucht man sehr helles Licht. Schäfer verwendet schon die stärksten Blitzgeräte, aber das reicht noch nicht.

Er kauft in der Schweiz für seine Experimente zwei Stückchen synthetischer Rubinkristalle. Nach Marburg zurückgekehrt, baut sich Professor Schäfer zusammen mit Kollegen das allererste Laserchen in Deutschland. Das Gerät sieht ganz einfach aus: Blitzlämpchen um das Rubinstäbchen. Aber es funktioniert. Im Sommer 1962 peilt Schäfer mit dem knallroten Laserstrahl ein Glasfläschchen, Küvette genannt, mit blauem Farbstoff an und wartet mit einem alten amerikanischen Nachtsichtgerät auf die Fluoreszenz im unsichtbaren Infrarotbereich (IR-Bereich). Der Versuch klappte. „Da sah man die Fluoreszenz wunderbar grün aufleuchten“, erzählte Schäfer.

Nun stellte Schäfer Rubinstäbchen und Farbstoffküvette zwischen zwei Spiegel. Diese Versuchsanordnung nennt man Resonator. Das erste Experiment im Resonator ist ein Erfolg, aber der zweite Versuch erweist sich als Flop: kein Aufleuchten. Der Grund für die Pleite wird schnell gefunden. Der Laserstrahl hat sich von alleine so verstärkt, dass er die Silberbeschichtung der Spiegel weggedampft hat. Im ersten Stock des Instituts entstand dabei ein Riesenimpuls, extrem stark und so kurz, dass man ihn gar nicht mehr messen konnte.

Zwei Jahre später entwickelt Professor Schäfer einen Laser, wie ihn die Welt noch nicht gesehen hat, den ersten Farbstofflaser der Welt. Auch die erste Idee für den Lichtverstärker ist ebenso in Deutschland entstanden. Die von Albert Einstein aufgestellte Lichtquantenhypothese diente dabei als theoretische Grundlage des Lasers.

Deutschland gilt neben den USA und Japan als führend in der Erforschung und Anwendung von Lasertechnologien. Vor allem das Aachener Fraunhofer Institut für Lasertechnik (ILT) gehört zu den Spitzenreitern in Sachen Laser. Seit kurzem verfügt es über eine Filiale in den USA und ist an einem deutsch-französischen Laserzentrum bei Paris beteiligt. Bei so genannten Excimerlasern und bei CO₂-Lasern nimmt Deutschland ohnehin eine Führungsposition ein. Jetzt soll auch bei leistungsstarken Minilasern der Durchbruch erfolgen. Und an den Universitäten in Jena und Konstanz forschen Fachleute an einem Atomlaser. Er arbeitet mit dem idealen Gas, dem so genannten Bose-Einstein-Kondensat, und wird deshalb „Boser“ genannt. Mit ihm könnte man Atome zu winzigen Nanostrukturen auf der Oberfläche eines Chips anordnen. Natürlich ist das noch Zukunftsmusik. Aber die kurze Geschichte und der schnelle Siegeszug des Lasers haben bewiesen, dass in dieser Technologie nahezu nichts unmöglich ist.

Nach den Typen unterscheidet man Festkörperlaser (Rubin- oder Neodym-Glaslaser) und Gaslaser. Der erste entstand im gleichen Jahr mit dem Rubinlaser von Maiman. 1962 gelang dann der Bau der ersten Halbleiter

Laser in mehreren Ländern zu gleicher Zeit. 1963 kam noch der Flüssigkeitslaser dazu. Damit lagen alle Lasergrundtypen vor. Auf ihrer Grundlage wurden in den folgenden Jahren viele Spezialentwicklungen geschaffen. Man kann weitere Lasertypen nennen: Farbzentrenlaser, Rekombinations- oder Plasmalaser, Laser an freien Elektronen, oder auch Freie- Elektronen-Laser, FEL genannt, frequenzstabilisierte Laser u.a.

Die technologische Anwendung der Laser entwickelte sich schnell in sehr vielen Bereichen. Der erste kommerzielle Rubinlaser war bereits 1961 auf dem Markt. Spektroskopie, Übertragungsleitungen für Lichtstrahlen, Nachrichtenwesen, Kurzzeitfotografie, Materialbearbeitung, Medizin, Plasmaerzeugung, optische Datenverarbeitung - nur einige Beispiele der ersten Anwendungsversuche der Lasertechnologie. Eine der vielen interessanten, zukunftsorientierten Entwicklungen ist auch die Holografie, eine Art der Drei-D-Fotografie. Es sei hier auch der Einsatz von Laserbauelementen in Computern und als Messmittel in der Metrologie erwähnt.

Gegenwärtig läuft in Deutschland ein intensiver Prozess: der Erforschung und Nutzbarmachung der Laserphysik. Vor Anfang an haben deutsche Forscher die Erfolgsgeschichte der Lasertechnologie mitbestimmt.

Texterläuterungen

Lexikon, das	словник, довідник
Definition, die	визначення, дефініція
anpeilen	тут: спрямовувати
Küvette, die = Gefäß, das	кюветка, посудина
Flop, der	невдача
Spitzenreiter, der	лідер
Nachtsichtgerät, das	прибор нічного бачення
die Drei-D-Fotografie = die Drei-Dimensional- Fotografie	стереофотографія, стереоскопічна (об'ємна) фотографія

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text durch und versuchen Sie:

- den Text ohne Wörterbuch zu verstehen;
- über Erfolge Deutschlands in der Erforschung und Anwendung von Lasertechnologien kurz zu berichten.

2. Suchen Sie im Text Sätze, wo:

- es um den Laser von T. Maiman geht;
- es sich um die Versuche des deutschen Physikers Peter Schäfer handelt;
- die Rede vom Farbstofflaser ist;

- von der theoretischen Grundlage zur Entwicklung Lasers gesprochen wird;
- die Herkunft und Bedeutung des Quantengenerators erklärt werden;
- die Zusammenarbeit Deutschlands auf dem Gebiet der Lasertechnologie behandelt wird;
- die technologischen Anwendungsbeispiele einiger Lasertypen genannt werden.

3. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Was bedeutet das Wort „Laser“?
- Aus welcher Sprache kommt dieses Kurzwort?
- Wo und wann entstand der erste Festkörperlaser?
- Von wem wurde er gebaut?
- Was diente als Arbeitsmedium für diesen Laser?
- Woraus bestand der Laser von T. Maiman?
- Welche Lasertypen kennen Sie?
- Um welche Zeit sind sie entstanden?
- Von wem stammt die theoretische Begründung des Lasers?
- Wer war der Erfinder des ersten Farbstofflasers?
- Welche Positionen nimmt Deutschland in der Lasertechnologie weltweit ein?
- Welche Forschungsstätten Deutschlands befassen sich aktiv mit dem Laserproblem?
- Mit wem arbeitet Deutschland auf dem Gebiet der Lasertechnologie zusammen?
- Wo finden heute Laser Anwendung?

4. Teilen Sie den Text in Abschnitte ein und begründen Sie Ihre Einteilung. Stellen Sie den Plan zum Text zusammen.

5. Referieren Sie schriftlich den Text anhand des zusammengesetzten Plans.

Text 13. 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 allgemeinsten, 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	тут: 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 14. Geometrie

Die Geometrie ist ein Teilgebiet der Mathematik, das aus der Beschäftigung mit den Eigenschaften und Formen des Raumes, wie der Gestalt ebener und räumlicher Figuren, Berechnung von Längen, Flächen, Inhalten u. a. entstand.

Die Geometrie im heutigen Sinn beginnt mit dem von Euklid von Alexandria verfassten Werk „Die Elemente“. Erst von da an wurde sie aus einigen wenigen, anschaulich einleuchtenden Sätzen (Axiomen und Postulaten) deduktiv entwickelt. Diese als euklidische Geometrie bezeichnete „klassische Geometrie“ basiert auf dem Parallelenaxiom von Euklid. Erst im 19. Jahrhundert entdeckte man, dass es von den übrigen Axiomen unabhängig ist, sodass von der euklidischen Geometrie die nichteuklidische Geometrie unterschieden wird.

Das Gebiet der Geometrie wird nach den unterschiedlichsten Gesichtspunkten eingeteilt. Während die synthetische Geometrie auf Axiomensystemen aufbaut, werden in der analytischen Geometrie die Punkte der Ebene und des Raumes durch Koordinaten festgelegt und damit die geometrischen Fragen in Probleme der Algebra oder der Analysis (Differenzialgeometrie und Integralgeometrie) umgewandelt.

In der Elementargeometrie wird zwischen Planimetrie (ebene Geometrie) und Stereometrie (räumliche Geometrie) unterschieden. Gegenstand der Trigonometrie ist die Berechnung von Längen und Winkeln geometrischer Figuren. Ein Bindeglied zwischen Planimetrie und Stereometrie ist die darstellende Geometrie.

Die Größen, die Invarianten bei Abbildungen, Kongruenz- oder Ähnlichkeitsabbildungen sind, untersuchen die Abbildungs-, Kongruenz- bzw. Ähnlichkeitsgeometrie.

Entsprechend beschäftigt sich die affine Geometrie mit Größen, die bei affinen Abbildungen invariant sind, das heißt, bei denen sich das Verhältnis der Abstände je zweier Punktepaare auf einer Geraden nicht ändert (z. B. Parallelität zweier Geraden).

Die projektive Geometrie untersucht diejenigen Eigenschaften geometrischer Elemente, die sich bei Projektionen nicht ändern. Eine Systematisierung der Geometrie mithilfe der Gruppentheorie und des Invariantenbegriffs entwarf 1872 F. Klein.

Es gibt also folgende Verallgemeinerung der Geometrie:

- darstellende Geometrie, die sich mit der Abbildung des dreidimensionalen Raumes in eine Ebene (die Zeichenebene) durch Projektion befasst. Die darstellende Geometrie liefert damit die Grundlagen des technischen Zeichnens und seiner Konstruktionen;

- analytische Geometrie, in der die geometrischen Figuren durch Zahlen (Koordinaten) und die zwischen ihnen bestehenden Gleichungen oder Ungleichungen beschrieben werden. Damit lassen sich Probleme der Geometrie mit Methoden der (linearen) Algebra behandeln;
- euklidische Geometrie [nach Euklid], die auf dem Parallelenaxiom basiert: Durch einen außerhalb einer Geraden liegenden Punkt kann zu dieser Geraden nur eine einzige Parallele gezogen werden;
- fraktale Geometrie, die im Gegensatz zu den in der euklidischen Geometrie behandelten „einfachen“ Formen (Gerade, Kreis u.a.) komplexe Gebilde und Erscheinungen (Fraktale) darstellt, die ähnlich auch in der Natur vorkommen, z. B. Küstenlinien, Gebirgszüge, Polymere, biologische Strukturen. Fraktale sind selbstähnlich, das heißt, jeder Ausschnitt einer fraktalen Figur ähnelt bei entsprechender Vergrößerung dem Gesamtobjekt. Sie weisen eine gebrochene (fraktale) Dimension auf, die z.B. für die Oberfläche eines fraktalen Gebirges zwischen 2 und 3 (Dimension einer Ebene beziehungsweise eines Körpers) liegt;
- nichteuklidische Geometrie, in der (fast) alle Axiome der euklidischen Geometrie gelten mit Ausnahme des Parallelenaxioms. Man unterscheidet die hyperbolische und die elliptische nichteuklidische Geometrie: In der hyperbolischen Geometrie gehen durch einen gegebenen Punkt mindestens zwei Parallelen zu einer gegebenen Geraden; die Winkelsumme im ebenen Dreieck ist kleiner als 180° . In der elliptischen Geometrie, für die z. B. die Geometrie auf der Oberfläche einer Kugel ein Modell ist, gibt es keine Parallelen, das heißt, zwei Geraden einer Ebene haben stets einen Punkt gemeinsam; die Winkelsumme im ebenen Dreieck ist größer als 180° . Eine weitere Verallgemeinerung ist die riemannsche Geometrie;
- riemannsche Geometrie [nach G.F.B. Riemann], System geometrischer Sätze für n-dimensionale Räume, das die nichteuklidischen Geometrien als Sonderfälle enthält. Die riemannsche Geometrie beantwortet die Frage nach möglichen Gestaltverhältnissen des Raumes. In ihr wird der Begriff der Geraden, die zwei Punkte verbindet, ersetzt durch den Begriff der kürzesten Linie (geodätische Linie) zwischen diesen Punkten, der Raum selbst kann eine von Ort zu Ort veränderliche Krümmung haben. Die geometrischen Eigenschaften dieses Raumes werden durch den Fundamentaltensor (metrischer Tensor) beschrieben. Die riemannsche Geometrie ist das wichtigste mathematische Hilfsmittel der allgemeinen Relativitätstheorie.

Texterläuterungen

Verallgemeinerung, die
erst von da an

узагальнення
тільки з того часу

Bindeglied, das
fraktal
Ebene, die
geodätische Linie

сполучна ланка
фрактальний
площина
геодезична лінія

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text durch. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?

2. Schreiben Sie aus dem Text alle Begriffe heraus, die zur Geometrie gehören. Erklären Sie sie kurz.

3. Ordnen Sie die richtigen Satzteile zu.

1. Affine Geometrie	<i>a) beschreibt die geometrischen Figuren durch Zahlen (Koordinaten) und die zwischen ihnen bestehenden Gleichungen oder Ungleichungen</i>
2. Synthetische Geometrie	<i>b) stellt komplexe Gebilde und Erscheinungen (Fraktale) dar, die ähnlich auch in der Natur vorkommen</i>
3. Darstellende Geometrie	<i>c) beantwortet die Frage nach möglichen Gestaltverhältnissen des Raumes</i>
4. Projektive Geometrie	<i>d) unterscheidet sich von der euklidischen Geometrie dadurch, dass hier das Parallelenaxiom nicht gilt</i>
5. Analytische Geometrie	<i>e) beschäftigt sich mit Größen, bei denen sich das Verhältnis der Abstände je zweier Punktepaare auf einer Geraden nicht ändert</i>
6. Fraktale Geometrie,	<i>f) wird auf Axiomensystemen aufgebaut</i>
7. Nichteuklidische Geometrie	<i>g) untersucht diejenigen Eigenschaften geomerischer Elemente, die sich bei Projektionen nicht ändern</i>
8. Riemannsche Geometrie	<i>h) befasst sich mit der Abbildung des dreidimensionalen Raumes in eine Ebene durch Projektion</i>

4. Fassen Sie den Text kurz zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Begriffe.

Text 15. 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 Computer-Aided Design (deutsch „computergestütztes Entwerfen“), manchmal auch gedeutet als Computer-Aided Drafting (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.

Texterläuterungen

außer Acht lassen	нехтувати, ігнорувати
geringfügig	мінімальний
im benutzerfreundlichen Idealfall	в ідеальному випадку для користувача
zweidimensional	двовимірний
aufwendig	дорогий
wirklichkeitsgetreu	реалістичний
Reißbrett, das	креслярська дошка

Rapid Prototyping, das

швидке прототипування (швидкий
тривимірний друк)

Schaltkreis, der
im Unterschied

схема
на відміну

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 Technomathematik, die Modellierung, das Modell, das 2D-Modell, das 3D-Modell, das 2,5D-Modell, das CAD-System
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 16. 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.

Texterläuterungen

über 5 Generationen hinweg	на протязі 5 поколінь
Laufbahn, die	кар'єра
Infinitesimalrechnung, die	обчислення (аналіз) нескінченно малих (диференціальне та інтегральне обчислення)
Abhandlung, die	наукова стаття
offenkundig	очевидний
Verfechter der Leibnizschen Auffassungen	прихильник ідей Лейбніца
Urheberrecht, das	авторське право
anfechten	опротестовувати

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und notieren Sie stichpunktartig wichtige Informationen über die Brüder Bernoulli.
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 Familie Bernoulli.

Text 17. 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 Mikrotechnik 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	випливати, бути виведеним
anwendbar	застосований, 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 випливають

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 18. Mechanik

Mechanik ist der älteste Zweig der Physik, der die Bewegungen materieller Systeme unter dem Einfluss von Kräften untersucht.

Die Mechanik wird in Kinematik, Dynamik und Statik unterteilt.

Die Kinematik geht von den Grundbegriffen des Raumes und der Zeit und der auf ihnen aufbauenden Lehre von den Bewegungen eines oder mehrerer Körper in Raum und Zeit und ihrer mathematischen Darstellung

aus. In der Dynamik werden die Bewegungen mit den Begriffen Masse, Kraft, Impuls und Drehimpuls behandelt. Die Dynamik enthält als Sonderfall die Statik als Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte.

Nach der Methodik unterscheidet man die experimentelle Mechanik, die sich mit den Verfahren und Vorschriften des Messens mechanischer Größen befasst, von der theoretischen Mechanik.

Nach der Art der beschriebenen Objekte unterscheidet man v. a. zwischen der technischen Mechanik, einer wichtigen Grundlage der Ingenieurwissenschaften, und der allgemeinen Mechanik der Physik. Die technische Mechanik beschäftigt sich mit der Lehre von Kräften und Momenten sowie den Bewegungen, Spannungen und Verformungen, welche diese bei Körpern, Bauteilen, Maschinen sowie anderen natürlichen oder technischen Strukturen hervorrufen.

Der systematische Aufbau der Mechanik umfasst:

- die Mechanik der Massenpunkte (Punktmechanik), der Systeme von Massenpunkten und der starren Körper;
- die Mechanik deformierbarer Körper (Kontinuumsmechanik), die die Elastizitätstheorie und die Hydro- und Aeromechanik mit den Sondergebieten Schwingungslehre und Akustik enthält.

Spezialgebiete der Mechanik sind z.B. Himmelsmechanik und statistische Mechanik. Himmelsmechanik behandelt die Bewegungen der Himmelskörper unter dem Einfluss ihrer gegenseitigen Masseanziehung (Gravitation.) Die Himmelsmechanik umfasst z. B. die Bahnbestimmung von Planeten, Planetoiden, Kometen und Satelliten unter Beachtung aller Störungen und die Ephemeridenrechnung, mit der die Positionen von Himmelskörpern zu jedem beliebigen Zeitpunkt aus den Bahnelementen bestimmt werden.

Die statistische Mechanik umfasst die Teilgebiete kinetische Gastheorie und statistische Thermodynamik. Kinetische Gastheorie leitet die Gesetzmäßigkeiten und makroskopischen Eigenschaften eines Gases, wie Druck, Volumen, Wärmeleitung, innere Reibung und Diffusion, aus der Bewegung seiner Moleküle ab. In der Modellvorstellung der kinetischen Gastheorie betrachtet man die Atome und Moleküle eines Gases als Massenpunkte, die sich in ständiger regelloser, nur statistisch erfassbarer Bewegung befinden sowie untereinander und auf die Gefäßwand nur elastische Stöße ausüben. Die kinetische Gastheorie wurde 1738 von D. Bernoulli begründet und 1856-1868 von A. Krönig, R. Clausius, C. Maxwell und L. Boltzmann weiter ausgebaut. Sie trug wesentlich zur Anerkennung der wissenschaftlichen Atomtheorie bei.

Die Thermodynamik befasst sich mit Wärmeerscheinungen, insbesondere der Umwandlung von Wärme in eine andere Energieform (oder

umgekehrt). Die klassische Thermodynamik untersucht Gleichgewichtszustände makroskopischer (im Allgemeinen abgeschlossener) Systeme sowie die Zustandsänderungen beim Übergang von einem Gleichgewichtszustand in einen anderen, die mit einer Zu- bzw. Abfuhr von Wärme oder mechanischer Energie (Arbeit) sowie Temperaturänderungen verbunden sind. Der Zustand eines thermodynamischen Systems im Gleichgewicht wird durch einen Satz thermodynamischer Zustandsgrößen (Temperatur, Druck, Volumen, Energie u.a.) festgelegt, die durch Zustandsgleichungen miteinander verknüpft sind.

Die klassische oder newtonsche Mechanik, die auf den newtonschen Axiomen basiert, gilt nur für Geschwindigkeiten, die klein gegen die Lichtgeschwindigkeit sind, und für Wirkungen, die groß gegen das plancksche Wirkungsquantum sind. Die Weiterentwicklung der Mechanik für Geschwindigkeiten in der Größenordnung der Lichtgeschwindigkeit gelang mit der Relativitätstheorie (relativistische Mechanik) und für den atomaren Bereich in der Quantenmechanik, die die klassische Mechanik als Grenzfall umfasst.

