

Минобрнауки России

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Рыбинский государственный авиационный
технический университет имени П. А. Соловьева»

Н. Е. Реброва

**НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ДЛЯ АСПИРАНТОВ**

Рыбинск 2015

Немецкий язык для аспирантов: Пособие / Н. Е. Реброва. – Рыбинск: РГАТУ имени П. А. Соловьева, 2015 – 98 с.

Настоящее пособие предназначено для аспирантов, изучающих немецкий язык и готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по данной дисциплине. Целью пособия является приобретение обучающимися коммуникативной компетенции, позволяющей пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения.

В пособии представлены упражнения на закрепление грамматического и лексического материала, необходимого для чтения и понимания научной литературы на немецком языке. Кроме того, в пособии содержится ряд упражнений, направленных на совершенствование умений чтения, реферирования и аннотирования иноязычных текстов по специальности, а также на формирование навыков письма, необходимых для подготовки тезисов, публикаций, конспектов на основе прочитанного материала.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Содержание

Введение.....	4
Lektion 1. Die Aspirantur in der BRD und Russland.....	5
Lektion 2. Die Grundbegriffe der Wissenschaft und Forschung.....	18
Lektion 3. Technologien der Zukunft: Mikro- und Nanoelektronik	39
Lektion 4. Grundlagenforschung für die Informationstechnologie der Zukunft.....	55
Lektion 5. Physik als Grundlage der Technik	69
Lektion 6. Maschinenbau, Werkstoffe und Technologie	83
Библиографический список	100

Введение

Настоящее пособие предназначено для аспирантов всех специальностей, изучающих немецкий язык, и готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по данной дисциплине.

Целью пособия является приобретения аспирантами коммуникативной компетенции, позволяющей пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения.

Данная цель достигается в процессе решения следующих задач:

- формирование и закрепление практических навыков по таким, традиционно представляющим трудности в усвоении, аспектам грамматики немецкого языка как: страдательный залог, инфинитивные группы и обороты, модальные глаголы, причастия, обособленные причастные обороты, распространенное определение, различные виды придаточных предложений;

- накопление определенного лексического минимума, необходимого для понимания текстов общенаучной и технической направленности;

- совершенствование умений чтения, реферирования и аннотирования иноязычных текстов по специальности;

- развитие навыков монологической и диалогической речи на материале текстов следующей тематики: «Специфика обучения в аспирантуре», «Основы научных исследований», «Нанотехнология и наноэлектроника», «Вычислительная техника», «Физика», «Современные технологии машиностроения»;

- формирование навыков письма, необходимых для подготовки тезисов, публикаций, конспектов на основе прочитанного материала.

Пособие состоит из шести разделов, каждый из которых имеет следующую структуру: блок грамматических упражнений, направленных на усвоение наиболее характерных для научного стиля конструкций; блок лексических упражнений, нацеленных на овладение общенаучной и профессионально-ориентированной лексикой; блок упражнений, направленных на развитие коммуникативной компетенции в сфере профессионального общения.

LEKTION 1

Die Aspirantur in der BRD und Russland

Grammatischer Stoff: Passivkonstruktionen

Texte: 1. Aspirantur in Russland

2. Promotion in Deutschland

Grammatische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Prädikat in Passiv.

1. Die Grundlagen der kosmischen Wissenschaft wurden von dem russischen Gelehrten K.E. Ziolkowski ausgearbeitet. 2. Bedingte Reflexe wurden erstmals wissenschaftlich durch I.P. Pawlow untersucht. 3. Die industrielle Entwicklung wird stark vom Fortschritt der Wissenschaft bestimmt. 4. Die Leipziger Universität wurde 1409 gegründet. 5. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie wurde von M.W. Lomonossow im Jahre 1748 entdeckt. 6. Durch die ersten Erdsatteliten war der Strahlungsgürtel der Erde entdeckt worden. 7. Die Untersuchungen werden von den Wissenschaftlern fortgesetzt. 8. Die Entwicklung der Technik wird auch künftig von einer Steigerung des Energieverbrauchs begleitet werden. 9. Die Chemie mancher bekannter Elemente ist durch neue Forschungen weitgehend bereichert worden. 10. Die Entwicklung der Wissenschaft wird nicht allein durch die Logik der Bewegung wissenschaftlicher Ideen, sondern vor allem durch das praktische Leben vorangebracht.

Übung 2. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Prädikat in Passiv.

1. Die Temperatur war erheblich gestiegen. Dadurch wurde die Messung sehr erschwert. 2. Die Apparatur funktionierte einwandfrei. Die Bestimmung aller Größen wurde dadurch sehr erleichtert. 3. Wodurch wird die hochrangige Stellung der Biotechnologie bestimmt? 4. Der moderne Techniktyp wird vor allem dadurch charakterisiert, dass er Funktionen geistiger Routinearbeit des Menschen ausführt. 5. Wodurch wird die Einteilung der organischen Verbindungen bestimmt? 6. Die Aufgaben aus den Plänen Wissenschaft und Technik werden unter Kontrolle genommen. Davon werden entscheidend das

Niveau und die Wirksamkeit der Einführung der Mikroelektronik bestimmt. 7. Wovon wird unser Lebensstandard bestimmt? Unser Lebensstandard wird vor allem davon bestimmt, wie wir die wissenschaftlich-technische Revolution meistern und die Rationalisierung verwirklichen. 8. Wird die Wirksamkeit der ökonomischen Gesetze von dem Marktgeschehen beeinflusst? Unbedingt wird sie davon beeinflusst.

Übung 3. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Verben in Passiv.*

1. Eine Verbesserung der Testmethoden wird gegenwärtig angestrebt. 2. Die Ansichten von Darwin wurden von seinen Zeitgenossen anfangs angezweifelt. 3. Die große Grundfrage aller speziell neueren Philosophie ist die Frage nach dem Verhältnis von Denken und Sein, des Geistes zur Natur. Je nachdem diese Frage so oder so beantwortet wurde, spalteten sich die Philosophen in zwei große Lager. 4. Das Denken von Astronomen wurde von den jahrhundertealten Vorstellungen beeinflusst, dass alle Himmelskörper als Ergebnis einer Verdichtung aus diffuser Materie entstanden sind. 5. Die Reaktion wird durch das Licht begünstigt. 6. Die Bearbeitung von Metallen wird heute gut beherrscht. 7. Die Physik kann beweisen, dass es einen sogenannten absoluten Nullpunkt der Temperatur gibt, d.h. einen tiefsten Kältegrad, der mit keinen Mitteln unterschritten wird. 8. Da vom Autor ein Gesamtüberblick angestrebt wurde, mussten die einzelnen Kapitel sehr kurz geschrieben werden.

Übung 4. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei Infinitiv Passiv.*

1. Diese Methode soll jetzt an einem Beispiel näher erklärt werden. 2. Die Messdaten müssen richtig interpretiert werden. 3. Selbstverständlich kann hier keine Vollständigkeit des Materials angestrebt werden. 4. Die Frage nach dem Verhältnis von Empirischem und Theoretischem konnte von dem metaphysischen Materialismus nicht beantwortet werden. 5. Technische Objekte können auf verschiedenen Ebenen erforscht werden, denen jeweils ein bestimmtes Strukturmodell zugeordnet wird. 6. Im Folgenden soll nur das Wichtigste behandelt werden. 7. Die Frage nach dem Anwendungsbereich eines Modells kann prinzipiell nur durch die Rechenpraxis und Erfahrung beantwortet werden. 8. Die Schlüsseltechnologien müssen in ihrer Wechselwirkung beherrscht werden

Übung 5. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei Infinitiv Passiv.

1. Die Probe muss vor dem Gebrauch gereinigt und getrocknet werden. 2. Die theoretischen Grundsätze sollen nachfolgend untersucht und mit den Versuchsergebnissen in Einklang gebracht werden. 3. Vom Bedienungspult aus kann der Ablauf des Programms überwacht und eventuell auch beeinflusst werden. 4. Die dialektisch-materialistische Methode muss auch weiterhin schöpferisch entwickelt und in der Forschungsarbeit angewandt werden. 5. Mit der Zunahme der Bevölkerung muss auch die Energieversorgung ständig ausgeweitet und dabei technisch weiterentwickelt werden. 6. Die Eigenschaften der Metalle müssen studiert, gemessen und kontrolliert werden. 7. Was unsere Betriebe in einigen Jahren produzieren wollen, muss heute erfunden, entwickelt, gestaltet und getestet werden. 8. Der radioaktive Zerfall verläuft spontan und kann durch chemische und physikalische Vorgänge nicht beeinflusst werden. 9. Bei der Diskussion unserer Angaben ergibt sich eine Frage, die gegenwärtig nur spekulativ beantwortet werden kann. 10. Die Vorgänge in den Metallen müssen nicht nur beobachtet, sondern auch auf Filmen fixiert werden.

Übung 6. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche. Gebrauchen Sie dabei Passivkonstruktionen.

1. Во всех областях науки широко используются статистические методы. 2. Измерение было проведено успешно. 3. Уже в 1876 г. Д.И. Менделеевым было предсказано существование нескольких неизвестных элементов. 4. Примеси (Verunreinigungen) существенно влияют на физические свойства неметаллов. 5. Влиянием температуры можно пренебречь. 6. Эти процессы были исследованы и обсуждены. 7. Все образцы (Proben) были тщательно отобраны и детально проанализированы. 8. Необходимо разработать (entwickeln) и построить совершенно новые приборы.

Übung 7. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei Zustandspassiv.

1. Die Verbindungen sind mit Fremdstoffen verunreinigt gewesen. 2. Bis 2000 wird die Umgestaltung des Moskauer Stadtzentrums abgeschlossen sein. 3. Alle Fakultäten waren in den vergangenen Wochen für die Schulabgänger geöffnet gewesen. 4. Viele Vorträge waren den neuesten theoretischen und experimentellen Ergebnissen gewidmet. 5. Für immer wird der Name Marie Curie mit den großartigen Entdeckungen verbunden sein. 6. In den Tabellen sind die experimentellen Werte mit den theoretischen verglichen. 7. Die geozentrische Auffassung ist durch eine andere Lehre verdrängt gewesen. 8. Eine ausführliche Darlegung der gesamten Ergebnisse war vorgesehen. 9. Alle Wissenschaftler waren von der hohen Qualität der veröffentlichten Arbeit tief beeindruckt. 10. Das Ergebnis des Experiments war von den unvermeidlichen Störungen beeinflusst. 11. Das Wachstum der Pflanzen ist dadurch stark beeinträchtigt, dass der Boden an Mineralstoffen arm ist. 12. Alle Schuldirektoren sind beauftragt, sehr genau zu analysieren, warum ein Lehrer in einer bestimmten Situation mit bestimmten Schülern nicht fertig wird.

Übung 8. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche. Gebrauchen Sie dabei Zustandspassiv.*

1. Каждая научная работа была методически организована. 2. Мышление и язык неразрывно связаны друг с другом. 3. Окончательные решения еще не были приняты. 4. Работа над новым изданием будет закончена через несколько лет. 5. Результаты обобщены в таблице 2. 6. Сущность катализа будет выяснена в недалеком будущем.

Übung 9. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei verschiedene Passivformen.*

1. Da die Literaturflut im internationalen Maßstab ständig steigt, wird eine schärfere Auswahl von Publikationen hinsichtlich ihres Wertes angestrebt. 2. In der Diskussion wurden an zahlreichen Beispielen die großen Erfolge im Bereich der technischen Wissenschaften bewiesen. 3. Die theoretischen Erläuterungen zu den Versuchen waren auf das wesentliche beschränkt. 4. Ein Großteil des künftigen Energiebedarfs wird durch Elektroenergie aus Kernkraftwerken befriedigt werden. 5. Die Erfolge des berühmten Umgestalters der Natur, I.W. Mitschurin, sind allgemein bekannt geworden. 6. Das technische Schaffen Galileis ist außerordentlich vielseitig gewesen. 7. Schon im 19. Jh. sah man voraus, dass die Wissenschaft allmählich zur unmittelbaren

Produktivkraft werden wird. 8. Die Wissenschaftler werden immer mehr zu Organisatoren des wissenschaftlichen Fortschritts. 9. Jede wissenschaftliche Untersuchung muss gründlich organisiert sein. 10. Röntgen wusste, dass jede Entdeckung bewiesen werden muss. Und wissenschaftliche Beweise können nur durch zahlreiche Experimente erbracht werden. 11. Wissenschaft ist nicht einfach eine bloße Gesamtheit von Kenntnissen. Sie ist Produkt einer spezifischen Art von Tätigkeit. 12. Wissenschaftliche Tätigkeit ist im Unterschied zu allen anderen Tätigkeiten auf die Erzeugung neuer Erkenntnisse gerichtet.

Aktiver Wortschatz

ablegen (legte ab, abgelegt) vt - сдавать (экзамены); ein Staatsexamen ablegen – сдавать госэкзамены (в вузе)

abschließen (schloss ab, abgeschlossen) vt – заканчивать, завершать; das Studium der Philosophie wird mit einer Kandidatenprüfung abgeschlossen. – Изучение философии заканчивается сдачей кандидатского экзамена.

absolvieren (-te, -t) vt – оканчивать; einen Lehrgang absolvieren – заканчивать учебу

anfertigen (fertigte an, angefertigt) vt – делать, выполнять; eine Diplomarbeit anfertigen – написать дипломную работу

die Anleitung -, -en – руководство; unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers arbeiten – работать под руководством научного руководителя

der Artikel -s, -en – статья; einen Artikel veröffentlichen – опубликовать статью

der Aspirant -en, -en – аспирант; ein außerplanmäßiger Aspirant – соискатель; der Fernaspirant – аспирант-заочник;

die Aspirantur -, -en – аспирантура; j-n in die Aspirantur aufnehmen – принимать в аспирантуру; die Ausbildung in der Aspirantur – обучение в аспирантуре

die Aufnahmeprüfung -, -en – приемный (вступительный) экзамен; Aufnahmeprüfungen für die Aspirantur – вступительные экзамены в аспирантуру

sich befassen (-te, -t) vi (mit D) – заниматься (чем-либо); sich mit einer Frage (einem Problem) befassen – заниматься вопросом (проблемой)

die Befürwortung -, -en – рекомендация

behandeln (-te, -t) vt – обсуждать, разрабатывать; wissenschaftliche Probleme behandeln – разрабатывать научные проблемы

sich beschäftigen (-te, -t) vi (mit D) – заниматься (чем-либо); Ich beschäftige mich mit ökologischen Problemen. – Я занимаюсь проблемами экологии.

bestätigen (-te, -t) vt – утвердить; das Thema einer Dissertation bestätigen – утвердить тему диссертации

betreuen (-te, -t) vt – руководить (научной работой студента, аспиранта); eine Diplomarbeit betreuen – руководить дипломной работой

der Bewerber -s,- - соискатель, претендент, абитуриент

das Diplom -es, -e – диплом; das Diplom erhalten – получить диплом

die Direktaspirantur -, -en – очная аспирантура

die Dissertation -, -en – диссертация; eine Dissertation erarbeiten – работать на диссертацией

die Erfindung -, -en – изобретение; ein Patent für die Erfindung erhalten – получать патент на изобретение

erscheinen (erschien, erschienen) vi – выходить из печати; der Artikel erschien im Sammelband der Universität. – Статья вышла в сборника университета.

erwerben (erwarb, erworben) vt – получать, приобретать; einen akademischen Grad erwerben – получать ученую степень

das Fach -(e)s, -er – специальность; предмет изучения, дисциплина; die Grundlagenfächer – фундаментальные дисциплины; das Fachstudium – изучение спецпредмета; die Fachtagung – конференция; die Fachzeitschrift – специальный журнал

das Forschungsergebnis -ses, -se – результат научных исследований; Forschungsergebnisse veröffentlichen – публиковать результаты научных исследований

der Grad -(e)s, -e – степень; ein akademischer Grad – ученая степень

der Gutachter -s,- - оппонент, рецензент

die Habilitation -, -en – докторантура, защита докторской диссертации

die Hochschulbildung -, -en – высшее образование; eine abgeschlossene Hochschulbildung – законченное высшее образование

der Kandidat -en, -en – кандидат; den akademischen Grad eines Kandidaten der Wissenschaften erwerben – получить ученую степень кандидата наук

die Kenntnisse pl – знания; seine Kenntnisse vertiefen – углублять свои знания

der Lebenslauf -s,-e – (авто)биография; einen kurzen (ausführlichen) Lebenslauf schreiben – написать краткую (подробную) биографию

der Lehrgang -(e)s, -e – курс, занятия; Lehrgänge in Philosophie und in einer Fremdsprache besuchen – посещать занятия по философии и иностранному языку

der Lehrstuhl -s,-e – кафедра; am Lehrstuhl für Fremdsprachen – на кафедре иностранных языков

nachweisen (*wies nach, nachgewiesen*) vt – проявить, доказать; seine Befähigung für die selbständige Forschungsarbeit nachweisen – проявить свои способности к самостоятельной научной работе

die Promotion -, -en – аспирантура; присуждение ученой степени; защита диссертации

sammeln (-te, -t) vt – собирать; wissenschaftliches Material sammeln – собирать научный материал

teilnehmen (*nahm teil, teilgenommen*) vi (*an D*) – принимать участие (в чем-либо); Ich nehme aktiv an der wissenschaftlichen Arbeit an. – Я принимаю активное участие в научной работе.

verteidigen (-te, -t) vt – защищать; eine Dissertation verteidigen – защищать диссертацию

sich vorbereiten (-ete, -et) (*auf A*) – готовиться (к чему-либо); sich auf eine Prüfung vorbereiten – готовиться к экзамену

Lexikalische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. Jeder Aspirant muss einige Artikel veröffentlichen. 2. Forschungsergebnisse werden im Berichten und Zeitschriften veröffentlicht. 3. Wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind, darf der Aspirant seine Dissertation verteidigen. 4. Mein Betreuer, dem ich meinen Plan zeigte, war mit meinen Gedanken einverstanden. 5. Die Aspirantur hat im russischen Studiensystem einen ähnlichen Stellenwert wie die Promotion in Deutschland. 6. Voraussetzung für die Aufnahme in die Aspirantur ist das Diplom als Nachweis eines abgeschlossenen Studiums. 7. In drei Jahren muss eine wissenschaftliche Arbeit angefertigt werden. 8. Die abgeschlossene Arbeit wird bei der Fakultät eingereicht, die ihrerseits die Gutachter bestimmt. 9. Voraussetzung für die Einleitung eines Habilitationsverfahrens ist die abgeschlossene Aspirantur. 10. Die Habilitation dauert ca. 5 bis 6 Jahre und wird mit dem Titel "Doktor der Wissenschaften" abgeschlossen.

Übung 2. Setzen Sie die passenden Wörter aus dem aktiven Wortschatz ein. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische.

1. Ich ... mit wissenschaftlichen Problemen. 2. Ein ... Aspirant erhält kein Stipendium. 3. Die Aspiranten müssen einen ... in Philosophie besuchen. 4. Wir führen Versuche durch, um wissenschaftliches Material zu sammeln. 5. Der wissenschaftliche ... leitet die wissenschaftliche Arbeit eines Aspiranten an und hilft ihm, seine Dissertation zu erarbeiten. 6. Was machen Sie, wenn der ... Ihre Schlussfolgerungen für unhaltbar hält? 7. Artikel, die der Aspirant zu ... hat, müssen dem Inhalt der Dissertation entsprechen. 8. Das Thema, das der Aspirant in seiner Dissertation ..., muss von theoretischer und praktischer Bedeutung sein. 9. Die Aspiranten müssen an allen gesellschaftlichen Veranstaltungen ..., die in der jeweiligen Einrichtung durchgeführt werden. 10. In der Aspirantur erarbeiten die Aspiranten eine Kandidatendissertation, die sie öffentlich zu ... haben.

Übung 3. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. В аспирантуру принимаются молодые специалисты с законченным высшим образованием. 2. Тема диссертации утверждается ученым советом (der wissenschaftliche Rat). 3. На конференциях обсуждаются научные проблемы. 4. В течение первого года обучения аспиранты готовятся к кандидатским экзаменам и собирают научный материал. 5. В течение трех лет аспирант обязан (ist verpflichtet) подготовить и защитить кандидатскую диссертацию. 6. Аспиранты посещают занятия по философии, иностранному языку и информатике. 7. Каждый аспирант должен опубликовать несколько статей о результатах своих научных исследований. 8. Аспирант проводит свои научные исследования под руководством научного руководителя. 9. Изучение философии и иностранного языка завершается кандидатским экзаменом. 10. Кроме экзаменов по философии, иностранному языку и информатике аспиранты сдают кандидатский экзамен по специальности.

Übung 4. Bilden Sie mit folgenden Wortverbindungen Sätze im Aktiv bzw. im Passiv.

das Studium einer Fremdsprache abschließen, unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers, bei der Aufnahme in die Aspirantur, Aufnahmeprüfungen ablegen, wissenschaftliche Probleme behandeln, das Thema einer Dissertation bestätigen, eine Dissertation zu einem Thema

erarbeiten, ein Stipendium erhalten, einen akademischen Grad erwerben, seine Kenntnisse vertiefen, Lehrgänge in Philosophie und Fremdsprachen besuchen, ein Referat ausarbeiten, wissenschaftliches Material sammeln, eine Prüfung im Spezialfach ablegen, sich auf eine Kandidatenprüfung vorbereiten, eine Dissertation verteidigen

Übungen zur Entwicklung der mündlichen Kommunikationskompetenz

Übung 1. Lesen Sie den Text "Aspirantur in Russland" und antworten Sie auf folgende Fragen.

Aspirantur in Russland

Eine Form der Heranbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs für die Forschung in Russland ist die Aspirantur. In die Aspirantur werden junge Leute aufgenommen, die eine abgeschlossene Hochschulbildung besitzen und die Aufnahmeprüfungen bestanden haben. Bei der Aufnahme werden folgende Prüfungen abgelegt: in Philosophie, in einer Fremdsprache und im Spezialfach.

In Russland gibt es zwei Formen der Aspirantur: die Direkt- und die Fernaspirantur. Die Ausbildung in der Direktaspirantur dauert normalerweise drei Jahre und in der Fernaspirantur vier Jahre. Die Direktaspiranten erhalten für drei Jahre ein Stipendium und müssen in dieser Zeit unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers eine Kandidatendissertation erarbeiten. Von der Berufsarbeit werden die Direktaspiranten freigestellt. Die Fernaspiranten werden von der Berufsarbeit nicht freigestellt und erhalten auch kein Stipendium, sie erhalten ihr Gehalt.

Im ersten Studienjahr studieren die Aspiranten Philosophie und eine Fremdsprache. Das Studium dieser Fächer wird mit einer Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung heißt Kandidatenprüfung. Die Kandidatenprüfungen sind eine Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation.

In den nächsten zwei Jahren vertieft der Direktaspirant seine theoretischen Kenntnisse auf dem jeweiligen Fachgebiet, eignet sich spezielles Wissen aber ein bestimmtes Thema an und erarbeitet eine Dissertation zu diesem Thema. Seine Befähigung für die selbständige Forschungsarbeit weist er durch diese Kandidatendissertation nach. Die Kandidatendissertation wird öffentlich verteidigt.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation ist, dass Teile der Dissertation vorher in Form von Artikeln in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht werden. Diese Publikationen behandeln Teilprobleme der Arbeit und sollen in ihrer Gesamtheit dem Inhalt der Dissertation entsprechen.

Nach der öffentlichen Verteidigung der Dissertation erwirbt der Aspirant den akademischen Grad eines "Kandidaten der Wissenschaften". Hier seien einige Beispiele für diesen akademischen Grad angeführt, nämlich Kandidat der chemischen Wissenschaften, Kandidat der philosophischen Wissenschaften usw.

1. Wie erfolgt die Ausbildung junger Fachwissenschaftler?
2. Welche Prüfungen werden bei der Aufnahme in die Aspirantur abgelegt?
3. Welche Formen der Aspirantur gibt es in Russland?
4. Wie lange dauert eine Aspirantur?
5. Welche Kandidatenprüfungen werden in der Aspirantur abgelegt?
6. Wer leitet die Arbeit eines Aspiranten?
7. Welche Lehrgänge müssen die Aspiranten besuchen?
8. Wie viel Artikel müssen die Aspiranten veröffentlichen?
9. Womit wird die Aspirantur abgeschlossen?

Übung 2. Fassen Sie den Inhalt des Textes in der Er-Form im Deutschen zusammen.

Я учился в Московском университете им. М.В. Ломоносова, который я окончил два года тому назад. После окончания университета я два года работал по своей специальности в научно-исследовательском институте. Там я опубликовал несколько статей, в которых я рассматриваю некоторые проблемы современной химии.

Еще студентом я интересовался теоретическими проблемами органической химии. В этом году я решил поступить в аспирантуру Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова. Вступительные экзамены я сдал успешно, и сейчас я - аспирант этого института. В аспирантуре я буду учиться три года. За это время я обязан сдать все кандидатские экзамены и подготовить кандидатскую диссертацию. Сейчас я работаю над темой, которой интересовался еще студентом. Тема утверждена ученым советом института. По моему

мнению, она очень актуальна и представляет как теоретический, так и практический интерес.

Над диссертацией я работаю под руководством научного руководителя. Мой научный руководитель - известный специалист в области органической химии. Под его руководством многие аспиранты успешно защитили свои кандидатские диссертации.

В этом учебном году я сдал кандидатский экзамен по философии. Я регулярно посещал лекции по философии, подготовил реферат о некоторых философских проблемах современного естествознания и зачитал его на семинаре.

Сейчас я готовлюсь к кандидатскому экзамену по немецкому языку. Я много читаю специальной литературы: журналы "Chemische Berichte", "Zeitschrift für Chemie", монографии по теме моей диссертации и совершенствую таким образом свои знания немецкого языка.

Экзамен по специальности я буду сдавать позже. В последнее время я стал проводить эксперименты и собирать научный материал для моей диссертации. Результаты моих исследований я изложу в нескольких публикациях. Я надеюсь, что через два года я успешно защищу свою диссертацию.

Übung 3. Geben Sie eine ausführliche Antwort.

1. Welche Möglichkeiten für ihre Weiterbildung haben Sie als Aspirant (als Direkt- oder Fernaspirant, als außerplanmäßiger Aspirant)? Haben Sie diese Möglichkeiten ausgiebig genutzt?
2. Wie arbeiten Sie an Ihrer Dissertation?
3. Worin besteht die Rolle eines wissenschaftlichen Betreuers? Sprechen Sie aus Ihren Erfahrungen!
4. Welche Vorteile bzw. Nachteile hat die Direktaspirantur im Vergleich zur Fernaspirantur oder zur außerplanmäßigen Aspirantur? Welche Ausbildungsform ist Ihrer Meinung nach die günstigste?
5. Als Aspirant darf man mehrere Fremdsprachen lernen. Wie haben Sie bis jetzt diese Möglichkeit genutzt? Sind Sie mit Ihren Fremdsprachenkenntnissen zufrieden? Sind Sie imstande, sie in der Praxis mit Nutzen anzuwenden?

Übung 4. Lesen Sie den Text über Promovieren in Deutschland. Geben Sie den Inhalt des Textes deutsch wieder. Vergleichen Sie die Wege zum

akademischen Grad in Russland und in Deutschland. Gebrauchen Sie dabei folgende Redemittel:

Das ist bei uns gleich / ähnlich.

Das heißt bei uns ... und dauert ... Jahre.

Das ist so etwas wie...

Das ist in Russland anders

So was gibt es bei uns in ... nicht.

... unterscheidet sich von...

Promotion in Deutschland

In Deutschland promovieren weitaus mehr Bewerber als in jedem anderen europäischen Land. Jedes Jahr kommen zunehmend mehr internationale Nachwuchswissenschaftler nach Deutschland, um ihre Dissertation zu schreiben oder hier in einem Forschungsteam zu promovieren.

Grundlegend unterscheidet man in Deutschland zwischen der Individualpromotion und der strukturierten Promotion.

Der in Deutschland am häufigsten beschrittene Weg zum Dokortitel führt über die Individualpromotion. In diesem Promotionsmodell suchen sich die Doktoranden einen Hochschullehrer als Betreuer und arbeiten sehr eigenständig an ihrer Dissertation. Das kann je nach Fachgebiet allein oder zusammen mit anderen Wissenschaftlern geschehen. Bei der Individualpromotion hängt die Dauer von der eigenen Zeitplanung oder von der Stellenbefristung ab. Üblich sind drei bis fünf Jahre.

Neben der Individualpromotion gibt es in Deutschland auch die Möglichkeit, innerhalb eines strukturierten Doktorandenprogramms zu promovieren. Die strukturierten Programme ähneln dem angelsächsischen PhD-System. Hier kümmert sich ein Team von Betreuern um die Doktoranden. Die systematische und intensive Betreuung innerhalb dieser Programme ermöglicht in der Regel eine Promotion innerhalb von drei bis vier Jahren. Im Rahmen strukturierter Programme werden allerdings bestimmte fachliche und außerfachliche Kenntnisse und Kompetenzen in Kursen, Seminaren und Kolloquien vermittelt. Gegenstand der Promotionsphase ist das Vertiefen selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens.

Kern der Promotion ist die eigene, selbständige und originäre Forschungsleistung, die zum Erkenntnisfortschritt im jeweiligen Fach beiträgt und in der Regel durch eine monographische Dissertation nachgewiesen wird. Die wissenschaftliche Arbeit muss publiziert werden, d.h. die

Forschungsergebnisse werden der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Digitale Publikationen bieten heute in vielen Fällen kostengünstige und effiziente Möglichkeiten zur internationalen Verbreitung der Promotionsergebnisse.

Bestandteil der Promotion ist eine mündliche Prüfung, entweder in Form des Rigorosums oder der Disputation. Diese obligatorische Prüfung beendete eine in Deutschland bis zum Ende des 19. Jahrhunderts übliche Praxis der Promotion in absentia, die Hauptursache einer missbräuchlichen Titelvergabe war.

Das deutsche Promotionsverfahren schließt in aller Regel mit einer Gesamtnote ab, die sich aus den Noten für die Dissertation und die mündliche Prüfungsleistung zusammensetzt. Damit sind prinzipiell differenzierte Aussagen über die erbrachte wissenschaftliche Leistung möglich, die das zentrale Kriterium für die Eignung der Promovierten für eine wissenschaftliche Karriere darstellt.

Übung 5. Lesen Sie den folgenden kurz gefassten Lebenslauf, geben Sie seinen Inhalt in erweiterter Form deutsch wieder.

Lebenslauf (kurz gefasst)

Name: Irina Iwanowna Naumova, geborene Smirnowa, verheiratet, ein Kind

Geburtstag und -ort: geboren am 27. Mai 1967 in Leningrad

Schulbildung: 1974-1984 Schule № 11 mit erweitertem Deutschunterricht in Moskau

1984-1989 Studium der Wirtschaftswissenschaften am Moskauer Institut für internationale Beziehungen

Praktische Tätigkeit: Seit September 1989 - Ökonomin im Ministerium für Außenhandel, seit November 1995 - Aspirantin des Instituts für Weltwirtschaft und internationale Beziehungen der Akademie der Wissenschaften der Russlands.

Übung 6. Schreiben Sie über Ihren Lebenslauf und Ihre praktische und wissenschaftliche Tätigkeit. Gebrauchen Sie dabei folgende Redemittel:

Ich wurde am ... in geboren

Ich bin ledig / verheiratet

Ich habe die russische Staatsangehörigkeit

Von ... bis ... habe ich ... besucht/ ... habe ich ein Praktikum / eine Fortbildung / eine Schulung gemacht.
Anschließend bin ich auf ... gegangen / habe ich einen Schulabschluss / meine Hochschulreife erworben.
Dadurch habe ich eine Ausbildung als ... absolviert/ abgeschlossen.
Ein Zeugnis/ Diplom / Zertifikat weist diese Qualifikation nach
Ich habe auch an Kursen / Seminaren / Vorlesungen teilgenommen
Im Dezember 20... habe ich mein Praktikum absolviert / eine Prüfung bestanden
Im Jahre ... habe ich ein Zertifikat / einen Führerschein erhalten
Im Jahre ... bin ich in die Aspirantur ... aufgenommen worden.

LEKTION 2

Die Grundbegriffe der Wissenschaft und Forschung

Grammatischer Stoff: Infinitivkonstruktionen

Texte: 1. Einige Grundlagen der Technik und Naturwissenschaft

2. Was versteht man unter Forschung?
3. Was versteht man unter Wissenschaft?
4. Der Text des technischen Berichts

Grammatische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei den Infinitiv

1. Mit 23 Jahren begann D. I. Mendelejew als Dozent am Lehrstuhl für Chemie an der Petersburgen Universität zu arbeiten. 2. Die Ausnutzung der Atomenergie ermöglicht es, das Problem der Energieversorgung zu lösen. 3. Der Fortschritt der Technik gestattet es, neue Arten von Rechenautomaten zu entwickeln und sie auf allen Gebieten der Produktion einzusetzen. 4. Jeder Körper hat das Bestreben, stets in seine ursprüngliche Lage zurückzugelangen und seine normale Form anzunehmen. 5. Jeder Körper hat die Eigenschaft, seinen Zustand bei der Erwärmung zu ändern. 6. Mit steigender Temperatur fangen die Molekeln an, sich schnell zu bewegen. 7. Die Kybernetik findet auf verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik immer größere Anwendung und dient dazu, die Rolle des Menschen im Arbeitsprozess grundsätzlich zu verändern. 8. Die moderne Hochfrequenztechnik schuf die

Voraussetzungen dafür, die mechanischen und die elektromechanischen Schaltmittel der Rechengерäte durch rein elektronisch arbeitende Schaltmittel zu ersetzen.

Übung 2. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Infinitivkonstruktion mit **um...zu***

1. Im letzten Abschnitt werden Verfahren diskutiert, um die bei der Rechnung auftretenden Schwierigkeiten zu überwinden. 2. Heute stehen den Menschen wirksame Mittel zur Verfügung, um das Klima zu beeinflussen. 3. Um die Wirksamkeit der Wissenschaften zu vergrößern, ist es notwendig, ein wesentlich höheres Niveau der wissenschaftlichen Dokumentation und Information auf allen Wissensgebieten zu erreichen. 4. Es ist die Hauptaufgabe und das Ziel der Wissenschaft von der Wissenschaft, verallgemeinerte Kenntnisse über die Wissenschaft selbst zu erlangen, um die Optimierung des wissenschaftlichen Prozesses zu organisieren. 5. Die heutigen Studenten begreifen die Notwendigkeit, mehr zu wissen. Sie lernen und studieren, um ihre Umwelt besser zu verstehen. 6. In keinem anderen Industriezweig ändern sich die Produkte so häufig wie in der chemischen Industrie. Dieser Prozess wird entscheidend stimuliert durch die spezifische Aufgabe der Chemie, Stoffe zu wandeln und ständig neue Ideen hervorzubringen, um neue und bessere Erzeugnisse zu entwickeln.

Übung 3. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Infinitivkonstruktion mit **(an) statt... zu***

1. Der Aspirant stellte nur Hypothesen auf, statt neue Versuche anzustellen. 2. Statt das Thema gründlich zu behandeln, begnügte sich der Verfasser mit einer oberflächlichen Darstellung des Problems. 3. M. Lomonossow verspottete die reaktionären Gelehrten, die, statt die Naturerscheinungen wissenschaftlich zu erklären, ohne jeden Sinn die auswendig gelernten Worte wiederholten: «So hat es Gott geschaffen». 4. Wir haben eine kurze Zusammenfassung bevorzugt, statt den Leser auf das Wichtigste bloß zu verweisen. 5. Es hat sich gezeigt, dass man die bewährten Verfahren mit Erfolg anwenden kann, statt neue Methoden zu entwickeln. 6. Statt auf spezielle Probleme gründlich einzugehen, beschränkte sich der Referent auf allgemeine Redensarten.

Übung 4. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Infinitivkonstruktion mit **ohne...zu**

1. Ohne auf die mathematischen Einzelheiten einzugehen, sei hier nur auf einige wesentliche Gesichtspunkte dieser Theorie hingewiesen. 2. Im Folgenden können einige Hinweise, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, gegeben werden. 3. Mit diesem mathematischen Problem hatten sich mehrere große Mathematiker beschäftigt, ohne zu einem befriedigenden Ergebnis zu kommen. 4. Man kann nicht weit kommen, ohne die Theorie mit der Praxis in Einklang zu bringen. 5. Wir wollen die theoretischen Betrachtungen schließen, ohne auf den allgemeinen Fall dieses Gesetzes einzugehen. 6. Wenn man sich nur mit den Symptomen beschäftigt, ohne auf den Kern ihrer Verursachung einzugehen, gelangt man nicht zur echten Lösung. 7. Wie man in der Industrie keinen Schritt vorankommen kann, ohne die neuesten Errungenschaften der Wissenschaft zu Hilfe zu nehmen, so ist auch im gesellschaftlichen Leben die Entwicklung der Wissenschaft die unerlässliche Basis für die tagtägliche Praxis.

Übung 5. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktion **haben ... zu + Infinitiv**

1. Die Wissenschaft hat noch einen langen und schweren Weg zurückzulegen. 2. Manche Typen von Geräten werden sich in der Praxis erst noch zu bewähren haben. 3. Man hatte neue Wege für die Aufstellung theoretischer Vorstellungen einzuschlagen. 4. Schon im 3.Jahrhundert v.u.Z. hatte China hervorragende literarische Erzeugnisse aufzuweisen, selbst wenn man von einer nationalen Literatur kaum sprechen konnte. 5. Auf die Einhaltung der Vorschrift hat man unbedingt zu achten. 6. Bei großen Werten wird man mit einer relativ großen Unsicherheit zu rechnen haben. 7. Eine beachtenswerte Entwicklung hat die Wissenschaft, besonders die Naturwissenschaft, zu verzeichnen. 8. Die Wissenschaftler werden in der nächsten Zeit eine Reihe von grundlegenden Problemen zu lösen haben. Das Hauptaugenmerk wird auf die Untersuchung der Rolle des Menschen bei der Lenkung der Ökosysteme, die mathematische Modellierung und die Kontrolle der Umwelt gerichtet werden. 9. Man hat auch ohne besondere Maßnahmen entsprechende Unterschiede zu erwarten gehabt. 10. Die Zukunft der Wissenschaftsgeschichte wird dadurch gekennzeichnet sein, dass sie die Mechanismen der Entstehung neuen Wissens zu untersuchen haben wird.

Übung 6 . Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche. Gebrauchen Sie dabei die Konstruktion *haben ... zu + Infinitiv*

1. Нам необходимо исследовать все причины этой ошибки. 2. Сначала необходимо было решить основные проблемы. 3. Нашим ученым-обществоведам и впредь (auch weiterhin) придется работать над актуальными проблемами нашего времени. 4. Все данные следует еще раз проверить. 5. Все недостатки нужно было устранить. 6. В следующей главе нам придется детально заняться этими явлениями.

Übung 7. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktion *sein ... zu + Infinitiv*

1. Viele Erscheinungen sind voneinander kaum zu unterscheiden. 2. Die Wissenschaft spielt bei der Entwicklung der Gesellschaft eine große Rolle. Sie ist aus unserem Leben überhaupt nicht mehr wegzudenken. 3. Eine ganze Reihe von Bedingungen ist dabei zu beachten. 4. Die Grundideen der Kybernetik sind ohne spezielle mathematische Vorkenntnisse nicht zu verstehen. 5. Temperatur ist von Wärme scharf zu unterscheiden. 6. Neutronensterne sind sehr schwer zu beobachten. 7. Manche Fehler waren schwer abzuschätzen. 8. Die Ausbildung von Wissenschaftlern aller Art ist auf ein noch höheres Niveau zu heben. 9. In der uns umgebenden Welt gibt es Erscheinungen, die uns schwer vorauszusehen sind. 10. Das Bildungswesen Russlands ist auf qualitativ höherem Niveau weiterzuentwickeln. 11. Nicht jede Forderung ist verhältnismäßig leicht zu erfüllen. 12. Bei der Wahl eines radioaktiven Stoffes für Untersuchungen ist eine Reihe von Gesichtspunkten zu beachten.

Übung 8 . Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche. Gebrauchen Sie dabei die Konstruktion *sein ... zu + Infinitiv*

1. Природу не следует рассматривать как случайное скопление явлений. 2. В целом можно было различать четыре различных причины этой ошибки. 3. Теоретические проблемы будет нелегко решить. 4. Измерение этого фактора можно было провести особенно легко. 5. В этом случае следует считаться с ошибкой. 6. На этих вопросах следует остановиться подробнее.

Übung 9. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktion (*sich*) lassen + *Infinitiv*

1. Die Anfänge der Entwicklung der Wissenschaft lassen sich in den Staaten des alten Orients, in Ägypten und Mesopotamien am besten verfolgen. 2. Das Verfahren hat sich nutzbringend auswerten lassen. 3. Die Elektroenergie lässt sich sowohl in einfachen Lampen als auch in leistungsstarken Schmelzöfen leicht in Wärme umwandeln. 4. Aus den erhaltenen Angaben ließen sich bestimmte Gesetzmäßigkeiten ableiten. 5. Mit Sicherheit lässt sich folgender Schluss ziehen: Der Weg zur Erhaltung der Nation geht auch durch die Aufrechterhaltung der Sprache. 6. Es hat sich der Nachweis führen lassen, dass die gleichen Aminosäuren aus den verschiedenartigsten Proteinen gewonnen werden können. 7. Alle Fehler werden sich sicher vermeiden lassen. 8. Die Aufgaben und Schwierigkeiten, die bis zum Beginn eines kosmischen Experimentes zu bewältigen sind und während seines Ablaufes noch überwunden werden müssen, lassen sich im vollen Umfang gar nicht abschätzen. 9. Die Geschichte des logischen Denkens lässt sich in den Einzelheiten nicht rekonstruieren.

Übung 10. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktion lassen + *Infinitiv*

1. Lässt man einen Strahl aus fliegenden Elektronen auf einen Kristall auffallen, so erhält man bei der Reflexion die gleichen Bewegungserscheinungen wie bei Röntgenstrahlen. 2. Lässt man einen Körper parallel zur Erde mit der Geschwindigkeit von 7,91 km/s fliegen, so beschreibt er eine kreisförmige Bahn um die Erde herum. 3. Lässt man den Motor länger arbeiten, so ist die Geschwindigkeit der Rakete bedeutend zu steigern. 4. Lässt man einen drehbar angeordneten Magneten rotieren, so entstehen in ihm Induktionsströme. 5. Lässt man magnetische Felder auf das Plasma einwirken, so können sie die Wärmeleitfähigkeit hervorrufen. 6. Lässt man einen linear polarisierten Lichtstrahl senkrecht an einem Metallspiegel reflektieren, so wird er elliptisch polarisiert.

Übung 11. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktionen mit *Infinitiv*

1. Bei der Lösung der Probleme der Landung auf der Mondoberfläche hatte man viele komplizierte Probleme zu überwinden. 2. Im Altertum verstanden die Ägypter, aus Erzen die Metalle Eisen und Kupfer, sowie Bronze, eine Legierung von Kupfer und Zink zu gewinnen. 3. Die Geschwindigkeit der Elektronen lässt sich in weitesten Grenzen willkürlich bestimmen durch die elektrische Spannung, die man sie durchlaufen lässt. 4. Die Luft in künstlichen Satelliten braucht nicht unbedingt die gleiche Zusammensetzung zu haben wie die Erdatmosphäre. 5. Die Forscher meinen aber, dass die Ursache der Energieabgabe der Himmelskörper vor allem in den unaufhörlichen Fusionsprozessen zu suchen ist. 6. Tritt Licht in einen optisch dichteren Stoff, sucht es den kürzeren Weg einzuschlagen. 7. Wir haben noch die Frage zu entscheiden, wann und wo der Vortrag zu halten ist. 8. Die Leistung der Flugtriebwerke pflegt man in PS anzugeben. 9. Im Laufe des Internationalen Geophysikalischen Jahres ließ man Hunderte von Raketen in vielen Ländern an verschiedenen Punkten der Erde aufsteigen. 10. Eines der kompliziertesten wissenschaftlich-technischen Probleme, die die Wissenschaftler zu lösen haben, besteht in folgendem: wie man diese Kernreaktion lenkbar macht, wie man die Atomenergien zu friedlichen Zwecken verwenden soll, statt ihre Zerstörungskraft auszunutzen. 11. Die Physik als eine Naturwissenschaft soll der Naturerkenntnis dienen, d. h. die verwirrende Fülle der Naturerscheinungen auf einige wenige Grundgesetze zurückzuführen suchen. 12. Natürlich darf die Mechanisierung der Montagearbeiten nicht ganz und gar vernachlässigt werden, denn auch auf diesem Gebiet gibt es noch größere Möglichkeiten, die Produktionstechnik zu vervollkommen. 13. Statt Kohle als Leiter zu verwenden, bediente man sich der Basen oder Salze enthaltenden Flüssigkeit. 14. Um also die mechanische Metallbearbeitung durch elektrochemische Bearbeitung zu ersetzen, muss man die dabei erzielte Leistung erhöhen und den Auflösungsprozess auf einen bestimmten Abschnitt der Oberfläche beschränken. 15. Dieser Werkstoff lässt sich bei recht hohen Temperaturen verwenden, deshalb kann er in den verschiedensten Industriezweigen Anwendung finden. 16. Man braucht nur etwa mit Hilfe einer weiteren Elektrode, eine elektrische Spannung anzulegen, also elektrische Kräfte auf die Elektronen wirken zu lassen, dann wandern diese in Richtung der Kraft und bilden einen elektrischen Strom durch das Vakuum. 17. Sonnenbatterien können jedoch schon jetzt als kleine Stromquellen verwendet werden, deren Energie zum Beispiel ausreichen wird, um kleinere Rundfunkempfänger, Verstärker, Telefonanlagen usw. zu speisen. 18. Es ist aber zu berücksichtigen, dass bei den gewöhnlichen Elektrolyseverfahren die gesamte im Elektrolyt

befindliche Oberfläche der Anode von der Auflösung erfasst wird. 19. Aus der Theorie des Erdmagnetismus, deren Entwicklung mit den bahnbrechenden Arbeiten von C. F. Gauß begann, lässt sich ableiten, dass die Ursache des beharrlichen Erdfeldes zu 90% im Inneren und nur zu maximal 3% im Außenraum unseres Planeten liegt. 20. Chemische Energie lässt sich in Wärmeenergie umgestalten, und diese kann in Bewegungsenergie umgewandelt werden. 21. Die Neuerer sind eine bedeutende Kraft und sie wissen die Probleme der technischen Revolution zu meistern. 22. Um die Bewegung der Körper genau zu berechnen, ist nur eine genaue Bestimmung der Größe der Erdbeschleunigung nötig. 23. Lunker, Risse und andere Fehler ließen sich gewöhnlich im Metall und in metallischen Erzeugnissen praktisch nur in geringer Tiefe entdecken. 24. Um die Dichte der Luft zu messen, haben wir die Masse eines bekannten Volumens Luft zu bestimmen. 25. Erst zwischen 2500 und 1500 vor unserer Zeitrechnung gelang es den Menschen, Werkzeuge aus Bronze anzufertigen. Noch mehr wurde ihnen die Auseinandersetzung mit der Natur erleichtert, als sie es verstanden, Werkzeuge aus Eisen herzustellen.

Aktiver Wortschatz

die Abhandlung -, -en – разработка, исследование; *wissenschaftliche Abhandlung* - научная работа, статья

der Austausch -es - обмен; *der Erfahrungsaustausch* – обмен мнениями; *Austausch von Beobachtungen* - обмен данными наблюдений

die Auswertung -, -en – оценка, подведение итогов; *Auswertung der Beobachtungen/Daten/ Erfahrungen* – оценка наблюдений/данных/опыта

durchführen (führte durch, durchgeführt) vt – проводить, осуществлять; *einen Versuch durchführen* – проводить опыт, ставить эксперимент; *Messungen durchführen* – проводить измерения

entdecken (-te, -t) vt – открывать, обнаруживать, совершать открытие; *einen neuen Stern entdecken* – открыть новую звезду

die Entdeckung -, -en – открытие, находка; *Entdeckung machen* – делать открытие; *Entdeckung patentieren lassen* – патентовать открытие

entwickeln (-te, -t) vt – развивать; *ein Thema/Problem entwickeln* – развивать тему, исследовать проблему; *ein Verfahren entwickeln* – разрабатывать процесс; *neue Technologien entwickeln* – разрабатывать новые технологии

das Ergebnis -ses, -se - результат, следствие, вывод; *zum positiven Ergebnis führen* – дать положительный результат; *zu dem Ergebnis kommen* – прийти к выводу; *ohne Ergebnis verlaufen* – проходить безрезультатно;

gutes Ergebnis leisten – достичь хорошего результата; *Ergebnisse aufweisen/erreichen/leisten* – достичь результатов; *die Ergebnisse langjähriger Forschungen* – результаты многолетних исследований

die Erkenntnis -, -se – знание, накопленный опыт, научные выводы; *Erkenntnisse gewinnen* – узнать, выяснить что-либо

erzeugen (-te, -t) vt – производить, изготавливать, разрабатывать

die Forschung -, -en – (научное) исследование; *angewandte Forschung* – прикладные исследования; *die Grundlagenforschung* – изучение основ (какой-либо науки), фундаментальные исследования; *die Forschungsarbeit* – научно-исследовательская работа; *die Forschungsreise* – научная командировка

geistig – духовный, умственный, интеллектуальный; *die geistigen Bedürfnisse* – духовные потребности; *geistige Arbeit* – умственный труд

die Gesetzmäßigkeit -, -en – закономерность, правило, принцип; *allgemeine Gesetzmäßigkeit* – общая закономерность

körperlich – физический, материальный; *körperliche Entwicklung* – физическое развитие; *körperlich arbeiten* – заниматься физическим трудом

der Stoff -(e)s, -e – вещество, материал; *der Rohstoff* – сырье; *der Werkstoff* – заготовка, строительный материал; *der Sparsstoff* - дефицитный материал; *der Austauschstoff* - заменяющий материал

das Teilgebiet -(e)s, -e – раздел, направление, область науки

das Verfahren -s, -e – способ, метод, технология; *nach dem neuesten Verfahren arbeiten* – работать с использованием новейших технологий; *ein Verfahren verwenden* – применять какой-либо метод; *angewandtes Verfahren* – прикладной метод; *ein Verfahren entwickeln* – разработать метод

der Zweck -(e)s, -e – цель, предназначение; *einen Zweck erfüllen* – служить какой-либо цели; *einen Zweck verfolgen* – иметь своей целью, преследовать цель

Lexikalische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. Daraus entwickelte sich eine Diskussion. 2. Das war eine unerwartete Entdeckung. 3. Nach den neuesten Erkenntnissen ist diese Virus harmlos. 4. Unsere Techniker arbeiten nach dem modernsten Verfahren. 5. Die Wissenschaftler stehen in ständigem Austausch miteinander. 6. Diese Tätigkeit

ist körperlich sehr anstrengend. 7. Trotz ihres hohen Alters zeigt sie noch große geistige Beweglichkeit. 8. Wir haben die Untersuchung mit aller Sorgfalt durchgeführt. 9. Die Sache hat ihren Zweck erfüllt. 10. Die Untersuchung brachte kein befriedigendes Ergebnis. 11. Der Boden erzeugt alles, was wir brauchen. 12. Jetzt sammelt er Stoff für seine wissenschaftliche Abhandlung. 13. Die Forschung ist eine methodische Suche nach Erkenntnissen. 14. Die angewandte Forschung bezieht sich auf konkrete und spezielle Fragestellungen und Forschungsziele.

Übung 2. Ersetzen Sie die kursiv gedruckten Wörter durch Synonyme aus aktivem Wortschatz. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische.

1. Er sorgte für sein *leibliches* Wohl. 2. Diese Waren sind in Deutschland *hergestellt*. 3. Nach *Einschätzung* von Experten ist dieses Ergebnis als günstig anzusprechen. 4. Auf diese Weise kommen wir nie zum *Ziel*. 5. Dieser *Fachbereich* zeichnet sich durch eine spezifische Fachsprache aus. 6. Ich habe einen wissenschaftlichen *Artikel* abgefasst. 7. Da ist der Angelpunkt der ganzen *Untersuchung*. 8. Sein ganzes *Wissen* hat er sich nur aus Büchern zusammengelesen.

Übung 3. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.

1. Это исследование посвящено свойствам газов и кристаллов. 2. Он сделал выдающееся открытие. 3. В прошлом году я опубликовал свою первую научную работу. 4. Оценка полученных данных заняла около месяца. 5. Эта область научных исследований считается достаточно перспективной. В ней уже сделано немало важных открытий. 6. Прикладные исследования направлены на решение актуальных технических и социальных проблем. 7. Эта команда исследователей работает с применением новейших технологий. 8. В этой книге нашли свое отражение результаты многолетних исследований. 9. Его старания привели к хорошим результатам. 10. В этой главе рассматриваются общие закономерности данного процесса. 11. Фундаментальные исследования служат основой для прикладных исследований. 12. Чтобы поставить этот эксперимент необходимо провести ряд измерений. 13. Защита диссертации невозможна без публикации ряда научных работ. 14. Он

отправился в научную командировку, чтобы собрать материал для научных исследований.

Übung 4. Bilden Sie mit folgenden Wortverbindungen Sätze im Aktiv bzw. im Passiv.

Allgemeine Gesetzmäßigkeit, einen Versuch durchführen, einen Zweck verfolgen, geistige Arbeit, ein Verfahren entwickeln, eine Entdeckung machen, ein Verfahren verwenden, Austausch von Beobachtungen, zu dem Ergebnis kommen, ohne Ergebnis verkaufen, Auswertung von Erfahrungen, angewandte Forschung, einen Zweck erfüllen, zum positiven Ergebnis führen, Messungen durchführen, körperlich arbeiten, wissenschaftliche Abhandlung, Erkenntnisse gewinnen

Übungen zur Entwicklung der mündlichen Kommunikationskompetenz

Übung 1. Lesen Sie den Text “Einige Grundlagen der Technik und Naturwissenschaften” und antworten Sie auf folgende Fragen.

Einige Grundlagen der Technik und Naturwissenschaften

Die moderne Technik stützt sich auf die exakten Naturwissenschaften, namentlich auf die Physik und die Chemie, und bedient sich bei der Beherrschung aller technischen Vorgänge weitgehend der Mathematik. Zum technischen Grundwissen gehören daher wesentliche Kenntnisse auf dem Gebiete der Physik, der Chemie und der Mathematik.

In der Physik waren es die Erkenntnisse der Mechanik, die vor zwei Jahrhunderten die moderne Technik einleiteten. Die Erkenntnisse der Wärmelehre führten zur Erzeugung mechanischer Energie aus Wärme. Die Elektrizitätslehre erschloss der Technik neue Wege, die unmittelbar im täglichen Leben jedes einzelnen starke Veränderungen hervorriefen. Auch die lange wenig beachtete Akustik wurde im Zusammenhang mit der Rundfunktechnik weitgehend verwertet. Schließlich hat auch die Optik für sich und zusammen mit anderen physikalischen Teilgebieten umfangreiche technische Anwendung gefunden.