Texterläuterungen

Zweig, der	область, галузь
Sonderfall, der	особливий випадок
Verformung, die	деформація
Bahnbestimmung, die	визначення параметрів траєкторії
Ephemeride, die	Ефемеріда (в астрономії - таблиця попередньо обчислених небесних координат Sonne, Monats, planeten та інших астрономічних об'єктів)
Anerkennung, die	визнання
Wirkungsquantum, das	квант дії
Grenzfall, der	випадок, який відноситься до суміжних наук

Übungsaufgaben

- 1. Lesen Sie den Text durch. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?**
- 2. Notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes.**
- 3. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

die Kinematik, die Dynamik, die Statik, statistische Mechanik, die Punktmechanik, die Kontinuumsmechanik, die Himmelsmechanik, die Thermodynamik, klassische Mechanik

4. Ordnen Sie die Begriffe den passenden Definitionen zu.

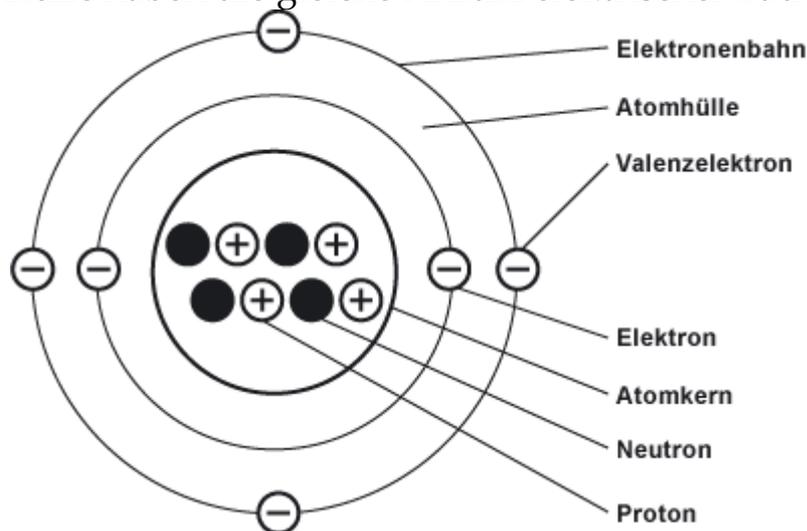
1. Die Kinematik	<i>a) ... betrachtet ruhende Körper. Sie untersucht die Zusammensetzung und das Gleichgewicht von Kräften, die auf einen ideal starren Körper wirken</i>
2. Die Dynamik	<i>b) ... befasst sich mit Wärmeerscheinungen, insbesondere der Umwandlung von Wärme in eine andere Energieform (oder umgekehrt). ... berücksichtigt die Kräfte als Ursache der Bewegungen und ermittelt einerseits aus der Kenntnis der auf einen Körper wirkenden Kräfte den Bewegungsverlauf des Körpers und schließt andererseits aus der Kenntnis der Bewegung eines Körpers auf die den Körper zu dieser Bewegung veranlassenden Kräfte.</i>
3. Die Statik	<i>c) ... befasst sich mit der Lehre von Kräften und Momenten sowie den Bewegungen, Spannungen und Verformungen, welche diese bei Körpern, Bauteilen, Maschinen sowie anderen natürlichen oder technischen Strukturen hervorrufen</i>
4. Die experimentelle Mechanik	<i>d) ... berücksichtigt die Kräfte als Ursache der Bewegungen und ermittelt einerseits aus der Kenntnis der auf einen Körper wirkenden Kräfte den Bewegungsverlauf des Körpers und schließt andererseits aus der Kenntnis der Bewegung eines Körpers auf die den Körper zu dieser Bewegung veranlassenden Kräfte.</i>
5. Die technische Mechanik	<i>e) ... beschränkt sich auf die bloße Beschreibung von Bewegungsvorgängen, ohne die Kräfte zu berücksichtigen, durch die sie verursacht werden</i>
6. Die Thermodynamik	<i>f) ... beschäftigt sich mit den Verfahren und Vorschriften des Messens mechanischer Größen</i>

5. Fassen Sie den Text kurz zusammen.

Text 19. Materie: Die atomare Struktur

Die uns vertraute Form der Materie besteht bekanntlich aus vielen verschiedenen chemischen Elementen. Ein Atom ist der kleinste Baustein der chemischen Elemente. Diese sind genau dadurch verschieden, dass sie aus unterschiedlichen Atomsorten bestehen. Von den insgesamt bekannten chemischen Elementen kommen 92 mit unterschiedlichen relativen Häufigkeiten in der Natur vor. Die Verteilung dieser Häufigkeiten auf die verschiedenen Elemente ist, wie die Beobachtungen zeigen, durchschnittlich überall im Weltall gleich. Es gibt über 100 verschiedene Atome, die ähnlich aufgebaut sind.

Ein Atom besteht aus einem elektrisch positiv geladenen Kern im Zentrum und einer negativ geladenen Hülle aus Elektronen, die durch elektrische Anziehung an den Kern gebunden ist. Der Aufbau ist mit einem Planetensystem vergleichbar: Eine Sonne, das soll der Atomkern sein, um die sich die Planeten drehen. Die Elektronen auf dem äußersten Ring (Schale) des Atoms werden Valenzelektronen genannt. Das Fließen des elektrischen Stroms in leitendem Material entspricht der Bewegung der Valenzelektronen. Ein Atom ist nach außen hin elektrisch neutral. Der Atomkern und die Atomhülle haben die gleiche Anzahl elektrischer Ladungen.



Der Atomkern ist positiv geladen und enthält fast die gesamte Masse des Atoms. Alle Atomkerne bestehen aus Protonen und Neutronen, die nahezu gleich schwer, aber fast 2000-mal schwerer als Elektronen sind. Während die Protonen eine positive elektrische Ladung tragen, sind die Neutronen - wie ihre Bezeichnung andeutet - elektrisch neutral, also ungeladen. Sie kommen nur im Atomkern vor, weil sie in freiem Zustand nicht stabil sind. Die Anzahl der Protonen im Atomkern ist immer auch die gleiche Anzahl an Elektronen in der Atomhülle. Protonen existieren auch im freien Zustand. Da die Ladung eines Elektrons ebenso groß ist wie die eines Protons, aber das entgegengesetzte Vorzeichen hat, besteht jedes gewöhnliche, elektrisch neutrale Atom aus gleich vielen Protonen und Elektronen. Elektronen, die im äußeren Bereich der Elektronenhülle eines Elements angeordnet sind (Außenelektronen) und dessen chemisches Verhalten bestimmen, heißen Valenzelektronen.

Weil gleichzeitig die chemischen Eigenschaften eines Elements durch die Struktur der Elektronenhülle seiner Atome bestimmt sind, ist für die Zugehörigkeit eines Atoms zu einem chemischen Element nur die Anzahl seiner Protonen entscheidend, die deshalb auch als Ordnungszahl bezeichnet wird. Die Erscheinung, dass die Atome eines Elements sich hinsichtlich der Anzahl ihrer Neutronen unterscheiden können, bezeichnet man als Isotopie. Die entsprechenden Atome werden Isotope dieses Elements genannt.

Isotope sind Atomkerne mit gleicher Protonenzahl (Kernladungszahl, Ordnungszahl), aber unterschiedlicher Neutronenzahl und damit unterschiedlicher Massenzahl. Das chemische Verhalten der Isotope eines Elements ist weitgehend identisch, lediglich bei den leichten Elementen gibt es messbare Unterschiede. Physikalisch unterscheiden sich Isotope außer in ihrer Masse auch durch Spin, magnetisches Moment und Volumen. Häufig werden nicht nur die verschiedenen Atomkernarten eines Elements, sondern auch die zugehörigen Atome als Isotope bezeichnet.

Das Atom des leichtesten und gleichzeitig im Weltraum häufigsten Elements, des Wasserstoffs (chemisches Symbol H), besteht nur aus einem Proton und einem Elektron. Das Atom des schwersten natürlich vorkommenden und seltenen Elements Uran (chemisches Symbol U) hat einen Kern mit 92 Protonen. Uran ist ein instabiles Element, das radioaktiv zerfällt. Sein langlebigstes Isotop - die Hälfte aller seiner Kerne wandelt sich in etwa 4,5 Milliarden Jahren in ein anderes Element um - besitzt 146 Neutronen und hat daher die Massenzahl 238.

Die Bestandteile der Atomkerne, Protonen und Neutronen, werden zusammenfassend auch als Nukleonen bezeichnet. Sie bestehen ihrerseits wieder aus kleineren Bausteinen, den Quarks, von denen man heute annimmt, dass sie, zusammen mit den Elektronen, die grundlegende Ebene unserer materiellen Welt bilden. Nach dem heutigen Kenntnisstand stellt die uns vertraute Materie nur einen Ausschnitt eines übergeordneten Fundamentalsystems von Elementarteilchen dar, aus denen sich letztlich alle Materie im Universum zusammensetzt.

Atome mit mehr Elektronen als Protonen oder mehr Protonen als Elektronen werden Ionen genannt. Das Wort Ion stammt aus dem griechischen und bedeutet der Wandernde. Atome, die positiv oder negativ, also nicht elektrisch neutral, geladen sind, können sich gegenseitig anziehen oder abstoßen. Das heißt, sie können bewegt werden. Bei Atomen mit negativer Ladung spricht man von einem Elektronenüberschuss. Bei Atomen mit positiver Ladung spricht man von einem Elektronenmangel.

Texterläuterungen

bekanntlich	як відомо
nach außen hin	назовні
Ladung, die	заряд
nahezu	майже
ebenso	так само
entgegengesetzt	протилежний
hinsichtlich	відносно
Spin, der	спін (частинки)

annehmen
Universum, das

припускати
Всесвіт

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:

- den Aufbau des Atoms;
- die Bestandteile des Atomkerns;
- die physikalischen Eigenschaften der Isotope;
- die Ladung des Atoms.

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

der Atomkern, das Elektron, das Valenzelektron, das Neutron, das Proton, das Isotop, der Elektronenüberschuss, der Elektronenmangel, die Isotropie, das Ion

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

Text 20. Festigkeitslehre

Die Festigkeitslehre ist ein wichtiges Teilgebiet der technischen Mechanik. Sie beinhaltet die Lehre von den Spannungen und Verformungen in Bauteilen und Maschinen und vergleicht diese mit den zulässigen Materialkennwerten und den, z.B. in technischen Regelwerken festgelegten, Verformungsgrenzwerten.

Festigkeit ist Widerstandsfähigkeit eines Werkstoffs bzw. eines Bauteils gegen Verformung und Bruch.

Als Maß für die Festigkeit wird die Kraft, bezogen auf den Querschnitt, angegeben, die für die Formänderung notwendig ist. Die Festigkeit ist u. a. abhängig vom Werkstoff, von der Form des beanspruchten Körpers, von der Beanspruchungsart (Zug, Druck, Schub, Biegung, Verdrehung).

Man unterscheidet:

- nach dem zeitlichen Verlauf der Belastungsart:
 - die statische Festigkeit (allmähliche Belastungssteigerung bis zu einer Höchstbelastung);
 - die dynamische Festigkeit (schlagartige oder schwingende Beanspruchung);
- nach der Krafteinwirkung:
 - die Zug-, Druck-, Schub-, Biege- und Torsionsfestigkeit;
 - die Dauerfestigkeit.

Die Festigkeitslehre ist damit ein wichtiges Werkzeug für die ingenieurtechnische Bestimmung

- der mindestens erforderlichen Bauteilabmessungen,
- der zulässigen Belastungen von Maschinen und Strukturen,
- der zu verwendenden Werkstoffe,
- der Sicherheiten gegen mögliches Werkstoff- und Bauteilversagen.

Sie baut dabei konsequent auf den Erkenntnissen der Statik auf. Für die Ermittlung der Verformungen muss allerdings die in der Statik verwendete Idealisierung der Bauteile und Strukturen als starre Körper aufgegeben werden.

Die Grundlagen der Festigkeitslehre dienen dem Ingenieur im Wesentlichen dazu:

- sich einen Überblick über die in einer Maschine oder einer tragenden Struktur vorliegenden Kraft- und Momentenübertragungsgegebenheiten zu verschaffen,
- die Spannungsverteilungen und die maximalen Spannungen in Bauteilen zu bestimmen,
- im Rahmen eines Festigkeitsnachweises die erforderlichen Abmessungen und / oder die zulässigen Belastungen von Maschinen und Anlagen zu ermitteln,
- die infolge der Belastung entstehenden Verformungen von Strukturen zu ermitteln und mit maximal zulässigen Werten zu vergleichen;
- die Sicherheiten gegen Bruch, Dauerbruch, plastische Verformung oder Instabilität zu bestimmen.

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 Beanspruchungsformen, die umfangreichere theoretische Vorbetrachtungen erfordern. Bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Beanspruchungsarten werden Aussagen über die Gesamtwirkung aus der Überlagerung der Einzelwirkungen gewonnen.

Texterläuterungen

Regelwerk, das verschaffen	регулюючий механізм, регулятор здобути
zulässig	допустимий
Hookesches Gesetz	Закон Гука
Bruch, der	розрив
Ergebnisse der Werkstoffkunde und des Materialprüfungswesens	результати матеріалознавства та дефектоскопії
Materialkennwerte, die	характеристика
Annahme, die	припущення
unerlässlich	невід'ємний
bei Zug- und Druckkräften sowie Scherkräften	при зусиллях розтягу, стиску та зрізу
Knicken, Kippen und Beulen	згин, нахил та опуклість
Beanspruchungsform, die	форма (вид) навантаження

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 21. 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 (extremen) 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 Fernsprechnetz. Alle diese Geräte, die von der Zentraleinheit abhängen, werden Peripheriegeräte genannt.

Die 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.

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 ausdrückt. Gleichzeitig registriert der Zentralcomputer den Verkauf dieser Ware und halt fest, in welchen Stückzahlen ein Produkt verkauft worden ist. Danach richtet sich der Einkauf.

Es gibt verschiedene Computer für verschiedene Anwendungen:

- 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. Sie werden auch als Workstations bezeichnet.
- 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 PC's 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.

Texterläuterungen

Graphiktablett, das	графічний планшет
Lichtgriffel, der	пристрій у вигляді олівця, на кінці якого знаходиться фотодетектор
Lesestift, der	пристрій для читання коду, наприклад, у торгівлі закодованих даних з етикеток
Steuerknüppel, der	джойстик
Plotter, der	пристрій, призначений для виведення даних в графічній формі на папір
Akustikkoppler, der	пристрій для перетворення електричних сигналів від комп'ютера в акустичні коливання (і навпаки)
Leistungsfähigkeit, die festhalten	потужність, продуктивність фіксувати

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 Steuerknüppel, 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 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 22. 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.

In einer systematischen Gliederung kann man Software unterteilen in Systemprogramme einerseits und Anwendungsprogramme andererseits. Das Systemprogramm ist ein Programm, das bestimmte allgemeine Servicefunktionen für alle oder einige Anwenderprogramme leistet. Dazu gehören z. B. Programme zur Dateiverwaltung, Steuerprogramme, Übersetzungsprogramme und Dienstprogramme. Viele Systemprogramme sind Teil des Betriebssystems.

Das Anwendungsprogramm ist ein Programm, das zur Bearbeitung von Aufgaben aus einem bestimmten Bereich dient, z. B. ein Text-

verarbeitungsprogramm, ein Grafikprogramm oder ein Tabellenkalkulationsprogramm. Der Benutzer eines solchen Programms heißt Anwender, das umfasste Aufgabengebiet ist gewöhnlich in der Lebens- oder Arbeitswelt des Anwenders angesiedelt und heißt Anwendungsbereich.

Die Programme, die keinem solchen Anwendungsbereich zugeordnet sind, sondern kleine organisatorische Dienstleistungen verrichten (z. B. Defragmentieren der Festplatte oder Komprimieren von Dateien), heißen Hilfsprogramme. Betriebssysteme und Programmiersprachen gelten ebenfalls nicht als Anwendungsprogramme, sie stellen jeweils eine eigene Kategorie dar.

Software, die auf Chips gespeichert ist, wird auch als Firmware bezeichnet. Dabei handelt es sich meistens um häufig benutzte Routinen, etwa für die Ein-/Ausgabe oder den Start. Beispiele für Firmware sind das BIOS des PCs oder die Routinen eines Modems.

Das Betriebssystem ist die Software, die die Hardware eines Computers verwaltet und steuert (z. B. Arbeitsspeicher, Laufwerke, Tastatur, Bildschirm) und mit dem Bedarf von Anwendungsprogrammen koordiniert. Das Betriebssystem sorgt dafür, dass der Benutzer nach dem Einschalten mit dem Computer arbeiten kann, dass er also Anwendungsprogramme starten, benutzen und wieder beenden kann. In einem Netzwerk stellt das Betriebssystem u. a. sicher, dass mehrere Anwender gleichzeitig störungsfrei arbeiten können. Deshalb ist das Betriebssystem unabdingbar für den Rechnerbetrieb. Es wird beim Startvorgang in den Arbeitsspeicher geladen

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 Anfangsadresse (Leitadresse des Programms).

Der Bibliothekscode ist durch Merkmale versehen, die zur Einordnung in eine Bibliothek benötigt werden.

Texterläuterungen

Routine, die	<i>тут:</i> програма
Firmware, die	мікропрограмне (програмно-апаратне) забезпечення, мікропрограмні засоби
Betriebssystem, das	операційна система
BIOS (<i>englisch:</i> Basic Input Output System, <i>deutsch:</i> „grundlegendes Eingabe- / Ausgabesystem“), das	базова система введення / виведення
Laufwerk, das	дисковод
Arbeitsspeicher, der	оперативна пам'ять
unabdingbar	обов'язковий, невід'ємний
Directory (Verzeichnis), das	каталог (елемент файлової системи), що визначає список файлових імен

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 23. 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 Cebitbesucher 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.

Texterläuterungen

Handy, das

мобільний телефон

AMD (englisch: Abkürzung für

американський виробник чипів і

Advanced Micro Devices, deutsch: „fortschrittliche Mikrogeräte“)	мікропроцесорів
SAP (Abkürzung für Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung)	німецький виробник програмного забезпечення [підприємство розташоване у м. Вальдорф (Баден- Вюртемберг]
Cebit (die Zentrale Messe für Computer, Büro- und Informationstechnik in Hannover)	Центральна виставка інформаційних технологій у Ганновері
Pager, der	пейджер
sperrig	громіздкий
Glasfaserkabel, das	ОПТИКО-ВОЛОКОННИЙ КАБЕЛЬ

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text 20 durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf. Achten Sie auf Texterläuterungen.

2. Suchen Sie im Text Sätze, wo:

- es um die Position Deutschlands in der Elektronikindustrie auf dem internationalen Markt geht;
- es sich um Standorte ausländischer Firmen handelt;
- die Rede von der Cebit ist;
- von der Initiative „Schulen ans Netz“ gesprochen wird;
- Probleme Deutschlands auf dem Gebiet der IT erklärt werden.

3. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Welchen Platz in Europa nimmt Deutschland in der Elektronikindustrie ein?
- In welchen Bereichen der Informationstechnik ist Deutschland weltweit führend?
- Welche Firmen haben sich in Deutschland angesiedelt?
- Warum ist Dresden als Standort der Elektronikindustrie in Deutschland besonders bekannt?
- Was wird dort hergestellt?
- Wie viel Firmen und Forschungsinstitute sind an der Superchipherstellung beteiligt?
- Welche Schwerpunkte der High-Tech können Sie in Jena nennen?
- Wo ist der Sitz der Siemenszentrale?
- In welchen deutschen Städten befinden sich die größten Zentren der Computertechnik?
- Was können Sie über SAP berichten?
- Mit welchen amerikanischen Firmen arbeitet SAP zusammen?

- Worin besteht das größte Problem Deutschlands auf dem IT-Sektor?
- Welche Vorteile geben LCD-Displays dem Anwender?
- Was können Sie über die Cebit berichten?

4. Finden Sie im Text Sätze im Konjunktiv I und übersetzen Sie sie ins Ukrainische.

5. Ergänzen Sie folgende Sätze.

1. Nach den USA und Japan steht Deutschland in der Elektronikindustrie an der
2. Zahlreiche ausländische Elektronik- und Computerfirmen haben sich in Deutschland ...
3. Siemens-Nixdorf ist der größte europäische
4. In Jena wurden die ersten Computer Osteuropas
5. In Dresden ist Mitte der 90er Jahre eine moderne Chipfabrik ...
6. Daran haben sich 2 ausländische Firmen
7. In der neuen Fabrik wird ein Superchip
8. Hypermoderne Chipfabriken befinden sich in vielen Städten
9. SAP ist eines der bekanntesten Häuser zur Software
10. In Deutschland läuft die Aktion "Schulen ans ..." .
11. Jedes Jahr findet in Hannover die Cebit statt, das ist eine
12. Auf der Cebit Messe können die Besucher den ganzen Gerätepark der Informationsgesellschaft

6. Referieren Sie den Text schriftlich.

Text 24. Internet: Globale Verbindung

Das Internet hat seinen Ursprung in dem 1969 vom amerikanischen Verteidigungsministerium eingerichteten ARPAnet, das Computer in den Bereichen von Wissenschaft und Militärtechnik vernetzte. In den 1980er Jahren erfolgte eine zunehmende Verbindung mit anderen Netzwerken von wissenschaftlichen Instituten und Universitäten und daraus folgend eine Gemeinschaftsstruktur. Seit Ende der 1980er Jahre weitete sich das Internet weltweit aus. Seit Beginn der 1990er Jahre haben zunehmend unternehmensinterne Netze sowie Computernetze, die sich aus der Verbindung privater PCs per Modem und Telefonanschluss entwickelt hatten, Anschluss an das Internet gefunden. 1989 wurde das World Wide Web am CERN in Genf entwickelt. Seither ist die Anzahl der Internetnutzer stark gestiegen (heute über 300 Mio.).

Binnen weniger Jahre hat sich das Internet vom hochspezialisierten Datennetz für Wissenschaftler zu einer Spielwiese für private Computerfans gewandelt. Inzwischen ist es aus dem wirtschaftlichen und gesellschaftlichen

Alltag nicht mehr wegzudenken. Künftig wird das Datennetz zum selbstverständlichen Bestandteil des alltäglichen Lebens. Man nutzt es beim Einkaufen, zur Urlaubsplanung, zur Unterhaltung oder sucht sich berufliche Informationen.

Darüber hinaus prägt das weltweite Datennetz das Weltbild seiner Nutzer. Schon heute ist vom „globalen Dorf“ die Rede. Der grenzenlose Austausch von Informationen und Waren zwingt zu einer stärkeren Internationalisierung von wirtschaftlichem und gesellschaftlichem Handeln. Die Bedeutung nationaler Staaten und Staatenverbände könnte abnehmen. Doch diese Entwicklung trifft natürlich auf starke Gegenkräfte: Staaten und Regierungen versuchen, ihre Souveränität per Gesetz gegenüber dem bisweilen als anarchistisch charakterisierten Internet aufrechtzuerhalten.

Das weltweite Datennetz spielt eine immer wichtigere Rolle nicht nur in kommerzieller Hinsicht. Auch in der Ausbildung, Weiterbildung und der persönlichen Informationsbeschaffung ist das Internet künftig nicht mehr wegzudenken. Immer mehr Wissen und Fakten stehen den heutigen Nutzern auf Knopfdruck bereit. Diese globale Explosion des Wissens wird das traditionelle Konzept von Bildung radikal verändern: Voraussichtlich ist es notwendig, die Lehrpläne der Schulen auf ein Grundwissen zurückzuschrauben. Zudem muss den Schülern der Zukunft vor allem die Fähigkeit vermittelt werden, benötigte Informationen schnell und zuverlässig zu finden. Denn Faktenwissen kann sich mehr und mehr in elektronische Datenspeicher verlagern – wo es für jeden Nutzer jederzeit und überall binnen weniger Sekunden abzurufen ist. Sozialer und beruflicher Erfolg hängen also in Zukunft in weit stärkerem Maße als heute davon ab, ob man das verfügbare Repertoire an Wissen effektiv und zielgerichtet für die persönliche Information nutzen kann.

Das wachsende Angebot an Informationen zieht wiederum Dienstleistungen nach sich, die helfen sollen, sich in dem unübersichtlichen Datenschwung besser zurechtzufinden. „Intelligente Assistenten“ können künftig behilflich sein, sich gezielt nur die Informationen aus dem Datennetz zu fischen, die man wirklich benötigt. Die dienstbaren Geräte können etwa die immense Anzahl von Datenbanken im Internet anzapfen und dabei lexikalisches Wissen mit aktuellen Ereignissen verknüpfen. Die Erscheinung solcher elektronischen Sekretäre kann sehr unterschiedlich sein. Es ist wichtig, dass sie auf den verschiedensten Medienempfangsgeräten funktionieren. Dabei passen sie sich optimal an die Bedürfnisse ihres Anwenders an. Dieser kann nicht nur die Schwerpunkte seiner persönlichen Interessen selbst definieren, sondern auch festlegen, wie er die Informationen aufbereitet haben will.

Das Internet bietet eine Vielzahl von Diensten und Informationen. Zu den wichtigsten Diensten gehören:

- Telnet, erlaubt den interaktiven Zugriff auf einen entfernten Rechner, wozu üblicherweise eine Authentifizierung mit Useridentifikation und Passwort erforderlich ist;
- FTP ermöglicht den Abruf und die Übertragung von Dateien. Auch hier ist üblicherweise eine Authentifizierung mit Benutzeridentifikation und Passwort erforderlich, es gibt jedoch auch Rechner, die den anonymen Zugriff zum Abholen von kostenloser Software u.a. erlauben;
- Electronic Mail (E-Mail), erlaubt den schnellen asynchronen Austausch von Nachrichten und Dokumenten;
- Usenet, ein automatisches Verteilwesen von Diskussionsbeiträgen, Meldungen;
- World Wide Web (WWW), steht für die Integration aller bisher genannten Dienste in eine Oberfläche und ist mit seinen Hypermedia-Fähigkeiten der bisher komfortabelste und leistungsfähigste Dienst.

Mit der steigenden Zahl der Internetnutzer werden zunehmend auch Fragen der Datensicherheit, des Urheberrechts, der Informationsauswahl und (damit verbunden) der staatlichen Regulierung diskutiert.

Texterläuterungen

ARPAnet (*englisch*: Abkürzung für Advanced Research Projects Agency Network;

deutsch: „Netzwerk der Behörde (Agentur) für fortgeschrittene Forschungsprojekte“

unternehmensintern

CERN (europäische Kernforschungszentrum)

Genf

binnen weniger Jahre

in weit stärkerem Maße

ist aus dem wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Alltag nicht mehr wegzudenken

FTP (*englisch*: file transfer protocol)

Urheberrecht, das

aufrechterhalten

Мережа закладів (агенств) для передових науково-дослідних проєктів

корпоративний

Європейський центр фізики елементарних частинок

Женева (Швейцарія)

протягом декількох років

в значно більшій мірі

є невід'ємною частиною економічного та соціального повсякденного життя

протокол передачі файлів

авторське право

підтримувати, зберігати

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 25. Einleitung in Chemie

Chemie ist ein Gebiet der Naturwissenschaften, das sich mit den chemischen Elementen, den Reaktionen der Elemente und ihrer Verbindungen, der Steuerung und Deutung dieser Prozesse beschäftigt. Die chemischen Stoffumwandlungen (chemische Reaktionen) sind Vorgänge, bei denen Atome infolge chemischer Bindungen in definierten Zahlenverhältnissen zu Atomverbänden (Moleküle, Kristalle) zusammentreten oder bei denen Atomverbände in Atome zerfallen oder zu anderen Atomverbänden umgelagert werden. Neben den chemischen Reaktionen spielen Verfahren der Stofftrennung (z.B. Destillation, Extraktion, Filtration) in der Chemie eine große Rolle.

Die allgemeine Chemie behandelt die allen Teilgebieten gemeinsamen Grundlagen, z.B. Aufbau der Atome, chemische Bindungen, Säure-Base-Theorien. In der reinen Chemie wird zwischen anorganischer und organischer Chemie unterschieden.

Zur anorganischen Chemie gehören sämtliche chemischen Verbindungen, die keinen Kohlenstoff enthalten (circa 120 000 Verbindungen). Die 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 technischen Kunst- und Verbundstoffen durchgeführt.

Die organische Chemie fasst alle anderen Kohlenstoffverbindungen (circa 4-6 Mio. Verbindungen) 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. Typische Forschungsgebiete der reinen organischen Chemie sind die Synthese und Strukturaufklärung von Naturstoffen und neuen Verbindungen sowie die Aufklärung von Reaktionsmechanismen und die Identifizierung der dabei auftretenden Zwischenstufen.

In der angewandten Chemie wird die Forschung zusammengefasst, die allein oder überwiegend auf die praktische Anwendbarkeit ihrer Ergebnisse abzielt. Sie wird manchmal mit den Begriffen chemische Industrie und chemische Technik gleichgesetzt. Die physikalische Chemie ist ein Grenzgebiet zwischen Chemie und Physik, das die Elektrochemie einschließt. Die Biochemie behandelt chemische Probleme aus Biologie und Medizin.

Eine Gliederung ist auch nach der Aufgabenstellung möglich. Die Aufgaben der analytischen Chemie sind der Nachweis und die quantitative Bestimmung von chemischen Elementen und Verbindungen. Die **präparative** oder synthetische Chemie beschäftigt sich mit der künstlichen Herstellung chemischer Stoffe. Die Lösung chemischer Probleme mithilfe der Quantenmechanik (z.B. Berechnung der Bindungsverhältnisse in Molekülen) strebt die theoretische Chemie an.

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.

Texterläuterungen

chemische Bindungen	хімічні зв'язки
definiert	певний, визначений
chemische Verbindungen	хімічні сполуки
Säure-Base-Theorie, die	теорія кислот і основ
dabei handelt es sich überwiegend um	при цьому йдеться переважно про
Kohlenstoffverbindung, die	вуглецева сполука
Extraktion, die	екстракція, виділення
gleichsetzen	прирівнювати
die angewandte Chemie	прикладна хімія
die praktische Anwendbarkeit	практичне застосування
um die Wende des 20. Jahrhunderts	на початку 20-го століття
fortschreitend	прогресивний

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text durch. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?

2. Schreiben Sie aus dem Text alle Fachbegriffe heraus, die zur Chemie gehören. Erklären Sie sie kurz.

3. Ordnen Sie die richtigen Satzteile zu.

1. Chemie	<i>a) behandelt chemische Probleme aus Biologie und Medizin.</i>
2. Anorganische Chemie	<i>b) hat die Aufgabe chemische Elemente und Verbindungen nachzuweisen und zu bestimmen.</i>
3. Organische Chemie	<i>c) befasst sich mit der Lösung chemischer Probleme mithilfe der Quantenmechanik (z.B. Berechnung der Bindungsverhältnisse in Molekülen).</i>
4. Angewandte Chemie	<i>d) ist die Lehre von den Stoffen, von ihrem Aufbau, ihren Eigenschaften und ihren Veränderungen</i>
5. Physikalische Chemie	<i>e) beschäftigt sich mit denjenigen Elementen, Legierungen und Verbindungen, die keinen Kohlenstoff enthalten.</i>
6. Synthetische Chemie	<i>f) ist ein Grenzgebiet zwischen Chemie und Physik</i>
7. Theoretische Chemie	<i>g) umfasst die Verbindungen des Kohlenstoffs.</i>
8. Biochemie	<i>h) umfasst typisch anwendungsbezogene Gebiete der Chemie wie Agrikulturchemie, Lebensmittelchemie, pharmazeutische Chemie, technische Chemie, Umweltchemie u. a</i>
9. Analytische Chemie	<i>i) beschäftigt sich mit der künstlichen Herstellung chemischer Stoffe.</i>

4. Fassen Sie den Text kurz zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Begriffe.

5. Referieren Sie den Text schriftlich.

Text 26. Chemische Elemente und chemische Verbindungen

Chemische Elemente sind Stoffe, die durch chemische Verfahren nicht weiter zerlegbar sind. Sie bestehen aus den Atomen mit einer bestimmten Kernladungszahl, die der Ordnungszahl des chemischen Elements gleich ist. Die chemischen Eigenschaften eines Elements sind durch den Aufbau der Elektronenhülle seiner Atome bestimmt. Die aus der Quantentheorie folgende Systematik der Elektronenhüllen der Atome liegt der Anordnung der Elemente im Periodensystem der chemischen Elemente zugrunde. Die

Elemente werden im Periodensystem nach steigender Kernladungszahl angeordnet. Wasser ist zum Beispiel kein chemisches Element, da es sich durch elektrischen Strom in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen lässt.

Die Atome eines Reinelements haben Kerne gleicher Massenzahl. Die meisten chemischen Elemente treten in der Natur als Mischelemente auf. Sie bestehen aus Atomen unterschiedlicher Massenzahlen. Die chemischen Elemente werden durch eine Kurzbezeichnung benannt, die von ihren wissenschaftlichen Namen abgeleitet ist, z. B. Kohlenstoff (lateinisch Carbo) C, Wasserstoff (lateinisch Hydrogenium) H, Kupfer (lateinisch Cuprum) Cu.

Gegenwärtig sind 118 chemische Elemente bekannt (Stand 2012). In der Natur kommen 93 chemische Elemente vor, die restlichen sind nur künstlich herstellbar. Die Elemente mit den höchsten Ordnungszahlen verwandeln sich stetig durch natürlichen radioaktiven Zerfall in leichtere Elemente. Alle durch kernphysikalische Reaktionen erzeugten Elemente sind radioaktiv. Heute wissen wir, dass es in der Natur 81 stabile und 13 instabile, das heißt radioaktive Elemente gibt.

Unter Normalbedingungen sind elf chemische Elemente gasförmig (H, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, F, Cl, O, N), zwei flüssig (Br, Hg), die übrigen fest. Die Häufigkeit des Vorkommens der chemischen Elemente in der äußeren 16 km dicken Erdkruste (einschließlich der Meere und der Atmosphäre) ist sehr verschieden.

Am häufigsten treten auf: Sauerstoff mit 49,5 % (teils frei, teils im Wasser und in Oxiden), Silizium (25,8 %), Aluminium (7,57 %), Eisen (4,70 %), Calcium (3,38 %), Natrium, Kalium, Magnesium (mit je rund 2 %) und Wasserstoff (1 %). Alle übrigen Elemente machen den Rest aus. Dabei sind chemische Elemente mit gerader Ordnungszahl häufiger als solche mit ungerader. Alle Elemente lassen sich durch Temperaturveränderungen (Abkühlung oder Erwärmung) in den festen, flüssigen oder gasförmigen Zustand überführen. Ihre Einteilung in Metalle und Nichtmetalle ist nur bedingt möglich, da es Übergänge gibt und manche Elemente in metallischen und nichtmetallischen Modifikationen vorkommen. Der Mensch benötigt zum Leben mindestens 27 chemische Elemente.

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 das Wasser – eine 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. Bekannt sind heute etwa 6 Millionen organische Verbindungen und 100 000 anorganische Verbindungen.

Das erste chemische Element, das der Mensch schon in der Steinzeit künstlich erzeugte, war wohl Holzkohle als Rückstand vom Lagerfeuer. Erst viel später begann er sich für Gold, Silber, Kupfer und meteoritisches Eisen zu interessieren. Dass Kupfer durch bloßes Erhitzen aus sulfidischen Kupfermineralien entsteht, war eine weitere Errungenschaft der prähistorischen „Lagerfeuerchemie“. Dasselbe gilt auch für Blei, Zinn und Quecksilber. Zweifellos erregte der sich in vulkanischen Gebieten an der Erdoberfläche niederschlagende gelbe Schwefel schon früh die Aufmerksamkeit. Dennoch war der Weg zum Elementbegriff und von da zum Periodensystem der Elemente lang und keinesfalls immer geradlinig.

Texterläuterungen

zugrunde liegen	лежати в основі
nicht weiter zerlegbar sein	далі не розкладатися
in der äußeren 16 km dicken Erdkruste	у зовнішній 16 км товстій оболонці Землі
durch Temperaturveränderungen	за допомогою змін температури
Modifikation, die	модифікація, зміна
ein Beispiel dafür	прикладом цього є
lebensnotwendig	життєво необхідний
künstlich	штучний
man in einer chemischen Formel	передати хімічною формулою
zusammenfassen	
prähistorisch	доісторичний
von da	звідти

Übungsaufgaben

- 1. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?**
- 2. Nennen Sie alle chemische Elemente, die im Text erwähnt sind.**
- 3. Erklären Sie anhand des Textes, was unter folgenden Begriffen zu verstehen ist:**

Chemische Elemente, Chemische Verbindungen, Reinelemente, Mischelemente, Lagerfeuerchemie, Periodensystem

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

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

6. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen.

7. Referieren Sie den Text schriftlich.

Text 27. Wasserstoff

Wasserstoff ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, das in der Atmosphäre nur in äußerst geringen Spuren vorkommt. Er ist normalerweise in Form zweiatomiger Moleküle (als H_2). Der Wasserstoff ist dasjenige Element, von dem am meisten Verbindungen bekannt sind: Wasser, alle Säuren, fast alle organischen Verbindungen und zahlreiche weitere Substanzen enthalten Wasserstoff. Er ist der spezifisch leichteste aller Stoffe (Litermasse 0,09g).

Wasserstoff verbrennt mit sehr heißer Flamme zu Wasser. Die Gemische von Wasserstoff mit Luft oder Sauerstoff verbrennen beim Erwärmen oder nach Zündung explosionsartig. Man bezeichnet solche Gemische als „Knallgas“. Die Explosionswirkung ist deshalb sehr groß, weil die starke Erwärmung eine enorme Volumenausdehnung des entstehenden Wasserdampfes zur Folge hat. Beim Arbeiten mit Wasserstoff (und mit anderen brennbaren Gasen) muss man sich immer sorgfältig vergewissern, ob man kein explosives Gemisch erwärmt oder gar anzündet („Knallgasprobe“): Man füllt ein Reagenzglas mit dem zu untersuchenden Gemisch und entzündet es – fern von dem zu prüfenden Gemisch! – an einem Brenner. Reiner Wasserstoff verbrennt dabei fast geräuschlos, Knallgas dagegen mit einem heulenden oder pfeifenden Ton.

Die große Verbrennungswärme von Wasserstoff wird z. B. beim autogenen Schweißen ausgenutzt. Das in der Mischdüse des Brennerrohrs gebildete Knallgas verbrennt erst an der Brennermündung, weil das Gasgemisch im Brennerrohr rascher strömt, als die Knallgasentzündung fortschreitet, ganz ähnlich, wie auch im Busenbrenner das Gas/Luft-Gemisch bei geöffneter Luftzufuhr am Ende des Brennerrohres verbrennt.

Wegen der Leichtigkeit, mit der sich Wasserstoff mit Sauerstoff verbindet, kann er als Reduktionsmittel verwendet werden. So lassen sich Metalloxide zu Metallen reduzieren, wenn man Wasserstoff darüber leitet und sie erhitzt. Manche Oxide wie z.B. Silberoxid oder Kupferoxid glühen während der Reduktion auf. Der Redoxvorgang ist also exotherm, und das zunächst notwendige Erhitzen bewirkt nur die Aktivierung der Ausgangsstoffe. Andere Oxide wie rotes Eisenoxid lassen sich nur unter ständigem Erwärmen mit Wasserstoff reduzieren. Die betreffenden Redoxreaktionen verlaufen also endotherm. Andere Oxide schließlich lassen

sich bei den mit einem Gasbrenner erreichbaren Temperaturen überhaupt nicht durch Wasserstoff reduzieren.

Der Vergleich des Verhaltens verschiedener Metalloxide gegenüber Wasserstoff zeigt, dass die Oxide von „edleren“ Metallen leichter, die Oxide „unedlerer“ Metalle dagegen schwerer reduzierbar sind. Oder anders gesagt: Je leichter sich ein Metall mit Sauerstoff verbindet, desto schwerer lässt sich sein Oxid reduzieren.