Die Chemie hat der chemischen Industrie die wissenschaftliche Grundlage erarbeitet. In den letzten Jahrzehnten ist eine ausgedehnte

wechselseitige Durchdringung fast aller technischen Disziplinen mit Problemen der Chemie zu beobachten.

Physik und Chemie liefern aber nicht nur die Grundlagen für die technische Produktion. Auch zum Überwachen des Produktionsprozesses und zur Kontrolle der Qualität der erzeugten Produkte werden naturwissenschaftliche Methoden angewendet. Es sind im Wesentlichen Methoden der physikalischen Messtechnik und der chemischen Analyse, mit deren Hilfe in der technischen Betriebskontrolle der Fortgang der Produktion beobachtet und gelenkt wird.

Das Wort *Technologie* kommt aus dem Griechischen und heißt wörtlich übersetzt „die Lehre von der Kunstfertigkeit, etwas herzustellen (= handwerkliche Kunst)“. Die Bezeichnung Technologie für ein Teilgebiet der technischen Wissenschaften wurde 1772 von dem Göttinger Professor Beckmann gewählt, der damit gleichzeitig die wissenschaftliche Durchdringung der handwerklichen Fertigungsvorschriften einleitete.

Die Technologie wurde eine angewandte Wissenschaft mit dem Ziel, die Erkenntnisse der Naturwissenschaften für die Herstellungstechnik nutzbar zu machen.

Heute versteht man unter Technologie etwa folgendes:

Die Technologie ist die Wissenschaft von den naturwissenschaftlich-technischen Gesetzmäßigkeiten und vom Zusammenwirken der Produktionselemente im Produktionsprozess. Sie befasst sich mit dem Produktionsprozess in allen seinen Einzelheiten wie in seiner Gesamtheit unter Beachtung neuester technischer und ökonomischer Erkenntnisse. Gegenstand der Technologie sind deshalb die Arbeitsmittel und Verfahren zur Gewinnung der Rohstoffe sowie deren Weiterverarbeitung zu Werkstoffen, Halbfabrikaten und Fertigerzeugnissen unter Berücksichtigung der Stoffeigenschaften.

Wegen der Verschiedenheit der Arbeitsmittel und Verfahren gliedert man die Technologie in chemische und mechanische Technologie.

Die chemische Technologie ist die Wissenschaft von den Produktionsprozessen, bei denen der Arbeitsgegenstand überwiegend durch chemische Vorgänge verändert wird.

Die mechanische Technologie ist die Wissenschaft von den Produktionsprozessen, bei denen der Arbeitsgegenstand überwiegend durch physikalische Vorgänge verändert wird.

Eine scharfe Trennung ist nicht immer möglich. Oft verläuft ein Fertigungsvorgang teil mechanisch, teil chemisch. Zum Beispiel ist die

Formung von Duroplasten durch Pressen ein mechanischer Vorgang, während die dabei stattfindende Aushärtung eine chemische Reaktion ist.

Zu den wichtigsten Begriffen der Technologie gehören der Rohstoff, der Werkstoff, der Sparstoff, der Austauschstoff und der Hilfsstoff.

Ein *Rohstoff* ist ein für die Weiterverarbeitung zum Werk- oder Hilfsstoff geeigneter Stoff, gleichgültig, ob er sich noch unverändert in seinem natürlichen Zustand befindet oder bereits (seiner weiteren Verwendung wegen) gewissen Aufbereitungsverfahren unterworfen wurde.

Ein *Werkstoff* ist ein Stoff, aus dem mit Hilfe bestimmter Fertigungsverfahren Halbzeuge oder Werkstücke (Erzeugnisse) hergestellt werden.

Ein *Hilfsstoff* ermöglicht die Bearbeitung von Arbeitsgegenständen (Werkstoffen) und die Funktion der Arbeitsmittel. Er geht nicht oder nur in geringem Maße in das Erzeugnis ein. Ein Hilfsstoff kann bei seiner Anwendung sowohl chemischen als auch chemischen Veränderungen unterworfen werden.

Als *Sparstoff* bezeichnet man einen Roh-, Werk- oder Hilfsstoff, der nur in beschränktem Umfang zur Verfügung steht und der deshalb nach Möglichkeit durch entsprechende Umstellungsmaßnahmen einzusparen ist (z.B. Umstellung von Kupfer-Zinn-Legierungen auf Aluminiumlegierungen).

Unter einem *Austauschstoff* versteht man einen Roh-, Werk-, oder Hilfsstoff, der für den gleichen Anwendungsfall den gestellten Bedingungen entspricht. Zum Beispiel sind Plaste in vielen Fällen als Austauschstoffe für NE-Metalle einsetzbar.

1. Welche Naturwissenschaften haben für die Technik besondere Bedeutung?
2. Welche Zweige der Physik sind für die Technik bedeutsam geworden?
3. Welche naturwissenschaftliche Methoden werden in der technischen Betriebskontrolle angewendet?
4. Was versteht man unter Technologie? (Geben Sie eine kurze Definition)
5. Womit befasst sich die Technologie?
6. Wodurch unterscheiden sich chemische und mechanische Technologie?
7. Was versteht man unter einem Rohstoff, unter einem Werkstoff und unter einem Hilfsstoff?
8. Was für Stoffe bezeichnet man als Sparstoffe?

9. Was versteht man unter Austauschstoffen?

Übung 2. Verkürzen Sie den Text und bilden Sie einen kleinen Text mit den wichtigen Informationen.

Übung 3. Lesen Sie den Text „Was versteht man unter Forschung?“. Betiteln Sie die Absätze des Textes und sprechen Sie kurz diesem Plan nach zu Problemen des Textes.

Was versteht man unter Forschung?

Im Laufe der Entwicklung der Menschheit wurden unendlich viele Neuerungen und Gegenstände entdeckt und entwickelt, ohne zielgerichtet nach diesen zu suchen. Meist war es dem Zufall überlassen, dass einzelne Personen verschiedene Erkenntnisse gewannen und diesen nachgingen. Durch Forschung ist man auf zahlreiche Dinge gestoßen, wie z.B. auf die DNA-Analyse die heute nicht mehr wegzudenken sind.

Im Gegensatz dazu ist die Forschung ein Lebensbereich, welcher es nicht dem Zufall überlässt, um Erkenntnisse zu machen oder Entdeckungen nur zufällig zu finden. Die Forschung ist eine methodische Suche nach Erkenntnissen. Sie bedient sich dazu unterschiedlicher Methoden und Verfahren, zu denen zum Beispiel eine systemorientierte Aufzeichnung und Bewertung der Forschungstätigkeiten und der Resultate erfolgt, um diese auswertbar zu machen. Außerdem basiert eine effiziente Forschung auch auf der Verbreitung und Veröffentlichung von Forschungsergebnissen, deren Auswertungen und dem Erfahrungsaustausch in Form von Kooperationsbeziehungen. Die in der Forschung vorgelegten Dokumentationen werden auch als wissenschaftliche Abhandlungen bezeichnet und sind Schriftstücke, welche sowohl im wissenschaftlichen als auch im wirtschaftlichen Zusammenhang grundlegend sind.

Die Forschung ist ein umfangreiches Arbeitsgebiet, welches nicht nur körperlichen sondern auch geistigen Einsatz benötigt. Dazu gehören auch ein intensives Grund- und Fachwissen und Erfahrung, um Zusammenhänge zu erkennen. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Forscher verschiedener Disziplinen zusammenarbeiten. Zu diesen Einzeldisziplinen gehören spezielle Teilgebiete. Die Bezeichnung Grundlagenforschung ist im Zusammenhang mit

der gesamten Forschung relevant, da sie die Basis für alle darauf aufbauenden Entwicklungen und Forschungsarbeiten darstellt.

Ein weiteres Forschungsteilgebiet ist die translationale Forschung. Die sogenannte angewandte Forschung, auch als Zweckforschung bezeichnet, bezieht sich auf konkrete und spezielle Fragestellungen und Forschungsziele.

Da eine Forschung systematisch, also planvoll und zielgerichtet durchgeführt wird, ist sie ein schrittweiser Prozess. Dabei unterscheiden sich die einzelnen Etappen in den jeweiligen Inhalten. Handelt es sich um übergeordnete Wissenschaftsbereiche, beispielsweise die naturwissenschaftlichen Forschungen, dann werden jedoch oft Gemeinsamkeiten in der Systematik erkennbar.

Da die Forschung nur prozessweise ausgeführt werden kann, unterteilt sie sich in mehrere Abschnitte. An erster Stelle der Forschungsarbeit steht die Festlegung des Ziels. In diesem Bezug ist zum Beispiel die Frage relevant, welchen Zweck die erreichten Ergebnisse erzielen sollen und welche neuen Erkenntnisse erwartet werden. Eng damit verbunden ist die Prüfung des sogenannten alten Wissensstandes auf bereits vorhandene Kenntnisse oder Fakten.

Zur praktischen Umsetzung der Forschung gehört die Planung und Vorbereitung von Versuchen, welche wiederum viele spezifische Schritte und Maßnahmen beinhaltet. Danach erfolgen die Durchführung der Versuche und deren Auswertung in der Dokumentation. Eine wichtige Tätigkeit im Rahmen der Versuchsauswertung ist die Interpretation und Deutung der Erkenntnisse.

Übung 4. Stellen Sie sich vor, Sie sitzen in einem Seminar zum Thema «Forschung und Zukunft». Die folgenden Thesen werden im Laufe der Veranstaltung von Mitstudenten geäußert. Reagieren Sie darauf, indem Sie Ihren Standpunkt darlegen. Gebrauchen Sie dabei passende Redemittel:

Thesen	Redemittel
1. Die Zukunft der hochentwickelten Staaten liegt nicht in der Industrie, sondern in der Forschung neuer Ideen und Verfahren.	<i>Zustimmung</i> Da muss ich Ihnen völlig Recht geben, denn... Ich finde auch, dass...
2. Kreativität ist grundlegend für die Forschung.	Sie haben recht, denn... Selbstverständlich...
3. Wirtschaftswissenschaftlern fehlen soziale Qualitäten.	Auf jeden Fall,... <i>Einschränkung</i>

4. Wer in der Forschung tätig ist, verhilft sich und den nachfolgenden Generationen zu einem sicheren Leben in Wohlstand.	Das stimmt zwar, aber... Ja schon, doch... Einerseits..., andererseits... Das hängt davon ab, ob...
5. Geisteswissenschaftler sind heutzutage mit ihren sozialen Fähigkeiten in modernen Unternehmen unverzichtbar.	Das ist zwar richtig, aber... <i>Widersprechen</i> Da muss ich widersprechen... Das ist völlig falsch... Ich wäre da nicht so sicher... Auf gar keinen Fall...

Übung 5. Lesen Sie den Text „Was versteht man unter Wissenschaft?“ Finden Sie die Hauptgedanken und geben sie mit anderen Worten wieder.

Was versteht man unter Wissenschaft?

Wissenschaft ist die Erweiterung des Wissens durch Forschung, seine Weitergabe durch Lehre, der gesellschaftliche, historische und institutionelle Rahmen, in dem dies organisiert betrieben wird, sowie die Gesamtheit des so erworbenen Wissens. Forschung ist die methodische Suche nach neuen Erkenntnissen sowie ihre systematische Dokumentation und Veröffentlichung in Form von wissenschaftlichen Arbeiten. Lehre ist die Weitergabe der Grundlagen des wissenschaftlichen Forschens, die Vermittlung eines Überblicks über das Wissen eines Forschungsfelds und den aktuellen Stand der Forschung sowie die Unterstützung bei ihrer Vertiefung.

Eine frühe dokumentierte Form eines organisierten wissenschaftsähnlichen Lehrbetriebs findet sich im antiken Griechenland mit der Platonischen Akademie, die (mit Unterbrechungen) bis in die Spätantike Bestand hatte. Wissenschaft der Neuzeit findet traditionell an Universitäten statt, die auf diese Idee zurückgehen. Daneben sind Wissenschaftler auch an Akademien, Ämtern, privat finanzierten Forschungsinstituten, bei Beratungsfirmen und in der Wirtschaft beschäftigt. In Deutschland ist eine bedeutende öffentliche „Förderorganisation“ die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die projektbezogen Forschung an Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen fördert. Daneben existieren „Forschungsträgerorganisationen“ wie etwa die Fraunhofer-Gesellschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die Max-Planck-Gesellschaft und die Leibniz-Gemeinschaft, die - von Bund und Ländern finanziert - eigene Forschungsinstitute betreiben.

Neben den wissenschaftlichen Veröffentlichungen erfolgt der Austausch mit anderen Forschern durch Fachkonferenzen, bei Kongressen der

internationalen Dachverbände und Scientific Unions (z. B. IUGG, COSPAR, ISWA, SSRN) oder der UNO-Organisation. Auch Einladungen zu Seminaren, Institutsbesuchen, Arbeitsgruppen oder Gastprofessuren spielen eine Rolle. Von großer Bedeutung sind auch Auslandsaufenthalte und internationale Forschungsprojekte.

Für die interdisziplinäre Forschung wurde in den letzten Jahrzehnten eine Reihe von Instituten geschaffen, in denen industrielle und universitäre Forschung zusammenwirken (Wissenschaftstransfer). Zum Teil verfügen Unternehmen aber auch über eigene Forschungseinrichtungen, in denen Grundlagenforschung betrieben wird.

Die eigentliche Teilnahme am Wissenschaftsbetrieb ist grundsätzlich nicht an Voraussetzungen oder Bedingungen geknüpft: Die wissenschaftliche Betätigung außerhalb des akademischen oder industriellen Wissenschaftsbetriebs steht jedermann offen und ist auch gesetzlich von der Forschungsfreiheit abgedeckt. Universitäten bieten außerdem die voraussetzungsfreie Teilnahme am Lehrbetrieb als Gasthörer an. Wesentliche wissenschaftliche Leistungen außerhalb eines beruflichen Rahmens sind jedoch die absolute Ausnahme geblieben. Die staatlich bezahlte berufliche Tätigkeit als Wissenschaftler ist meist an die Voraussetzung des Abschlusses eines Studiums gebunden, für das wiederum die Hochschulreife notwendig ist. Leitende öffentlich finanzierte Positionen in der Forschung und die Beantragung von öffentlichen Forschungsgeldern erfordern die Promotion, die Professur die Habilitation.

Dementsprechend stellt die Wissenschaft durchaus einen gewissen Konjunkturen unterliegenden Arbeitsmarkt dar, bei dem insbesondere der Nachwuchs angesichts der geringen Zahl an Dauerstellen ein hohes Risiko eingeht. Besonders die gestiegene Beteiligung von Frauen an Promotion und Habilitation sowie die mit den neueren hochschulpolitischen Entwicklungen einhergehende Fokussierung und somit Beschneidung der thematischen Breite von Lehre und Forschung führt auf diesem zu einem erhöhten Konkurrenzdruck.

Für die Wissenschaftspolitik an Bedeutung gewonnen hat die Wissenschaftsforschung, die wissenschaftliche Praxis mit empirischen Methoden zu untersuchen und zu beschreiben versucht. Dabei kommen unter anderem Methoden der Scientometrie zum Einsatz. Die Ergebnisse der Wissenschaftsforschung haben im Rahmen der Evaluation Einfluss auf Entscheidungen.

Gesellschaftliche Fragen innerhalb des Wissenschaftsbetriebs sowie die gesellschaftlichen Zusammenhänge und Beziehungen zwischen Wissenschaft, Politik und übriger Gesellschaft untersucht die Wissenssoziologie.

Übung 6. Referieren Sie den Text aus der Übung 9. Gebrauchen Sie dabei folgende Redemittel:

Der Text heißt ... – Статья называется ...

Der Artikel / Der Text ... beschäftigt sich mit dem Thema ... – Статья / Текст исследует/ рассматривает тему...

Es ist bekannt, dass... – Известно, что...

Das Problem ... ist wichtig... / von Interesse für... – Проблема... важна / представляет интерес для...

Der Autor ist der Meinung, dass... – Автор придерживается мнения / считает, что...

Der Autor erörtert die Fragen der... – Автор рассматривает вопросы...

Er unterstreicht... – Он подчеркивает...

Der Autor besteht darauf, dass ... – Автор настаивает на том, что...

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass... – Вначале указывается на то, что...

Dann wird gesagt, ... – Затем говорится...

Es hat sich gezeigt, dass... – Показано, что...

Es wird [folgendes] festgestellt ... – Установлено [следующее]...

Hinzugefügt wird, dass ... – Добавляется, что...

Es wird noch erwähnt, dass ... – Кроме того / Еще упоминается, что...

Der Autor zitiert ... – Автор цитирует ...

Er kennzeichnet ... – Он подчеркивает ...

Folgende Gründe sprechen dafür ... – На это указывают следующие факты ...

Er ist der Ansicht, dass ... – Он придерживается того мнения, что ...

Es ist allen klar, dass ... – Ясно, что...

Für mich ist interessant, dass ... – Для меня интересно, что...

Aus diesem Artikel folgt, dass ... – Из этой статьи следует, что...

Der Gelehrte vertritt den Standpunkt, dass ... – Ученый представляет точку зрения, что ...

Seine Meinung unterstützt er durch Beispiele. – Свое мнение он подкрепляет примерами.

Aufgrund der Ähnlichkeit von ... und ... bin ich der Meinung, dass ... – На основании сходства ... и ... я считаю, что ...

Wegen der ... glaube ich ... – Вследствие ... я полагаю ...

Meiner Meinung nach ... – По моему мнению...

Soviel ich weiß, ... – Насколько мне известно, ...

Mein Standpunkt ist ... – Моя точка зрения ...

Ich bin überzeugt, dass ... – Я убежден, что ...

In Betracht wurden auch ... gezogen. – Во внимание были приняты также...

Dieser Artikel ist für Fachleute und Wissenschaftler im Bereich ... von Interesse. – Эта статья представляет интерес для специалистов и ученых в области...

Übung 7. Was wissen Sie über die Vorbereitung eines wissenschaftlichen Berichts und über seine Stilmerkmale? Notieren Sie alle Informationen, die Sie darüber besitzen. Vergleichen Sie Ihr Vorwissen mit den Informationen, die im Abschnitt aus dem Buch von L. Hering „Technische Berichte“ gegeben ist. Lesen und übersetzen Sie den folgenden Text.

Der Text des technischen Berichts

Im technischen Bericht (schriftlich oder als Vortrag) wird unter Berücksichtigung der jeweiligen Zielgruppe die „Fachsprache der Technik“ geschrieben oder gesprochen. Allerdings weicht diese Fachsprache nicht so stark von der Üblichen Sprachverwendung ab, wie dies z. B. bei psychologischen und soziologischen, aber auch medizinischen und juristischen Texten oft der Fall ist. Der folgende Abschnitt gibt Ihnen Hinweise, wie Sie im technischen Bericht verständliche Texte formulieren können.

Der technische Bericht soll von einem Leser, der zwar technisch ausgebildet ist, aber keine Detailkenntnisse des jeweiligen Projekts besitzt, ohne Rückfrage verstanden werden können. Da der oder die Ersteller von technischen Berichten oft Wochen- oder monatelang an ihrem Projekt gearbeitet haben, können sie sich am Ende, wenn der Technische Bericht zusammengeschrieben werden soll, nicht mehr so gut vorstellen, wie viel (oder besser: wie wenig) ein normaler Leser des Berichts überhaupt von dem Projekt wissen kann. Deshalb werden in technischen Berichten oft zu viele Detailkenntnisse vorausgesetzt, die die Adressaten nicht haben. Dadurch sind die Leser des Berichts oft überfordert. Dies beeinflusst die Lese- Motivation negativ.

Es kommt noch hinzu, dass man nach häufigem Lesen der eigenen Texte mit der Zeit „betriebsblind“ gegenüber den eigenen Formulierungen wird. Im Rahmen der Endkontrolle sollen Sie als Autor daher versuchen, den technischen Bericht einem Freund oder einer Freundin bzw. einem Kollegen

oder einer Kollegin zu zeigen, damit er/sie überprüfen kann, ob der Bericht für Projektfremde verständlich ist.

Der technische Bericht wird in der Regel unpersönlich geschrieben, d. h. es werden Passivkonstruktionen anstelle von Personalpronomen verwendet. „*Ich, wir, mein, unser, man* usw.“ werden also nicht verwendet. Abweichend davon ist es in einer Zusammenfassung oder in einer kritischen Würdigung jedoch zulässig, von „*wir*“ bzw. „*unser*“ zu sprechen, wenn man die eigene Arbeitsgruppe, Abteilung usw. meint.

Dies ist traditionell so. Die meisten Techniker haben sich an das unpersönliche Formulieren im Laufe von Ausbildung und Berufspraxis gewohnt. Auch Ihr Auftraggeber wird im Zweifelsfall vermutlich Passiv bevorzugen, weil er es so gewohnt ist. Für Nicht-Techniker wirkt die Anwendung von Passivkonstruktionen jedoch schwerfällig, langweilig und monoton. Daher empfehlen viele Bücher zum Thema Schreiben die Verwendung von Aktivsätzen.

Passivsätze beinhalten auch die Gefahr, dass dem Leser nicht klar ist, wer etwas tut. Es kann beispielsweise in der Beschreibung einer Maschine oder Anlage unklar sein, ob der Bediener oder eine Automatik der Maschine oder Anlage eine Aktion ausführt. Wenn dies auftreten kann, verwenden Sie eine Satzergänzung wie „*durch das Bedienungspersonal*“ (Mensch) bzw. „*durch die Revolversteuerung*“ (Maschine).

Die Namensvergabe für technische Gegenstände und Verfahren (in Stücklisten, aber auch z.B. in einer Konstruktionsbeschreibung) soll soweit wie möglich funktionsgerecht erfolgen, also nicht *Rebel* sondern *Absperrhebel*, nicht *Zahnrad* sondern *Antriebsrad*, nicht *Platte* sondern *Halteplatte*, nicht *Variante 1* sondern *elektrisch-mechanische Lösung* usw.

Häufig kann man in technischen Berichten folgende oder ähnliche Formulierungen lesen. „*Die Konstruktion besitzt eine hohe mechanische Festigkeit sowie sehr gute Verschleißbeständigkeit.*“ In diesem Fall ist es vom Stil her viel besser, wenn der allgemeine Begriff „*Konstruktion*“ durch die tatsächliche Benennung der Baugruppe oder der Gesamtanlage ersetzt wird. Auf das obige Beispiel angewendet wurde es also z. B. besser heißen: „*Die Ölmühle besitzt....*“

Abschließend ein weiteres Stilmerkmal des technischen Berichtes. Da sich der technische Bericht im weitesten Sinne an „Techniker“ wendet, die Probleme üblicherweise rational angehen, sollten im technischen Bericht keine emotionsbeladenen Formulierungen auftreten. Deshalb sind Sätze wie „*Nach*

der ergonomischen Überprüfung seines Arbeitsplatzes kann der Mitarbeiter nun freudig sein Werk tun." besser zu vermeiden.

Übung 8. *Annotieren Sie den Text aus der Übung 11. Gebrauchen Sie dabei folgende Redemittel:*

Der Artikel heißt ... – Статья называется ...

Er ist von ... geschrieben. – Он /а написана (кем?)...

Er ist in ... veröffentlicht. / Er steht in ... – Она опубликована в ...

Der Artikel ist an ... (Akk.) gerichtet. / Der Artikel ist sich an ... (Akk.) gewandt. – Статья адресована ... / Статья обращена к...

Der Artikel ist ... (Dat.) gewidmet. – Статья посвящена ...

In dem Artikel geht es um ... (Akk.) / Die Rede ist von ... (Dat.) – В статье речь идет о ...

Das Hauptziel dieser Arbeit ist ... – Основной целью данной работы является...

Es wird empfohlen, ... zu machen. – Предлагается (что-л.) сделать.

Das Hauptanliegen der Forschung ist... – Основной целью исследования является ...

Die vorliegende Forschung dient zu ... – Предлагаемое исследование преследует цель, ...–

Die vorliegende Untersuchung verfolgt das Ziel, ... – Предлагаемое исследование преследует цель, ...

Übung 9. *Schreiben Sie eine Vorstellung Ihrer Dissertation. Folgende Klischees können Ihnen dabei helfen.*

1. Ich habe mich im Bereich (im Fachbereich) spezialisiert.
2. Der Titel meiner Dissertation lautet
3. Wie es schon am Titel zu sehen ist, ist sie gewidmet.
4. Meine Dissertation wird aus 2, 3, 4 Teilen (Kapiteln, Abschnitten) bestehen.
5. Jedes Kapitel hat einige Unterkapitel.
6. Vor jedem Abschnitt steht eine kurze theoretische Einführung.
7. Meine Dissertation wird mit einem kleinen Einführungskapitel beginnen (Teil, Abschnitt, ...).
8. Das erste Kapitel behandelt
9. enthält eine einleitende Beschreibung der theoretischen Fragen.

10. behandelt (verfolgt, stellt dar).
11. Das Ziel meiner Dissertation ist a) den Leser mit einigen neuen Forschungsmethoden bekannt zu machen, vorzustellen. b) die eigentlichen Gründe für, aufzudecken. c) die Schlüsselfragen systematisch und verständlich zu beschreiben.
12. Das Thema meiner Dissertation ist
13. Gegenstand meiner Untersuchung ist
14. Die ausführende Erforschung dieses Themas ist aus vielen Perspektiven nötig.
15. Dieser grundlegende Ansatz zeigt, dass
16. Dieser Ansatz befürworten viele Forscher.
17. Ich halte es für wichtig, an dieser Frage zu arbeiten, diese Frage zu erforschen.
18. Mich interessiert die Frage ...
19. Es besteht ein beständiges Interesse an diesem Problem.
20. Ich beschreibe ausführlich, wie ...
21. Es ist eine der Fragen, die ständig im Mittelpunkt der Forschung bleiben.
22. In meiner Dissertation führte ich Tatsachen, Tabellen, Ziffern an.
23. Im Anhang meiner Dissertation befindet sich ein Literaturverzeichnis.
24. Zitiert werden inländische und ausländische Forscher.
25. Meine Untersuchung führt zu folgenden Schluss
26. Meine Schlussfolgerungen basiere ich auf
27. Die Ergebnisse meiner Forschung werden viel Nutzen bringen.

Übung 10. Geben Sie den Inhalt des folgenden Textes im Deutschen wieder.

Исследование в предельно широком смысле — поиск новых знаний или систематическое расследование с целью установления фактов. В более узком смысле исследование — научный метод (процесс) изучения чего-либо.

Научное исследование, основанное на применении научного метода, предоставляет научную информацию и теории для объяснения природы и свойств окружающего мира. Такое исследование может иметь практическое применение. Научные исследования могут финансироваться государством, некоммерческими организациями, коммерческими

компаниями и частными лицами. Научные исследования могут быть классифицированы согласно их академическому и прикладному характеру. Основная цель прикладных исследований (в отличие от фундаментальных исследований) — обнаружение, интерпретация и развитие методов и систем по совершенствованию человеческих знаний в различных отраслях человеческого знания.

LEKTION 3

Technologien der Zukunft: Mikro- und Nanoelektronik

Grammatischer Stoff: Partizipien und Partizipialkonstruktionen. Erweiterte Attribute.

Texte: 1. Nanotechnologie – eine Zukunftstechnologie mit Vision
2. Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologie
3. Mikro- und Nanoelektronik

Grammatische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Partizip I.