Technisch wird Wasserstoff durch thermische Zersetzung von Wasserdampf mit Kohle, Koks, Erdöl oder Erdgas, durch thermische Zersetzung (Kracken) von Kohlenwasserstoffen oder durch Elektrolyse von Wasser gewonnen und kommt in roten Stahlflaschen in den Handel. Wasserstoff wird v. a. zur Synthese von Ammoniak, Chlorwasserstoff, Methanol und Aldehyden, zum Hydrieren von Erdölkrackprodukten und zur Fetthärtung verwendet. Im Gemisch mit Sauerstoff dient Wasserstoff zum Schweißen von Metallen. Flüssiger Wasserstoff wird u. a. als Kühlmittel für Generatoren und Kältemaschinen sowie als Raketentreibstoff und in der Elementarteilchenphysik in Blasenkammern verwendet.

Texterläuterungen

äußerst gering	дуже маленький
der spezifisch leichteste aller Stoffe	найлегший з усіх специфічних речовин
Gemisch, das	суміш
Knallgas, das	гримучий газ
Brenner, der	форсунка
Redoxvorgang, der	окислювально-відновлювальний процес
exotherm	екзотермічний (той, що вивільняє тепло)
endotherm	ендотермічний (той, що вбирає тепло)
Kracken, das	поділ на менші частинки
Blasenkammer, die	камера згоряння

Übungsaufgaben

1. Verkürzen Sie die Sätze im dritten und vierten Abschnitt so weit wie möglich. Versuchen Sie den Inhalt dieser Abschnitte durch möglichst unterschiedlich gebaute Sätze auszudrücken.

2. Suchen Sie im Text die Sätze, wo die Rede von Wasserstoff als Reduktionsmittel ist.

3. Antworten Sie auf folgende Fragen zum Text:

- Warum verwendet man Wasserstoff zur Füllung von Luftschiffen oder Luftballons?

- Was ist die Knallgasprobe?
 - Welche Verbindungen und Substanzen enthalten Wasserstoff?
 - Wozu dient Wasserstoff in der chemischen Großindustrie?
 - Was verwendet man häufig noch an Stelle Wasserstoff zum Schweißen?
 - Nennen Sie die Oxide, die während der Reduktion aufzuglühen beginnen.
- 4. Lesen Sie den Text durch und schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.**
- 5. Schreiben Sie eine Annotation zum Text.**
- 6. Besprechen Sie mit Ihren Kommilitonen die Rolle des Wasserstoffs in der Industrie.**

Text 28. Gentechnik im Lebensmittelbereich

Die Gentechnik, die sich in den letzten Jahren stark entwickelt hat, wird in Gesellschaft und Öffentlichkeit höchst unterschiedlich beurteilt. Befürworter sehen sie als „Schlüsseltechnologie“ der Zukunft, als Mittel, um z.B. den Hunger in der Welt zu überwinden. Kritiker befürchten – insbesondere durch Ausbreitung gentechnisch veränderter Pflanzen – Auswirkungen in der Natur, die nicht rückgängig zu machen sind. Weiter bestehen Ängste vor gesundheitlichen Schäden bei Mensch und Tier.

Trotzdem muss beim Abwägen von Vor- und Nachteilen sowie Chancen und Risiken des biotechnologischen Fortschritts, die sachliche Diskussion Vorrang haben. Man muss wohl unterscheiden, auf welchem Gebiet - Pharmazie, Medizin, Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft - die Gentechnik zum Einsatz kommt. Die medizinische Anwendung von genveränderten Substanzen (z.B. Insulin) stößt in der gesellschaftspolitischen Diskussion kaum auf Widerstand. Ganz anders sieht es bei den gentechnisch veränderter Nahrungsmitteln aus, denen die Mehrheit der Verbraucher eher skeptisch bis ablehnend gegenübersteht.

Die Anwendung gentechnischer Methoden bei der Produktion von Lebensmitteln beschränkt sich heute:

- auf die Produktion von Lebensmittelhilfsstoffen;
- auf die Züchtung von Nutzpflanzen mit neuen Eigenschaften.

Die Ernährungswirtschaft setzt auf die Gentechnik. So verbessern gentechnisch hergestellte Enzyme und Mikroorganismen in der Nahrungsmittelproduktion nicht nur die Verarbeitungsprozesse, sondern vor allem auch die Qualität der Lebensmittel. Es gibt heute sogar einen neuen Begriff Novelfood populär. Das ist Bezeichnung für Lebensmittel, die aus gentechnisch veränderten Organismen bestehen, mit deren Hilfe hergestellt werden, oder gentechnisch hergestellte Zusatzstoffe enthalten. Gentechnisch veränderte Lebensmittel (Tomate, Mais, Soja) sind bereits in vielen Ländern

im Handel. Wegen ökologischen und medizinischen Risiken ist Novelfood in der Öffentlichkeit umstritten.

Die Lebensmittelhilfsstoffe werden u.a. zur Herstellung von Lebensmitteln benötigt wie z. B. das Enzym Chymosin (Labferment), das zum Dicklegen von Milch bei der Käseherstellung genutzt wird. Chymosin kann auf natürlichem Wege aus den Mägen von geschlachteten Kälbern hergestellt werden. Beide Enzyme sind absolut identisch. Neben Chymosin gibt es eine Reihe weiterer Enzyme, die gentechnisch produziert werden. Man findet sie als Fett abbauende Lipasen in Waschmitteln ebenso wie als Glucoseoxidase in Teststreifen zur Blutzuckerbestimmung.

Gentechnisch erzeugte Enzyme sowie der Natur entfremdete Stoffe wie synthetische Fettersatzstoffe, Süßstoffe, modifizierte Stärke und gehärtete Fette sind zwar im Sinne einer industriellen Produktion gut verwertbar, werden heute von vielen Verbrauchern aber mit wachsendem Misstrauen und zunehmender Verunsicherung betrachtet.

Die moderne Pflanzenzüchtung versucht mithilfe der Gentechnik z.B. Resistenzen gegen bestimmte Schädlinge oder Pflanzenschutzmittel, längere Lagerungsfähigkeiten oder andere Eigenschaften zu erreichen. Es geht auch darum, widerstandsfähige Sorten zu entwickeln, die besonders viele und gute Früchte liefern. So will man z.B. Zuckerrüben mit einem hohen Zuckeranteil, Raps mit einem optimalen Gehalt an Öl und Eiweißstoffen oder Kartoffeln mit guter Lagerungsfähigkeit erzeugen.

Untersuchungsergebnisse anerkannter Wissenschaftler zeigen, dass durch den gezielten Einsatz von gentechnischen Methoden in der Pflanzenzüchtung ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden könnte. Resistenzgene sind in der Lage, die Abwehrkräfte gegen Krankheiten und Schädlingsbefall zu stärken. Die Folgen:

- Die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel könnte in der Zukunft weiter eingeschränkt werden.
- Auch der Düngemitelesatz könnte gesenkt werden, wenn es gelänge, genügsamere Pflanzen zu züchten.
- Nachwachsende Rohstoffe, wie z.B. Raps oder Öllein, verändern sich schneller und einfacher auf die je nach Verwendungszweck erforderlichen Qualitätsansprüche, wenn gentechnische Verfahren angewandt werden.

Die gentechnisch veränderten Pflanzen müssen zunächst in Labors und Gewächshäusern getestet werden und durchlaufen ein aufwendiges Genehmigungsverfahren. Erst danach dürfen transgene Pflanzen im Freilandversuch angebaut werden, ebenfalls nur zu Forschungszwecken.

Im landwirtschaftlichen Bereich gibt es gegen Gentechnik besonders starke Vorbehalte. Der Gesetzgeber ist sich bewusst, dass für die Gentechnik strenge Sicherheitsvorschriften gelten müssen, um Missbrauch und

Gefährdungen von Mensch, Tier und Umwelt auszuschließen. Für gentechnisch veränderte Produkte besteht in der EU die Kennzeichnungspflicht. Das gilt insbesondere für Lebensmittel. Anfang 1997 ist im Rahmen der EU die Novelfood-Verordnung über die Zulassung und Kennzeichnung gentechnisch veränderter Lebensmittel in Kraft getreten. Sie verlangt jedoch nur dann eine besondere Etikettierung, wenn gentechnisch veränderte Lebensmittel sich wissenschaftlich nachweisbar von herkömmlichen Erzeugnissen unterscheiden.

In Deutschland unterliegt die Gentechnik strengeren Kontrollen als in den meisten anderen Ländern.

Texterläuterungen

Befürworter, der	прихильник
Vorrang haben	мати перевагу, пріоритет
kaum auf Widerstand stoßen	навряд чи зустрине опір
Novelfood (<i>deutsch</i> : „neue Lebensmittel“)	нові продукти
Teststreife, die	тестові смужки
der Natur entfremdete Stoffe	речовини, що чужі природі
einen Beitrag leisten	зробити внесок
Gesetzgeber, der	законодавець
ein aufwendiges Genehmigungsverfahren	складний (дорогий) процес затвердження
Kennzeichnungspflicht, die	обов'язкове маркування

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und notieren Sie die Stichwörter zu jedem Absatz des Textes. Stellen Sie den Plan zum Text zusammen.

2. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?

3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff Novelfood verstehen.

4. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Was sagen Befürworter und Gegner zur Gentechnik?
- Auf welchen Gebieten kommt die Gentechnik heute zum Einsatz?
- Welche Rolle spielt die Gentechnik in der Ernährungswirtschaft?
- Wo wird Gentechnik in der Landwirtschaft meistens angewandt?
- Welche Bedeutung hat der gezielte Einsatz von gentechnischen Methoden in dem Pflanzenbau?
- Warum gelten für gentechnisch veränderte Produkte strenge Sicherheitsvorschriften?
- Wie werden gentechnisch veränderte Produkte erkannt?

5. Formen Sie die Aussagen in die indirekte Rede um.

Ein Experte erklärt:

- „Durch den gezielten Einsatz von gentechnischen Methoden in der Pflanzenzüchtung kann ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden.“
- „Auch ohne Pestizide lässt sich ein vernünftiger Ertrag erzielen.“
- „Der Chemieinsatz ist auch ökonomisch überhaupt nicht sinnvoll.“
- „Die Chemielobby will natürlich möglichst viel verkaufen.“
- „Früher wurde Getreide ganz ohne chemische Mittel angebaut.“
- „Bei der Arbeit mit Pestiziden darf man keinesfalls essen und trinken.“

6. Fassen Sie den Text kurz schriftlich zusammen und äußern Sie Ihre Meinung dazu.

7. Diskutieren Sie:

“Vor- und Nachteile der gentechnisch veränderten Produkte für den Menschen.”

Text 29. 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.

Texterläuterungen

zu einem Abrutschen bringen

погіршувати

verhängnisvoll	фатальний
ein erträgliches Maß	допустимий рівень
überschaubar	осяжний
im Kommen sein	бути в стадії становлення
schlechterdings	абсолютно
präsent sein	бути присутнім
Interdisziplinär	міждисциплінарний
Strukturwandel, der	структурні зміни

Übungsaufgaben

1. Suchen Sie bitte im Text die Sätze, wo:

- die Zahl der verlorenen Wälder und des Mutterbodens und die Treibhausgase genannt werden;
- es um die Zahl der zu vermindernden Treibhausgasemissionen in den nächsten Jahrzehnten geht;
- die Rede vom wichtigsten Lösungsansatz auf dem Gebiet des Umweltschutzes ist;
- die erste Herausforderung für die Hochschulen erwähnt wird;
- die Kombinationstechnologien genannt werden;
- die dritte Herausforderung besprochen wird;
- die Internationalität unseres Lebens beschrieben wird;
- es sich um die Veränderung unserer Studiengänge an den Hochschulen handelt.

2. Ergänzen Sie folgende Sätze:

1. Die weltweite Verminderung der Treibhausgasemissionen wird von den Klimaforschern ... erforderlich gehalten.
2. Wir müssen die Richtung des technischen Fortschritts systematisch ...
3. Wir haben es nicht geschafft, die Produktivität der Energie zu...
4. Das erste Beispiel für die Herausforderung ist eine völlig neue Organisation der Industrie und der menschlichen
5. Um die Qualifikationsanforderungen im 21. Jahrhundert zu befriedigen, müssen wir die chronische Finanzkrise ...
6. Die sich ändernde Landschaft betrifft die Internationalität
7. Die anfängliche Hochschulbildung ist nur ein Einstieg in das lebenslange akademische

3. Ordnen Sie bitte diese Punkte des Planes entsprechend dem Inhalt des Textes ein.

1. Die Gründe, die das Klima zu verhängnisvollem Abrutschen bringen könnten.
2. Einige Gründe der chronischen Finanzkrise.

3. Die Kombinationstechnologien des 21. Jahrhunderts.
4. Unser lebenslanges akademisches Lernen.
5. Europa als unser selbstverständlicher Lebensraum.
6. Der wichtigste Ansatz zur Lösung der Umweltkrise.

4. Antworten Sie bitte auf folgende Fragen zum Text.

- Wie wird das 21. Jahrhundert in diesem Text genannt?
- Was beeinflusst negativ das Klima auf unserer Erde?
- Warum könnten wir unser Klima zu einem verhängnisvollen Abrutschen bringen?
- Was ist heute notwendig, um Treibhausgasemissionen zu vermindern?
- Worin besteht der wichtigste Ansatz zur Lösung der Umweltkrise?
- Was haben wir in 150 Jahren der Industrialisierung geschafft? Was haben wir nicht geschafft?
- Was müssen wir machen, um die Finanzkrise zu lösen?
- Was können wir nicht ohne Fremdsprachenkenntnisse vernünftig ausüben?
- Wozu braucht man heute neue Studiengänge an den Hochschulen?

5. Referieren Sie den Text schriftlich.

Text 30. 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 große 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.

Texterläuterungen

Sperr- und Gewerbemüll, der von der Wiege bis zur Bahre	великогабаритне і промислове сміття від колиски до могили (все життя)
Know-how, das Haushalt, der zur Verfügung stehen	високі технології домогосподарство
Solarzelle, die Deponie, die Recycling, das umweltverträglich	бути в розпорядженні, в наявності сонячна батарея звалище
Abwasserbehandlung, die Kläranlage, die eliminieren	утилізація (Переробка відходів) що не наносить шкоди довкіллю очищення стічних вод
an der Spitze stehen Europäische Patentamt (EPA), das	очисна споруда ліквідувати відігравати провідну роль Європейське патентне відомство

Übungsaufgaben

1. Suchen Sie bitte im Text die Sätze, wo:

- es um die Energievorräte Deutschlands geht;
- die alternativen Energiequellen genannt werden;
- die Schwierigkeiten bei der Herstellung von Solarzelle erwähnt sind;
- die Zahl des von jedem Bürger produzierten Hausmülls genannt wird;
- es sich um die Festlegung der Verantwortung durch das „Kreislaufwirtschaftsgesetz“ handelt;
- die Rede von der Wiederverwendung des alten Papiers der Metalle und Vakuumverpackungen ist;
- die Möglichkeiten der modernsten Anlagen besprochen werden.

2. Ergänzen Sie folgende Sätze.

1. Luft, Wasser und Boden werden immer
2. Sonne und Wind belasten die Umwelt nicht und stehen immer zur
3. Die Verbrennung belastet die
4. Jeder Produzent ist ... Vermeidung, Verwertung oder Beseitigung der Abfälle verantwortlich.
5. Jeder... hat sein Produkt “von der Wiege bis zur Bahre“ zu betreuen.

6. Metalle und Kunststoffe kann man auch
7. Die biologische Gewässergüte vieler deutscher Flüsse hat sich deutlich....
8. Umweltschutztechnologien und Umwelt-Know-how sind international zu einem Markenzeichen der deutschen Wirtschaft.
9. Jedes fünfte auf dem Weltmarkt gehandelte Umweltprodukt kommt aus ...
10. Deutsche Unternehmen stehen weltweit an der Spitze der...

3. Beantworten Sie die Fragen.

- Welche Probleme schaffen in Deutschland Energieerzeugung und Abfälle?
- Was schadet der Natur?
- Wie viel Tonnen Abfall entstehen mit dem Sperr- und Gewerbemüll?
- Was ist der Kerngedanke des seit Oktober 1996 in Deutschland geltenden „Kreislaufwirtschaftsgesetzes“?
- Welche Pflichten führt das neue Kreislaufwirtschaftsgesetz ein?
- Wie haben die Produzenten ihr Produkt zu betreuen?
- Welchem Prinzip sollen die Produzenten folgen?
- Was steht auf den Sachen, die für das Recycling bestimmt sind?
- Was bedeutet der „Blaue Engel“ auf einem Heft?
- Warum sind deutsche technische Lösungen international gefragt?

4. Schreiben Sie in Form eines Planes den Grundgedanken jedes Absatzes auf.

5. Referieren Sie den Text schriftlich.

Text 31. Gasliefernde Mülldeponien

Die Abfalldeponien, umgangssprachlich Mülldeponien, sind Ablagerungsorte von Abfällen. Deponien werden v.a. zur Beseitigung von Hausmüll, hausmüllähnlichem Gewerbeabfall, kommunalem Klärschlamm, Erdaushub einschließlich Bauabfall oder von Sonderabfall genutzt. Geordnete Deponien sind wannenförmige Senken oder Geländeeinschnitte mit wasserundurchlässigem Untergrund, der ein Eindringen flüssiger Abfälle ins Oberflächen- und/oder Grundwasser verhindern soll.

Mülldeponien sondern infolge der dort vor sich gehenden Gärungs- und Faulprozesse einige tausendmal mehr Methan an die Atmosphäre ab als natürliche Böden. Methan ist Hauptbestandteil des Biogases. Es ist brennbar und bei einer bestimmten Konzentration sogar explosiv. Zusammen mit anderen Spurengasen wie N₂O, Freone, Kohlenmonoxid u.a. trägt Methan zu einem ähnlichen Wachstum des Treibhauseffektes bei wie das Kohlendioxid. Das Volumen jener Spurengase in der Atmosphäre wird sich bis Mitte des nächsten Jahrhunderts im Vergleich zu 1900 zwei- bis dreimal vergrößern. Aus diesem Grunde ist der Methanausstoß der Deponien an die Atmosphäre zu senken.

Jährlich fallen 250 bis 700 kg fester Hausmüll je Erdbewohner an. Diese Menge wächst dreimal schneller als die Weltbevölkerung. Eine Alternative zu den weit verbreiteten Mülldeponien sind die Müllverbrennungsanlagen. Die Rauchgase der sehr kostspieligen Müllverbrennungsanlagen enthalten jedoch Schwermetalle und schädliche Gase. Aus diesem Grunde wurden beispielsweise am Anfang 80er Jahre fast alle Müllverbrennungsanlagen New Yorks geschlossen.

Einen gewissen Ausweg stellt die Verbrennung des Mülls unter hoher Temperatur dar, wo der Schadstoffausstoß merklich geringer ist. Dies erhöht jedoch den erforderlichen Energieaufwand und Müllverbrennungskosten beträchtlich, ganz abgesehen von technischen Schwierigkeiten. Deshalb wird aus ökologischen und ökonomischen Gründen in vielen Ländern der organisierten Mülldeponierung der eindeutige Vorzug gegeben.

Die aktive Phase einer Mülldeponie dauert ungefähr 15 bis 20 Jahre. Aus einer Tonne Abfall werden in dieser Phase 5 bis 10 m³ Biogas im Jahr gebildet. Danach nimmt die Intensität der mikrobiologischen Prozesse allmählich ab. Die Zersetzung ungefähr der Hälfte der in der Zellulose enthaltenen Stoffe dauert jedoch 100 Jahre oder solche Stoffe wie Plaste und Gummi werden erst im Laufe von hunderten Jahren in der Deponie zerlegt.

Weltweit strebt man an, das in den Mülldeponien entstehende Biogas zu nutzen. In den USA beträgt heute die Biogas-Tagesproduktion von 70 Mülldeponien 1,7 Millionen Kubikmeter. Dazu wird aus den Bohrungen in der Deponie das Biogas mittels Kompressoren in Gasbehälter gepresst. Dieses dort gespeicherte Biogas wird zur Wärme- oder Elektroenergieerzeugung verwendet.

Amerikanische Spezialisten erwarten in den nächsten fünf Jahren eine Ausbeute aus den Deponien von 5,7 Milliarden Kubikmeter Methan. Diese Methanmenge hat den Heizwert von 5,7 Millionen Tonnen Steinkohle.