1. Ich beantwortete die Frage bejahend. 2. Materialfehler wirken sich störend auf den Arbeitsverlauf aus. 3. Die Tendenz ist steigend. 4. Auf dem Gebiet der Volkswirtschaft vollziehen sich umfassende, tiefgreifende Entwicklungen. 5. Der denkende Mensch dringt in die Entwicklungsgesetze von Natur und Gesellschaft ein. 6. In einzelnen Richtungen ist die Russische Akademie der Wissenschaften in der ganzen Welt führend. 7. Für die Durchführung der Seminare wurden führende Wissenschaftler gewonnen. 8. Das immer umfangreicher werdende Tatsachenmaterial führte zur Herausbildung von Einzelwissenschaften. 9. Sein Gehalt ist schwankend. 10. Gerade die bedeutendsten Chemiker waren Vorkämpfer der Atomlehre. Viele Physiker verhielten sich jedoch zunächst noch ablehnend.

Übung 2. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Partizip II.

1. Wer ist ein gebildeter Mensch? 2. Eine geschlossene Theorie des Betazerfalls wurde zuerst von Fermi ausgearbeitet. 3. P.I. Tschaikowski gehört heute zu den am meisten aufgeführten Komponisten. 4. Das behandelte Thema ist nicht neu. 5. Die entstandenen Schwierigkeiten sind kaum zu überwinden. 6. Es wurde erkannt, dass die Natur nicht als zufällige Anhäufung von Erscheinungen zu betrachten ist, die voneinander losgelöst wirksam sind. 7. Die morphologische Beschreibung wird durch die funktionale ergänzt. Zusammengenommen bilden sie den Inhalt des technischen Wissens. 8. Die Lösung einer Reihe praktischer Aufgaben lässt sich auf die Wechselwirkungen zwischen einer begrenzten Zahl abstrakter Objekte zurückführen. 9. Die Bourgeoisie hat bewusst die Geschichte der menschlichen Gesellschaft entstellt und verfälscht dargelegt. 10. Wir befassen uns jetzt konzentriert damit, rechnergestützt zu arbeiten. 11. Der Globus gibt Raumverhältnisse der Oberfläche verkleinert, verallgemeinert wieder. 12. Ganze Industriezweige sind beschleunigt zu automatisieren. 13. In einem theoretischen Schema wird eine Situation verallgemeinert dargestellt. 14. Durch die Praxis kontrollierte Studien sind immer notwendig.

Übung 3. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktion zu + Partizip I.*

1. Es geht vor allem um zwei zu lösende Aufgaben. 2. In der Praxis sind die zu beachtenden Bedingungen sehr zahlreich. 3. Die Erkenntnis der Gesellschaftsgesetze stellt heute noch eine keineswegs leicht zu bewältigende Aufgabe dar. 4. Die Fernsprechtechnik ist heute ein nicht mehr wegzudenkendes technisches Hilfsmittel. 5. Hier sollen einige einfach anzuwendende Methoden angegeben werden. 6. Sowohl die untersuchten, als auch die noch zu untersuchenden Fälle sind sehr wichtig. 7. Alle durchzuführenden Arbeiten sollen eingehend besprochen werden. 8. Aus der Fülle der zu lösenden Aufgaben seien hier einige wesentliche herausgegriffen. 9. Die Standardisierung ist kein schwer zu begreifendes technisches Problem. 10. Die Sonnenflecken zählen zu den am besten zu beobachtenden Erscheinungen. 11. Die theoretisch zu erwartenden Erscheinungen wurden auch im Experiment bestätigt. 12. Mit der Erweiterung der Produktion nimmt auch die Zahl der zu erfassenden und zu verarbeitenden Informationen zu. 13. Es ist festzustellen, dass die Weltraumforschung ein genau so ernst zu nehmender Zweig der modernen Naturwissenschaften ist wie etwa die Kernphysik. 14. Der zu prüfende Gegenstand wird in ein Gefäß gebracht. 15. Die Transportprobleme spielen eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Übung 4. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das erweiterte Attribut.

1. Die von dem berühmten Wissenschaftler angestellten Versuche haben einen großen praktischen Wert. 2. Leider war die auf der Hand liegende Lösung nicht möglich gewesen. 3. Die sich aus der gegenwärtigen Situation ergebenden Aufgaben stellen hohe Ansprüche an die Wissenschaftler unserer Akademie. 4. Die Zahl der an Hand dieser Methode bestimmten Fälle ist sehr beträchtlich. 5. Die Entwicklung einer auf der Grundlage der Wissenschaft sich ausbreitenden Massenproduktion erforderte eine quantitative und qualitative Ausdehnung der Vermittlung wissenschaftlicher Kenntnisse. 6. Die Genauigkeit der nach dieser Methode zu erhaltenden Angaben ist sehr groß. 7. Die im Jahre 1755 auf die Initiative von M. Lomonossow gegründete Moskauer Universität gehört zu den größten wissenschaftlichen Einrichtungen der Welt. 8. Eine diesen Bedingungen gerecht werdende Apparatur wurde von Warburg konstruiert. 9. Als Astrionik wird die in der Raumfahrt verwendete Elektronik bezeichnet. 10. Der hier durch formelle Prinzipien zum Ausdruck zu bringende Stoff ist viel zu komplex.

Übung 5. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das erweiterte Attribut.

1. Die Ende der 70-er Jahre gebauten Wärmekraftwerke werden hauptsächlich mit Erdgas betrieben. 2. Die ältere Hypothesen modifizierende Vorstellung von J. Erben kann uns nicht befriedigen. 3. Die meinen Betrachtungen zugrunde liegenden Daten stammen zum größten Teil aus Publikationen. 4. Die Mitte des 18. Jh. in Petersburg gegründete Akademie der Künste hat eine sehr wichtige Rolle gespielt. 5. Die Fülle der Einfluss ausübenden Faktoren bringt es mit sich, dass man nur aus umfangreichen Untersuchungen zuverlässige Schlüsse ziehen kann. 6. Eine sämtliche Kriterien erfüllende Definition zu geben ist kaum möglich. 7. Das «Beta 2» genannte Gerät ist für automatische radiometeorologische Stationen vorgesehen. 8. Dieses Neutrino genannte neue Teilchen hat sich bisher jeder Beobachtung entzogen. 9. Dazu gehören im Allgemeinen die Schmelzen der Gläser bildenden organischen Stoffe. 10. Die Stickstoff und Kohlenstoff enthaltenden Pasten werden auf das betreffende Werkstück aufgetragen.

Übung 6. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei mehrere erweiterte Attribute.*

1. Die in der im Labor zu prüfenden Lösung enthaltenen Beimengungen lassen sich leicht beseitigen. 2. Diese auf quantitativ in genügender Zahl erhaltenen Tatsachen beruhende Untersuchung hat die Richtigkeit unserer Annahme bestätigt. 3. Nur ein in den von Aston experimentell gefundenen Werten in die Augen springender Punkt sei hervorgehoben. 4. Nach den Versuchen des Verfassers stimmen die mit dem von R. Fresenius angegebenen Faktor errechneten Werte mit den theoretischen Werten gut überein. 5. Die aus der mit Hilfe der Rechenmaschine berechneten Formel abgeleiteten Werte sind in einer Tabelle zusammengestellt. 6. In einer früheren Arbeit waren die bei sinusförmiger Modulation des auf das Gerät fallenden Lichtes geltenden theoretischen Beziehungen ohne Korrektur angewendet worden. 7. Während die die gesetzmäßigen inneren Zusammenhänge und Einschätzungen des objektiven gesellschaftlichen Entwicklungsprozesses der afrikanischen Staaten betreffenden Analysen in unserer Forschung einen bestimmten Abschluss gefunden haben, bleiben andere Fragen offen. 8. Der in großer Tiefe, in den Ruinen der von vielen Forschern für mythisch angesehenen Stadt Troja von dem Gelehrten entdeckte große Schatz des Königs Priamos aus dem mythischen heroischen Zeitalter ist eine Entdeckung großen Reichtums und großer Zivilisation.

Übung 7. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das erweiterte Attribut.*

1. Alle in den letzten dreißig Jahren entdeckten künstlichen Elemente sind äußerst instabil. 2. Die Kybernetik ist lediglich ein Werkzeug bei der Erkenntnis relativ allgemeiner, in vielen Erscheinungen auftretender Zusammenhänge. 3. Einige, nur begrenzte Räume der Arktis bewohnende Tierarten haben sich bis in unsere Tage erhalten. 4. Erst neuere, noch wesentlich kompliziertere quantenmechanische Theorien können den Aufbau der Atomkerne in den wichtigsten Zügen erklären. 5. Das System «Wissenschaft-Technik-Produktion» bildet eine einheitliche Kette eng miteinander verbundener Glieder. 6. Heutzutage sind ausführliche, bis ins letzte Detail gehende Publikationen aus der nicht allzu fernen Vergangenheit, wie z.B. die Arbeit von I. Langmuir, undenkbar. 7. Diese Maschinen sind nach zehn Jahre alten Konstruktionen hergestellt. 8. Auf in diesem Artikel veröffentlichtes

Verfahren wird verzichtet. 9. Man vergleicht Substanzen mit nicht zu verschiedenen kritischen Temperaturen. 10. Die Forschungen der meisten bürgerlichen Historiker beruhen fast ausschließlich auf von russischen Gelehrten aufbereiteten Quellenmaterialien. 11. Jedes Problem muss mit von Fall zu Fall besonders zu wählenden Methoden behandelt werden. 12. Um dem internationalen Niveau entsprechende Bauelemente ökonomisch fertigen zu können, werden technologische Ausrüstungen gebraucht. 13. Wenn der Mensch falsche, der Wissenschaft widersprechende Ansichten über Natur und Gesellschaft hat, kann er die vor sich gehenden Ereignisse nicht begreifen. 14. Zahlreiche Veröffentlichungen betreffen die Auswirkungen der Raumfahrt auf nicht in unmittelbarer Verbindung damit stehende Gebiete der Wissenschaft und Technik. 15. Die Möglichkeiten der Institute, sich von für die Forschung ungenügend befähigten Mitarbeitern zu trennen, sind wesentlich zu verbessern.

Übung 8. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konstruktionen mit Partizipien.

1. Die Temperatur war überraschend hoch. 2. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Forschung und Entwicklung hier noch in vollem Fluss sind. 3. Stark vereinfacht sei hier unsere Anlage durch ein zusammenfassendes Schema dargestellt. 4. Gegenwärtig treten an die Stelle körperlich anstrengender Tätigkeiten zunehmend geistig anspruchsvolle. 5. Obwohl es im technischen Wissen — wie beim angewandten Wissen allgemein — unumgänglich ist, die gegenständliche Wirklichkeit von dem in der Theorie beschriebenen abstrakt-theoretischen Gehalt zu unterscheiden, kann man sich nicht auf das in den Naturwissen- schaften Gültige beschränken. 6. Es kommt darauf an, die Ergebnisse von Wissenschaft und Technik beschleunigt in der Produktion zu nutzen. 7. Nur die Kunst vermag die wachsenden Bedürfnisse der Menschen differenziert zu befriedigen. 8. Beim Start einer Rakete wirkt ihre erhitzte Oberfläche sterilisierend. Dadurch wird eine Verunreinigung der entnommenen Proben durch von der Erdoberfläche stammende Mikroben völlig vermieden. 9. Ohne Zweifel ist die Welt des «Künstlichen» außerordentlich groß. Ein beliebiges künstliches Objekt ist eine Gesamtheit morphologischer, in bestimmter Weise miteinander in Wechselbeziehung stehender Elemente, wobei die Wahl der Elemente durch die äußere Funktion des Objektes bestimmt wird. 10. Die Errichtung des ersten Nutzstrom liefernden Atomkraftwerkes der Welt war eine hervorragende Errungenschaft der russischen Wissenschaft und Technik. 11. Die Zahl der zu berücksichtigenden Varianten hängt von der

Geschwindigkeit der behandelten Vorgänge ab. 12. Einleuchtend ist, dass die Mithilfe der Wissenschaft um so notwendiger wird, je komplizierter der zu steuernde und zu regelnde Vorgang ist. 13. Die bessere Befriedigung der ständig wachsenden Bedürfnisse erfordert auch zunehmend höhere Leistungen in Forschung und Entwicklung. 14. Das Entstehen einer vom Menschen geschaffenen und ihm dienstbaren, völlig neuen Maschinenwelt, der Welt der Automaten, wirft völlig neue Fragen von außerordentlicher Bedeutung auf. 15. Alle diese Größen hängen in von der Theorie vorläufig noch nicht zu übersehender Weise von der Natur der an der Reaktion selbst nicht teilnehmenden Stoffe ab.

Aktiver Wortschatz

die Abmessung -, -en – измерение, величина; *von großer Abmessung* – крупногабаритный

abnehmen (nahm ab, abgenommen) vt – уменьшаться, ослабевать; *zu- und abnehmen* – то нарастать, то убывать

die Anwendung -, -en – применение, употребление, использование; *Anwendung finden* – находить применение; *breite Anwendung* – широкое применение; *etw. in Anwendung bringen* – применить что-либо; *zur Anwendung kommen* – находить применение

der Chip -s, -s – микросхема, изготовленная на одном кристалле

die Dichte -, -en – интенсивность, плотность; *dicht gepackte Struktur* – плотноупакованная структура; *die Packungsdichte* – плотность размещения, степень интеграции

die Dimension -, -en – размер, масштабы

die Eigenschaft -, -en – качество, свойство; *Eigenschaften des Fertigungsprozesses* – характеристика технологического процесса; *besondere Eigenschaften* – характерные особенности; *alle erforderlichen Eigenschaften besitzen* – обладать всеми необходимыми качествами; *eine höchst schätzbare Eigenschaft* – весьма ценное свойство

die Festplatte -, -n – жесткий диск, накопитель на жестких дисках; *das Festplattendaten* – данные на жестком диске

der Fortschritt -(e)s, -e – успех, прогресс, продвижение; *die Fortschritte der Wissenschaft verfolgen* – следить за развитием науки; *Fortschritte machen* – добиться прогресса; *große Fortschritte erzielen* – добиться существенного прогресса; *wissenschaftlich-technischer Fortschritt* – научно-технический прогресс; *zum Fortschritt beitragen* – способствовать развитию

die Größenordnung -, -en – масштаб, измерение, классификация по размеру; *sich um mehr als eine Größenordnung unterscheiden* – отличаться более чем на порядок

der Halbleiter -s, - - полупроводник; *die Halbleiterphysik* – физика полупроводников; *die Halbleiterelektronik* – полупроводниковая электроника; *die Halbleiterfertigung* – производство полупроводниковых приборов; *das Halbleiterbauelement* – полупроводниковый компонент схемы

konvergent – сходящийся, сближающийся; конвергентный

die Ladung -, -en – груз; заряд; *elektrische Ladung* – электрический заряд; *eine positive/negative Ladung* – положительный/отрицательный заряд; *der Ladungsträger* – носитель заряда

die Miniaturisierung -, -en – миниатюризация; *der Miniaturisierungsgrad* – степень миниатюризации

nanoskalig – наноразмерный, наношкальный

die Oberfläche -, -en – поверхность; *die Oberflächeneigenschaft* – свойство поверхности

die Schaltung -, -en – соединение, схема; *integrierte Schaltung* – интегральная микросхема; *der Schaltkreis* – схема переключения

die Schlüsseltechnologie -, -en – ключевая технология

sichtbar – зримый, обозримый; *sichtbar machen* – обнаруживать; *erstes sichtbares Ergebnis* – первый осязаемый результат

die Skala -, -en – градуирование, измерительная линейка, шкала

der Speicher -s, - - накопитель, запоминающее устройство; *die Speicherkapazität* – емкость полупроводниковой области, обеспечивающей накопление заряда; *der Datenspeicher* – запоминающее устройство

die Verkleinerung -, -en – уменьшение, миниатюризация

zunehmen (*nahm zu, zugenommen*) *vi* – прибывать, увеличиваться, усиливаться; *an Umfang zunehmen* – расширяться, увеличиться в объеме

Lexikalische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. In der Landwirtschaft hat die Nanotechnologie ebenfalls mögliche Anwendungen. 2. Die Halbleiterbauelemente haben bereits sehr vielseitige Anwendung in Geräten der Schwachstromtechnik, in der Messtechnik, in der elektronischen Rechentechnik und in der Industrieelektronik gefunden. 3. Je kleiner nämlich ein Körper wird, desto grösser wird seine Oberfläche im

Verhältnis zur Masse. 4. Die technische Anwendung der Steuerung von sich z.B. in Röhren oder Halbleitern bewegenden Elektronen beeinflusst entscheidend den technischen Fortschritt im 20. Jahrhundert. 5. Mit der Entwicklung der Halbleitertechnologie wurden zu Beginn der 60er-Jahre die ersten integrierten Schaltungen vorgestellt. 6. Eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung ist eine elektronische Schaltung, die als integrierter Schaltkreis realisiert wurde. 7. Ein Ladungsträger ist in der Physik ein mit einer Ladung behaftetes Teilchen, wobei man sich hierbei meist auf die elektrische Ladung bezieht. 8. Im Unterschied zu sequentiell adressierbaren Speichermedien wie Magnetband oder Lochstreifen werden Festplatten den direktadressierbaren Speichermedien zugerechnet, da kein linearer Durchlauf erforderlich ist, um zu einer bestimmten Speicherstelle zu gelangen. 9. Er bringt alle für diese Stellung erforderlichen Eigenschaften mit. 10. Die Integrationsdichte (früher auch Packungsdichte) bezeichnet die Anzahl von Transistoren pro Flächeneinheit auf integrierten Schaltkreisen.

Übung 2. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.*

1. Нанотехнология означает исследования в области физики полупроводников, химии, кластерной физики. 2. Наноматериалы производятся механическими методами. 3. Микроэлектроника может повсюду найти применение. 4. Компоненты схем могут быть последовательно уменьшены. 5. В наноэлектронике инженеры пытаются уменьшить структурные величины. 6. Сейчас целенаправленно изучают интегральные схемы, которые базируются на нано технологии. 7. К основным полупроводниковым материалам относят германий и кремний. 8. За последние годы микроэлектроника добилась существенного прогресса. 9. Одним из основных показателей, характеризующих степень миниатюризации электронной аппаратуры, является плотность упаковки. 10. Исследование принесло первые осязаемые результаты.

Übung 3. *Bilden Sie mit folgenden Wortverbindungen Sätze im Aktiv bzw. im Passiv.*

Besondere Eigenschaft, am Umfang zunehmen, sichtbar machen, Anwendung finden, die Fortschritte der Wissenschaft verfolgen, eine höchst schätzbare Eigenschaft, eine positive/negative Ladung, integrierte Schaltung, breite Anwendung, große Fortschritte erzielen, von großer Abmessung sein, dicht gepackte Struktur, etw. in Anwendung bringen, Fortschritte machen

Übungen zur Entwicklung der mündlichen Kommunikationskompetenz

Übung 1. Lesen Sie den Text „Nanotechnologie – eine Zukunftstechnologie mit Vision“. Finden Sie die Hauptgedanken und geben sie mit anderen Worten wieder. Machen Sie eine kurze referative Übersetzung dieses Textes.

Nanotechnologie – eine Zukunftstechnologie mit Vision

Nanotechnologie gilt als Zukunftstechnologie schlechthin und als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts mit Anwendungspotenzial. Statt „immer höher, immer weiter“ lautet ihr Motto „immer kleiner, immer schneller“. Die Nanotechnologie erschließt uns die Welt der aller kleinsten Dinge. Mit Nanotechnologie (griech. [nanos] = Zwerg) wird heute populärwissenschaftlich die Forschung in der Clusterphysik, Oberflächenchemie, der Halbleiterphysik, in den Gebieten der Chemie und bisher noch im sehr begrenzten Rahmen in Teilbereichen des Maschinenbaus und der Lebensmitteltechnologie (Nano-Food) bezeichnet. Der Sammelbegriff gründet auf der allen Nano-Forschungsgebieten gleichen Größenordnung vom Einzelatom bis zu einer Strukturgröße von 100 Nanometern (nm). Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter. Der Durchmesser eines menschlichen Haares ist fünfzigtausendmal größer. Diese Größenordnung bezeichnet einen Grenzbereich, in dem die Oberflächeneigenschaften gegenüber den Volumeneigenschaften der Materialien eine immer größere Rolle spielen und zunehmend quantenphysikalische Effekte berücksichtigt werden müssen. In der Nanotechnologie stößt man also zu Längenskalen vor, auf denen besonders die Größe die Eigenschaften eines Objekts bestimmen. Man spricht von „größeninduzierten Funktionalitäten“. Die Objekte der Nanotechnologie sind deutlich größer als Atome, aber kleiner als die Wellenlänge von sichtbarem Licht. Sie können dabei nur mit Elektronenmikroskopen, UV-Röntgenstrahlung oder optischer Nahfeldmikroskopie sichtbar gemacht werden.

Die Nanotechnologie nutzt die besonderen Eigenschaften, die für Nanostrukturen charakteristisch sind. Die mechanischen, optischen, magnetischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften dieser kleinsten Strukturen hängen nicht allein von der Art des Ausgangsmaterials ab, sondern in besonderer Weise von ihrer Größe und Gestalt. Voraussetzung für die Nanotechnologie ist die Entdeckung der Arbeitsmöglichkeiten mit einzelnen

Bausteinen der Materie sowie das damit zunehmende Verständnis der Selbstorganisation dieser Bausteine.

Schon heute spielen die Nanomaterialien eine wichtige Rolle, die zumindest auf chemischem Wege oder mittels mechanischer Methoden hergestellt werden. Einige davon sind kommerziell verfügbar und werden in handelsüblichen Produkten eingesetzt, andere sind wichtige Modellsysteme für die physikalisch-chemische und materiell-wissenschaftliche Forschung. Ebenfalls bedeutend ist die Nanoelektronik. Eine Entwicklungsrichtung der Nanotechnologie kann als Fortsetzung und Erweiterung der Mikrotechnik angesehen werden (top- down-Ansatz), doch erfordert eine weitere Verkleinerung von Mikrometerstrukturen meist völlig unkonventionelle neue Ansätze.

Übung 2. Lesen Sie den Text noch einmal und antworten Sie auf die Fragen.

1. Was erschließt uns die Nanotechnologie?
2. In welchen Gebieten wird die Forschung mit Nanotechnologie bezeichnet?
3. Worauf gründet der Sammelbegriff der Nanotechnologie?
4. Wozu stößt man in der Nanotechnologie vor?
5. Wie groß sind die Objekte der Nanotechnologie?
6. Womit können sie sichtbar gemacht werden?
7. Welche Eigenschaften nutzt die Nanotechnologie?
8. Wovon hängen sie ab?
9. Wo spielen die Nanomaterialien eine wichtige Rolle?

Übung 3. Verkürzen Sie den Text und bilden Sie einen kleinen Text mit den wichtigen Informationen.

Übung 4. Lesen Sie den Text „Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologie“ und schreiben Sie alles auf, was Sie nach einmaligen Lesen verstanden haben.

Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologie

Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie sind immens. Die künftigen Fortschritte der Nanotechnologie entscheiden mit über die weitere Entwicklung zukunftsträchtiger Branchen. Die Nanotechnologie erarbeitet die Grundlagen für immer kleinere Datenspeicher mit immer größerer

Speicherkapazität für hochwirksame Filter zur Abwasseraufbereitung, für photovoltaische Fenster, für Werkstoffe, aus denen sich in der Automobilindustrie ultraleichte Motoren und Karosserieteile fertigen lassen, oder für künstliche Gelenke, die durch organische Nanooberflächen für den menschlichen Körper verträglicher sind.

Die industrielle Eroberung der Nanometer-Dimension hat bereits eingesetzt. Ähnlich wie in der Informationstechnik geht die Erforschung der physikalischen Grundlagen und die Entwicklung und Markteinführung erster Produkte Hand in Hand. In der Elektronik gehört die nanoskalige Strukturierung bei der Chipherstellung oder bei der Entwicklung neuer Festplatten für Computer schon heute zum Handwerk. Aber auch für viele andere in Deutschland wichtige Industriebranchen wie Chemie, Pharma, Automobilbau, Informationstechnik oder Optik hängt die künftige Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte von der Erschließung des Nanokosmos ab. Die künftigen Fortschritte der Nanotechnologie sind entscheidend für die weitere Entwicklung dieser Industriesektoren.

Das momentan absehbare Ziel der Nanotechnologie ist die weitere Miniaturisierung der Halbleiterelektronik und der Optoelektronik sowie die industrielle Erzeugung neuartiger Werkstoffe wie z.B. Nanoröhrchen. Untersuchungen bis in den atomaren Bereich sind heute mit dem Elektronenmikroskop oder dem Rasterkraftmikroskop möglich. Mit ihnen lassen sich jedoch auch aktiv einzelne Nanostrukturen formen. In der Medizin bieten Nanopartikel die Möglichkeit, neuartige Diagnostika und Therapeutika zu entwickeln, beispielsweise Kontrastmittel für die bildgebenden Verfahren der Computer- oder Magnetresonanztomographie sowie neue Medikamente mit Nanopartikeln.

Eine große Besonderheit der Nanotechnologie ist, dass sie ein fachübergreifendes Zusammenspiel vieler, eigentlich spezialisierter Fachgebiete der Naturwissenschaft darstellt. So spielt die Physik eine wichtige Rolle, allein schon bei der Konstruktion der Mikroskope zur Untersuchung und vor allem wegen der Gesetze der Quantenmechanik. Für eine gewünschte Struktur der Materie und Atomordnung bedient man sich der Chemie.

Zahlreiche Anwendungen betreffen auch Probleme des Alltags: ein Beispiel dafür ist der Lotuseffekt, der selbstreinigende Oberflächen ermöglicht. Auch als Schutzanstrich für Karosserien wird die Nanotechnologie derzeit verwendet. Dabei fungiert ein nanoskalisches Bindemittel als Alternative zu Chromatschichten bei der Automobillackierung. Der Schutz vor ultravioletter Strahlung in modernen Sonnencremes besteht auch aus Titandioxid.

Die Wissenschaft ist hier an einem Punkt angelangt, an dem die Grenzen der verschiedenen Disziplinen verschwimmen, nennt man Nanotechnologie deswegen auch eine konvergente Technologie. Das Ziel der Entwicklung in der Nanotechnologie ist die digitale, programmierbare Manipulation der Materie auf atomarer Ebene und die daraus resultierende molekulare Fertigung bzw. Molekulare Nanotechnologie (MNT).

Übung 5. Antworten Sie auf die Fragen zum Text.

1. Worüber entscheiden die künftigen Fortschritte der Nanotechnologie mit?
2. Was erarbeitet die Nanotechnologie?
3. Wie gehen die Erforschung und die Entwicklung erster Produkte?
4. Welche Industriebranchen in Deutschland hängen von der Nanotechnologie ab?
5. Wie ist das Ziel der Nanotechnologie?
6. Womit lassen sich einzelne Nanostrukturen formen?
7. Welche Probleme des Alltags betreffen Anwendungen der Nanotechnologie?
8. Warum nennt man Nanotechnologie eine konvergente Technologie?

Übung 6. Lesen Sie den Text noch einmal und Suchen Sie, wo:

- es um die Informationstechnik geht;
- von der künftige Fortschritte der Nanotechnologie die Rede ist;
- es um die Formung der Nanostrukturen geht;
- von der Besonderheit der Nanotechnologie die Rede ist;
- von der Probleme des Alltags die Rede ist.

Übung 7. Was wissen Sie über Vor- und Nachteile der Mikro- und Nanoelektronik? Notieren Sie alle Informationen, die Sie darüber besitzen. Vergleichen Sie Ihr Vorwissen mit den Informationen, die im Text „Mikro- und Nanoelektronik“ gegeben ist. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text.