Texterläuterungen

infolge der dort vor sich gehenden
Gärungs- und Faulprozesse

sondern

Schadstoffausstoß, der

kostspielig

abgesehen von technischen

Schwierigkeiten

Vorzug geben

das gespeicherte Biogas

Heizwert, der

Ausbeute, die

внаслідок процесів бродіння і гниття,
які відбуваються в них

виділяти

виділення шкідливих речовин

дорогий

не кажучи вже про технічні труднощі

надавати перевагу

накопичений біогаз

теплотворність

видобуток

Übungsaufgaben

1. Lesen Sie den Text und drücken Sie in einem Satz den Hauptgedanken des Textes aus.
2. Finden Sie im Text den Absatz, der Information über die Nutzung des Biogases enthält.
3. Erklären Sie, wie Sie den Begriff *Treibhauseffekt* verstehen.
4. Teilen Sie den Text in inhaltlich abgeschlossene Abschnitte.
5. Betiteln Sie jeden der Abschnitte und stellen Sie den Plan zum Text zusammen.
6. Schreiben Sie aus dem Text zu jedem Punkt des Planes jene Wörter und Wortgruppen, die die Grundinformation des Textes enthalten.
7. Fassen Sie den Text anhand des zusammengesetzten Plans zusammen.

Text 32. 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 zugute kommen!

Texterläuterungen

irdisch	земної
Schlot, der	(фабрична) труба
Inbegriff, der	втілення
klimaschädigend	шкідливий для клімату
durchgreifend	докорінно
in Sicht sein	мати перспективу
die Oberhand über alle ökologischen Belange gewinnen	верх над усіма екологічними проблемами
zu alledem	на довершення всього
nachhaltige Entwicklung	сталий розвиток
heute noch Wenige auf Kosten Vieler leben	кілька людей як і раніше живуть за рахунок багатьох
tragfähig	життєздатний
Effizienz, die	ефективність
Suffizienz, die	достатність
zugute kommen	приносити користь

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. Welche neue Information haben Sie aus dem Text erfahren?
4. Wie muss Ihrer Meinung nach Umweltpolitik in Zukunft aussehen?
5. Fassen Sie den Text nach Ihrem Plan zusammen. Benutzen Sie dabei die herausgeschriebenen Wörter und Wortgruppen.
6. Referieren Sie den Text schriftlich.

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, обов'язково знати значення всіх слів у тексті, або за допомогою словника робити його дослівний переклад. Читати і зрозуміти 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: заголовки, підзаголовки, 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 інформації,
- 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 обмеженим його використанням. 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 lauwarmen Milch vermischen und an einem warmen Ort gehen lassen. $\frac{2}{3}$ 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, lauwarmen 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
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“ (див. Додатку II.1.3а., Додатку II.1.3б.). Auf welchen Seiten finden Sie Informationen über:

Wachstumstheorie

Wachstumspolitik

Strukturpolitik

Kapitalbildung

Einkommensverteilung

Kapitalbedarf

Stabilitätspolitik

Arbeitswerttheorie

Umweltoerschmutzung

Volkswirtschaft

Samuelson S.

Gahlen S.

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

Entwicklungstheorie

Infrastrukturinvestitionen

Wirtschaftliches

Wachstum

Wirtschaftspolitik

Fünfjahrespläne

Paul A. Samuelson

VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE

TEIL VI

Wirtschaftsprobleme der Gegenwart

37	Die Wachstumstheorie	451
	Historische Stufen — Fakten und Fiktionen — Die „herrlichen dynamischen Kräfte“ von Smith und Malthus — Die Wirtschaftstheorien von Smith und Malthus im einzelnen.— Entwicklungsdiagramm nach Malthus — Das Ende der Arbeitswerttheorie — Technischer Fortschritt und klassische Wachstumstheorie — Ricardo-Marx-Solow-Modelle der Kapitalakkumulation — Vergrößerung der Produktionstiefe in graphischer Darstellung — Technischer Fortschritt und Löhne — Näherungsweise Fakten der modernen Entwicklung — Sechs Grundtendenzen der wirtschaftlichen Entwicklung — Untersuchung der Grundtendenzen — Sind Erfindungen arbeitssparend oder kapitalsparend?	
	Zusammenfassung	473
	Fragen zur Diskussion	474
	Anhang: Moderne Beiträge zur Entwicklungstheorie	475
	Zusammenfassung des Anhangs	490
	Fragen zur Diskussion	491
38	Probleme des wirtschaftlichen Wachstums und der wirtschaftlichen Entwicklung	492
	Definition der Unterentwicklung — Merkmale unterentwickelter Volkswirtschaften — Die Dringlichkeit des Problems — Oberflächliche Entwicklungstheorien — Neuere Vorstellungen zur Beschreibung der Entwicklung — Ausgewogenes Wachstum und Industrialisierung — Kapitalbedarf und effiziente Kombination der Produktionsfaktoren — Bevölkerungsprobleme — Natürliche Produktionsfaktoren — Kapitalbildung — Technischer Fortschritt und Neuerungen — Fünfjahrespläne	
	Zusammenfassung	514
	Fragen zur Diskussion	516
39	Probleme wirtschaftlichen Wachstums und stabiler Preise in einer fortgeschrittenen Volkswirtschaft	517
	Messung wirtschaftlichen Wachstums — Kurze Geschichte des Wachstums — Wachstumsgeist — Warum Wachstum? — Wie beschleunigt man wirtschaftliches Wachstum? — Mehr private und öffentliche Forschung — Mehr Bildung und Schulung — Abschätzung und Verminderung struktureller Arbeitslosigkeit — Vollbeschäftigung und volle Kapazitätsauslastung — Verteidigungsausgaben und Reichtum: ein wichtiger Exkurs — Die neoklassische Synthese — Ausgabeneinschränkende Fiskalpolitik, verbunden mit expansiver Geldpolitik — Eine neue Kosteninflation? — Besteht eine Antinomie der Ziele: wirtschaftliches Wachstum und Preisstabilität? — Gesucht wird eine Einkommenspolitik: Lohn- und Preisleitlinien? — Schlußfolgerung	
	Zusammenfassung	538
	Fragen zur Diskussion	539

Volkswirtschaftslehre

Eine problemorientierte Einführung

Bearbeitet von

Bernhard Gahlen

Fritz Rahmeyer

Heinz Dieter Hardes

Alfons Schmid

3. Kapitel: "Wachstum"	90
I. Das Wirtschaftswachstum als Teilziel der Wirtschaftspolitik	92
1. Bestimmungsgründe für das Wachstum als politisches Ziel	92
a) Der Wettkampf der Systeme	92
b) Das Problem der Entwicklungsländer	93
c) Der kurzfristige Charakter der Keynes'schen Theorie	94
2. Vergleich der Wachstumsentwicklung verschiedener Länder	95
II. Notwendigkeit einer langfristigen Stabilitäts- und Wachstumspolitik	99
III. Die Relevanz der Wachstumstheorie für die Wachstumspolitik	105
IV. Ansatzpunkte für eine effiziente Wachstumspolitik	109
1. Infrastrukturinvestitionen	110
2. Bildungsinvestitionen	114
3. Strukturpolitik	116
V. Wachstum und Wohlstand	124
1. Das Bruttosozialprodukt als Maß des wirtschaftlichen Wachstums	124
2. Umweltverschmutzung	127
3. Einkommensverteilung	129

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 смислового 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 кожну з тем абзацу; записати кожну 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

1. Leben und Wohnen als Student in Deutschland

Mit dem Studium beginnt für die meisten ein völlig neuer Lebensabschnitt. Und dieser neue Abschnitt im Leben eines jungen Menschen kann es ganz schön in sich haben. Es ist nicht nur das Studium und das Leben an der Uni, dass neu und unbekannt ist, sondern auch das ganze Leben und Wohnen darum herum. Man muss sich nicht nur an der Universität oder Fachhochschule neu zurechtfinden, sondern oft auch in einer neuen Stadt, einer neuen oder meist der ersten eigenen Wohnung überhaupt, und muss zusätzlich den finanziellen Aspekt des Lebens das erste Mal so richtig komplett alleine meistern.

Als Student hat wohl kaum jemand wirklich viel Geld. Das Studium, die Bücher und das Leben schlucken ganz schön viel davon, und hat man keine Eltern, die einem vielleicht ein bisschen unterstützend unter die Arme greifen, dann sieht man ganz schön schnell alt aus.

Das man als Student nicht reich werden wird, damit muss man sich wohl abfinden. Aber deswegen muss man auch nicht gleich am Hungertuch nagen. Und gerade dieses einfache Studentenleben ohne viele Bedürfnisse ist doch etwas ganz besonderes, das man in dieser Form vielleicht nie wieder so leben kann und wird.

Es gibt eine Möglichkeit, um nicht ganz mittellos da zu stehen. Man kann BAföG beantragen. Das Bundesausbildungsförderungsgesetz (kurz: BAföG) regelt die staatliche Unterstützung für die Ausbildung von Schülern und Studenten in Deutschland. Mit dem Kürzel BAföG wird umgangssprachlich auch die Förderung bezeichnet, die sich aus dem Gesetz ergibt. Diese Förderung erhalten mittlerweile mehr als 25% der Studenten in der Regelstudienzeit.

Das Bundesausbildungsförderungsgesetz hat die Aufgabe, die finanziellen Belastungen einer Ausbildung, ob an Abendschulen, höheren Fachschulen oder Universitäten, auszugleichen. Das heißt ganz einfach, dass ein jeder, der sein Studium nicht durch genügend Unterstützung der Eltern finanzieren kann, finanzielle Hilfe vom Staat in Anspruch nehmen kann. Unter anderem wird eine Ausbildung an folgenden Institutionen gefördert:

- Abendgymnasien und Kollegs,
- Höheren Fachschulen und Akademien,
- Hochschulen.

Allerdings erhält man BAföG nur wenn man ganz bestimmte Voraussetzungen erfüllt:

- **Staatsangehörigkeit:** Junge Menschen mit deutscher Staatsbürgerschaft (im Sinne des Grundgesetzes) haben einen Anspruch auf Förderung, und auch als ausländischer Auszubildender hat man die Möglichkeit, eine Förderung zu erhalten.
- **Eignung:** Eine Ausbildung wird nur dann gefördert, wenn entsprechende Leistungen auch erwarten lassen, dass man angestrebtes Ziel erreicht. Solange man die Ausbildungsstätte besucht, geht man hiervon aus. Als Studenten an einer Hochschule muss man einen entsprechenden Nachweis, meistens die Zwischenprüfung, vorlegen, um auch weiterhin gefördert zu werden.
- **Alter:** Die Ausbildung, für die man eine Förderung beantragt, muss vor dem 30. Lebensjahr begonnen werden. Es gibt allerdings einige Ausnahmeregelungen, beispielsweise für Absolventen des zweiten Bildungsweges oder bei bestimmten Gründen, weshalb man seine Ausbildung nicht vor dem 30. Lebensjahr beginnen konnte.

Möchte man erst einmal wissen ob man überhaupt Anspruch auf BAföG hat und wie hoch dieser Anspruch sein wird, kann man dies auf dem BAföG - Server des Bundesministeriums für Bildung und Forschung mit Hilfe des „BAföG - Rechners“ berechnen. Vorausgesetzt man gibt die richtigen Angaben ein erhält man dann vom „Rechner“ den voraussichtlichen persönlichen Förderanspruch.

Natürlich kann man sich als Student auch einen Job suchen, um die Finanzen etwas auf zu pepen. Solange das Studium weiterhin im Vordergrund steht, verliert man auch nicht den studentischen „Sondertarif“ für Sozialversicherungsabgaben.

Es gibt auch in vielen Universitätsstädten spezielle Studentenjob - Vermittlungsstellen. Die Beschäftigungsmöglichkeiten, die bei diesen Vermittlungsstellen angeboten werden, sind aber meistens nur von recht kurzer Dauer und auch oft nicht ganz so gut bezahlt, wie es Stellen auf dem freien Arbeitsmarkt sind.

Oft steht zum Studienbeginn der Umzug in eine neue Stadt an. Es ist sehr wichtig, frühzeitig mit der Suche nach einer Wohnung zu beginnen!!! Denn nur dann kann in aller Ruhe der Umzug und alle anderen Formalitäten geplant und gemanagt werden. Außerdem sollte man nicht vergessen, dass meist zu Semesterbeginn der Run auf Wohnungen und Zimmer in Studentenwohnheimen losgeht und die Chancen, etwas Passendes zu finden, somit immer geringer werden. Die möglichen Wohnformen sind:

- eigene Mietwohnung,
- Wohngemeinschaft (WG) - die beliebteste Wohnform bei Studenten (jeder Vierte nutzt die Möglichkeit, preiswert zu wohnen und soziale Kontakte zu knüpfen),

- möbliertes Zimmer zur Untermiete,
- unmöbliertes Zimmer zur Untermiete,
- Zimmer oder Appartement in einem Studentenwohnheim,
- Studentenhotel,
- Sozialwohnung,
- bei den Eltern.

Um an Auskünfte und Informationen über die aktuellen Angebote des Wohnungsmarktes heran zukommen, hat man eine Menge Möglichkeiten. Hier sind mal die wichtigsten und auch informativsten Quellen aufgelistet:

- Tageszeitungen,
- Wohnraumvermittlungsstellen der Studentenwerke,
- schwarze Bretter in den Universitäten und Mensen,
- Wohnungsbörsen im Internet,
- City - Magazine im Internet,
- Makler (kostet jedoch Vermittlungsgebühr),
- Mitwohnzentralen (Vermittlung erfolgt auf Basis von Provision).

Als Student muss man sich in Deutschland versichern. Zumindest bei der Krankenversicherung und der Pflegeversicherung ist das vorgeschrieben. Man muss sogar bei den meisten Universitäten durch eine Bescheinigung nachweisen, dass man versichert ist. Wenn man dies nicht nachweisen kann, können die Hochschulen die Immatrikulation oder die Annahme der Rückmeldung verweigern. Die meisten Studenten sind jedoch erst mal sowieso noch bei den Eltern mitversichert und müssen sich daher über die Versicherungspflicht erst mal nicht so viele Gedanken machen.

Als Student ist man automatisch in der gesetzlichen Unfallversicherung der Hochschule versichert. Dies ist kostenlos, der Schutz ist jedoch sehr eng auf die Hochschule selbst und deren unmittelbaren Einflussbereich, sowie den Weg hin und zurück von der Hochschule beschränkt.

2. Rudolf Diesel eroberte mit seinem Motor die Welt

Der Dieselmotor ist heute aus Industrie und Verkehr nicht mehr wegzudenken. Er läuft in Hunderttausenden von Autos, treibt Lokomotiven und Schiffe an und nutzt seine Kraft auf vielen stationären Anlagen als Antrieb und Stromerzeuger. Weltweit hat sich Rudolf Diesel einen Namen gemacht durch den nach ihm benannten Motor, der ohne Zündeinrichtung arbeitet, billiges Rohöl verbrennt und wegen seiner Verdichtung über einen hohen Wirkungsgrad verfügt. Es ist bekannt, dass im üblichen Verbrennungsmotor im Zylinder ein Brennstoff-Luft-Gemisch eingesaugt und verdichtet wird. Aber im Dieselmotor wird reine Luft eingesaugt und erst im Moment der höchsten Verdichtung das Rohöl eingespritzt.

Am 28. Februar 1892 hat der Maschinenbauingenieur seinen selbstzündenden Verbrennungsmotor patentieren lassen. Seine Patenturkunde trägt die Nr. 67207 des Kaiserlichen Patentamtes in Berlin.

Am 18. März 1858 als Sohn deutscher Eltern in Paris geboren, studierte Diesel Maschinenbau in Augsburg und an der Technischen Hochschule in München, die ihm viele Jahre später, 1907, die Ehrendoktorwürde verlieh. Seine berufliche Laufbahn begann er als Mitarbeiter des Kältetechnikers Professor Carl von Linde, der ihn beauftragte, einen mit Ammoniakdampf betriebenen Kleinmotor zu konstruieren. 1890 verließ Diesel wieder Paris, wohin er nach seinem Studium zurückgekehrt war. Nunmehr vertrat er die Geschäftsinteressen von Linde in Berlin. In seiner Wohnung an der Brückenallee entstanden die grundlegenden Konzeptionen und Schriften, die zum motortechnischen Dieserverfahren durch Selbstentzündung führten.

Lizenzen gingen in viele Länder und machten Diesel zum Millionär. Auf der Pariser Weltausstellung 1900 wurde seinem Motor der „Grand Prix“ zuerkannt. 1912 nahm die Preußisch-Hessische Staatsbahn die erste Diesellokomotive in Betrieb. Die erste in den 20er Jahren in den USA eingesetzte Großdiesellok mit 1450 PS stammte von Krupp in Essen und besaß auch schon ein mechanisches Getriebe. Auch die Sowjets bestellten zwei Großdieselloks, die im Herbst 1924 ausgeliefert wurden. 1934 kam der erste Personenkraftwagen (PKW) mit Dieselantrieb auf den Markt.

Das Vermögen, das Rudolf Diesel mit seinem Motor machte, verlor er an den Börsen von Berlin, Paris, London und New York. Was von seinen Millionen übrig geblieben war, zerrann bei unglücklichen Grundstücksspekulationen.

Der Erfinder dieses heute in der ganzen Welt bekannten Motors starb eines unnatürlichen Todes. Am 29. September 1913 verschwand er unbemerkt bei der Überfahrt von Antwerpen nach Harwich von Bord der „Dresden“. Seine Leiche wurde am 18. Oktober 1913 gefunden. Aber die Umstände seines Todes sind bis heute ungeklärt.

3. Die Erbauer des Automobils Daimler und Benz

Schon immer hatten die Menschen von einem Fahrzeug geträumt, das „selbst fährt“, also von einem „auto-mobil“, von einem Fahrzeug also, das nicht von Menschen oder Tieren gezogen oder vom Wind angetrieben wird.

Durch die Erfindung der Dampfmaschine waren solche selbstfahrenden Fahrzeuge möglich geworden. Hier wird der Druck erhitzten Wasserdampfes in Energie zum Antreiben eines Fahrzeugs umgewandelt. So entstanden im 19. Jahrhundert überall in Europa und den USA mit Dampfkraft betriebene

Eisenbahnen. Aber es gab auch vereinzelt durch Dampfkraft bewegte Omnibusse, Schiffe und Kutschen.

Ein mit Dampf betriebener Motor ist jedoch groß und schwer. Außerdem wird in ihm kaum ein Zehntel der in der Kohle als Brennstoff enthaltenen Wärmemenge in verfügbare Energie umgewandelt. Man musste also immer große Kohlevorräte auf Fahrten mitnehmen. So suchte man im 19. Jahrhundert einen kleinen, leicht zu bedienenden Motor für kleinere Fahrzeuge, der aus seinem Treibstoff möglichst viel Energie gewann. Auch die vielen damals entstehenden kleinen Industriebetriebe und auch die Landwirtschaft verlangten nach solch einem Motor.

Es ist erstaunlich, dass zwei Männer gleichzeitig, aber völlig unabhängig voneinander, solch einen Motor entwickelten: die beiden Deutschen Gottlieb Daimler (1834-1900) und Karl Friedrich Benz (1844-1929). Sie arbeiteten nur hundert Kilometer voneinander entfernt: Daimler in Stuttgart und Benz in Mannheim, beide im Südwesten Deutschlands. Dennoch haben sie nie ein Wort miteinander gewechselt, auch nicht schriftlich.

Beide entwickelten einen so genannten Verbrennungs- oder Explosionsmotor: Durch die Zündung kleinster Mengen von Benzin in einem Zylinder mit Hilfe des Funkens einer Zündkerze entsteht ein kräftiger Explosionsstoß, der einen Kolben in Bewegung setzt. Wenn solche kleinen Explosionen ganz schnell aufeinander folgen, kann die dabei entstehende Energie ein Fahrzeug antreiben. Da dieser Vorgang in vier Stufen abläuft, nennt man diesen Motor auch Viertaktmotor.

Daimler leitete zunächst mit dem Erfinder Nikolaus Otto (1832-1891) eine Maschinenfabrik in Köln. Otto hatte bereits einen Explosionsmotor konstruiert. (Der heutige Otto-Motor ist also nach ihm benannt). Aber dieser von Otto gebaute Motor war noch zu groß und zu schwer, um ihn in Fahrzeuge einbauen zu können. Außerdem bezog er seine Energie aus der fortlaufenden Explosion kleinster Gasmengen. Gas gab es damals nur in größeren Städten. Deshalb entwickelte Daimler Ottos Erfindung weiter zu einem kleinen Motor. Als Treibstoff wählte er Benzin, das relativ sparsam im Verbrauch war.