Mikro- und Nanoelektronik

Mikroelektronik ist heute so selbstverständlich, dass wir schon gar nicht mehr darüber staunen, wo sie überall vorzufinden ist. Praktisch alle Produkte

unseres täglichen Lebens bis hin zur Waschmaschine und zum Toast am Frühstückstisch hängen von ihrem Funktionieren ab. Die Bauteile der Mikroelektronik werden kleiner, und dennoch erhöht sich ihre Leistung ständig. Der Amerikaner Gordon Moore hatte schon 1965, nur wenige Jahre nach der Erfindung der integrierten Schaltungen 1958, beobachtet, dass die realisierbare Dichte der Transistoren mit der Zeit exponentiell ansteigt. Das seither als Moore'sches Gesetz bekannte Phänomen gilt auch heute noch: Etwa alle 18 Monate wird in schöner Regelmäßigkeit eine Verdoppelung der Transistorzahl auf einem Chip zum gleichen Preis realisiert.

Die Mikroelektronik zählt man inzwischen zu den etablierten Technologien der Elektrotechnik bzw. Elektronik. Die Bausteine der elektrischen Schaltungen konnten kontinuierlich verkleinert werden; die Abmessungen eines Transistors liegen heute deutlich unter einem Mikrometer. Dieser Erfolg war möglich, weil die Entwicklung der Herstelltechniken der Mikroelektronik bislang unbekannte Packungsdichten elektronischer Bauelemente wie Transistoren, Widerstände, Kondensatoren auf dem Grundmaterial, dem monokristallinen Silizium, möglich machten.

Aber schon verlässt die Elektronik den Mikrokosmos und bricht in der Nanokosmos auf. In der Nanoelektronik versuchen die Ingenieure, die Strukturgrößen weiter zu verkleinern. Unterhalb der 100 Nanometer-Grenze (also unterhalb von 0,1 Mikrometer) spricht man von Nanoelektronik – nur 23 Nanometer breite Strukturen auf einem Chip erscheinen den Ingenieuren realisierbar. Bei diesem Grad der Miniaturisierung der Chipstrukturen liegen nur noch 100 Siliziumatome nebeneinander. Konsequenz: Die Chips werden schneller.

Im Unterschied zur Mikroelektronik geht es in der Nanoelektronik (der Begriff der Nanoelektronik unterliegt keiner strengen Definition, da der Übergang zwischen Mikroelektronik und Nanoelektronik fließend verläuft) jedoch nicht mehr nur darum, die Strukturen zu verkleinern. Bei Abmessungen im Molekül- oder gar Atombereich treten neuartige Eigenschaften der Materialien auf, und so hoffen die Ingenieure, bald quantenelektronische Effekte nutzen zu können. Im Unterschied etwa zur bisherigen Halbleiterelektronik, die nur die elektrische Ladung der Ladungsträger nutzt, will man mit der „Spintronik“ auch die Eigenrotation der Ladungsträger, den sogenannten Spin, zur Informationsdarstellung und -auswertung nutzen.

Auch in Zukunft sollen Computerprozessoren immer kleiner und schneller werden. Schon heute sind spezielle Transistoren aus Teilen aufgebaut, deren Größen im Nanometerbereich liegen. Der dafür erforderlichen

Verkleinerung herkömmlicher Schaltkreise aus Silizium sind jedoch ab einem bestimmten Punkt physikalische Grenzen gesetzt. Auch ihre Taktfrequenz lässt sich nicht unbegrenzt erhöhen. Um dennoch in den kommenden Jahren die Leistung von Computerchips weiter zu steigern und deren Miniaturisierung voranzutreiben, forscht man gezielt an Schaltkreisen, die auf Nanotechnologie basieren.

Die Mikroelektronik entwickelt sich weiter zur Nanoelektronik mit noch höherer Leistung in noch kleineren Bauteilen bei noch geringeren Kosten. Grund für diese Kostendegression sind die einzigartigen Eigenschaften des Chipmaterials Silizium. Silizium lässt sich großvolumig in höchster Perfektion herstellen und bildet damit die Basis für ein Materialsystem, das die heutige und zukünftige Elektronik dominiert. Perfekte Silizium-Wafer mit 200 mm und 300 mm Durchmesser, bei deren Herstellung und Verarbeitung zu Speichern und Prozessoren Deutschland eine führende Position einnimmt, bieten deutliche Vorteile bei der Wirtschaftlichkeit der Elektronikproduktion. In der Nanoelektronik sollen Chipstrukturen bis in den Nanobereich verkleinert werden.

Übung 8. *Antworten Sie auf die Fragen zum Text.*

1. Wie sind die Bauteile der Mikroelektronik?
2. Wann hatte Moore die Ansteigerung der Transistorendichte beobachtet?
3. Warum zählt man die Mikroelektronik zu den etablierten Technologien?
4. Was versuchen die Ingenieure in der Nanoelektronik zu tun?
5. Worum geht es in der Nanoelektronik im Unterschied zur Mikroelektronik?
6. Welche Transistoren sind heute aufgebaut?
7. Warum forscht man gezielt an die auf Nanotechnologie basierenden Schaltkreisen?

Übung 9. *Lesen Sie den Text noch einmal, fixieren Sie die Gliederung des Textes und schreiben Sie eine Annotation zu diesem Text.*

Übung 10. *Lesen Sie den Abschnitt aus dem Buch „Nanoelektronik als künftige Schlüsseltechnologie der Informations- und Kommunikationstechnik in*

Deutschland“ von Holger Jens Schnell. Betiteln Sie die Absätze des Textes und sprechen Sie kurz diesem Plan nach zu Problemen des Textes.

Mikroelektronik findet sich heute in allen Lebensbereichen wieder: von der allgegenwärtigen Kommunikationstechnik über Maschinen und Fahrzeuge bis hin zur medizinischen Anwendung im und am Körper. Mehr als 50 Prozent der Wertschöpfung in entsprechenden Produkten und Dienstleistungen gehen heute auf Elektroniksysteme zurück, Tendenz: steigend. Im Automotive-Bereich z.B. sind Elektronik und Elektrik Treiber von etwa 80 Prozent aller Innovationen. Sie spielen eine nahezu eine unentbehrliche Rolle in einem modernen Fahrzeug – vom Komfort über die Sicherheit bis hin zu den Antrieben.

Der Industriestandort Deutschland und mithin der gesellschaftliche Wohlstand hängen in entscheidendem Maße davon ab, wie es gelingt, leistungsfähige, energieeffiziente und zuverlässige Elektroniksysteme als Grundlage für innovative und international wettbewerbsfähige Produkte zu entwickeln. Darüber hinaus versprechen nanoelektronische Produkte wesentliche Beiträge für die gesellschaftlichen Bedürfnisse an Energieeffizienz, Mobilität, Gesundheitsfürsorge und Umweltschutz zu leisten.

In Europa hat sich der Standort Dresden („Silicon Saxony“) als wichtigste Produktionsregion für die Halbleitertechnologie entwickelt. Insgesamt arbeiten hier rund 35000 Menschen in über 200 Unternehmen der kommerziellen Mikro- und Nanoelektronik. Jedoch sind innerhalb Deutschlands weitere Regionen wie z.B. Berlin, München, Aachen/Jülich aktiv, in denen verstärkt Unternehmen der Mikroelektronik angesiedelt sind.

In vielen Anwendungsfeldern wird Nanoelektronik die mikroelektronischen Technologien von heute ergänzen und ersetzen. Tatsächlich stellt sich Nanoelektronik einerseits begrifflich als eine Fortsetzung der Mikroelektronik dar, d.h. als eine Kombination von elektronischen Bauelementen von immer kleineren Dimensionen (unterhalb von 100 nm) mit einer steigenden Integrationsdichte. Andererseits steht Nanoelektronik – unabhängig von Miniaturisierung – für ganz neuartige Ansätze, Herausforderungen und Lösungsstrategien, etwa im Rahmen molekularer Elektronik bzw. des Einsatzes neuer Materialklassen, neuartiger Bauelementkonzepte und der Fortführung des Moore’schen Gesetzes durch äquivalente Skalierung. Aus diesem Grund hat die Projektgruppe den pragmatischen Ansatz gewählt, neue Technologien, die neue

Anwendungsmöglichkeiten in der Elektronik erschließen und Strukturgrößen im Bereich von 1-100 nm verwenden, unter dem Begriff „Nanoelektronik“ zusammenzufassen, anstatt zunächst eine einheitliche allgemeingültige Definition zu fordern.

Nanoelektronik-Firmen sind wichtige Zulieferer der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) Industrie und nehmen eine Schlüsselrolle im übergreifenden Innovationsprozess ein, da sie die technischen Grundlagen vieler Innovationen in der IKT-Industrie bereitstellen. Somit spielen sie eine bedeutende Rolle für deren technologische Wettbewerbsfähigkeit. Auch in anderen Industrien, etwa im Bereich der Sensortechnik, kann Nanoelektronik zentrale Innovationsimpulse setzen, darunter in der Automobilindustrie, der Umwelttechnik oder der Medizintechnik. Es zeigt sich darüber hinaus, dass Nanoelektronik in zahlreichen unterschiedlichen Disziplinen erforscht wird. Nanoelektronik ist dabei im Begriff, sich als eigenständiger interdisziplinärer Wissenschaftszweig zu etablieren.

Übung 11. Stellen Sie sich vor, Sie nehmen an einer Diskussion zum Thema «Nanotechnologie: kleine Teile – große Zukunft?» teil. Die folgenden Thesen werden im Laufe der Veranstaltung von Mitstudenten geäußert. Reagieren Sie darauf, indem Sie Ihren Standpunkt darlegen. Gebrauchen Sie dabei passende Redemittel:

Thesen	Redemittel
1. Nanotechnologie hat zu einer richtigen industriellen Revolution geführt.	<i>Zweifel anmelden</i> Ich bin nicht sicher... Ich zweifle, ob...
2. Was sich heute Nanotechnologie nennt, wurde schon von vielen Jahren in einigen Produktionsverfahren angewendet, nur war man sich dessen nicht unbedingt bewusst.	Da bin ich etwas skeptisch. Das klingt sehr überzeugend, aber... <i>Begründen</i> Können Sie das genauer erklären? Unter ... verstehen wir...
3. Die Nanotechnologie umfasst gegenwärtig ein enges Spektrum von Anwendungen und Produkten.	Woher haben Sie diese Information? Können Sie das beweisen?
4. Man kann nicht sagen, dass die Nanotechnologie zu einer der	<i>Widersprechen</i> Ganz im Gegenteil!

wichtigsten Zukunftstechnologien gehört. 5. Nanotechnologie muss aus den Laboren in die Unternehmen geholt werden.	Es kann sein, dass... In diesem Punkt bin ich der Meinung, dass ... <i>Zustimmen</i> Da haben Sie recht. Das ist richtig. Ich könnte Ihnen zustimmen. Das ist klar.
---	---

LEKTION 4

Grundlagenforschung für die Informationstechnologie der Zukunft

Grammatischer Stoff: Partizipialkonstruktionen

Texte: 1. Informationstechnik

2. Persönliche Informationstechnologien

3. Worin liegt das qualitativ Neue?

4. Ist der Computer der Arbeitsnehmer der Zukunft?

Grammatische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei Interpunktionszeichen.

1. Pluto ist ein kleiner Planet, in der Größe zwischen Merkur und Venus stehend. 2. Ein geschlossenes System, bestehend aus Computern, versetzt den Menschen in die Lage, sich ausschließlich auf die geistig schöpferische Arbeit zu konzentrieren. 3. Der I. Teil des Buches, von V. Richter geschrieben, beschäftigt sich mit dem Problem der Dynamik. 4. Bekanntlich bildeten sich bereits in der Antike einzelne Naturwissenschaften wie die Astronomie, die Mechanik — von der Mathematik gefördert — undeinige andere heraus. 5. Was W. Ostwald als Forscher theoretisch erarbeitet hatte, legte er in Büchern dar, geschrieben in einer Sprache, die nicht nur Fachleuten verständlich war. 6. Ein großer Teil der Menschheit, ausgerüstet mit den historischen Erfahrungen aller Menschheitsepochen, ist in das Zeitalter des Friedens eingetreten. 7. Die Abstufungen einzelner Pflanzentypen, in oft gleitender Reihe ineinander übergehend, dürften in erster Linie im Nährstoffangebot des Standortes zu suchen sein. 8. Die Nordpolargebiete, Arktis genannt, sind etwa so groß wie Russland; die Südpolargebiete, Antarktis genannt, entsprechen etwa der Ausdehnung ganz Europas. 9. Bisher sind in der Fachliteratur nur einige wenige Experimente — um die Jahrhundertwende ausgeführt — bekannt. 10.

In der letzten Zeit hat die Biochemie, aufbauend auf zuvor erarbeiteten Grundlagen, einen erstaunlichen Aufschwung genommen. 11. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik ist nichts anderes als das universelle Prinzip der Erhaltung der Energie, angewendet auf die Wärmeprozesse. 12. Der Wissenschaftler, das komplizierte Experiment sorgfältig zu Ende führend, versuchte dadurch seine Hypothese zu bestätigen. 13. Weite Verbreitung, auch in der industriellen Technik, hat das Betatron (auch Elektronenschleuderer genannt) gefunden. 14. Die spezielle Relativitätstheorie, aus der Elektrodynamik und Optik herausgewachsen, hat auf diesem Gebiet an den Aussagen der Theorie nicht viel geändert.

Übung 2. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Funktionen der Partizipien.*

1. Den Schluss dieses Heftes bildet eine Rezension, verfasst von einem bekannten Astronomen, über das Buch von I.S. Schklowski «Die Sonnenkorona». 2. Eine Verbindung von wissenschaftlichen Entdeckungen und Praxis, realisiert über eine anschaulich-empirische Beschreibung von Erscheinungen, wird immer existieren. 3. Die Rezension über das letzte Buch von I.S. Schklowski wurde von einem bekannten Astronomen verfasst. 4. Die Wissenschaft, bereichert durch die Entdeckungen hervorragender Wissenschaftler, wird zur Produktivkraft in der modernen Produktion. 5. Der wissenschaftlich-technische Fortschritt, in unserem Lande planmäßig verwirklicht, trägt zur intensiven Entwicklung der Volkswirtschaft bei. 6. Es ist unmöglich, alle bedeutenden Wissenschaftler zu nennen, die durch ihre Entdeckungen die Wissenschaft bereichert haben. 7. In unserem Land wird der wissenschaftlich-technische Fortschritt planmäßig entwickelt. 8. 1922 erschien die 3. Auflage des Buches, wiederum wesentlich verbessert. 9. Wie schnell sich die Welt entwickelt, bestimmen die Menschen selbst. 10. Das Marburger Institut, durch seine Mitarbeiter in vielen internationalen Organisationen vertreten, unterhält enge wissenschaftliche Beziehungen mit diesen Organisationen. 11. Die Wissenschaft und Technik, auf das höchste entwickelt, machen dem Menschen ihre unerschöpflichen Reichtümer dienstbar und entbinden ihn mehr und mehr von der körperlichen Arbeit. 12. In den Jahren von 1901 bis 1970 wurde mehr entdeckt, als in der ganzen vorausgegangenen Menschheitsgeschichte. 13. In einer vorhergehenden Untersuchung — im folgenden kurz als Teil I bezeichnet — konnte auf diese Probleme eingegangen werden. 14. Große Erfolge haben in letzter Zeit Chemie und Biochemie erreicht. 15. Ein im Inneren der Gasmasse befindliches Molekül, ringsherum von anderen Molekülen umgeben, erfährt in Summa keine Wirkung. 16. Auf der Basis von Ergebnissen der Grundlagenforschung — erzielt auf dem Wege der von der Industrie finanzierten Forschung — vermag die Industrie die

Bedingungen dafür zu schaffen, dass wissenschaftlich-technische Leistungen schnell in Erzeugnisse, Verfahren und Technologien umgesetzt und ökonomisch verwertet werden.

Übung 3. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Partizipialkonstruktionen mit Partizip I.*

1. Als Emigrant in London lebend, war A. Herzen dort publizistisch außerordentlich aktiv. 2. Die Temperatur immer steigend, gelangte man zu der kritischen Temperatur. 3. Von Linne abweichend, entwickelte Lamarck eine eigene vereinfachte Systematik. 4. Auf die internationale wissenschaftliche Entwicklung eingehend, sprach der Wissenschaftler im wesentlichen über seine Forschungsergebnisse. 5. In den folgenden Abschnitten werden, stufenweise vom Einfachen zum Komplizierten aufsteigend, die Eigenschaften mathematischer Modelle beschrieben. 6. Von der Geschichte der Wissenschaft ausgehend, machte W. Ostwald die Wissenschaft selbst zum Gegenstand der Forschung. 7. Der ständigen Weiterentwicklung der Wissenschaft folgend, wurde die 2.Auflage des Buches von uns gründlich überarbeitet. 8. Die Sprachwissenschaft unterscheidet heute, basierend auf den Lehren von F. de Saussure, zwischen den Begriffen Sprache und Rede. 9. Aus einer begüterten Adelsfamilie stammend, hatte A. von Humboldt alle Möglichkeiten, seine Wünsche zu verwirklichen. 10. Auf die gegenwärtigen Aufgaben der Wirtschaftswissenschaft eingehend, kritisierte der Redner einige wirtschaftswissenschaftliche Bücher.

Übung 4. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Partizipialkonstruktionen mit Partizip II.*

1. Technisch gesehen, ist das Projekt nicht ganz neu. 2. Das ist, in kurzer Form gesagt, das Hauptprinzip. 3. Reich illustriert, gewinnt das Buch den Charakter eines Nachschlagewerkes. 4. Der subjektive Idealismus führte, konsequent zu Ende gedacht, zum Solipsismus. 5. Thermodynamisch betrachtet, kann die Entropie eines isolierten Systems nur zunehmen, solange ihr Maximalwert nicht erreicht ist. 6. Viele Menschen haben von einer Maschine geträumt, die, einmal in Bewegung gesetzt, ewig weiterläuft. 7. Die oben besprochenen Umwandlungen gehen, verglichen mit allen anderen Prozessen, äußerst langsam vor sich. 8. Diese Aspekte werden im ersten Kapitel ausführlich behandelt, ergänzt durch eine Übersicht über die wichtigsten Wirkstoffe. 9. Umgeben von 200 m hohen Bergen, liegt Jena, das weltbekannte Zentrum der optischen Industrie. 10. Der Nutzen war, gemessen am Aufwand, recht gering. 11. Erst vor einigen Jahren entstanden, hat sich diese Richtung in der ganzen Welt schnell verbreitet. 12. Mit der Zeit vielfach verbessert, ist dieses Prinzip

bis heute das gleiche geblieben. 13. Insgesamt gesehen, sind in dem Buch sehr viele Fakten übersichtlich angeordnet, 14. Etwas vereinfacht dargestellt, heißt Entropie soviel wie Maß der Unordnung, Grad des Chaos, das in einem physikalischen System herrscht. 15. Das Bild zeigt, von oben gesehen, nur einen Teil der Anlage. 16. Gestützt auf zahlreiche Fakten, gibt der Verfasser einen Überblick über das Forschungsgebiet. 17. Von zahlreichen Experimenten begründet, fand die Forschungsarbeit des jungen Wissenschaftlers allgemeine Anerkennung. 18. 1861 als Museum der neueren Kunst entstanden, wuchs die Nationalgalerie zu Berlin rasch zu einer der bedeutendsten Sammlungen in Deutschland. 19. In einfacher Sprache geschrieben, kann dieses Buch ohne Vorkenntnisse leicht verstanden werden. 20. Von der Bewegung «Afrika den Afrikanern» erfasst, sind heute die afrikanischen Staaten bemüht, ihre Souveränität durch eine eigene Politik zu festigen. 21. Wird die eine Größe klein, verglichen mit der anderen, so nimmt, was nicht überrascht, ihre Ungenauigkeit zu. 22. Diese Bezeichnung gilt, genau genommen, für alle betrachteten Erscheinungen. 23. Es steht fest, dass der Mensch, biologisch betrachtet, viel länger leben könnte, als es heute der Fall ist. 24. Von N. Wiener als Lehre von den Steuerungen und Regelungen und der Informationsübertragung in Maschinen und Organismen eingeführt, stellt die Kybernetik eine gut fundierte Wissenschaft dar. 25. Einmal in Europa bekannt geworden, verbreitete sich der Mais rasch. 26. Allein von den technischen Möglichkeiten her gesehen, eröffnet die Automatisierung gewaltige Perspektiven.

Übung 5. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Partizipialkonstruktionen.*

1. Das Wort «Virus» heißt wörtlich übersetzt soviel wie Gift. 2. Die Frage, ob es am Südpol taut, ist streng genommen bejahend zu beantworten. 3. Insgesamt gesehen könnte die Wirksamkeit der Wissenschaft erhöht werden. 4. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend hat S. Palmquist ein neues Verfahren zu entwickeln gesucht. 5. Bedingt durch die hohe Temperatur treten Erscheinungen auf, die in diesem Umfang nicht beobachtet wurden. 6. Die Erde erscheint vom Weltraum aus gesehen als ein Planet mit wechselnder Helligkeit. 7. Die beiden Begriffe sind mathematisch gesehen Spezialfälle der Optimierung. 8. Schriftlich dargestellt wird der Begriff der Zahl durch die Ziffer ausgedrückt. 9. Genau genommen müsste man feststellen, welche eingeführten Koeffizienten überhaupt sinnvoll sind. 10. Ganz allgemein gesagt sind Krisen Formen des Ausbruchs der inneren Widersprüche des kapitalistischen Systems. 11. Die andere Phase bewegt sich fein verteilt durch die stationäre Phase hindurch. 12. Rein physikalisch gesehen ist eine Information eine in bestimmter Weise geordnete Folge von Signalen. 13. Die

vorstehenden Ausführungen sind kaum verändert den früheren Auflagen dieses Buches entnommen. 14. Etwa 2 Millionen Zäsiumatome bilden nebeneinander gelegt eine Reihe von nur 1 mm Länge. 15. Schon 1952 konnte nachgewiesen werden, dass aus infizierten Pflanzen virusfreie Pflanzen erhalten werden können. Darauf aufbauend entwickelte Morel 1960 eine Methode für die Vermehrung von Orchideen. 16. Die Belastungen bestimmen auf die Gestalt einer Konstruktion bezogen ihren Beanspruchungsstand. 17. Viele bereits in der Industrie verwendete Methoden lassen sich entsprechend umgeformt auch in der Landwirtschaft nutzbar machen. 18. Versehen mit sehr guten elektronenmikroskopischen Aufnahmen wird zunächst die strukturelle Organisation behandelt.

Übung 6. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei verschiedene Partizipien und Partizipialkonstruktionen.

1. Im Grunde genommen stehen wir alle täglich vor neuen Aufgaben. 2. Die Wissenschaft, die sich mit der Erforschung des Himmels befasst, heißt Astronomie, übersetzt Himmelskunde oder auch Sternenkunde. 3. Afrikanische Kunst ist Volkskunst im ursprünglichen Wortsinne, vom Volk geschaffen, das Volk ausdrückend, dem Volk dienend. 4. Es handelt sich streng genommen um Näherungen. 5. Die Wissenschaft, schon im 19 Jh. als unerschöpfliche Produktivkraft erkannt, ist heute unbestritten nicht nur ein mitbestimmender, sondern der entscheidende Faktor wirtschaftlichen Wachstums. 6. Überzeugt von seiner humanistischen Mission und der absoluten Wahrheit seiner Ideen entwarf Owen Projekte einer besseren Gesellschaft. 7. Die Bedeutung moderner Baustoffe wird sofort deutlich, wenn man berücksichtigt, dass sie — obwohl erst 1967 in die Praxis überführt — künftig den absoluten Vorrang im Vergleich zu anderen Baustoffen haben werden. 8. Wer in das Forschungsgebiet lebender Organismen eindringt, stellt fest, wie unzureichend, gemessen an der praktischen Bedeutung der Probleme, unsere Kenntnisse sind. 9. Am Ende unserer Betrachtungen angelangt, können wir feststellen, dass es doch eine Reihe von Faktoren gibt, die wir zu beachten haben. 10. Wenn Wissenschaft und Technik neue Gebiete erschließen, entstehen oft neue Wörter. Von vielen nachgesprochen, dringt das neue Wort in den Sprachgebrauch ein. 11. Schließlich sei erwähnt, dass, soweit bis jetzt beobachtet, bei den von uns aufgestellten Regeln einige Ausnahmen festgestellt werden konnten. 12. Für die große Zahl der Probleme bleibt nur ein Näherungsverfahren, das sich abgesehen von extrem ungünstigen Verhältnissen gut bewährt. 13. Wie bereits angedeutet, sind die technischen Anforderungen an Raumforschungsexperimente extrem hoch. 14. Für beide Formen werden getrennte Signale registriert, vorausgesetzt, dass beide in ausreichender Konzentration vorliegen. 15. Aus den uns noch unbekannt, doch keineswegs

leeren Regionen des Sonnensystems kommend, können uns die Kometen wichtige Informationen vermitteln.

Aktiver Wortschatz

bearbeiten -te, -t, vt – обрабатывать; *die Bildbearbeitung* – обработка изображения

der Bildschirm -(e)s, -e – экран, монитор; *auf einem Bildschirm darstellen* – выводить на экран, отображать на экране

das Datum -s, *Daten* – данные, информация; *Daten einspeisen* – вводить данные; *Daten eintragen* – заносить данные; *Eingabe-Ausgabe-Daten* – данные ввода-вывода; *die Datenverarbeitung* – обработка данных; *der Datenstrom* – поток данных; *der Datenverkehr* – обмен данными, передача данных

digital – цифровой, числовой; *die Digitalisierung* – преобразование в цифровую дискретную форму; *das Digitalisierungsgerät* – аналого-цифровой преобразователь

das Gerät -(e)s, -e – прибор, инструмент; *datenverarbeitendes Gerät* – вычислительное устройство для обработки данных; *digital arbeitendes Gerät* – цифровое вычислительное устройство; *Eingabe-Ausgabe-Gerät* – блок ввода/вывода; *informationstechnisches Gerät* – устройство для обработки и передачи данных

die Hardware -, - - аппаратные средства, аппаратное обеспечение; *Hardware-Kompatibilität* – совместимость оборудования; *Hardware-Schnittstellenprogram* – драйвер устройства

der Internetanschluss -sses, -schlüsse – интернет-соединение, подключение к сети Интернет

der Internet-Nutzer -s, - - пользователь Интернета

die Internetsucht -, -süchte – зависимость от интернета

der/das Laptop -s, -s – лэптоп, портативный ПК

das Netz -es, -e – сеть; *das Schaltnetz* – логическая схема; *das Rechnernetz* – вычислительная сеть; *die Vernetzung* – организация сети; *das Netzwerk* – цепь, сеть

PDA (Personal Digital Assistant) – персональный цифровой помощник, карманный компьютер

der Rechner -s, - - компьютер, ЭВМ

die Software -, - - программное обеспечение; *Software-Implementierung* – внедрение программного обеспечения; *benutzfreundliche Software* – удобное для пользователя ПО; *Software für Informationstechnologien* – программное обеспечение информационных технологий

das Subnotebook -s, -s – субблокнотный компьютер, субноутбук

die Tastatur -, -en – клавиатура; *per Tastatur eingeben* – набирать на клавиатуре

übertragen (*übertrag*, *übertragen*) vt – перемещать, пересылать (данные); *übertragene Daten* – передаваемые данные

die Verbindung -, -en – соединение; *die Verbindung zum Internet herstellen* – создавать Интернет-соединение

Lexikalische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. Viele Forscher sehen die Internetsucht weltweit bereits als eigenständige psychische Störung an. 2. Eine Tastatur ist ein Eingabegerät, das als Bedien- und Steuerelement eine Anzahl von mit den Fingern zu drückenden Tasten enthält. 3. Lange Bildschirmnutzung ist Stress für unser Sehorgan und kann zu äußerst unangenehmen und sogar ernsthaften Augen- und Sehproblemen führen. 4. Welcher Internetanschluss der richtige für einen selbst ist, lässt sich oft gar nicht so pauschal beantworten. 5. Software ist die Gesamtheit von Informationen, die man der Hardware hinzufügen muss, damit ein softwaregesteuertes Gerät für ein definiertes Aufgabenspektrum nutzbar wird. 6. Die Verknüpfung durch ein Schaltnetz ist ein vergessliches Verfahren, da zu jedem beliebigen Zeitpunkt der Ausgangswert immer nur vom zu diesem Zeitpunkt angelegten Eingangswert abhängt. 7. Selbst bei einem Aufruf der Internetpräsenz der Bild wird der Datenverkehr über amerikanische Server geleitet. 8. Zur internen Hardware gehören alle Bauteile, die in den Rechner eingebaut sind. 9. Die berechneten Bilddaten werden dann direkt über die Anschlüsse an den Bildschirm weitergeleitet, der diese dann als Bild ausgibt. 10. Heutige Festplatten können problemlos 400 Gigabyte und mehr speichern und sind relativ billig.

Übung 2. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. Вычислительная сеть - информационная сеть, в состав которой входит вычислительное оборудование. 2. Обработка изображений — любая форма обработки информации, для которой входные данные представлены изображением. 3. Вводить данные необходимо латинскими буквами. 4. Передача данных может быть аналоговой или цифровой. 5. В настоящее время в мире насчитывается 2,7 миллиарда пользователей интернета. 6. Монитор — аппарат, предназначенный для вывода графической или текстовой информации. 7. Интернет зависимость это одна из наиболее распространённых психологических проблем. 8. Из каких компонентов состоит карманный компьютер? 9. Для

преобразования любого аналогового сигнала (звука, изображения) в цифровую форму необходимо выполнить три основные операции. 10. ЭВМ — одно из величайших изобретений середины XX века.

Übung 3. Bilden Sie mit folgenden Wortverbindungen Sätze im Aktiv bzw. im Passiv.

Daten einspeisen, übertragene Daten, benutz freundliche Software, datenverarbeitendes Gerät, auf einem Bildschirm darstellen, per Tastatur eingeben, Software für Informationstechnologien, Daten eintragen, digital arbeitendes Gerät, die Verbindung zum Internet herstellen, informationstechnisches Gerät

Übungen zur Entwicklung der mündlichen Kommunikationskompetenz

Übung 1. Lesen Sie den Text „Informationstechnik“ und antworten Sie auf folgende Fragen.

Informationstechnik

Informationstechnik ist ein Oberbegriff für die Informations- und Datenverarbeitung sowie für die dafür benötigte Hard- und Software (Informationstechnisches System).

Eigentlich versteht man unter dem Begriff speziell elektronische Informationstechnik (EIT), zur Informationstechnik gehören auch nichtelektronische Systeme (wie die anfangs rein elektrische Telefonie und Telegraphie), die heute aber so kaum mehr eine Rolle spielen, da auch solche Technologien weitestgehend auf elektronische Datenverarbeitung umgestellt wurden, wenn sie nicht ausgestorben sind.

Der eigentliche Fachbegriff ist aber (elektronische) Informations- und Datenverarbeitung (EID), der die anfangs getrennten Technologien der Kommunikationsmedien („Information“ im ursprünglichen Sinne der Mitteilung) und der Datenverarbeitung im engeren Sinne (von Akten, Zahlenreihen und ähnlichem, EDV) zusammenfasst. Da die beiden Begriffe Information und Daten, heute in Praxis inhaltlich weitgehend verschmolzen sind, wie auch Technik und Verarbeitung nicht zu trennen sind, wird der Ausdruck „IT“ für den gesamten technologischen Sektor verwendet.

Die Ausdrücke *Informationstechnik* und Informationstechnologie können ebenfalls als synonym angesehen werden, unter „Technik“ versteht man üblicherweise allenfalls speziell die konkrete praktische Umsetzung (Anwendung), unter „Technologie“ die Forschung und Entwicklung und die

theoretischen Grundlagen. In dem hochinnovativen Sektor wie auch bei Software ist das kaum trennbar.

Die Informationstechnik stellt ein Bindeglied zwischen der klassischen Elektrotechnik und der (relativ jungen) Informatik dar. Das wird z. B. dadurch ersichtlich, dass sich viele elektrotechnische Fakultäten von Hochschulen und Abteilungen höherer Schulen (z. B. Höhere Technische Lehranstalten, HTLs) in „Informationstechnik“ oder zumindest in „Elektrotechnik und Informationstechnik“ bzw. „Informationstechnologie“ umbenennen.

Der Informationstechnik nahe ist die Technische Informatik, die sich unter anderem mit Schaltnetzen und -werken sowie dem Aufbau und der Organisation von Computern beschäftigt. Aber auch die (Hardware-)Aspekte der Ausgabe- und Eingabegeräte, also klassische und zukünftige Mensch-Maschine-Schnittstellen (*Human-Computer Interfaces*), gehören in diesen Bereich.

Digitale Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik sind wiederum Grundlage für Rechnernetze. Das Zusammenwachsen von Informationstechnik, Telekommunikation und Unterhaltungselektronik wird daher auch oft als Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) oder Informations- und Telekommunikationstechnik (ITK) bezeichnet.

Entwicklungen der IT haben in den letzten Jahrzehnten viele Lebensbereiche verändert, so neben der Wirtschaft auch die Wissenschaft. Hierbei ist auch die Erforschung und Entwicklung der Mensch-Computer-Interaktion zunehmend relevant geworden.

1. Was versteht man unter Informationstechnik?
2. Warum spielen elektrische Telefonie und Telegraphie keine große Rolle heute?
3. Wodurch unterscheiden sich Begriffe „Informationstechnik“ und „Informationstechnologie“?
4. Was dient als Grundlage für Rechnernetz?
5. Womit sind klassische Elektrotechnik und Informatik miteinander verbunden?
6. Warum wird der Ausdruck „IT“ für den gesamten technologischen Sektor verwendet?
7. Wie meinen Sie, welche Lebensbereiche durch Entwicklungen der IT verändert worden sind?

Übung 2. *Betiteln Sie die Absätze des Textes und sprechen Sie kurz diesem Plan nach zu Problemen des Textes.*

Übung 3. *Lesen Sie den Text „Persönliche Informationstechnologien“ und fixieren Sie die Gliederung des Textes.*

Persönliche Informationstechnologien

Für persönliche Informationstechnologien sind zwei Entwicklungen entscheidend: Miniaturisierung und Spezialisierung. Miniaturisierung ist Voraussetzung dafür, eine Technologie so zu gestalten, dass sie überall mithingenommen und eingesetzt werden kann, ohne als Belastung (oder sogar Ballast) empfunden zu werden. Für diese Eigenschaft wird gelegentlich der Begriff der Ultra-Portabilität benutzt, um eine neue Qualität der Portabilität zu beschreiben, die über die Portabilität beispielsweise von Notebook-Computern hinausgeht. Die Miniaturisierung und Mobilisierung wird ergänzt durch Spezialisierung, um vom portablen Standardrechner zu persönlichen Information Appliances überzugehen.

Das Spektrum persönlicher Information Appliances reicht heute von Personal Digital Assistants (PDA), die vom Funktionsumfang noch relativ nah an Standardrechnern sind, bis hin zu um Informationsschnittstellen erweiterte anwendungsspezifische Geräte wie beispielsweise Kameras. In Abbildung 1 sind exemplarisch einige Information Appliances dargestellt. Am bekanntesten und erfolgreichsten unter diesen Beispielen ist der Palm Pilot von 3M, der im Gegensatz zu anderen Palmtops bewusst darauf verzichtet, ein kleiner PC zu sein und stattdessen einfachere Anwendungen des persönlichen Informationsmanagements unterstützt, die für komplexere Aufgaben in sehr einfacher Form mit PC-Anwendungen abgeglichen werden können. In noch stärkerem Maße als der PalmPilot ist REX, eine PC-Card mit LCD-Display, als PC-Companion konzipiert. Auf dem REX können Daten aus PC-Organizersoftware für ubiquitären Zugriff mitgenommen werden, wobei das Gerät ganz auf den Abruf gespeicherter Daten spezialisiert ist und keine Datenerfassung vorsieht. Wie der Pilot und viele andere Organizer gehört REX zu einer Klasse von Appliances, die persönliches Informationsmanagement und damit eine klassische PC-Anwendung unterstützen. Die beiden anderen exemplarisch dargestellten Information Appliances, das digitale Buch Xlibris und der elektronische Notizblock CrossPad, hingegen gehören zu einer Klasse von Geräten, die neue Anwendungsbereiche erschließen. Xlibris und andere elektronische Bücher sind für das Lesen und Navigieren von Dokumenten optimiert und unterscheiden sich dabei trotz ähnlichen Formfaktors ganz grundlegend von stiftbasierten Notepad-Computern. Der digitale Notizblock von CrossPad erschließt gewöhnliche handschriftliche Notizen für die informationstechnische Bearbeitung und ist ein herausragendes Beispiel für eine Technologie, die in den Hintergrund tritt: Notizen werden wie gewohnt mit Stift und Papier gemacht, aber im Hintergrund transparent für den Anwender auch als Freiformgrafik (als digitale Tinte) erfasst, die im PC weiterverarbeitet werden kann.

Eine besondere Form persönlicher Geräte sind Wearable Computer, die, so die Vision, so selbstverständlich wie Kleidung getragen werden (sog. Smart Clothing). Wearable Computer sind im Gegensatz zu den oben beschriebenen persönlichen Technologien immer operabel, nicht monopolisierend und erlauben freihändige Benutzung. Immer operabel heißt, dass Geräte nicht explizit aktiviert werden müssen, wie das bei Organizern und ähnlichen Geräten der Fall ist. Nicht monopolisierend heißt, dass die Benutzung nicht die ungeteilte Aufmerksamkeit des Anwenders verlangt und ihn so von anderen Tätigkeiten abschließt. Mit diesen Eigenschaften ergeben sich eine Vielzahl praktischer Einsatzgebiete, etwa überall dort, wo Anwender Tätigkeiten durchführen, bei der sie keine Hand für die Bedienung unterstützender Informationstechnologien frei haben. Die Miniaturisierung von Komponenten erlaubt es heute selbst leistungsstarke Standardrechner als Wearable zu realisieren. Abb. 2 zeigt stellvertretend die Evolution von Steve Manns Wearable Computer, einem PC mit Kamera, Head-Mounted Display (mittlerweile in Brille integriert), speziellem Einhand-Eingabegerät und Mobilkommunikation.

Wearables können auch als „IT-Prothesen“ zur Erweiterung menschlicher Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsfähigkeit aufgefasst werden. Ein interessantes Beispiel hierzu ist der Wearable Computer, den der Mathematiker Edward Thorpe gemeinsam mit Claude Shannon, Begründer der Informationstheorie, 1961 entwickelte und einsetzte, um die Gewinnchancen beim Roulette zu verbessern (Thorpe, 1998). Ihr System wurde als Wearable realisiert, um den Einsatz von Informationstechnologie in der Spielbank zu tarnen. Es bestand aus in den Schuhen integrierten Schaltern, einer kleinen in einer Zigarettenschachtel eingebauten Recheneinheit, einem Mobilfunksender und -empfänger sowie einem im Ohr platzierten Miniatur-Lautsprecher. Das System wurde von zwei kooperierenden Spielern getragen, von denen einer den Rotor am Roulette tisch beobachtete und Kugeldurchläufe an einer bestimmten Marke mit dem großen Zeh stoppte. Aus dieser Information, Position und Geschwindigkeit der Kugel, berechnete der Computer, bestehend aus nur wenigen Transistoren, einen Zahlenbereich mit höherer Trefferwahrscheinlichkeit. Der Zahlenbereich wurde an den zweiten Spieler, der sich unauffällig weiter entfernt vom Rotor aufhielt, übermittelt und als Tonhöhe codiert über einen Lautsprecher im Ohr ausgegeben. Mit dem System konnten Thorpe und Shannon bei einer „Feldstudie“ in Las Vegas ihre Wettchancen um 44% verbessern.

Übung 4. *Stellen Sie den Plan des Textes zusammen und sprechen Sie diesem Plan nach zu Problemen des Textes.*

Übung 5. Warum gerade die Globalisierung der wichtigste Aspekt der kommenden Informationsgesellschaft ist? Finden Sie die Antwort im Text „Worin liegt das qualitativ Neue?“ und äußern Sie Ihre Meinung dazu.

Worin liegt das qualitativ Neue?

Die Digitalisierung macht es möglich, große Mengen von Daten, Bildern oder anderen Informationen vollkommen ohne und mit hoher Geschwindigkeit zu bearbeiten, zu kopieren, zu übertragen und anzuzeigen. Diese Entwicklung ist mit der digitalen Telefonie, z.B. über ISDN, sowie mit der bevorstehenden flächendeckenden Einführung von digitalem Radio und Fernsehen und der digitalen Bildbearbeitung fast abgeschlossen.

Miniaturisierung meint schließlich, dass die Devise „klein und stark“ technologisch umgesetzt wird. In wenigen Jahren wird der Gigabitchip zur Verfügung stehen. Auf der Fläche eines Daumennagels wird man 100 Bücher à 500 Seiten speichern können. Die Flächendichte gespeicherter Information wurde in den vergangenen vierzig Jahren um den Faktor 130.000 gesteigert. Laptops, sieben Kilogramm schwer und unhandlich, galten vor weniger als zehn Jahren als sensationelle Neuerung. Subnotebooks, kleiner und leichter als ein Telefonbuch, sind heute Standard. Sogenannte Handhelds, Palmtop-Computer und Personal Digital Assistans (PDAs) von der Größe eines Notizbuchs finden zunehmend Verbreitung. Und wer will, wird schon keine Armbanduhr tragen, sondern einen Armband-Computer. Der zeigt natürlich auch die Zeit an, gibt die Wettervorhersage und zum Stau die günstigste Umleitung. Aus dem Ur-Fahrrad wurde ein Fahrrad für Herren und eins für Damen, eins für Kinder, eins für die Stadt, fürs Land, für die Berge, ein Fahrrad mit drei, zehn und mit 21 Gängen. Für jeden Zweck wurde eine Technologie entworfen, die exakt und ausschließlich auf die jeweils häufig sehr speziellen Erfordernisse zugeschnitten war.

Integration statt Ausschließlichkeit ist das Leitbild. Multimediale Anwendungen und Systeme vereinen informationstechnische, kommunikationstechnische, unterhaltungs- und optoelektronische Elemente. Im komplett ausgestatteten Multimedia-PC sind Fernseher, Radio und Soundkarte, Fotobearbeitung und Dia-Show, Telefax, Telefon, Anrufbeantworter, Online-Dienst und natürlich die klassischen Computeranwendungen integriert. Die neuen Technologien machen nicht nur Arbeit und Leben leichter, sie holen uns auch aus der Isolation. Sie führen uns hin zur Verständigung über Ländergrenzen und soziale Hierarchien hinweg. Integration ist auch eine soziale Perspektive, welche durch die neuen multimedialen Technologien wesentlich erweitert wird. Doch die Technik stellt nur den Unterbau. Ohne die Gesellschaft ist das Informationszeitalter nichts.

Übung 6. *Bilden Sie drei Gruppen. Jede Gruppe beschäftigt sich mit einem Textabschnitt. Notieren Sie Stichwörter zu Ihrem Textausschnitt. Wählen Sie einen Gruppensprecher und präsentieren Sie Ihr Produkt vor die Gesamtgruppe.*

Übung 7. *Beantworten Sie die Frage "Ist der Computer der Arbeitnehmer der Zukunft?" Worum handelt es sich im Text mit einem solchen Überschrift? Sie können Ihre Vermutungen mit folgenden Redemitteln anfangen:*

Vermutlich geht es um...

Ich meine, es handelt sich um...

Dazu fällt mir ein...

Wenn ich das richtig verstehe, ...

Ich bin der Ansicht...

Übung 8. *Lesen Sie den Text "Ist der Computer der Arbeitnehmer der Zukunft?" und schreiben Sie eine Annotation zu diesem Text.*

Ist der Computer der Arbeitnehmer der Zukunft?

Wenn heute europäische Unternehmen in Indien programmieren, hiesige Fluggesellschaften in USA rechnen und Banken in Fernost Buchungen erledigen lassen, so sind das erste Vorboten des globalen Wandels. Zeitpunkt und Ort verlieren an Bedeutung, wenn Informationen weltumspannend verarbeitet, gespeichert, abgerufen und kommuniziert werden.

Bei einer wachsenden Zahl erfolgreicher High-Tech-Firmen gibt es weder feste Stellenbeschreibungen, noch langfristige Karrierepläne und schon gar keine Stechuhren, die registrieren, wie viel Zeit jemand am Arbeitsplatz verbracht hat. Arbeitszeiten und -mengen bestimmt jeder selbst. Gearbeitet wird in kleinen Teams, die ihre jeweiligen Projekte ziemlich eigenständig durchführen. Ist eine Aufgabe abgeschlossen, löst sich die Gruppe auf, die einzelnen Mitglieder suchen sich andere Kollegen, mit denen sie gemeinsam neue Vorhaben angehen. Traditionelle Manager und überkommene Statussymbole spielen in den jungen High-Tech-Firmen kaum mehr eine Rolle. Wenn Menschen selbst über ihren Arbeitseinsatz bestimmen können, brauchen sie keine Aufpasser mehr. Wer nach Leistung bezahlt wird, sorgt schon selbst dafür, dass er seine Arbeitskraft optimal nutzt.

Immer kürzere Innovationszyklen führen in ein Dilemma, das neue Arbeitsformen erzwingt: Einerseits wandelt sich der Markt immer rascher, Produkte veralten immer schneller; andererseits dauert es immer länger, um die für neue komplexere Produkte erforderlichen Fähigkeiten zu entwickeln.

Organisationsformen, in denen Menschen nur das tun dürfen, was ihre Stellenbeschreibung erlaubt, was ein Vorgesetzter anordnet oder was sich ein Programmierer ausgedacht hat, sind hier ziemlich schnell am Ende. Management muss in Zukunft also vor allem eines tun: die Motivation und den Ausbildungsstand der Mitarbeiter so sehr steigern, dass die Menschen nicht nur tun, was man ihnen sagt, sondern sogar, was man ihnen (noch) gar nicht sagen kann.

Der Wandel in Kultur, Technik und Art der Informationsverteilung wird ungeahnte Folgen haben. Kann man alle für seine Arbeit erforderlichen Informationen jederzeit und überall erhalten, dann verlieren zwei Faktoren an Bedeutung: die Uhr und der feste Arbeitsort. Begriffe wie „Arbeitszeit“ und „Arbeitsort“ verschwimmen, wenn es dank der Technik für Informationsanbieter kaum noch eine Rolle spielt, wann und wo sie arbeiten. Das birgt Gefahren und Chancen zugleich. Der Zugriff des „Virtuellen Unternehmens“ ist überall und jederzeit möglich! Die Chancen können darin liegen, dass jeder dort und solange arbeitet, wie es für ihn am sinnvollsten und bequemsten ist.

Übung 9. Was halten Sie von folgenden Aussagen? Sprechen Sie in Zweiergruppen darüber.

1. Traditionelle Manager und überkommene Statussymbole spielen in den jungen High-Tech-Firmen kaum mehr eine Rolle.

2. Organisationsformen, in denen Menschen nur das tun dürfen, was ihre Stellenbeschreibung erlaubt, was ein Vorgesetzter anordnet oder was sich ein Programmierer ausgedacht hat, sind hier ziemlich schnell am Ende.

3. Begriffe wie „Arbeitszeit“ und „Arbeitsort“ verschwimmen, wenn es dank der Technik für Informationsanbieter kaum noch eine Rolle spielt, wann und wo sie arbeiten.

LEKTION 5

Physik als Grundlage der Technik

Grammatischer Stoff: Modalverben

Texte: 1. Physik als Lehre von den Naturkräften

2. Zur Geschichte der Physik

3. Transdisziplinarität und die Zukunft der Physik

Grammatische Übungen

Übung 1. Gebrauchen Sie folgende Sätze im Singular. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Modalverben.

1. Experimentelle Untersuchungen müssen gut begründet werden. 2. Die Aspiranten können ihre Fremdsprachenkenntnisse vertiefen. 3. Moderne Verfahren sollen in allen Betrieben verwendet werden. 4. Die Halbleiter dürfen keine Fremdstoffe enthalten. 5. Die Kollegen wollen an der Konferenz teilnehmen. 6. Wir möchten noch auf einen Beitrag aufmerksam machen, der sich mit der Anwendung mathematisch-logischer Methoden in der Philosophie beschäftigt. 7. Moderne Methoden sollen in allen Wissenschaften verwendet werden. 8. Nur gut ausgebildete Fachkräfte können sich mit komplizierten Problemen beschäftigen. 9. Die wichtigsten Möglichkeiten wollen wir kurz beschreiben. 10. Wir möchten hier über neue Erkenntnisse nur kurz berichten.

Übung 2. Setzen Sie die passenden Modalverben ein. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische.

1. Die Arbeit ... nur durch die Automatisierung erleichtert werden. 2. ... Mikroorganismen im Kosmos existieren? 3. Wir ... auf unsere Forschungsergebnisse noch einmal verweisen. 4. Der Laborleiter sagte dem Aspiranten, dass er seinen Versuch zeitweilig abbrechen 5. Die Wissenschaft ... nur dem Frieden dienen. 6. Alle Laboratorien ... modern eingerichtet werden. 7. Der Versuch ... in unserem Labor nicht durchgeführt werden. 8. Wir ... unsere Forschungsergebnisse in einer Fachzeitschrift veröffentlichen.

Übung 3. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Modalverben.

1. Man darf nicht denken, dass die Maschinen alles selbst machen können. 2. Man muss die Bedeutung der kosmischen Experimente noch einmal

betonen. 3. Wie kann man prüfen, ob ein Gerät gut funktioniert? 4. Man muss wirksame Mittel anwenden. 5. Man soll alle Kernwaffenversuche einstellen. 6. Eine experimentelle Untersuchung darf man mit ungeeigneten Mitteln nicht durchführen. 7. Man darf auch die Rolle der Emotionen für die Entwicklung der Fähigkeiten nicht außer acht lassen. 8. Woraus Verbindungen bestehen, kann man nur durch genaue Analysen ermitteln. 9. Neue Entdeckungen will man zum Wohl unseres Volkes nutzen.

Übung 4. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Wortfolge in Nebensätzen.*

1. Die Einrichtung kosmischer Stationen wird für die Entwicklung der Wissenschaft von außerordentlichem Wert sein, da die Physiker die Erscheinungen werden erforschen können, die bei sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen auftreten. 2. Es wurde mehrmals betont, dass ohne die wissenschaftlichen Arbeiten technische Anlagen nicht hätten gebaut werden können. 3. Es ist interessant, dass das Rätsel der Neutronensterne bis jetzt noch niemand hat lösen können. 4. Niemand zweifelt daran, dass das erforderliche Ausmaß an Kooperation aller Disziplinen bald wird entwickelt werden müssen. 5. Die Koalition, die den zweiten Weltkrieg hätte verhindern können, kam erst während des Krieges zustande. 6. Jeder ältere Wissenschaftler wird bestätigen, dass er im Laufe seiner Tätigkeit niemals hat umlernen müssen, wohl aber, dass er dauernd dazulernen musste. 7. Kerne besitzen auch Energiestufen, wie N. Bohr dies für das ganze Atom hatte annehmen müssen.

Übung 5. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Modalverben.*

1. S. Kowalewskaja musste viele Schwierigkeiten überwinden, bevor sie studieren durfte. 2. Der Begriff des Halbleiters ist nicht leicht zu definieren, wenn man allen seinen Eigenschaften Rechnung tragen will. 3. Die Entwicklung der modernen Elektronik darf noch keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden. 4. H. Becquerel konnte zeigen, dass die radioaktiven Strahlen charakteristische Eigenschaften besitzen. 5. Die Welt kann weder erschaffen noch zerstört werden. 6. Alle Kernwaffenversuche sollen gestoppt werden. 7. Wir möchten betonen, dass unsere Ergebnisse bis jetzt von niemand bezweifelt worden sind. 8. Für Mittelmäßigkeit darf kein Platz sein. 9. A. Kolmogorow hat in einem Vortrag zum Ausdruck gebracht, dass der bedeutendste Teil der Informationstheorie ohne die Theorie der stationären stochastischen Prozesse nicht hätte geschaffen werden können. 10. Alle Zweifel an der realen Existenz der Atome hätten eigentlich schon verschwinden sollen, als J. Dalton 1804 das Gesetz der einfachen und multiplen Proportionen

aufstellte. 11. Sein bedeutendes Potential der Kosmoswissenschaft kann Russland auch anderen Ländern zur Verfügung stellen, die an der friedlichen Nutzung des Weltraumes aktiv teilnehmen möchten.

Übung 6. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche.*

1. Я хотел бы опубликовать результаты своих исследований. 2. Опыт должен быть усовершенствован. 3. Можно ли предсказать химические элементы? 4. Не следует забывать, что некоторые методы непригодны. 5. Он хочет (собирается) продолжать учебу. 6. Не всякая научная проблема может быть решена в настоящее время. 7. Это исследование не следует проводить в лабораторных условиях.

Übung 7. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Modalverb „müssen“.*

1. Wir wissen gut, dass das Leben ständig neue Fragen aufwirft, die analysiert und gelöst werden müssen. 2. Auf Grund seiner intensiven Studien kam Lamarck zu der Schlussfolgerung, dass die höher entwickelten Lebewesen aus niederen hervorgegangen sein müssen. 3. Am Anfang des Universums muss nach Vorstellung der Wissenschaftler eine unvorstellbare Hitze geherrscht haben. 4. Die vom Autor behandelten Probleme sind grundlegender Natur, und jeder, der sich mit diesen Problemen beschäftigen will, müsste dieses Buch gelesen haben. 5. Die Studenten müssen eine theoretisch fundierte und praxisorientierte Ausbildung durchlaufen. 6. Oparin äußerte die Ansicht, dass in einer Atmosphäre aus Wasserstoff, Methan und Ammoniak, wie sie auf der Erde bestanden haben muss, bei genügender Energiezufuhr von selbst Aminosäuren entstehen müssten. 7. Die Erkenntnis, dass es in einem Atomkrieg weder Sieger noch Besiegte geben würde und daher ein solcher Krieg niemals geführt werden darf, muss sich durchsetzen. 8. Erste Lebewesen müssen aus anorganischer Materie entstanden sein.

Übung 8. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Modalverben „können“ und „mögen“.*

1. Die moderne Wissenschaft kann auf mathematische Methoden nicht verzichten. 2. Alle Abweichungen mögen in den schon besprochenen besonderen Umständen ihre Ursache haben. 3. Oparin nahm an, dass die Aminosäuren eine wesentliche Rolle bei der Entstehung des Lebens gespielt haben können. 4. Man kann die Welt von heute aus Eindrücken, Erlebnissen und Erfahrungen in sich aufgenommen haben, man kann eine mehr oder weniger große Fähigkeit zur Verallgemeinerung besitzen, doch das alles genügt

nicht, um ein Schriftsteller zu werden. 5. Viele Fehler können durch Abweichungen von der normalen Arbeitsweise hervorgerufen worden sein. 6. Die britischen Wissenschaftler haben eine neue Theorie über den Ort der Entstehung des Lebens aufgestellt. Danach könnten die komplizierten Moleküle, aus denen sich die ersten lebenden Zellen bildeten, nicht im «Urozean», sondern nur an geschützten Stellen auf dem Lande, entstanden sein. 7. Dass M. Lewis ein etwas anderes Ergebnis erhielt, mag durch die von ihm verwendete Methode verursacht sein. 8. Im Einzelnen mögen stärkere und regional verschiedene Variationen auftreten. 9. Die Benutzung des Feuers ist ein Beweis für die höhere Intelligenz des Menschen. Furcht mag allerdings das erste Gefühl beim Anblick dieses Elements gewesen sein. 10. Viele Fragen sind heute noch nicht so sicher beantwortet, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. 11. Es gibt in der Entwicklungsgeschichte der Erde ein Ereignis, das auf die lebenden Organismen nicht ohne Einfluss geblieben sein kann, nämlich der Übergang vom Leben im Wasser zum Landleben.