Es war für Daimler ein mühsamer Weg. Immer wieder explodierte bei seinen Versuchen das Benzin zu früh im Zylinder des Motors. Das ließ ihn auch manchmal fast daran verzweifeln, jemals einen Motor zu entwickeln. Endlich, im Jahre 1885, hatte Daimler es geschafft. Er hatte den ersten Motor erfunden, den man gut in alle Fahrzeuge einbauen konnte und der problemlos lief. So wurde sehr bald Daimlers Motor in vielen Ländern zum Antrieb von Autos. Das erste Auto hatte 0,5 PS und erreichte eine Geschwindigkeit von sechs Kilometern pro Stunde.

Auch Benz war ein begabter Erfinden Er machte aus dem von Otto entwickelten Explosionsmotor einen brauchbaren Automotor. In manchem war sein Motor Daimlers Motor überlegen. Gleichzeitig konstruierte er die anderen Teile, ohne die ein Auto nicht fahren kann: die Zündung des Benzins durch einen starken elektrischen Funken, die Kühlung des Motors durch Wasser, die Kupplung, die Lenkung und anderes. 1886 war sein Auto fertig. Dieses erste Auto von Benz aus dem Jahr 1886 ist die Urform des Autos. Seine grundsätzlichen Bestandteile werden heute in allen Autos der Welt verwendet.

Diese Autos der ersten Jahre hatten nicht mehr als zwei bis drei PS und erreichten Geschwindigkeiten von höchstens 15 bis 20 Kilometern pro Stunde. Sie wurden alle in Handarbeit hergestellt. Sie waren sehr teuer, und nur Reiche konnten sich deshalb ein Auto leisten. Aus den Werkstätten von Benz in Mannheim und Daimler in Stuttgart entwickelten sich im Laufe der Zeit große Autofabriken.

4. 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).

5. 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.

6. Aus der Geschichte der geometrischen Konstruktionen

Geometrische Konstruktionen haben in der Entwicklung der Mathematik eine große Rolle gespielt. Interessante Konstruktionsprobleme sind uns bereits aus dem Altertum bekannt. Eines davon ist das Berührungsproblem Apollonius (262-190 v. u. Z.), bei dem zu drei gegebenen Kreise ein vierter Kreis zu suchen ist, der die drei gegebenen Kreise berührt. Weitere klassische Konstruktionsprobleme sind die Dreiteilung des Winkels, die Verdoppelung des Würfels und die Quadratur des Kreises. Es ist möglich, mit Zirkel und Lineal jeden Kreis zu konstruieren, der drei gegebene Kreise berührt, falls überhaupt solche Kreise existieren.

Über zwei Jahrtausende lang haben sich Mathematiker vergeblich bemüht, die Dreiteilung des Winkels, die Verdoppelung des Würfels und die Quadratur des Kreises mit Zirkel und Lineal durchzuführen, bis schließlich am Ende des 18. Jahrhunderts in der Mathematik eine neue Fragestellung in den Vordergrund rückte, nämlich die Fragestellung: „Wie kann man beweisen, dass gewisse Aufgaben unlösbar sind?“ Ende des Jahrhunderts

konnte bewiesen werden, dass die Dreiteilung des Winkels und die Verdoppelung des Würfels mit Zirkel und Lineal unmöglich sind. Der Beweis für die Unmöglichkeit der Quadratur des Kreises mit Zirkel und Lineal gelang erst 1882 durch den Nachweis der Transzendenz der Zahl durch Lindemann (1852-1939).

Zu den interessanten Konstruktionsaufgaben gehört auch die Konstruktion regelmäßiger **n-Ecke**. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts waren für die regelmäßige **p-Ecke** mit **p** als Primzahl Konstruktionen mit Zirkel und Lineal nur für **p = 3** und **p = 5** bekannt; eine entsprechende Konstruktion regelmäßiger **7-Ecks** war nicht gelungen. Im Jahre 1796 gelang dem 19-jährigen Gauss der Nachweis, dass für Primzahlen **p** das die regelmäßige **p-Eck** mit Zirkel und Lineal nur dann konstruiert werden kann, wenn **p** eine Primzahl der Form $2^{2^k} + 1$ $k \in \mathbb{N}$; bis heute sind nur fünf Fermatische Primzahlen bekannt, nämlich 3, 5, 17, 257 und 65537. Gauss konnte auch alle natürlichen Zahlen **n** charakterisieren, für die die Konstruktion des regelmäßigen **n-Ecks** mit Zirkel und Lineal möglich ist. Geometrische Konstruktionsaufgaben führen am Ende des 18. Jahrhunderts zu den ersten Unmöglichkeitbeweisen in der Mathematik.

Es ist möglich, Theorien geometrischer Konstruktionen für Konstruktionsinstrumente verschiedener Art zu entwickeln. Häufig zu verwendender Konstruktionsinstrumente sind Zirkel, Lineal (ohne Maßeinheiten), Zeichendreieck oder Zeichenmaschine als Vereinigung mehrerer einfacherer Instrumente; seltener verwendete Konstruktionselemente sind z.B. das Parallellineal, das Winkellineal, das Einschiebelineal oder Geräte zum Konstruieren gewisser Punkte und Kurven; und schließlich sei auch noch auf Instrumente verwiesen, mit deren Hilfe Konstruktionen auf einer Kugelfläche oder in eine nichteuklidischen Ebene durchgeführt werden können.

Forschungen der neueren Zeit befassen sich mit zugehörigen Theorien. Für theoretische Untersuchungen geometrischer Konstruktionen ist es notwendig, genau zu erklären, in welcher Weise die Konstruktionsinstrumente zu verwenden sind.

7. 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.

8. Quantenphysik und eine neue Deutung der Naturgesetze

Klassische Mechanik und Elektrodynamik beschreiben makroskopische dynamische Prozesse. Sie versagen jedoch beim Beschreiben der atomaren Phänomene. Das einfachste Atom, das Wasserstoffatom, besteht aus zwei Konstituenten, dem negativ geladenen Elektron und einem elektrisch positiv geladenen Proton. Die Masse des Protons ist fast 2000-mal größer als die Masse des Elektrons. Nach den Gesetzen der klassischen Physik müsste sich das Elektron um das Proton auf einer Ellipsenbahn bewegen. Da das Elektron eine elektrische Ladung besitzt, erwartet man, dass ständig Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung abgestrahlt wird. Ein solches System könnte jedoch nur kurze Zeit existieren. Die Gesetze der klassischen Physik

widersprechen deshalb der Erfahrung, dass ein Wasserstoffatom im Normalzustand stabil ist. Tatsächlich beobachtet man im Experiment, dass alle Wasserstoffatome im Normalfall dieselbe Struktur besitzen. Der Radius des Atoms beträgt etwa 10^{-8} Zentimeter. Kleinere Wasserstoffatome gibt es nicht. Es kann also keine Rede davon sein, dass elektromagnetische Strahlung abgegeben wird.

Das Rätsel der Stabilität des Wasserstoffatoms findet seine Lösung im Rahmen der Quantenphysik. Mit ihrer Hilfe deuteten Physiker wie Werner Heisenberg die atomaren Prozesse in den 20er-Jahren des 20. Jahrhunderts völlig neu. Die Quantenphysik stellte eine wichtige Weiterentwicklung der Konzepte der klassischen Physik dar. Während die Relativitätstheorie die Begriffe von Raum und Zeit neu interpretiert, revolutionierte die Quantentheorie unsere Auffassung vom Wissen über die Vorgänge in der Natur. Mit ihr nahmen die Physiker endgültig Abschied von der Absolutheit des Wissens: Die Quantentheorie besagt, dass sich nur noch die Wahrscheinlichkeit eines Vorgangs beschreiben lässt.

Ein Beispiel ist das Neutron. Dieser Baustein des Atomkerns ist als isoliertes System kein stabiles Objekt. Nach einer gewissen Zeit zerfällt es in ein Proton und andere Teilchen. Niemand kann jedoch die genaue Zeit angeben, nach der ein Neutron zerfallen sein muss. Lediglich eine Wahrscheinlichkeit lässt sich berechnen. So besteht die Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent, dass ein beliebiges Neutron nach 10,7 Minuten zerfallen ist. Diese Zeit nennt man die Halbwertszeit. Betrachtet man also eine große Zahl von Neutronen nach Ablauf von 10,7 Minuten, ist etwa die Hälfte der Neutronen zerfallen. Von 10000 Neutronen müssten deshalb nach dieser Zeit nur noch etwa 5000 vorhanden sein. Nach den nächsten 10,7 Minuten gäbe es nur noch etwa 2500 Neutronen.

Die Quantenmechanik erlaubt es, Aussagen über viele Zustände, hier über viele Neutronen, zu treffen. Das Schicksal des einzelnen Neutrons bleibt jedoch ungewiss. So ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neutron zerfällt, nach Ablauf von 8 Minuten, falls es dann noch existiert, nicht etwa größer als vorher. Ein Neutron altert nicht.

Im Rahmen der Quantenmechanik ist die strenge Voraussage für einen physikalischen Prozess unmöglich. Allein über die Wahrscheinlichkeit eines Zustands lässt sich eine Aussage treffen, wie bei einem Roulette, bei dem man sich seine Gewinnchancen ausrechnen kann. Natürlich gab es Versuche, die Wahrscheinlichkeitsaussagen der Quantentheorie als Konsequenz unserer Unkenntnis über die Elementarprozesse zu interpretieren. So könnte man sich vorstellen, dass ein Neutron ein kompliziertes Gebilde ist, in dem noch nicht erkannte Prozesse ablaufen. Die Unkenntnis der Mikroprozesse würde dann einen äußeren Beobachter zwingen, sich auf Wahrscheinlichkeits-

aussagen zu beschränken. Gelänge es, die Prozesse im Inneren des Neutrons sichtbar zu machen, etwa durch ein spezielles Mikroskop, wäre ein in solcher Weise privilegierter Beobachter in der Lage, genau den Zeitpunkt des Neutronenzerfalls zu benennen.

Der Erfolg der Quantenmechanik belegt jedoch eindeutig, dass die Wahrscheinlichkeitsaussagen der Theorie nicht einer Unkenntnis über die Elementarvorgänge entspringen, sondern dass diese eine absolute Grenze an unsere Erkenntnisfähigkeit setzen. Es wird also niemals möglich sein, mit absoluter Sicherheit zu sagen, wann ein bestimmtes Neutron zerfällt. So setzt die Quantentheorie eine feste Grenze, ebenso wie die Relativitätstheorie, welche die Lichtgeschwindigkeit als maximale Geschwindigkeit in der Natur festlegt.

Die Grenze unserer Erkenntnisfähigkeit durch die Quantentheorie ist letztlich eine Aussage über eine Information. Neben den dynamischen Größen wie Masse, Kräfte und Energie, die in der klassischen Mechanik auftreten, bedient sich die Quantentheorie eines neuen Begriffs: der Information.

Die durch die Quantenphysik gesetzte Grenze unserer Erkenntnisfähigkeit konnten viele Physiker, darunter vor allem Albert Einstein, nur schwer akzeptieren. So hat Einstein bis zu seinem Tod die Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Quantentheorie bezweifelt. Zum Ausdruck kommt dies in seinem berühmten Satz „Gott würfeln nicht“.

Heute hat sich die Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Quantenphysik durchgesetzt. Im Grund ist Letztere eine Konsequenz der Unvollkommenheit unserer Begriffe. Die üblichen Begriffe der Physik sind definiert und resultieren aus Erfahrungen in der makroskopischen Physik. Das Übertragen dieser Begriffe in mikrophysikalische Bereiche, etwa in die Atomphysik oder Teilchenphysik, ist nicht ohne weiteres möglich. Die Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Quantenphysik ist deshalb ein Kompromiss, um die mikroskopischen Prozesse zu beschreiben, ohne dabei auf die gewohnten Begriffe der makroskopischen Physik wie Ort, Geschwindigkeit und Masse zu verzichten.

9. 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, Haloerscheinungen 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 Elektroenzephalologie 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 Resonanzerscheinungen 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.ä. Dokumenten, sondern ermöglichen auch beeindruckende dreidimensionale visuelle Kunstwerke.

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.

11. Eine neue Generation elektronischer Geräte

Noch vor hundert Jahren war ein Forscher imstande, aber auch genötigt, alle wissenschaftlichen Geräte, die er zur Durchführung seiner Experimente brauchte, selbst herzustellen. Die Geschichte kennt Wissenschaftler, die hervorragende Mechaniker und Naturwissenschaftler in einer Person waren. Inzwischen hat sich der Gerätebau als Teil der

feinmechanischen und optischen Industrie, unter der Einwirkung der Elektronik, zu einem führenden Zweig der Volkswirtschaft entwickelt.

Mit der Entstehung des wissenschaftlichen Gerätebaus erhalten die Wissenschaftler neue Methoden zur Ermittlung der Wege des technischen Fortschritts. Heutzutage kommen ständig neue Geräte hinzu, die die bisherigen an Empfindlichkeit, Zuverlässigkeit und Schnelligkeit bei der Ermittlung der geometrischen Strukturen und der elektronischen und nuklearen Eigenschaften der Stoffe noch übertreffen. An erster Stelle sind Hochenergie-Laser, Mikrowellen-Spektroskopiegeräte, ultrahohe Magnetfelder, Tieftemperatureinrichtungen, Elektronen-Rechenmaschinen zu nennen.

Mit der elektronischen Rechentechnik hat sich der Mensch ein Hilfsmittel geschaffen, das ihm gestattet, sich von den ständig gleichartig wiederkehrenden Prozessen zu befreien. Die Elektronen-Rechenmaschinen sind moderne auf der Grundlage der Elektronik und der Halbleitertechnik arbeitende Regelungsgeräte, die den Produktionsprozess automatisch kontrollieren und steuern können, ohne dass sich der Mensch an der Produktion unmittelbar beteiligt. Sie können verschiedenartigen Zwecken dienen: dem Berechnen von Planetenbahnen, dem Lösen von rechnerischen Aufgaben aus der Mathematik, Atomphysik, Quantenmechanik u. a. Die Elektronen-Rechenmaschinen können auch zur Untersuchung einer organischen Molekülstruktur dienen.

Es wird der elektronischen Datenverarbeitung eine weitere wesentliche Aufgabe gestellt, und zwar die Steuerung von Produktionsprozessen. Datenverarbeitungsanlagen können die Aufgaben mit Geschwindigkeit und einer Genauigkeit erfüllen, die von Menschen nicht erreicht werden können. Mikrocomputer sind heute so leistungsfähig, dass sie sich gegenüber den Großrechnern immer mehr annähern. Für viele Anwendungen ist daher der Arbeitsplatzrechner mit eigenem Mikroprozessor die bessere Lösung als ein Terminal, das auf zentrale Datenbestände in einem Großrechner zugreift.

Auch die Eingabe von Daten und Kommandos wird schneller und komfortabler. In den 70-er Jahren mussten Anwender noch eine Reihe von Buchstabenfolgen beherrschen, um ihre Computer zu steuern. Mitte der 80-er kam die Maus als Eingabegerät auf. Für Mitte der 90-er soll sogar die Spracheingabe am PC als Massenprodukt marktreif sein. Heute drängt eine Generation von Geräten auf den Markt, die mit einem Stift bedient werden und Handschriften erkennen können.

Gleichzeitig geht der wichtigste Trend in der Technik hin zur Vernetzung der Computer. In Verbund mehrerer Rechner lassen sich Datenbestände austauschen oder kostspieliges Zubehör von mehreren

Arbeitsplätzen ausnutzen. Allerdings sind Netzwerke relativ teuer, kompliziert zu installieren und bedürfen ständiger Wartung. Dennoch ist zu erkennen, dass die Betriebe, die sich für ein Netzwerk entscheiden, immer kleiner werden.

Im wirtschaftlicheren Einsatz wird die Übertragungsgeschwindigkeit der Datenpakete zwischen den Computern ständig optimiert. So lösen Glasfaserleitungen die herkömmlichen Kupferkabel ab. Noch schneller ist die drahtlose Übermittlung. Schon lassen sich Drucker über Infrarotstrahlen ansteuern. Allerdings hat das Verfahren den gleichen Nachteil wie Fernbedienungen für Fernsehgeräte: man darf einen Höchstabstand zwischen den Geräten nicht überschreiten, sonst werden die Signale zu sehr abgeschwächt und vom Drucker nicht mehr verstanden.

Für größere Reichweiten hingegen eignen sich drahtlose Netze, die mit Funkwellen arbeiten.

12. 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.

13. 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.

14. 16-Bit-Mikrorechentechnik

Die Computertechnik hat in den letzten Jahren Einzug in nahezu alle Lebensbereiche genommen. Durch den Mikroprozessor als Chip steht ein Baustein zur Verfügung, mit dem alle Probleme des Informationsverarbeitens prinzipiell lösbar sind. Die ständig höhere Integration der Schaltkreise ermöglicht die Realisierung immer komplizierterer Aufgaben.

Durch diese höhere Integrationsmöglichkeit ließen sich auch die Wortlänge eines Prozessors von 8 Bit auf 16 Bit erhöhen und gleichzeitig neuere Prinzipien wie Multibusfähigkeit realisieren. Die Rechnergeneration mit Mikroprozessoren der Wortlänge 16 Bit wird allgemein 16-Bit-Technik bezeichnet. Die Mikrorechner dieser Generation unterscheiden sich gegenüber den 8-Bit-Mikrorechnern durch folgende Eigenschaften:

- erweiterter adressierbarer Speicherbereich über 1 MByte,
- Mehrprozessorfähigkeit (Multibussysteme),
- Einbeziehung von höheren Rechenoperationen im Prozessor der durch CO-Prozessoren,
- um das 2 bis 3 -fach höhere Taktfrequenz.

Diese erweiterten Eigenschaften erschließen natürlich auch neue Anwendungsgebiete, die mit den 8-Bit-Prozessoren nur schwer realisierbar waren. Während die 8-Bit-Technik vorwiegend bei der Büroautomatisierung (Personal- und Bürocomputer mit Textverarbeitung, einfache Datenbanken, Kalkulationsprogramme) und Homecomputertechnik (BASIC, einfache Menüsysteme) angewendet wurde, kommen bei der 16-Bit-Technik vor allem Graphiksysteme, erweiterte Numerik und Echtzeiteinsatzfälle dazu. Vor allem Graphik und erweiterte Numerik sind durch die höhere Rechengeschwindigkeit für numerische Aufgaben besser realisierbar als bei der 8-Bit-Rechentechnik.

Das 16-Bit-Mikroprozessorsystem stellt eine neue Generation von Mikrorechnerschaltkreisen dar. Ihre Anwendungsmöglichkeiten gehen auf Grund ihrer wesentlich gestiegenen Rechenleistung über die der bisher verfügbaren 8-Bit-Mikrorechner hinaus. Die gestiegene Leistungsfähigkeit zeigt sich nicht nur in der großen Verarbeitungsbreite des Prozessors, sondern auch in neuen Systemmerkmalen, wie z.B. komfortables Unterbrechungssystem, Speicherverwaltung, Speicherschutz, Nutzung großer Speicherressourcen, Multiprozessorarchitekturen.

Damit erschließen die 16-Bit-Mikroprozessoren der Automatisierungs- und der Rechentechnik neue Möglichkeiten.

Die zu automatisierenden Anlagen werden immer komplexer und müssen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes mit präzise geführten Parametern betrieben werden.

Die Lösung dieser Aufgaben erfordert komplexe Rechnerstrukturen, die auf der Basis von leistungsfähigen 16-Bit-Mikroprozessoren aufgebaut werden können.

15. 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, Auskunfts- 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 - wenngleich 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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 stadtoökologische 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 allgemeinstateatlichen 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.

19. 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 Holzzeugnissen.

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

20. 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 Wiederholungs-

genauigkeit 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 Merkhern (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 Merkhern 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.