Übung 9. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Modalverb „dürfen“.*

1. Eine experimentelle Untersuchung darf man nur mit geeigneten Mitteln durchführen. 2. Wir dürfen nicht übersehen, dass jedes richtige wissenschaftliche Resultat über kurz oder lang praktische Bedeutung erlangen kann. 3. Die Messungen dürften ungenau sein. 4. Erforschung und Erschließung des Weltraumes dürfen nur friedlichen Zwecken der Entwicklung von Wissenschaft und Produktion dienen. 5. M. Lomonossow dürfte zu seiner Zeit vielleicht der einzige gewesen sein, der von der Notwendigkeit systematischer Untersuchungen an Stelle von Einzelbeobachtungen überzeugt war. 6. Die geschilderten Versuchsergebnisse dürften unsere Hypothese eindeutig bewiesen haben. 7. Kyrillische Schrift, Kyrilliza, wird die jüngere der beiden slawischen Schriften nach dem Slawenprediger Kyrillos (827-889) genannt und dürfte wohl von ihm entwickelt worden sein. 8. Der Schlussabschnitt dieses Buches dürfte nicht gut gelungen sein. 9. Wir kennen weder die Leute noch die Wörter der ersten Sprachen, die vor etwa einer halben Million Jahren entstanden sein dürften. 10. Was die Bedeutung der Kybernetik betrifft, so dürften viele Entdeckungen der Vergangenheit von ihr in den Schatten gestellt worden sein.

Übung 10. *Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei das Modalverb „sollen“.*

1. Nur ein Wissenschaftler kann entscheiden, ob man diese oder jene Methode anwenden soll. 2. Zur Wirtschaftsreform sollte eine Konzeption

gehören, wie vielfältige Formen des Eigentums entwickelt werden. 3. Ich glaube nicht, dass man einen Unterschied zwischen jüngeren und älteren Wissenschaftlern machen sollte. (J. Kuczynski). 4. Die Autorität des Wissenschaftlers sollte erhöht und sein Rat geachtet werden. 5. Wir sollten neue Formen der Zusammenarbeit energischer einführen. 6. Wir sollten immer an die Steigerung der wirtschaftlichen Effektivität denken, wenn wir von den sozialen Wirkungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts sprechen. 7. Die Gas-Chromatographie ermöglicht eine qualitative und quantitative Bestimmung aller Stoffgemische. Die obere Temperaturgrenze liegt bei 450°C. Bei dieser Temperatur sollte der Dampfdruck der zu untersuchenden Probe wenigstens 10 Torr betragen. 8. Das in diesem Buch dargestellte Wissensgebiet befindet sich in rascher Weiterentwicklung. Daher sollte man gewisse Ungenauigkeiten der Darstellung nicht allzu tragisch nehmen. 9. Mit dieser Reaktion sollte eine entsprechende Temperaturerhöhung verbunden sein. Tatsächlich konnte das nicht nachgewiesen werden.

Übung 11. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Modalverben.

1. Wer Neues will, darf seine Kraft nicht schonen. 2. Ich möchte nur auf einige besonders wichtige Fragen eingehen. 3. Eine interessante Folgerung aus unseren Ergebnissen möge hier besprochen werden. 4. Wird der Mensch die Erkrankungen, die es früher nicht gab, beherrschen können? 5. Wer sich heute über die Entwicklung der Weltwissenschaft orientieren will, der muss neben Englisch und Französisch auch Russisch können. 6. Man muss die Macht des Volkes wiedererstehen lassen. 7. Die Geisteswissenschaften müssten sich als eine selbständige Wissenschaftsgruppe begründen lassen. 8. Der Autor hat sich bemüht, alle Probleme verständlich darzustellen, doch hätte noch mehr auf Fragen der wissenschaftlichen Arbeit eingegangen werden müssen. 9. Solche Einwendungen dürften nicht mehr erhoben werden können. 10. Die Apparatur muss nur mit einigen Handgriffen vorbereitet werden können. 11. Wissenschaftler in Japan wollen eine der Ursachen des Alterns enträtselt haben. 12. Die hier darzulegenden Gedanken sollen dem Ziel dienen, den Vorgang der gesellschaftlichen Determination der menschlichen Persönlichkeit aufzuhellen. Wir wollen dies in zwei Gedankengängen tun. 13. Bei der Entstehung des Lebens muss die Zeit keine Rolle gespielt haben. Es mag Millionen Jahre gedauert haben, bis sich im Urmeer nennenswerte Mengen Eiweiß angesammelt haben. Die Vorbedingungen zur Entstehung des Lebens waren da. 14. Die Erfindung des Papiers dürfte ebensoweit zurückreichen wie unsere Zeitrechnung. Denn die Chinesen, denen die Ehre dieser Erfindung zuerkannt werden muss, sollen die Papiermacherei schon seit mehr als 1900 Jahren ausüben. 15. Die Aufzählung der Beispiele könnte noch weiter fortgesetzt

werden. Uns soll aber im Weiteren zunächst die Frage beschäftigen, welche Besonderheiten innerhalb dieser Art zu beachten sind.

Aktiver Wortschatz

das Atom -s, -e – атом; *Atome zertrümmern* – расщеплять атомы; *die Atomhülle* – атомная оболочка; *die Atomumwandlung* – преобразование атомов; *ein Atom besteht aus einem Kern und Elektronen* – атом состоит из ядра и электронов

der Beschuss ...sses, ...schüsse – бомбардировка, облучение; *Beschuss mit hochenergetischen Teilchen* – бомбардировка высокоэнергетическими частицами

das Gewicht -(e)s, -e – вес, тяжесть; *das Atomgewicht* – атомный вес

das Körper -s, -e – тело, корпус; *materieller Körper* – материальное тело; *feste Körper* – твердые тела

die Kraft -, Kräfte – сила; *rückwirkende Kraft* – противодействующая сила; *abstoßende Kraft* – сила отталкивания; *äußere Kraft* – внешняя сила; *Kräfte aufwenden* – прилагать силы; *die Naturkräfte* – природные силы; *die Haltekraft* – удерживающая сила; сила сопротивления

leistungsfähig – мощный, эффективный; *eine leistungsfähige Industrie* – мощная индустрия; *eine höchst leistungsfähige Maschine* – высокопроизводительная машина

das Molekül -s, -e – молекула; *die Molekülbindungen* – молекулярные силы, молекулярные связи; *die Molekülgeschwindigkeit* – скорость движения молекул; *das Molekülgitter* – молекулярная решетка

das Phänomen -s, -e – явление, феномен

der Raum -(e)s, Räume – пространство; космическое пространство; *Raum-Zeit-Charakteristik* – пространственно-временная характеристика; *ausirdischer Raum* – космическое пространство; *luftleerer Raum* – вакуум

der Strahl -(e)s, -en – луч, излучение; *Strahlen aussenden* – испускать лучи; *die Röntgenstrahlen* – рентгеновские лучи

das Teilchen -s, -e – частица; *negativ/positiv geladene Teilchen* – отрицательно/положительно заряженные частицы; *elektrisch geladene Teilchen* – заряженная частица; *freies Teilchen* – свободная частица

die Umsetzung -, -en – преобразование, превращение; *die Stoffumsetzung* – обмен веществ

die Veränderung -, -en – изменение; *eine dauerhafte Veränderung* – необратимое изменение; *eine grundlegende Veränderung* – коренное изменение; *Veränderungen erleidigen* – претерпевать изменения

der Vorgang -(e)s, ...gänge – процесс, событие; *ein natürlicher Vorgang* – естественный процесс

die Wertigkeit -, -en – ценность, значение; валентность;
elektrochemische Wertigkeit – электровалентность

die Wirkung -, -en – воздействие, результат, эффект; *eine permanente Wirkung* – постоянное воздействие; *Ursache-Wirkung-Beziehung* – причинно-следственная связь; *eine Wirkung hervorbringen* – вызвать действие; *seine Wirkung tun* – оказывать свое действие; *eine nachhaltige Wirkung üben* – оказывать длительное воздействие; *die Wechselwirkung* - взаимодействие

der Zustand -(e)s, ...stände – состояние, положение; *der Zustand der Schwerelosigkeit* – состояние невесомости; *gasförmiger Zustand* – газообразное состояние; *einsatzbereiter Zustand* – технически исправное состояние; *der Anfangszustand* – начальное, исходное состояние; *der Endzustand* – конечное состояние

Lexikalische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. Die Chemie befasst sich mit den stofflichen Veränderungen, die Physik behandelt die Vorgänge, bei denen nur Zustandsänderungen und keine stofflichen Umsetzungen erfolgen. 2. Das Molekül des Benzols besteht aus 6 Kohlenstoffatomen. 3. Die Stoffe kommen in der Natur in drei Aggregatzuständen vor: sie sind fest, flüssig und gasförmig. 4. Wärme und Schall beruhen auf der Bewegung von kleinsten Teilchen. 5. Die Physik ist die Lehre von den Naturkräften. Sie wird in sechs große Teilgebiete gegliedert: Mechanik, Schall, Wärme, Optik, Magnetismus und Elektrizität. 6. Die Atomumwandlung kann infolge einer natürlichen oder künstlichen Radioaktivität erfolgen. 7. Das Atomgewicht verschiedener Elemente ist verschieden. 8. Die Haltekräfte zwischen den Atomen im Molekül sind elektrischer Natur. 9. Der Atomkern wird von den Elektronen der Atomhülle umkreist, wie die Sonne von den Planeten umkreist wird. 10. Der Atomkern kann durch Beschuss mit positiv geladenen Geschossen zertrümmert werden.

Übung 2. Setzen Sie die passenden Wörter aus dem aktiven Wortschatz ein. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische.

1. Die Röntgenstrahlen durchdringen den ... des Menschen. 2. Das Periodensystem von Mendelejew ist eine Übersicht der Elemente, die nach steigendem ... geordnet werden. 3. Die kleinsten ... aller Elemente heißen die Atome. 4. Die ... sind so klein, dass man sie auch mit den leistungsfähigsten Mikroskopen nicht sehen kann. 5. Ein Atomverband wird ... genannt. 6. Jedes

... besteht aus einem Atomkern und einer Atomhülle. 7. Die Physik untersucht die grundlegenden ... in der Natur. 8. Die Protonen sind positiv

Übung 3. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.*

1. При химических процессах происходят вещественные изменения. 2. При физических процессах изменяется только состояние вещества. 3. Магнитные свойства тела основываются на действии магнитного тока. 4. Атом состоит из атомного ядра и атомной оболочки. 5. Нейтроны – незаряженные частицы. 6. Рентгеновские лучи возникают при сильном ускорении заряженных частиц, либо при высокоэнергетических переходах в электронных оболочках атомов или молекул. 7. Атомный вес химического элемента примерно равен сумме протонов и нейтронов в его ядре. 8. В основе физики лежит экспериментальное исследование явлений природы, а её задача — формулировка законов, которыми объясняются эти явления. 9. При каких условиях тело находится в состоянии невесомости? 10. Кристаллические решетки веществ – это упорядоченное расположение частиц (атомов, молекул, ионов) в строго определенных точках пространства.

Übung 4. *Bilden Sie mit folgenden Wortverbindungen Sätze im Aktiv bzw. im Passiv.*

Atome zertrümmern, elektrisch geladene Teilchen, eine dauerhafte Veränderung, elektrochemische Wertigkeit, eine permanente Wirkung, der Zustand der Schwerelosigkeit, freies Teilchen, eine nachhaltige Wirkung üben, Kräfte aufwenden, materieller Körper, eine grundlegende Veränderung, gasförmiger Zustand, ausirdischer Raum, ein natürlicher Vorgang, Veränderung erleidigen, eine Wirkung hervorbringen, einsatzbereiter Zustand, äußere Kraft, feste Körper, luftleerer Raum, Strahlen aussenden, eine leistungsfähige Industrie, Beschuss mit hochenergetischen Teilchen

Übungen zur Entwicklung der mündlichen Kommunikationskompetenz

Übung 1. *Lesen Sie den Text „Physik als Lehre von den Naturkräften“ und antworten Sie auf folgende Fragen.*

Physik als Lehre von den Naturkräften

Die Physik untersucht die grundlegenden Phänomene in der Natur. In der Absicht, deren Eigenschaften und Verhalten anhand von quantitativen

Modellen und Gesetzmäßigkeiten zu erklären, befasst sie sich insbesondere mit Materie und Energie und deren Wechselwirkungen in Raum und Zeit. Die Arbeitsweise der Physik besteht in einem Zusammenspiel experimenteller Methoden und theoretischer Modellbildung. Physikalische Theorien bewähren sich in der Anwendbarkeit auf Systeme der Natur, indem sie bei Kenntnis von Anfangszuständen derselben möglichst genaue Vorhersagen über resultierende Endzustände erlauben. Fortschritte in der Physik bestehen in der Bereitstellung oder Weiterentwicklung von Theorien und von experimentellen Hilfsmitteln und Methoden. Sie führen beispielsweise zur Anwendbarkeit auf weitere Systeme, zu genaueren Beschreibungen, Vereinfachungen des theoretischen Apparats oder zu neuen oder erleichterten praktischen Anwendungen.

Fachrichtungen wie Chemie, Geologie, Biologie und Medizin sowie viele Ingenieurwissenschaften nutzen intensiv Erkenntnisse und Modelle aus der Physik.

Man unterscheidet im Wesentlichen zwei große Gebiete der Physik. Die theoretische Physik beschäftigt sich vorwiegend mit formellen Beschreibungen und den Naturgesetzen. Sie abstrahiert Vorgänge und Erscheinungen in der wirklichen Natur in Form eines Systems von Modellen, allgemeingültigen Theorien und Naturgesetzen sowie intuitiv gewählter Hypothesen. Bei der Formulierung von Theorien und Gesetzen bedient sie sich vielfach der Methoden der Mathematik und der Logik. Ziel dieser Betrachtung ist die Vorhersage des Verhaltens eines Systems sowie die experimentelle Prüfung der Gültigkeit und Vorhersagekraft der gewählten Hypothesen durch Vergleich des vorhergesagten Verhaltens mit den Vorgängen und Erscheinungen in der wirklichen Natur. Diese Überprüfung in Form reproduzierbarer Messungen oder durch Beobachtung natürlicher Phänomene macht das Teilgebiet der Experimentalphysik aus.

Die Physik steht in enger Verbindung zu den Ingenieurwissenschaften und den meisten Naturwissenschaften von der Astronomie und Chemie bis zur Biologie und den Geowissenschaften. Die Abgrenzung zu diesen Wissenschaften ergibt sich historisch aus dem Ursprung der Physik in der Philosophie. Insbesondere mit dem Aufkommen neuer Wissenschaftsdisziplinen wird eine inhaltliche Abgrenzung der Physik zu diesen anderen Feldern jedoch erschwert. Die Physik wird häufig als grundlegende oder fundamentale Naturwissenschaft aufgefasst, die sich stärker als die anderen Naturwissenschaften mit den Grundprinzipien befasst, die die natürlichen Vorgänge bestimmen.

In der heutigen Physik ist vor allem die Grenze zur Chemie, der Übergang von der Physik der Atom- und Molekülphysik, zur Quantenchemie, fließend. Allerdings konzentriert sich die Chemie häufig auf komplexere Strukturen (Moleküle), während die Physik meist die grundlegende Materie erforscht. Zur Abgrenzung gegenüber der Biologie wird die Physik oftmals als

die Wissenschaft von der unbelebten Natur bezeichnet, womit jedoch eine Beschränkung impliziert wird, die so in der Physik nicht existiert. Die Ingenieurwissenschaften werden durch ihren Bezug zur praktischen Anwendung von der Physik abgegrenzt, da in der Physik das Verständnis der grundlegenden Mechanismen gegenüber der Anwendung im Vordergrund steht. Die Astronomie hat keine Möglichkeit Laborexperimente durchzuführen und ist daher allein auf Naturbeobachtung angewiesen, was zur Abgrenzung gegen die Physik herangezogen wird.

1. Womit befasst sich die Physik?
2. Wodurch unterscheiden sich die theoretische Physik und die Experimentalphysik?
3. Führen Sie die Beispiele der Verbindung der Physik mit anderen Naturwissenschaften an.
4. Worin besteht der Fortschritt der Physik?
5. Auf welcher Weise grenzt man die Physik gegenüber der Biologie ab?
6. Beweisen Sie, dass die Grenze zwischen heutiger Physik und Chemie fließend ist.
7. Wodurch unterscheiden sich die Physik und die Ingenieurwissenschaften?

Übung 2. Verkürzen Sie den Text und bilden Sie einen kleinen Text mit den wichtigen Informationen.

Übung 3. Was wissen Sie über die Geschichte der Physikentwicklung? Notieren Sie alle Informationen, die Sie darüber besitzen. Vergleichen Sie Ihr Vorwissen mit den Informationen des folgenden Textes. Lesen und übersetzen Sie den folgenden Text.

Zur Geschichte der Physik

Der besondere Charakter der Physik als Grundlage der Technik und Teil einer rationalen Kultur spiegelt sich in ihrer Geschichte. Es waren die Griechen, die die Möglichkeit von Wissenschaft, die Möglichkeit, die Welt mit wissenschaftlichen Augen zu betrachten, entdeckten, und es war die Naturphilosophie, in der die Rationalität die Augen aufschlug. Es war nur ein kleiner Schritt von der milesischen Naturphilosophie, die den Abschied von einer mythischen Auffassung der Welt bedeutete, bis zur Aristotelischen Physik. Die wiederum gilt bis zum 16. Jahrhundert als Paradigma einer wissenschaftlichen, die Welt erklärenden Theoriebildung und zugleich als Realisierung der Idee einer Einheit der Natur. Ihre wesentlichen Bestandteile waren (1) eine Elemententheorie und eine Theorie natürlicher Elemente, die

kosmologisch ein geozentrisches System zur Folge hat, (2) die Annahme, dass jede Orts- und Geschwindigkeitsänderung die Existenz einer wirkenden Kraft voraussetzt, und (3) die Teilung des Kosmos in einen sublunaren Teil, der Gegenstand einer terrestrischen Physik ist, und einen supralunaren Teil reiner Sphärenharmonie, der Gegenstand der Astronomie ist. Mit der Aristotelischen Physik begann sich der Mensch in einer geordneten und erklärbaren Welt einzurichten. In diesem Sinne waren auch Physik und Philosophie eins.

Auf die Aristotelische Physik mit ihren sowohl kausalen als auch teleologischen, durch Ziele und Zwecke bestimmten Strukturen und einer durch diese Strukturen beschreibbaren Aristoteles-Welt folgte mit der Newtonschen Physik eine Newton-Welt, in der sich nur noch schwere Massen in absoluter Zeit durch einen absoluten Raum bewegen und die Stabilität der Welt, d.h. ein Ausgleich des Energieverlusts, Sache Gottes ist. Zugleich bestimmt der 'Mechanismus' der Newton-Welt, ausgedrückt in einer Mechanik der Gravitationsbewegungen, nicht nur ein Begreifen der anorganischen Natur, sondern, im sogenannten Newtonianismus, auch ein Begreifen des organischen, des psychischen und des sozialen Kosmos. Wieder bildet die in der Newtonschen Physik ausgedrückte Einheit der Natur auch eine Einheit des wissenschaftlichen Begreifens.

Die Situation wird komplizierter mit dem Aufkommen der Elektrodynamik bei Faraday und Maxwell. Das äußert sich z.B. darin, dass nun neben materiellen Körpern auch Felder zur Ausstattung der Welt gehen, wodurch ein einheitliches Verständnis der Natur zunächst erschwert, jedoch schließlich sogar befördert wird. Ein im Hinblick auf dieses Ziel verfolgter Weg war die von Entwicklungen in der Thermodynamik inspirierte Energetik von Ostwald und anderen. Hier wurde die sich in verschiedenen Formen zeigende und wandelbare Energie zum alleinigen fundamentalen Substrat der Natur. Obwohl sich dieses Programm schließlich nicht in befriedigender Weise durchführen ließ und darüber hinaus sehr stark weltanschaulich durchsetzt war, blieb es doch der alten Idee der Einheit der Natur verpflichtet.

Diese Situation ändert sich im Laufe der Wissenschaftsgeschichte erst wieder mit der Einsteinschen Physik, insbesondere mit der Allgemeinen Relativitätstheorie. In dieser bahnbrechenden Theorie ist die dynamisierte Geometrie der als eine Einheit verstandenen Raum-Zeit-Struktur der Welt untrennbar mit der Gravitationskraft verbunden. Die Welt, die die Physik erklärt, wird damit unanschaulich, sie wird zur Einstein-Welt. Allerdings bleibt sie, wie die Newton-Welt, weitgehend deterministisch.

Diese Sicht der Welt ändert sich unter dem Einfluss der Quantenmechanik und ihrer Kopenhagener Deutung. Die Quantenmechanik ist es auch, die ein einheitliches Verständnis der Welt zunächst in immer weitere Ferne rücken lässt. Neue fundamentale Kräfte wie die starke und schwache Kraft wurden in den 30er und 40er Jahren des 20. Jahrhunderts entdeckt; es

zeigte sich, dass sich diese Kräfte einer konzeptionellen Verbindung mit dem Elektromagnetismus und vor allem mit der Gravitation hartnäckig entziehen. Die Existenz der beiden neuen Fundamentalkräfte macht weiterhin klar, warum der von Einstein und anderen initiierte Versuch, eine einheitliche geometrische Formulierung von Elektrodynamik und Allgemeiner Relativitätstheorie zu finden, misslingen musste. Derzeit liegt mit dem Standardmodell eine glänzend bestätigte vereinheitlichte Theorie der elektromagnetischen Wechselwirkung mit der starken und schwachen Kraft vor. Eine Einbeziehung der Gravitationskraft steht hingegen immer noch aus. Moderne Ansätze wie die Superstringtheorie greifen dieses ehrgeizige Ziel ("Einsteins Traum") erneut auf; man darf gespannt sein, wie durch diese Ansätze unsere Sicht der Welt verändert wird.

Unabhängig von besonderen Theoriebildungen in der Physik gilt, dass sie immer unanschaulicher, aber zugleich auch anwendungstärker wird, je weiter sie sich von einer Aristoteles-Welt entfernt. Die Technik, die heute die Welt verändert und diese zu einer technischen Kultur werden lässt, ist ein Kind der Newtonschen, der klassischen Physik und der modernen physikalischen Entwicklung. Dabei bleibt die Physik das Paradigma einer „empirischen Philosophie“ (Kant) bzw. einer empirischen Wissenschaft t. Allerdings verändert sich in neueren Entwicklungen ihr Verhältnis zu den anderen Naturwissenschaften. Aus einem hierarchischen Verhältnis, mit der Physik als unangefochtener, weltbildkonstituierender Mutterdisziplin, wird zunehmend ein kooperatives Verhältnis. In diesem aber gewinnt die Physik erneut unter methodischen und anderen Gesichtspunkten an Bedeutung.

Übung 4. *Erfüllen Sie die Tabelle, gebrauchen Sie dabei die Information aus dem Text. Machen Sie eine kurze referative Wiedergabe des Textes.*

Zeitabschnitt	Richtungen der Physikforschung	Grundsätzliche Festlegungen

Übung 5. *Lesen Sie den Text, bestimmen Sie das Hauptthema und schreiben Sie anhand des Textes über die zukünftige Entwicklung der Physik.*

Transdisziplinarität und die Zukunft der Physik

Zwei Aspekte dürften in der weiteren Entwicklung der Physik eine entscheidende Rolle spielen. Erstens werden zunehmend Problemstellungen und auf sie bezogene Forschungsprogramme in den Vordergrund treten, die thematisch zwischen den Fächern und Disziplinen angesiedelt sind und deren Bearbeitung Kompetenzen in mehr als einem Fach oder einer Disziplin voraussetzt. Ein einschlägiges Beispiel für inter- oder transdisziplinäre Forschungsprogramme der so verstandenen Art sind die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Die in diesem Zusammenhang untersuchten Strukturen fallen in die Domäne von drei naturwissenschaftlichen Disziplinen; Physiker, Chemiker und Biologen bemühen sich gemeinsam um das Verständnis und die Herstellung von Objekten, deren Ausdehnung in der Größenordnung von Nanometern liegt.

Zur Herstellung von Nanostrukturen im Labor bringen Physiker und Chemiker ihre jeweiligen Kompetenzen ein. So starten Physiker im allgemeinen mit einer vorgegebenen Struktur, z.B. einer Oberfläche, die sie dann auf geschickte Weise mit physikalischen Methoden bearbeiten, bis die gesuchten Strukturen zutage treten ("top-down-Ansatz"), während Chemiker direkt auf der Ebene der Atome und Moleküle ansetzen und von hier aus systematisch immer komplexere Strukturen synthetisieren ("bottom-up-Ansatz"). Ziel der Biologen ist es schließlich, in der Natur bereits existierende extrem kleine Strukturen im Hinblick auf ihre funktionalen Eigenschaften zu untersuchen. Alle drei Zugänge nano- technologischen Forschens sind, wie sich zeigt, eng miteinander verbunden. Fortschritte in der einen Disziplin ziehen in der Regel Fortschritte in den beiden anderen Disziplinen nach sich.

Zweitens werden disziplinenübergreifende Wissenschaften in Zukunft eine größere Rolle spielen und die "alten" Wissenschaften sowohl inhaltlich inspirieren als auch untereinander näher zusammenführen. Diese Wissenschaften befassen sich mit formalen Strukturen und Konzepten, die in anderen Wissenschaften Anwendung finden. Vor allem ist hier die Informationswissenschaft zu nennen, deren Resultate in den Ingenieur- und Naturwissenschaften auf fruchtbaren Boden fallen. Beispiele wie Biocomputer und Quantencomputer zeigen zugleich, dass diese Entwicklung auch nachhaltige Auswirkungen auf die Technik hat, die von den neuen Entwicklungen in beträchtlichem Maße profitiert. Es erweist sich, dass Fortschritte in der Technik nicht an Disziplinengrenzen gebunden sind.

Technische Herausforderungen erfordern vielmehr eine Bündelung von Kompetenzen aus unterschiedlichen Bereichen.

Ebenso wie die Technik kennt auch die Natur keine Disziplingrenzen. Die Zerlegung der Natur in einzelne Bereiche, mit denen sich bestimmte Disziplinen auseinandersetzen, ist keine natürliche, sondern eine künstliche, die sich historisch aus mehr oder weniger pragmatischen Gründen ergeben hat. Sie nährt die Hoffnung, dass das Ganze der Natur einer wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich wird. Zugleich gibt es Fragestellungen, die sich einer solchen Zerlegung widersetzen. Insofern sind es gerade die transdisziplinären Forschungsprogramme und die disziplinenübergreifenden Wissenschaften, die den alten Gedanken einer Einheit der Natur wieder mit Leben füllen.