21. Zielgerichtete Weiterentwicklungen der Fahrzeuge

Der internationale Nutzfahrzeugbau orientiert in den letzten Jahren verstärkt auf Weiterentwicklungen im Sinne erhöhter Verkehrssicherheit und Zuverlässigkeit, besserer Bedingungen für das Fahr- und Bedienpersonal und vor allem höherer Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit, für die betreffenden Anwendungsbereiche. Dabei sind heute Tendenzen extremen Leichtbaus auf Kosten der Lebensdauer ebenso weitgehend überwunden, wie vorübergehende Modeeffekte. Das schließt jedoch keineswegs aus, dass Fragen der Materialökonomie und auch der Formgestaltung nach wie vor im Vordergrund von Neu- und Weiterentwicklungen stehen,

Eine Erweiterung hat hierbei insbesondere das Sattelzugprogramm durch die Produktionsaufnahme mehrerer neuer Aufliegertypen erfahren. Dazu gehören die Pritschenaufleger, die Kraftstoffaufleger und Behälteraufleger für Mehl. Das Aufliegerfahrgestell ist aus Stahlleichtprofilen geschweißt. Die Rollachse hat einen Querstabilisator und wird druckluftgebremst. Die Rungen der Seitenbordwände sind herausnehmbar, so dass die Be- und Entladebedingungen den unterschiedlichen Gegebenheiten gut angepasst werden können. Ebenso ist bei der Ausführung mit Planengestell und kunststoffbeschichteter Plane auch seitlich Teilbeladung durch die ebenfalls dreigeteilte Planenseitenwand gegeben. Die Planenbefestigung erfolgt mit einem Zollverschluss.

Der Behälteroberteil besteht aus einer hochfesten schweißbaren Leichtmetall-Legierung. Die Beladung wird über zwei große Dachluken vorgenommen, die selbsttätige Entladung in die Vorratsbehälter der Back- und Nahrungsmittelbetriebe durch eine mechanisch-pneumatische Fördereinrichtung nach dem gleichen Wirkprinzip wie beim Mischfutteraufleger. Zusätzlich wird eine Rüttelvorrichtung verwendet, um eine Brückenbildung des Ladegutes zu verhindern. Der Antrieb der Förderanlage wird elektronisch von Hydraulikpumpe und Kreiskolbengebläse über Fremdstromanschluss vorgenommen.

Eine wichtige Weiterentwicklung ist für die Kehrmaschine vorgesehen. Der bisherige, im Kehrmaschinenaufbau angeordnete Arbeitsmotor (Dreizylinder-Zweitakt-Ottomotor) wird ersetzt durch den Dieselmotor. Damit wird höhere Wirtschaftlichkeit und vor allem größere Geräuscharmheit - ein wichtiger Faktor besonders bei Nachteinsatz - erreicht. Gleichzeitig entfällt das bisher notwendige Betanken mit zwei verschiedenen Kraftstoffsorten. Dazu erhält das Fahrzeug den größeren Kraftstofftank. Alle Kehrmaschine-Varianten erhielten darüber hinaus eine Reihe zum Teil bedeutender Verbesserungen an Baugruppen und Aggregaten, von denen die wichtigsten nachfolgend kurz beschrieben werden. *Motorweiterentwicklung.* Am Dieselmotor wurde durch verschiedene qualitäts- und gebrauchswertsteigernde Maßnahmen eine wesentliche Weiterentwicklungsetappe realisiert. Bedeutungsvoll im Zuge der Wartungsvereinfachung ist, dem internationalen Trend Rechnung tragend, der Anschluss der Schmierung von Kompressor, Einspritzpumpe und Einspritzpumpenregler an den Schmierölkreislauf des Motors. Damit entfallen die bisherigen Wartungen an diesen Aggregaten für Ölstandskontrolle und Ölwechsel.

Die Öldosierung erfolgt durch Überschneidung der Ölbohrung in der Nockenwelle mit der Bohrung für die Versorgungsleitung im Kurbelgehäuse, die Zuführung zu den Aggregaten über Rohrleitungen. Eine wirksame

Erhöhung der Grenznutzungsdauer wurde durch Einsatz des sog. Evolventenwärmetauschers erreicht. Er ist als Öl-Wasser-Wärmetauscher im Kurbelgehäuse angeordnet und hat seine Bezeichnung von der kreisevolventenförmigen Gestaltung des Wasserdurchflusses.

Die Motorölfilterung wurde auf Papierfiltereinsätze umgestellt. Zur optimalen Nutzung der Filterwirkung erfolgt eine Wartungsanzeige (Kontrollleuchte) im Fahrerhaus. Das Wirkprinzip ist so, dass vor Eintritt des Öls in das Filter der Differenzdruck als Stellgröße für diese Anzeige genutzt wird. Vorteile sind erhöhte Lebensdauer des Motors durch bessere Filterwirkung und erhöhte Sicherheit durch die Anzeige. Ein weiterer Vorteil besteht in der größeren Wartungsarmut infolge Filtereinsatzstandzeiten und darüber im Gegensatz zu bisherigen Wartungszyklen entsprechend der Motorölwechselfristen. Die Weiterentwicklung des Motors beinhaltete weitere Einzelmaßnahmen, z. B. verschleißmindernde Ventildfederunterlage, Einlasskanaloptimierung sowie den Einsatz von Ringträgerkolben mit hilfsgespannten, verchromten Ölabstreifringen. Damit wurde ein wichtiger Schritt zur wesentlichen Grenznutzungsdauererhöhung und zur Senkung des Ölverbrauches getan.

Veränderte Auspuffaufhängung. Aufgrund der in der Vergangenheit nicht befriedigenden Grenznutzungsdauer der hinteren elastischen Auspuffaufhängung wurde nach wirksamen Lösungen gesucht, die ein Vielfaches der Grenznutzungsdauer erwarten ließen. Im Ergebnis umfangreicher Untersuchungen erfolgt der serienmäßige Einsatz einer Ausführung, bei der die Aufhängung der Auspuffanlage starr mit dem Fahrzeugrahmen verbunden ist und dafür ein elastisches Glied zwischen Motor und Auspuffanlage eingefügt ist. Es besteht aus einem Rohrstück, das Relativbewegungen über die als Kugelkalotten ausgebildeten Auflageflächen zulässt. Die Abdichtung übernehmen beidseitig angeordnete Kolbenringe. Die notwendige Dichtheit ist gegeben. Das gute Verschleißverhalten der Kolbenringe, das durch eine bestimmte Schmierwirkung der in den Auspuffgasen enthaltenen Schmierstoffbestandteile unterstützt wird, ist Grundlage für die auf etwa das siebenfache gestiegene Grenznutzungsdauer.

Verbesserte Bremsanlage. Ein entscheidender Schritt zur Erhöhung von Gebrauchswert und Verkehrssicherheit erfolgte mit der serienwirksam gewordenen überarbeiteten Bremsanlage einschließlich des Einsatzes einer automatisch lastabhängigen Bremskraftregelung an der Hinterachse. Damit wird eine bessere Angleichung der Ansteuerkennlinie zum Beladungs zustand des Anhängers erreicht. Es entfällt die Verstellung des Bremskraftreglers im Anhänger, die grundsätzlich auf „Vollast“ bleiben muss. Die mit dieser Einrichtung erreichte Annäherung der

Ansteuerkennlinie der Bremskraftverzögerungen zwischen Zugfahrzeug und Anhänger sichert, dass der Lastzug beim Bremsvorgang spurtreu bleibt.

Der automatisch-lastabhängige Bremskraftregler arbeitet auf Hydraulikbasis. Da in der Regel die Bremskräfte für das beladene Fahrzeug so ausgelegt sind, dass ein Blockieren verhindert wird, tritt bei leerem oder teilweise beladenem Fahrzeug bei Einsteuerung des vollen Bremsdruckes die Gefahr des Überbremsens der Hinterachse auf. Mit diesen Veränderungen der Bremsanlage werden bei unterschiedlichen Fahr- und Beladezuständen wesentliche Verbesserungen im Bremsverhalten erreicht.

22. Schweißen

Schweißen ist das Fügeverfahren zur stoffschlüssigen Verbindung zweier oder mehrerer Werkstoffe, das auf der Anwendung von Wärme (Schmelzschweißen) oder Druck und Wärme (Pressschweißen) beruht. Das Schweißen kann mit oder ohne Zusatzwerkstoffe erfolgen. Es wird durch Schweißhilfsstoffe, wie Schutzgase, Schweißpulver und -pasten, oftmals erst ermöglicht oder erleichtert. Man unterscheidet Verbindungsschweißen zum festen Verbinden zweier Werkstoffe und Auftragsschweißen, bei dem ein Zusatzwerkstoff auf die Werkstückoberfläche aufgetragen wird.

Am häufigsten wird das Schmelzschweißen angewendet. Beim Gasschweißen (autogenes Schweißen) wird die Schweißwärme durch die Flamme eines Schweißbrenners erzeugt. Beim Lichtbogenschweißen dient ein Lichtbogen zum Aufschmelzen des Grund- und Zusatzwerkstoffes. Beim Unterpulverschweißen brennt der Lichtbogen durch Schweißpulver verdeckt zwischen mechanisch nachgeführten Draht- oder Bandelektroden und dem Werkstück. Vielfach angewendet werden Verfahren des Metall-Schutzgas-Schweißens, bei denen der Lichtbogen von einer Schutzgasatmosphäre umgeben ist, die auch das Schmelzbad schützt. Das Metall-Aktivgas-Verfahren (MAG-Verfahren) kann mit Kohlendioxid oder einem Mischgas aus Argon, Kohlendioxid und Sauerstoff betrieben werden. Vom Metall-Schutzgas-Schweißen deutlich zu unterscheiden ist das Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen), bei dem der Lichtbogen zwischen einer nicht abschmelzenden Wolframelektrode und dem Werkstück in einer Edelgasatmosphäre brennt. Auch beim Plasmaschweißen wird eine Wolframelektrode benutzt, jedoch brennt der Plasmalichtbogen zwischen Elektrode und Düse im Schweißbrenner und wird dadurch gebündelt.

Beim aluminothermischen Schweißen, besonders von Schienen, wird Aluminothermie angewendet. Das ist die kohlenstofffreie Darstellung schwer schmelzbarer Metalle aus ihren Oxiden durch Reduktion mit Aluminiumpulver (erreichbare Temperatur 2 000 Grad Celsius). Die Aluminothermie wurde 1894 von H. Goldschmidt eingeführt.

Zu den Prozessen mit dem Energieträger Strahlung gehören das Elektronenstrahlschweißen und das Laserstrahlschweißen, die sich von allen anderen Prozessen durch eine enorm hohe Energiedichte unterscheiden.

Voraussetzung für die Materialbearbeitung mit Laserstrahlen ist, dass eine Wechselwirkung zwischen Strahlung und Werkstoff auftritt und somit Wärme erzeugt wird. Die auf einen Werkstoff einfallende Strahlung kann reflektiert, absorbiert oder hindurchgelassen werden. Wärme wird aber allein Absorption erzeugt. Der Anteil des vom Werkstoff aufgenommenen Laserlichts hängt von der Wellenlänge des Lasers, von der Art des Werkstoffes und von der Oberflächenbeschaffenheit ab. So ist die Wellenlänge des CO₂-Lasers besonders gut geeignet für das Bearbeiten von nichtmetallischen Werkstoffen, da diese bis zu über 90 Prozent Absorption aufweisen. Dagegen reflektieren Metalle nahezu vollständig diese Wellenlänge. Genau umgekehrt verhalten sich die Festkörperlaser.

Unter dem Einfluss eines fokussierten Laserstrahls können nun die Werkstoffe geschmolzen, zersetzt bzw. verdampft werden. Beim Schweißen kommt es darauf an, dass die Energiezufuhr so gesteuert wird, dass möglichst wenig Material unter dem Laserstrahl verdampft, sondern hauptsächlich zum Schmelzen ausgenutzt wird. Da der Energieaustausch zwischen Laserstrahl und Werkstoff bei Metallen im Wesentlichen als ein Oberflächeneffekt bezeichnet werden kann, ist die Wärmeleitung entscheidend für die Bildung der Schweißnaht.

Die Arbeitstechniken des Lasers in der Schweiß- und Schneidetechnik lassen sich erstens unterteilen in Metallbearbeitung und Nichtmetallbearbeitung und, entsprechend der Arbeitsweise des Lasers, in Impuls- und Dauerbetrieb. Das bedeutet z. B., dass man sehr feine Punktschweißungen an dünnen Drähten und Aufdampfschichten ausführen kann. Zum anderen ist es auch möglich, kontinuierliche Schnitte an Folien und dickeren nichtmetallischen Werkstoffen auszuführen.

Das Laserschweißen ist hauptsächlich auf den punktförmigen Wärmeeintrag begrenzt geblieben. Nach dem gegenwärtigen Entwicklungsstand ist das Schweißen für Bauteile bis 1 mm Dicke interessant. Der Vorteil des geringen Wärmeeintrages ohne mechanische Druckaufbringung wird für das Anschweißen von Zuleitungsdrähten auf Dünnschichten und Halbleitern ausgenutzt. In der Uhrenindustrie werden die Uhrenfedern durch Laserschweißen befestigt. Durch Strahlaufteilung können durch einen Laserimpuls auch mehrere Schweißpunkte gleichzeitig erzeugt werden.

Beim Pressschweißen wird das Werkstück zunächst an der Verbindungsstelle erhitzt und nachfolgend im plastischen Zustand unter Druck zusammengefügt. Beim Widerstandspressschweißen werden die zu verbindenden metallischen Werkstücke vom elektrischen Strom durchflossen

und durch Widerstandserwärmung in der Schweißzone aufgeschmolzen. Am häufigsten wird das Punktschweißen angewendet, das zur punktweisen Verbindung von Blechen dient; der Strom wird über Druckelektroden zugeführt. Das Rollennahtschweißen verwendet Rollenelektroden zur Verbindung. Beim Induktionsschweißen wird die induktive Erwärmung durch ein hochfrequentes Wechselfeld bewirkt. Beim Ultraschallschweißen erzeugen hochfrequente mechanische Schwingungen eine örtliche Reibung zwischen den zu verbindenden Teilen. Beim Kunststoffschweißen werden thermoplastische Kunststoffe nach Erwärmen örtlich erweicht und mit oder ohne Schweißzusatzwerkstoff unter Druck vereinigt.

Das Schweißen von Eisen war schon im 14. Jahrhundert v. Chr. in Kleinasien bekannt. Das Schweißen mit Acetylen-Sauerstoff-Flamme entwickelte v. a. der Franzose W. Fouché (1900-1901). Das elektrische Widerstandsschweißen wurde 1877 von dem Engländer E. Thomson, das Lichtbogenschweißen mit Kohlelektroden 1885 von dem Russen N. N. von Bernardos und das Lichtbogenschweißen mit Metallelektroden 1888 von dessen Landsmann N. G. Slawjanow erfunden. Das aluminothermische Schweißen geht auf H. Goldschmidt (1895) zurück. Heute werden vielfach Roboter für Schweißarbeiten eingesetzt.

23. Agrartechnik: Technische Verfahren und Maschinen

Heutzutage werden in der Landwirtschaft zahlreiche Maschinen und Geräte eingesetzt. Das ermöglicht menschliche Arbeitskraft einzusparen und die notwendigen Arbeiten besonders schnell und gut zu verrichten. So ist es nicht nur möglich, dass eine Person die Arbeit, die früher von mehreren Personen geleistet wurde, in kürzerer Zeit erledigt, sondern auch, dass z. B. die Ernte schonender durchgeführt wird.

Für die Erzeugung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Produkte haben sich bestimmte Verfahren von der Bodenvorbereitung bis zur Ernte etabliert, und für jeden einzelnen Verfahrensschritt stehen spezifische Techniken und Maschinen bereit. Diese Maschinen und Technologien müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass ein Verfahrensschritt einen anderen nicht ungünstig beeinflusst und die gesamte Verfahrenskette möglichst optimal durchlaufen werden kann. Zur Optimierung ist beispielsweise weniger die Leistung von Einzelmaschinen von Bedeutung, sondern ihre Integrierbarkeit in die gesamte verfahrenstechnische Kette. Die Maschinenkette sollte so zusammengestellt werden, dass sich mit ihr die Ziele Umweltschonung, Qualitätserzeugung und Wirtschaftlichkeit möglichst in vollem Umfang erreichen lassen. Ein Beispiel für die

gegenseitige Beeinflussung einzelner Verfahrensschritte im Feldgemüsebau ist die Aufeinanderfolge von Bodenbearbeitung und Pflanzung sowie der Einfluss von Bodenbearbeitung und Bodenpflege auf die Qualität und die Verluste der Ernteprodukte.

Für eine richtige Bodenbearbeitung stehen verschiedene Geräte zur Verfügung:

- der Pflug zum Aufbrechen, Umwenden und Mischen des Bodens;
- der Grubber, die Egge (Zinkenegge, Scheibenegge u. a.) und die Schleppe zum Lockern, Mischen und Einebnen des Bodens;
- die Walze zum Verdichten des Bodens und zum Brechen der Kruste.

Traktoren sind die wichtigsten Arbeitsmaschinen für die Freilandbearbeitung. Heutige Traktoren sind viel mehr als reine Zugmaschinen. Sie sind vielseitige Arbeitsmaschinen, die ein breites Spektrum von Arbeitsleistungen bereitstellen. Erzeugt wird die Leistung durch einen Dieselmotor, dessen Drehleistung an der Kurbelwelle in Fahrleistung, Zugleistung und hydraulische Arbeitsleistung umgewandelt oder an der Zapfwelle zum Antrieb von anderen Maschinen weitergegeben werden kann.

Die Aufgaben eines modernen Traktors bestehen in Transportarbeiten auf Wegen und Straßen durch Zug und Tragen von Lasten, Zugarbeiten auf dem Feld, dem Antrieb von fahrbaren und stationären Maschinen über Riemenantrieb, Zapfwelle und Hydraulik, dem Geräteanbau, der Geräteführung und Regelung von Gerätefunktionen in der Dreipunkthydraulik sowie Hub- und Tragarbeiten mit Frontlader, Hublader und Antriebshydraulik.

Der Pflug ist das Hauptgerät bei der Bodenbearbeitung. Sein Arbeitswerkzeug ist der Pflugkörper. Je nach der Art der Pflugkörper unterscheidet man Scheibenpflüge, Drehpflüge, Winkeldrehpflüge und Kreiselpflüge. Die Pflugkörper werden am Pflugrahmen befestigt. Der Rahmen wird direkt am Traktor befestigt und hat keine Räder (Anbaupflug), oder er wird von einem Rad (Aufsattelpflug) sowie von drei Rädern (Anhängepflug) getragen.

Zum Aussäen aller hartschaligen Samen werden Drillmaschinen benutzt. Weichschaliges empfindliches Saatgut (z.B. Kartoffel) wird durch Legemaschinen ausgelegt. Junge Pflanzen setzt man mit Hilfe der Pflanzmaschinen ins Freiland. Drillmaschinen werden entweder auf den Traktor aufgesattelt (Aufsatteldrillmaschinen) oder an diesen angebaut (Anbaudrillmaschinen).

Zu der Gruppe der Erntemaschinen gehören Mähdrescher, Kartoffelroder, Rübenroder, Feldhäcksler u. a.

Man kann außerdem folgende Gruppen der nach dem Verwendungszweck eingeteilten landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte nennen:

- Düngestreuer (für die Düngung);
- Pflanzenschutzspritze (für das Spritzen der Pflanzenschutzmittel);
- Striegel, Hack- und Häufelgeräte, Rübenausdüngergeräte, Vielfachgeräte (für Pflanzenpflege und Unkrautbekämpfung);
- Beregnungsanlagen, fahrbare und ortsfeste Pumpenstationen (für Bewässerung der Böden);
- Rübenreiniger, Trocknungsanlagen (für Erntereinigung- und trocknung);
- Ladewagen, Lastkraftwagen (für Aufnehmen, Laden, Transportieren, Entladen).

Der Ersatz von menschlicher Arbeit durch Maschinen und Geräte ist auch in der Tierhaltung besonders hoch.

24. Lebensmitteltechnik: Produktion und Lebensmittelrecht

Der Wohlstand in den entwickelten Ländern hat im Vergleich zu minder begüterten Regionen oder kargen Zeiten eine deutlich geänderte Sichtweise der Ernährung zur Folge: Man isst nicht mehr notwendigerweise, um zu leben, sondern man kann es sich erlauben, zu leben, um zu essen. Die Ansprüche der heutigen Konsumenten sind hoch: Appetitlich aussehen und lecker schmecken muss es, aber die Zubereitung darf kaum Zeit in Anspruch nehmen. Nach Möglichkeit soll das Ganze außerdem den Geldbeutel nicht strapazieren. Und gesund sollte es natürlich auch sein.

Den gestiegenen Ansprüchen gerecht zu werden, ist eine Aufgabe der modernen Lebensmitteltechnologie. Eine andere, aus der Sicht der Hersteller wichtige Aufgabe besteht darin, diese Ziele auf möglichst kosten sparende Weise zu erreichen und die Ware trotzdem in gleich bleibend hoher Qualität konsumgerecht anbieten zu können. Dass die Lebensmittelchemiker und -ingenieure dabei zuweilen in die Trickkiste greifen und mehr Zusatzstoffe einsetzen müssen, scheint angesichts des harten Wettbewerbs auf dem Lebensmittelmarkt unumgänglich.

Welche Ausgangsstoffe und Verfahren zur Produktion eines Lebensmittels vorgeschrieben beziehungsweise zulässig sind, wird weltweit von der Codex-Alimentarius-Kommission, einem gemeinsamen Ausschuss der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) der UNO und der Weltgesundheitsorganisation (WHO), und für Europa von der Lebensmittelkommission der Europäischen Gemeinschaft festgelegt. Das deutsche Lebensmittelrecht wird durch das Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-

gesetz von 1975 sowie zahlreiche Nebengesetze, Verordnungen und Ausführungsbestimmungen geregelt. Dort ist unter anderem detailliert festgelegt, wie ein Lebensmittel beschaffen sein muss und wie es zu kennzeichnen ist. Besonderes Gewicht wurde dabei auf den Verbraucherschutz gelegt: Der Konsument soll vor Gesundheitsschädigung sowie vor Täuschung und Irreführung geschützt werden. Anspruch und Wirklichkeit klaffen dabei allerdings zuweilen auseinander, da die Legislative und manchmal auch die Analytik den Lebensmittelherstellern in Sachen neu entwickelter Ingredienzen stets hinterherhinken.

Die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung von 1984 (mit zahlreichen späteren Ergänzungen) schreibt vor, dass die Bestandteile eines verpackten Lebensmittels in Form einer Zutatenliste aufzuführen sind. Die Bestandteile sind dabei in absteigender Reihenfolge nach ihrem mengenmäßigen Anteil aufzuführen. Die Kennzeichnungspflicht bezieht sich nur auf Stoffe, die im Endprodukt eine „technologische Wirkung“ besitzen. Für die Stoffe, die bei Zwischenschritten der Produktion eingesetzt werden, besteht keine Kennzeichnungspflicht, selbst wenn sie im Endprodukt in der ursprünglichen oder in abgewandelter Form noch vorhanden sind, aber dort keinen Zweck mehr erfüllen. Dies betrifft besonders Enzyme und Konservierungsmittel, die nur für Vor- und Zwischenprodukte verwendet wurden. Aromastoffe müssen nicht einzeln aufgeführt werden, hier genügt die Angabe „Aromastoffe“ (für synthetische Aromen) oder „natürliche Aromastoffe“ (für Aromen, die auf natürlichem Weg gebildet und zum Beispiel aus Organismen gewonnen wurden). Keine detaillierte Etikettierungspflicht besteht für lose angebotene Lebensmittel, hier genügen Gruppenbezeichnungen. Keinerlei Zutatenliste wird für verschiedene alkoholische Getränke und Süßigkeiten sowie für Kondensmilch und Trockenmilcherzeugnisse gefordert.

Für die Praxis der Lebensmittelproduktion gewinnt das Regelwerk der DIN ISO 9000 ff immer mehr an Bedeutung. Es zielt allgemein auf Qualitätssicherung, Normierung und Überprüfbarkeit bei Herstellung und Vertrieb ab. Eine besondere Rolle spielen die in den Normen und Verordnungen festgelegten Hygieneregeln. Die Lebensmittelhygieneverordnung bestimmt die für eine hygienische Produktion erforderliche Ausstattung und sieht die Feststellung und Überwachung aller für die Lebensmittelsicherheit kritischen Stellen im Herstellungsprozess vor. Dieses HACCP (hazard analysis of critical control points) genannte Verfahren findet europaweit in Lebensmittelproduktion und -vertrieb Anwendung.

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

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

Німецька служба академічних обмінів DAAD

03056 Київ, просп. Перемоги, 37 (КПІ), корп. 6

тел./факс: +380 44 241-76-69

факс: (044) 241-87-16

Е-mail: info@daad.org.ua

www.daad.org.ua

Представництво IAESTE

03056 Київ

пр. Перемоги 37 (КПІ), 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	www.daad.org.ua www.daad.de/stipendien
Загальний перелік важливих адрес та джерел інформації про навчання та дослідження в Німеччині	www.daad.de/bookmarks www.campus-germany.de www.bildungsserver.de www.Research-in-Germany.de
Інформація про Конференцію ректорів вищої школи та ВНЗ в Німеччині	www.hrk.de
Інформація та лінки про ВНЗ в Німеччині (адреси, можливості навчання, післядипломна освіта, аспірантура)	www.hochschulkompass.de www.studieren-im-netz.de www.e-studying-in-germany.de www.studienwahl.de wwwv.dfg.de
Інформація про види ВНЗ в Німеччині та підготовку до перебування у Німеччині	www.daad.de www.daad.de/deutschland/de/ www.daad.de/deutschland/en/
Пошук німецьких вузів за спеціальностями	http://www.daad.de/deutschland/studienangebote/alle-studiengaenge/06540.de.html
Центри підготовки аспірантів - Graduiertenkollegs	www.dfg.de
Інформація про систему вищої освіти в Німеччині	www.bildungsserver.de www.daad.de www.daad.org.ua http://www.inobis.de
Анкети-заяви на стипендії DAAD	http://www.daad.de/de/form
Англомовні програми	http://www.daad.de/deutschland/studienangebote/idp/06542.de.html
Підготовчі коледжі - Studienkollegs	www.studienkollegs.de
ASSIST - Відділ з розгляду заяв на навчання в Німеччині	www.uni-assist.de

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 Віадріна

Європейський університет Віадріна (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 освіті обдарованої молоді

Цілий ряд фундацій 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

E-Mail: info@studienstiftung.de

Hans-Böckler-Stiftung (*Stiftung des DGB*)

Bertha-von-Suttner-Platz 1

40227 Düsseldorf

Tel. (0211) 7778-0

Internet: www.boeckler.de

E-Mail: www-oe@boeckler.de

Friedrich-Ebert-Stiftung (*der SPD nahestehend*)

Godesberger Allee 149,

53175 Bonn

Tel.(0228) 8830

Internet: www.fes.de

Friedrich-Naumann-Stiftung (*der FDP nahestehend*)

Königswinterer Str. 409,

53639 Königswinter

Tel.(02223) 701-0

Internet: www.fnst.de

E-Mail: fnst@fnst.de

Evangelisches Studienwerk e.V. Villigst (*Stiftung der evangelischen Landeskirchen*)

Iserlohner Str. 25

58239 Schwerte,

Tel. (02304) 755196

Internet: www.evstudienwerk.de

E-Mail: info@evstudienwerk.de

Konrad-Adenauer-Stiftung (*der CDU nahestehend*)

Rathausallee 12,

53757 Sankt Augustin

Tel.(02241) 246-0

Internet: www.kas.de
E-Mail: zentrale@kas.de

Cusanuswerk (*für katholische Bewerber*)

Baumschulenallee 5, 53115 Bonn
Tel. (0228) 631647/48
Internet: www.cusanuswerk.de

Hans-Seidel-Stiftung e. V. (*der CSU nahestehend*)

Lazarettstr. 33,
Postfach 190846, 80636 München,
Tel. (089) 1258301
Internet: www.hss.de
E-Mail: 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
E-Mail: info@boell.de

Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)

Kennedyallee 50,
53175 Bonn
Internet: www.daad.de
E-Mail: postmaster@daad.de

GFPS e.V. Gemeinschaft für studentischen Austausch Mittel- und Osteuropa

Postfach 410353,
12113 Berlin
Internet: 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:

18°C	18 Grad Celsius	18 градусів за Цельсієм
A	Ampere	ампер
Abb.	Abbildung	рисунок, зображення
bes.	besonders	особливо
betr.	betreffend	щодо
bez.	bezüglich	відносно
bzw.	beziehungsweise	або, відповідний
ca.	zirka	приблизно
cal.	Kalorie	калорія
cm	Zentimeter	сантиметр
d. h.	das heißt	це значить
d.i.	das ist	тобто
dgl.	dergleichen	і тому подібне, тощо
Dipl.-Ing.	Diplomingenieur	дипломований інженер
Doz.	Dozent/Dozentin	доцент
Dr.	Doktor	кандидат наук
Dr. Habil.	Habilitierter Doktor	доктор наук
Dr.h.c.	Doctor honoris causa (лат.)	почесний доктор
Dr.-Ing.	Doktoringenieur	доктор технічних наук
dt	Dezitonne (100 kg)	центнер
eigtl.	eigentlich	власне кажучи
einschl.	einschließlich	включно
entsp.	entsprechend	відповідно
etc.	et cetera (лат.)	і так далі, тощо
etw.	etwas	дещо
EU	Europäische Union	Європейський Союз
evtl.	eventuell	можливий
F	Farad	фарад (одиниця електроємності)
fol.	folgende	наступні
Frequ.	Frequenz	частота

Gl	Gleichung	рівняння
ha	Hektar	гектар
Hz.	Hertz	герц (одиниця виміру частоти)
Jg.	Jahrgang	рік видання
Jh.	Jahrhundert	століття
Kcal	Kilokalorie	кілокалорія
kg	Kilogramm, Kilo	кілограм
km / h	Kilometer je Stunde	кілометрів на годину
km² = qkm	Quadratkilometer	квадратний кілометр
km³	Kubikmeter	кубічний метр
kV	Kilovolt	кіловольт
kVA	Kilovoltampere	кіловольтампер
kW	Kilowatt	кіловат
kWh	Kilowattstunde	кіловат-година
l	Liter	літр
Mio.	Million	мільйон
mm	Millimikron	миллимикрон
Mrd.	Milliarde	мільярд
mV -	Millivolt	милливольт
MW	Megawatt	мегаватт
Nr.	Nummer	номер
Prof.	Professor	професор
PS	Pferdestärke	кінська сила
rd.	rund	близько, біля
t	Tonne	тонна
u.a.	und andere, unter anderem	та інші, серед іншого
u.a.m.	und andere mehr	та інші
u.z.w.	und zwar	а саме
usw.	und so weiter	і так далі
v.a.	vor allem	насамперед
vgl.	vergleiche	порівняй
z. B.	zum Beispiel	наприклад
z. T.	zum Teil	частково
z. Z.	zur Zeit	в даний момент
Ztr	Zentner (50 kg)	50 кг

7. Maß- und Gewichtsbezeichnungen

Längenmaße	
1m (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
Raummaße/Hohlmaße	
1 l (Liter)	1 dm ³ (Kubikdezimeter)
1 dm ³	1 l
1 hl (Hektoliter)	100 l
Flächenmaße	
1 a (Ar)	100 m ²
1 Morgen	2 500 m ²
1 ha (Hektar)	10 000 m ²
1km (Quadratkilometer)	100 ha
Gewichte	
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
Vergleichswerte	
1 Fußballplatz	6 000 m ²
Ladung eines LKWs (ohne Ahhänger)	8 t
Ladung eines Güterwagens	20 t
Rauminhalt für Schiffscontainer	36 m ³

8. Mathematische Zeichen

Elementares Rechnen	Elementare Geometrie
= gleich	$\square\square$ gleichsinnig parallel
: nach Definition gleich, definiert durch	$\square\square$ gegensinnig parallel
\cup ungefähr gleich	\oplus kongruent, deckungsgleich
\langle identisch	... ähnlich
\diamond, \diamond ungleich	' Winkel
> größer als	\perp rechtwinklig zu
\geq, \geq größer oder gleich	Δ Dreieck
> (sehr) groß gegen	\square Quadrat
\sim proportional	\circ Kreis
\wedge entspricht	AB Strecke AB
< kleiner als	\square Durchmesser
\leq, \leq kleiner oder gleich	ϵ Grad
< (sehr) klein gegen	' Minute
+ plus	" Sekunde
- minus	Zahlensysteme
\pm plus oder minus	N Menge der natürlichen Zahlen
; * mal	Z Menge der ganzen Zahlen
: / geteilt durch	Q Menge der rationalen Zahlen
Σ Summe	R Menge der reellen Zahlen
Π Produkt	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
‰ Promille, vom Tausend	Re z Realteil von z
$ x $ Betrag von x	Im z Imaginärteil von z
$\ x\ $ Norm von x	e eulersche Zahl (= 2,718281...)
$n!$ n Fakultät	π Pi (= 3,1415926...)
Algebra und analytische Geometrie	Mengenlehre
$a \mid b$ a teilt b	\square Element von
A, B Vektoren	\square leere Menge
$A \cdot B, AB, (A, B)$ Skalarprodukt von A und B	♠ Vereinigung
$A \times B, [A \times B]$ Vektorprodukt von A und B	♥ Durchschnitt
$(a_{ik}) = A$ Matrix A mit den	$\square,$ enthalten in, Teilmenge von
	,, nicht enthalten in, nicht Teilmenge von

<p>Elementen a_{ik} $\det A = a_{ik}$, $\det(a_{ik})$ Determinante der Matrix A \oplus isomorph</p> <p>Analysis</p> <p>∞ unendlich \lim Limes, Grenzwert $df(x)$ Differenzial der Funktion $f(x)$ \leftrightarrow Integralzeichen $]a, b[$ offenes Intervall $a < x < b$ $[a, b]$ abgeschlossenes Intervall $a \in]x \in b$ $[a, b[$ halboffenes Intervall $a \leq x < b$ $]a, b]$ halboffenes Intervall $a < x \in b$</p> <p>Mathematische Logik</p> <p>\clubsuit und (Konjunktion) \spadesuit oder (Disjunktion) \neg nicht (Negation) \square wenn ..., dann (Subjunktion) \square genau dann, wenn (Äquivalenz) \square nach Definition genau dann, wenn \square für alle (Allquantor)</p>	<p>A, \bar{A} Komplement von A \setminus Differenzmenge $P(A)$ Potenzmenge von A $A \times B$ Produktmenge von A und B $(a, b), \langle a, b \rangle$ geordnetes Paar \circ verknüpft mit $A , \text{card } A$ Kardinalzahl von A $\{x \mid A(x)\}$ Menge aller x, für die $A(x)$ gilt ... Äquivalent</p> <p>Gebräuchliche Abkürzungen</p> <p>$f: A \rightarrow B$ f ist Abbildung von A in B \log_b Logarithmus zur Basis b \lg Logarithmus zur Basis 10 \ln Logarithmus zur Basis e \exp Exponentialfunktion \sin Sinus \cos Kosinus \sec Sekans, Sekante cosec Kosekans \tan Tangens \cot Kotangens $\arg z$ Argument von z grad Gradient div Divergenz rot 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	Ac	89	227,03	Darmstadtium	Ds	110	269
Aluminium	Al	13	26,98	Dubnium	Db	105	262,11
Americium	Am	95	243,06	Dysprosium	Dy	66	162,50
Antimon (Stibium)	Sb	51	121,75	Einsteinium	Es	99	252,08
Argon	Ar	18	39,94	Eisen (Ferrum)	Fe	26	55,85
Arsen	As	33	74,92	Erbium	Er	68	167,26
Astat	At	85	209,99	Europium	Eu	63	151,96
Barium	Ba	56	137,33	Fermium	Fm	100	257,10
Berkelium	Bk	97	247,07	Flerovium	Fl	114	289
Beryllium	Be	4	9,01	Fluor	F	9	19,00
Bismut auch: Wismut	Bi	83	208,98	Francium	Fr	87	223,02
Blei(Plumbum)	Pb	82	207,2	Gadolinium	Gd	64	157,25
Bohrium	Bh	107	262,12	Gallium	Ga	31	69,72
Bor	B	5	10,81	Germanium	Ge	32	72,61
Brom	Br	35	79,90	Gold (Aurum)	Au	79	196,97
Cadmium	Cd	48	112,41	Hafnium	Hf	72	178,49
Caesium	Cs	55	132,91	Hassium	Hs	108	265
Calcium	Ca	20	40,08	Helium	He	2	4,00
Californium	Cf	98	251,08	Holmium	Ho	67	164,93
Cer	Ce	58	140,11	Indium	In	49	114,82
Chlor	Cl	17	35,45	Iod	I	53	126,90
Chrom	Cr	24	52,00	Iridium	Ir	77	192,22
Cobalt	Co	27	58,93	Kalium	K	19	39,10
Copernicium	Cn	112	277	Kohlenstoff (Carbon)	C	6	12,01
Curium	Cm	96	247,07	Krypton	Kr	36	83,80

Elementname nach IUPAC	Sym- bol	Ordnungs- zahl	atomare Masse (u)	Elementname nach IUPAC	Sym- bol	Ordnungs- zahl	atomare Masse (u)
Kupfer (Cuprum)	Cu	29	63,55	Samarium	Sm	62	150,36
Lanthan	La	57	138,90	Sauerstoff (Oxygenium)	O	8	16,00
Lawrencium	Lr	103	260	Scandium	Sc	21	44,96
Lithium	Li	3	6,94	Schwefel (Sulfur)	S	16	32,07
Livermorium	Lv	116	289	Seaborgium	Sg	106	263,12
Lutetium	Lu	71	174,97	Selen	Se	34	78,96
Magnesium	Mg	12	24,30	Silber (Argentum)	Ag	47	107,87
Mangan	Mn	25	54,90	Silicium	Si	14	28,09
Meitnerium	Mt	109	266	Stickstoff (Nitrogenium)	N	7	14,01
Mendelevium	Md	101	258	Strontium	Sr	38	87,62
Molybdän	Mo	42	95,94	Tantal	Ta	73	180,95
Natrium	Na	11	22,99	Technetium	Tc	43	98,91
Neodym	Nd	60	144,24	Tellur	Te	52	127,60
Neon	Ne	10	20,18	Terbium	Tb	65	158,93
Neptunium	Np	93	237,05	Thallium	Tl	81	204,38
Nickel	Ni	28	58,69	Thorium	Th	90	232,04
Niob	Nb	41	92,91	Thulium	Tm	69	168,93
Nobelium	No	102	259	Titan	Ti	22	47,88
Osmium	Os	76	190,23	Ununoctium	Uuo	118	293
Palladium	Pd	46	106,42	Ununpentium	Uup	115	288
Phosphor	P	15	30,97	Ununseptium	Uus	117	
Platin	Pt	78	195,08	Ununtrium	Uut	113	287
Plutonium	Pu	94	244,06	Uran	U	92	238,03
Polonium	Po	84	208,98	Vanadium	V	23	50,94
Praseodym	Pr	59	140,91	Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1	1,01
Promethium	Pm	61	146,92	Wolfram	W	74	183,85
Protactinium	Pa	91	231,04	Xenon	Xe	54	131,29
Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	80	200,59	Ytterbium	Yb	70	173,04
Radium	Ra	88	226,03	Yttrium	Y	39	88,91
Radon	Rn	86	222,02	Zink	Zn	30	65,39
Rhenium	Re	75	186,21	Zinn (Stannum)	Sn	50	118,71
Rhodium	Rh	45	102,91	Zirconium	Zr	40	91,22
Roentgenium	Rg	111	272				
Rubidium	Rb	37	85,45				
Ruthenium	Ru	44	101,07				
Rutherfordium	Rf	104	261,11				

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 та неправильних дієслів

Дієслова з префіксами мають ті ж самі 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>betriegt</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	empfohl	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>
gleichen	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>хапати</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>tag</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	gepfiffen	<i>pfeift</i>	<i>свистіти</i>
pflügen	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>итовхати, рухати</i>
schießen	schoss	geschossen	<i>schießt</i>	<i>стріляти</i>
schlafen	schlief	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>шлифувати</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,	gestoben,	<i>stiebt</i>	<i>бризкати,</i>

	stieberte	gestiebt		<i>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, getriefft	<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>відхилитися</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>
ziehen	zieh	geziehen	<i>zieht</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 інші. – 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
14. www.dialang.org
15. www.linguanet-europa.org
16. <http://www.deutsch-perfekt.com/>
17. www.wikipedia.de