Man mag fragen, ob die gegenwärtige fachliche und disziplinäre Ordnung langfristig Bestand hat. In dem Maße, in dem transdisziplinär orientierte Aufgaben wachsen, werden die fachlichen und disziplinären Grenzen blass, verlieren sie ihre alte Bedeutung vor dem Hintergrund einer überkommenen Wissenschaftssystematik. Vielleicht erweist es sich auch als sinnvoll, neue Disziplinen (z.B. Nanoscience) zu begründen und einige Fächer und Disziplinen in einer sich verändernden Forschungssituation ganz fallen zu lassen. Eine solche Entwicklung erscheint jedoch wenig plausibel, zumal es sich als sehr effizient erweist, aus den gegebenen Fächern und Disziplinen Experten zur Bearbeitung eines neuen Problemkomplexes zusammenzuführen. Das mag auf einer institutionellen Basis, wie etwa im Falle des Center for Nanoscience (CeNS) der Universität München, geschehen oder in einer lockereren Form von Zusammenarbeit. In jedem Fall wird es in Zukunft unter konkreten Problemstellungen verstärkt zu wechselnden Kooperationen unter den Wissenschaften kommen. Starke Disziplinen sind in diesem Zusammenhang eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche transdisziplinäre Arbeit. Aufgrund ihrer methodischen und inhaltlichen Breite ist die Physik hier wiederum ein idealer Partner für andere Disziplinen.

Die Physik wird daher auch in Zukunft ihre Rolle als methodische Leitdisziplin wahren, und zwar in dreierlei Hinsicht: Erstens sind und bleiben die Untersuchungsmethoden und Beurteilungsstandards der Physik, d.h. die methodischen Kriterien der Physik im engeren Sinne, ein wesentlicher Leitfaden naturwissenschaftlicher Forschung. Zweitens bildet die physikalische Theoriebildung einen Maßstab für jede theoretische Forschung überhaupt. Und drittens wird auch in Zukunft die Forschung in anderen Disziplinen mithilfe von (Meß-)Instrumenten durchgeführt, die von der Physik für (zunächst) allein physikalische Problemstellungen entwickelt wurden (z.B. NMR-Methoden,

Lithographie etc.). Im Übrigen werden die Grenzen zwischen den Fächern und Disziplinen zunehmend offener; Methoden aus einer Disziplin werden verstärkt von anderen Disziplinen aufgegriffen werden. Die zuvor beschriebene Rolle als weltbildkonstituierende Wissenschaft wird sich die Physik dabei in Zukunft wohl mit anderen Disziplinen teilen, z.B. mit der Biologie, doch wird sie auch in dieser Verbindung, eben als Leitdisziplin im beschriebenen Sinne, theoretische und methodische Grundlage der Naturwissenschaften bleiben.

Übung 6. Geben Sie den Inhalt des folgenden Textes im Deutschen wieder.

Физика — это наука о природе, изучающая наиболее общие свойства окружающего нас мира. Она изучает материю (вещество и поля) и наиболее простые и вместе с тем наиболее общие формы её движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи.

Главная цель науки – выявить и объяснить законы природы, которыми определяются все физические явления, для использования их в целях практической деятельности человека. Мир познаваем, и процесс познания бесконечен. Изучение окружающего нас мира показало, что материя находится в постоянном движении. Под движением материи понимают любое изменение, явление. Следовательно, окружающий нас мир – это вечно движущаяся и развивающаяся материя.

Физика изучает наиболее общие формы движения материи и их взаимные превращения. Некоторые закономерности являются общими для всех материальных систем, например, сохранение энергии, — их называют физическими законами.

LEKTION 6

Maschinenbau, Werkstoffe und Technologien

Grammatischer Stoff: Nebensätze

Texte: 1. Grundlagen der Maschinenkunde

2. Maschinenelemente

3. Wirtschaftliche Aspekte der Werkstofftechnik

Grammatische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Attributsätze.

1. Im Jahre 1725 wurde in Petersburg die Russische Akademie der Wissenschaften gegründet, die neben vielen anderen Aufgaben auch erheblich die Erforschung Sibiriens förderte. 2. Unsere Zeit ist die Zeit der größten progressiven Umwälzung, welche die Menschheit jemals erlebt hat. 3. Einen idealen Kunststoff, der überall eingesetzt werden kann, gibt es nicht. 4. In diesem Abschnitt wird eine Reihe von experimentellen Untersuchungen kurz erwähnt, die im Rahmen der vorhergehenden Abschnitte nicht behandelt werden konnten. 5. Die Zentren, welche die innere biologische Uhr steuern, sind individuell verschieden. 6. Technische Objekte können auf verschiedenen Ebenen erforscht werden, denen jeweils ein bestimmtes Strukturmodell des Objekts entspricht. 7. Im 19. Jh. wurden neue wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen, die der ganzen Menschheit von großem Nutzen waren. 8. Ein Gebiet, dem heute verstärktes Interesse gewidmet wird, ist die Physik tiefer Temperaturen. 9. Die Umwandlung der Wissenschaft zur unmittelbaren Produktivkraft ist ein historischer Prozess, dessen materielle Basis die maschinelle Großproduktion bildet. 10. Der Urmensch muss ein guter Beobachter der Natur gewesen sein, deren Leben dem seinigen so nahe stand.

Übung 2. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Attributsätze.

1. Der Wissenschaftler hielt einen Vortrag, der Aufsehen erregte. 2. Die Kybernetik ist die Wissenschaft von den Gesetzmäßigkeiten der Steuerung, die verschiedenen Systemen gemeinsam sind. 3. Die Praxis ist das Fundament, auf dem wissenschaftliche Kenntnisse entstehen. 4. Es wurden neue Forschungsaufgaben in Angriff genommen, die Programme erneuert, die Einheit von Theorie und Praxis gefördert. 5. Der Atommotor kann erfolgreich in großen Schiffen verwendet werden, die lange Fahrten auszuführen haben. 6. Tendenzen zur Schaffung eines internationalen einheitlichen technischen Systems zeichnen sich ab. Die Kybernetik, die einheitliche Systeme möglich macht, begünstigt diese Tendenz. 7. Es muss eine wissenschaftliche Infrastruktur vorhanden sein, die örtlichen Mitteln und Erfordernissen angepasst ist. 8. Ontologie ist eine idealistische Lehre von den allgemeinen Prinzipien des Seins, in der Erkenntnisvorgang und Realität künstlich getrennt werden. 9. Eine wissenschaftliche Weltanschauung gibt dem Menschen die Möglichkeit, die Erscheinungen in der Natur und im gesellschaftlichen Leben zu verstehen, sie richtig zu verwerten. 10. So ist die moderne Industrie in

Sibirien gekommen und ließ in ihm Industrierayons entstehen, die großen europäischen Staaten entsprechen.

Übung 3. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Attributsätze.

1. Prof. Schmidt gehört zu denen, die sich viele Aufgaben aufbürden lassen, denen es schwerfällt, «Nein» zu sagen. 2. Wir betrachten die Natur selbst als ein Wunder, dessen noch unbekannte Seiten der Mensch fortschreitend enträtselt. 3. Es konnte eine Leistungszunahme festgestellt werden, wie man sie vor 10 Jahren nicht für möglich gehalten hätte. 4. Der Standpunkt, von dem aus sich die menschliche Erkenntnis dem System als Erkenntnisobjekt nähert, bestimmt auch die Sprache. 5. Die Genetik ist eines der Fachgebiete der modernen Biowissenschaften, das in den letzten Jahrzehnten einen ungeheuren Aufschwung erzielte und dessen Bedeutung auch weiter ständig wächst. 6. Die einzige Eigenschaft der Materie, an deren Anerkennung der philosophische Materialismus gebunden ist, ist die Eigenschaft, objektive Realität zu sein. 7. Die sogenannten «Elektronengehirne», die mit Lichtgeschwindigkeit arbeiten und deren Anwendungsbereich nahezu unbegrenzt ist, lösen Aufgaben, die Ingenieure und Wissenschaftler oft Monate- und sogar jahrelang beschäftigen würden, in Stunden und Tagen. 8. Die Paläontologie ist ein Fachgebiet, das vom Gegenstand der Untersuchungen her biologisch ist, das aber nur im Zusammenhang mit den geologischen Wissenschaften richtig zu verstehen ist. 9. Es gibt keine Form ohne ihren Inhalt, ohne einen Inhalt, dessen Form sie ist, und es gibt keinen Inhalt, der außerhalb einer bestimmten Form, seiner Form, existiert. 10. Ein Wissenschaftler, der seine Forschungen mit Mitteln beginnt, von denen er weiß, dass sie nicht ausreichen, handelt verantwortungslos. 11. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie widerspricht der Erfindung eines Perpetuum mobile in dem Sinne, dass ein Apparat konstruierbar sein könne, bei dem Arbeit aus nichts entsteht. 12. Wer untersucht die inneren Gesetzmäßigkeiten des Systems der Wissenschaften? Es geht um solche Fragen, die von keiner Wissenschaft allein beantwortet werden können, sondern zu deren Beantwortung das Material der verschiedenen Wissenschaften herangezogen werden muss.

Übung 4. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die uneingeleiteten Bedingungsätze.

1. Will ein junger Wissenschaftler an einem Problem selbständig arbeiten, dann soll er das Thema auch selbständig wählen und erforschen. 2. Würde nach wissenschaftlich begründeten Methoden gearbeitet, erhöhte sich

die Leistung der Wirtschaft bedeutend. 3. Ließe man einen neuen Krieg ausbrechen, so würde er die Menschen zu Millionen vernichten. 4. Es würde den mir gesteckten Rahmen sprengen, wollte ich alles aufzählen, was ich gesammelt habe. 5. Die Welt wäre nicht so, wie sie heute ist, hätte es nicht in vielen Staaten große Umwälzungen gegeben. 6. Stellen wir uns vor, dass die Masse des Planeten infolge des Verlusts an leichten Gasen schnell abnimmt. 7. Es würde die Aufgabe dieses Buches erheblich überschreiten, wollte man hier einen umfassenden Überblick über alle bisher untersuchten Fälle geben. 8. Werden unsere heutigen Kenntnisse von den Gesetzmäßigkeiten der Natur ausreichend helfen können, alle Erscheinungen zu beschreiben, die für die belebte Welt charakteristisch sind? 9. Bestünde der technische Fortschritt nur im Ersetzen des produzierenden Menschen durch einen Roboter, der dieselben Handgriffe wie der Mensch ausführt, dann wäre es unmöglich, dass der Produzent selber an der Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts mitarbeitet. 10. M. von Ardenne an die Jugend: Verfolgt mit hartnäckigem Fleiß, immer besseren Ideen und zäher Ausdauer das einmal gesteckte Ziel, bis ihr es erreicht haben.

Übung 5. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die uneingeleiteten Bedingungsätze.

1. Es wäre gut gewesen, wenn der Verfasser diese Erscheinung auch zu erklären versucht hätte. 2. Der Computer braucht keine Gefühle. Gäbe es einen Computer mit Emotionalität, wäre er demnach eine Fehlkonstruktion. 3. Befassen wir uns näher mit den Kunststoffen, so werden wir sehen, dass sie, richtig eingesetzt, wertvolle Eigenschaften besitzen und die althergebrachten Werkstoffe ergänzen. 4. Wäre die Medizin im Klaren, was im Menschenorganismus vorgehen kann, wären die komplizierten Probleme der Medizin längst gelöst. 5. Die Sprache passt sich dem Fortschritt der Produktion an, verändert jedoch ihren Hauptwortschatz wie auch die Grammatik im allgemeinen sehr allmählich. 6. Diese Zahlen lassen, werden sie nicht auf einen Maßstab bezogen, keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu. 7. Soll ein Metall als Werkstoff dienen, so muss es folgende Voraussetzungen erfüllen: 1) es muss genügend fest sein; 2) es muss vor allem in ausreichender Menge vorhanden sein. 8. Referate werden zwar mündlich in möglichst freier Form vorgetragen, setzen aber eine sorgfältige schriftliche Ausarbeitung voraus. 9. Ändern sich für den lebenden Organismus die äußeren Bedingungen, dann ändert sich auch sein gesamtes Verhalten. 10. Sollte es eines Tages gelingen, eine (wirtschaftlich tragbare) Synthese des Insulins auszuarbeiten, dann wäre das die Krönung einer jahrzehntelangen Forschungsarbeit.

Übung 6. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konzessivsätze.

1. Lateinamerika gehört nicht zufällig zu den rückständigsten Kontinenten, obwohl es von den natürlichen Reichtümern her gesehen, zu den entwickelten Kontinenten gehören könnte. 2. Die Konstruktionen moderner Rechenautomaten begannen eigentlich schon früher bekannt waren. 3. Wenn auch nicht damit zu rechnen ist, dass die Kohlenförderung in der Welt zurückgehen wird, so wird aber der Anteil der festen Brennstoffe auch in den nächsten Jahrzehnten kleiner werden. 4. Auch wenn eine maschinelle Übersetzung sprachlich recht ungenügend ist, lässt sich diese Übersetzung besser verstehen als etwa ein chinesischer Originaltext. 5. Wenn die Forschungsarbeit in der Antarktis auch sehr schwer ist, so muss sie doch unter allen Umständen getan werden. 6. Wenn der Leser von diesem Standpunkt aus das Verfahren erneut durchdenkt, so wird er sofort die Richtigkeit dieser Behauptung bestätigen. 7. Wenn A. Einstein auch weltanschaulich in manchen idealistischen Gedanken befangen blieb, so glaubte er doch an die Realität der Außenwelt und deren Erkennbarkeit. 8. Obwohl zahlreiche Untersuchungsergebnisse vorliegen, konnte bis heute über die Bedingungen, die zur Bildung von Erdöl geführt haben, keine endgültige Klärung herbeigeführt werden. 9. Die technischen Grundlagenwissenschaften haben nur einen Gegenstand, obgleich sie verschiedene Prozessvarianten untersuchen. 10. Für die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten des Menschen nützen gute Ratschläge sehr wenig, weil der Mensch nur arbeiten lernt, wenn er vor entsprechende Aufgaben gestellt und frühzeitig dazu befähigt wird, sie zu lösen.

Übung 7. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konzessivsätze.

1. Das Streben nach dem Ideal kennzeichnet jeden Menschen, auf welchem Gebiet er auch tätig ist. 2. Von welcher Seite immer wir die Frage betrachten, kommen wir zu dem Schluss, dass sie falsch ist. 3. Was er auch unternimmt, immer führt er das zu Ende. 4. So bestechend die experimentellen Ergebnisse im einzelnen auch erscheinen, so sind doch die Folgerungen nicht mit Erfahrungen fundamentaler Art in Einklang zu bringen. 5. Unsere Kenntnisse von der Lufthülle sind, so wichtig sie für das tägliche Leben sind, noch recht jung. 6. So interessant das Experiment an sich auch sein mochte, so hoch war andererseits der Kaufpreis, den das Land später zu zahlen hatte. 7. So groß die Erfolge auch sein mögen, sie sind erst ein Anfang. 8. Die elektrische Energie, so wichtig sie heute auch sei, wird selber nur in seltenen Fällen gebraucht. 9. Manche Länder nahmen vom Ausland wirtschaftliche Hilfe

entgegen, wo immer sie diese bekommen konnten. 10. A. Einstein schrieb: «Was die Maschine auch tun mag, sie wird in der Lage sein, alle nur möglichen Probleme zu lösen, aber niemals wird sie auch nur eines stellen können».

Übung 8. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die Konzessivsätze.

1. Fehlt einem Menschen objektiv die Zeit zum Lesen, so wird er in der Regel keine Nachfrage nach Büchern äußern. 2. Ist er auch als Wissenschaftler noch recht jung, seine ersten Experimente haben doch viel Aufsehen gemacht. 3. Wenn der Unterschied auch noch so gering ist, so muss er doch in Rechnung gestellt werden. 4. Der Literatur liegt stets eine Absicht der Mitteilung zugrunde. Das gilt auch für die wissenschaftliche Literatur, so unterschiedlich sie auch in Art und Umfang sein mag. 5. Der Hebel, so einfach er ist, gibt uns die wichtige Erkenntnis, dass wir aus einem mechanischen Gerät nicht mehr herausholen können, als wir — wenn auch in anderer Anordnung und Verteilung — hineinstecken. 6. Einen Roboter zu bauen, und möge er zunächst noch so wenig leisten, ist der Traum vieler junger Techniker. 7. Die Fähigkeit, durch Reibung Feuer zu erzeugen, wann immer es gebraucht wurde, gab dem Menschen die Herrschaft über eine Naturkraft und trennte ihn damit endgültig vom Tierreich. 8. Wie auch die Erde entstanden sein mag, das Ausgangsmaterial für die Synthese komplizierter organischer Verbindungen muss reichlich zur Verfügung gestanden sein.

Übung 9. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei die paarigen Konjunktionen.

1. Das Werkzeug dringt umso leichter in das Holz ein, je weicher das Bauholz ist. 2. Der Bauarbeiter verwendet zur Herstellung des Mörtels nicht nur Kalk, sondern auch Sand und Gips. 3. Die Außenwände sollen entweder mit Zementmörtel verputzt werden, oder das Gebäude wird mit Verblendziegeln verkleidet. 4. Je länger der Arbeiter auf der Baustelle arbeitet, desto besser versteht er seine Arbeit. 5. Man wird in diesem Stadtteil nicht nur neue Wohnviertel errichten, sondern auch neue Parks anlegen. 6. Die Beschaffenheit des Minerals hängt sowohl von der Härte und der Farbe als auch von der Dauerhaftigkeit ab. 7. Nicht nur natürliche Steine sondern auch künstliche Steine aller Arten dienen zur Verkleidung der Außenmauern der neuzeitlichen Bauwerke. 8. Es gibt auch solche Steine, die weder als Schotter noch als Bausteine verwendet werden können, dann werden sie mit Zerkleinerungsmaschinen zerkleinert und zum Betonwerk transportiert. 9. Weder ein Eisenbetonbau, noch ein Ziegelbau kann so leicht wie ein Holzbau

umgebaut werden. 10. Je größer die Fertigbauteile sind, desto größer muss die Tragfähigkeit des Kranes sein.

Übung 10. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Beachten Sie dabei verschiedene Nebensätze.

1. Erwärmt man einen Körper, so ändern sich seine mechanischen, elektrischen und optischen Eigenschaften. 2. Falls der Radius kleiner ist, muss man die Rotationsgeschwindigkeit erhöhen. 3. Sehr günstig ist es, wenn die Rotation schon auf der Abschlussphase erfolgt. 4. Je weiter sich der Körper von einer Lichtquelle entfernt, desto schwächer wird seine Helligkeit. 5. Je größer die Kraft, mit der wir einen Körper werfen, ist, desto größer ist auch seine Geschwindigkeit. 6. Je näher die Erde der Sonne kommt, desto schneller bewegt sie sich. 7. Je höher der Heizwert des Treibstoffes wird, um so größer ist auch die Endgeschwindigkeit der Rakete. 8. Je größer die Geschwindigkeit ist, die wir einem Körper geben, desto weiter entfernt er sich von der Erde. 9. Indem die Gelehrten das Problem der Kopplung von Raumschiffen untersuchten, fanden sie neue Wege seiner Lösung. 10. Wenn das Volumen zu klein ist, verlässt ein Teil des Treibstoffes die Düse, bevor die gewünschte Umsetzung erfolgt ist.

Aktiver Wortschatz

die Achse -, -n – ось, вал, стержень; *ruhende Achse* – неподвижная ось

die Armatur -, -n – оборудование, оснащение

die Ausrüstung -, -n – обеспечение, оснащение; *maschinelle Ausrüstungen* – машинное оборудование

der Bolz -es, -e – винт

die Einrichtung -, -n – устройство, оборудование, оснастка; *die Steuereinrichtungen* – устройство управления, распределительное устройство; *die Regeleinrichtung* – управляющее устройство

die Fertigung -, -n – изготовление, производство; *computerunterstützte Fertigung* – автоматизированное производство; *fehlerfreie Fertigung* – бездефектное изготовление; *herkömmliche Fertigung* – традиционное производство; *die Serienfertigung* – серийное производство; *die Massenfertigung* – массовое производство

die Festigkeitslehre -, -n – сопротивление материалов

das Gestell -(e)s, -e – каркас, штатив, станина

das Getriebe -s, -e – приводной механизм, коробка передач; *automatisches Getriebe* – автоматическая трансмиссия; *vieltufiges Getriebe* – многоступенчатый редуктор; *die Getriebelehre* – теория механизмов и машин

das Glied -(e)s, -er – элемент конструкции; *das Zwischenglied* – промежуточный элемент; *starres Glied* – жесткое звено; *kontaktloses Glied* – бесконтактный элемент; *verschiebbares Glied* – перемещаемая часть

die Kupplung -, -n – сцепляющий механизм, муфта; *bewegliche Kupplung* – подвижная муфта; *selbstschaltende Kupplung* – автоматическая муфта

das Lager -es, - - подшипник

die Maschine -, -n – машина, механизм, станок; *die Maschinenkunde* – машиноведение; *der Maschinenbau* – машиностроение; *die Maschinenelemente* – детали машин; *die Kraftmaschine* – силовая установка, двигатель; *die Arbeitsmaschine* – турбина, двигатель; *die Kolbenmaschine* – компрессор, поршневой двигатель

die Passung -, -en – посадка; *ISO-Passungs- und Toleranzsystem* – система допусков и посадок ИСО

die Schraube -, -n – винт, болт

die Toleranz -, -en – допуск; *außer Toleranz* – за пределами поля допусков; *zulässige Toleranz* – разрешенный допуск; *der Toleranz unterliegen* – иметь определенный допуск при изготовлении

die Verbrauchsgüter pl – товары широкого потребления

die Vorrichtung -, -n – приспособление, устройство, механизм; *Vorrichtung der Bewehrung* – заготовка арматуры; *komplizierte Vorrichtung* – сложный механизм

der Werkstoff -(e)s, -e – материал, сырье; *Einsatz neuer Werkstoffe* – внедрение новых материалов

das Werkstück -(e)s, -e – обрабатываемая деталь, изделие, заготовка; *Material des Werkstücks* – материал изделия; *vorbearbeitete Werkstück* – предварительно обработанные детали

das Werkzeug -(e)s, -e – инструмент; *angetriebenes Werkzeug* – приводной инструмент; *das Schnittwerkzeug* – режущий инструмент

das Zahnrad -(e)s, ..räder – зубчатое колесо, шестерня; *betriebenes Zahnrad* – приводное зубчатое колесо; *getriebenes Zahnrad* – ведомое зубчатое колесо

Lexikalische Übungen

Übung 1. Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische.

1. Alle Maschinen werden nach ihrer Aufgabe in Kraftmaschinen, Arbeitsmaschinen und elektrische Maschinen eingeteilt. 2. Lösbare Verbindungen werden durch Schrauben, Muttern, Splinte, Keile, Zylinder und Kegelstifte hergestellt. 3. Achsen waren nur auf Biegung beansprucht worden. 4. Das große in diesem Jahr zu errichtende Maschinenwerk wird neue Typen

von Kraftmaschinen liefern. 5. Es gibt einteilige Bauelemente z.B. Schrauben, oder aus mehreren Teilen bestehende Maschinenelemente z.B. Kupplungen. 6. Im Maschinenbau werden vor allem metallische Werkstoffe verwendet. 7. In jedem Getriebe gibt es ein treibendes und ein getriebenes Glied. 8. Nach konstruktiven Merkmalen werden die Kraftmaschinen in Kolbenmaschinen und Turbinen unterteilt. 9. Eine Passung gibt immer eine Toleranz an, in der sich die Istmaße von Bohrung und Welle bewegen dürfen. 10. Die Festigkeitslehre ist ein Teilgebiet der technischen Mechanik.

Übung 2. *Übersetzen Sie folgende Sätze ins Deutsche.*

1. К деталям машин относятся: гайки, болты, оси, подшипники, рычаги и другие. 2. Машины принято подразделять на машины-двигатели, рабочие машины и электрические машины. 3. Машины двигатели превращают имеющуюся в природе энергию в полезную механическую энергию. 4. Рабочие машины выполняют определенную работу, используя механическую работу. 5. Машины состоят из отдельных частей. 6. Выделяют следующие типы производств: единичное, серийное и массовое. 7. Товары широкого потребления предназначены для личного пользования конечными потребителями. 8. Свойства поверхностей деталей часто играют решающую роль в работоспособности машин. 9. Соппротивление материалов применяется при проектировании машин, приборов и конструкций. 10. Существуют различные виды сцепляющих механизмов.

Übung 3. *Bilden Sie mit folgenden Wortverbindungen Sätze im Aktiv bzw. im Passiv.*

Maschinelle Ausrüstungen, angetriebenes Werkzeug, komplizierte Vorrichtung, starres Glied, Material des Werkstücks, computerunterstützte Fertigung, automatisches Getriebe, Vorrichtung der Bewehrung, kontaktloses Glied, Einsatz neuer Werkstoffe, fehlerfreie Fertigung, der Toleranz unterliegen, verschiebbares Glied, vorbearbeitete Werkstück, herkömmliche Fertigung, vielstufiges Getriebe

Übungen zur Entwicklung der mündlichen Kommunikationskompetenz

Übung 1. *Lesen Sie den Text „Grundlagen der Maschinenkunde“ und antworten Sie auf folgende Fragen.*

Grundlagen der Maschinenkunde

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

Es war ein weiter Weg von der Technik der Vorzeit und des Altertums bis zu den modernen Maschinen unserer Zeit, die den Menschen von schwerer und eintöniger Arbeit befreien und die Arbeitsproduktivität steigern. Bereits in sehr früher Zeit schuf sich der Mensch mit Hilfe seiner schöpferischen Fähigkeiten Werkzeuge. Das Urwerkzeug war der Faustkeil. Seine Form wurde zum Ausgangspunkt für unsere Werkzeuge. In dem Maße, wie der Mensch erkannte, dass er durch das Werkzeug eine viel größere Wirkung erzielen konnte, gab er ihm verschiedene Formen.

Das Werkzeug musste durch zusätzliche Einrichtungen unterstützt und geführt werden. Die Menschen erfanden deshalb Mittel, die die Führung des Werkzeuges übernahmen, wenn sich die Arbeitsvorgänge wiederholten. So entstand schließlich die Maschine, die die zugewiesene Aufgabe selbstständig erfüllt und die Arbeit eines Menschen ersetzt.

Die Entwicklung vom Faustkeil bis zur Maschine war unter anderem dadurch möglich, dass der Mensch das Feuer in seinen Dienst stellen lernte, dass er das Schmelzen der Erze von der primitivsten Form bis zu den modernsten Verfahren der Metallurgie entwickelte. Nicht zuletzt waren es aber die Ausnutzung von Wind- und Wasserkraft, die Entwicklung der Dampfmaschine und der Verbrennungsmotoren sowie die Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik, die besonders den Ausgangspunkt für die schnelle Entfaltung der Maschinenteknik bildeten.

Später gelang es, die Werkzeuge durch Steuer- und Regeleinrichtungen nach Zeit und Ort zu führen. Damit ergab sich als grundsätzliche Aufgabe der Maschine die geregelte Orts- und Formänderung von Stoff und Energie, gleichgültig, ob es sich um Kraft- oder Arbeitsmaschinen handelte. Durch Vervollkommnung der Steuereinrichtungen wurde es sogar möglich, die Grundlage für die selbsttätige Maschine – den Automaten – zu schaffen.

Es gibt verschiedene Definitionen der Maschine. Sie wird z.B. als ein Bewegungs- und Energieumformer bezeichnet, der die menschliche Arbeit ersetzen kann. Oder es heißt: Die Maschine ist eine Verbindung widerstandsfähiger Körper, die derart eingerichtet ist, dass hierdurch Energien gezwungen werden können, unter bestimmten Bewegungen bestimmte Wirkungen auszuüben.

Im Prinzip sind Maschinen also Einrichtungen zur Umformung einer Energieart in eine andere oder zur selbsttätigen Ausführung von Arbeitsvorgängen. Sie bestehen im allgemeinen aus einem Gestell (Gehäuse, Ständer) sowie festen und beweglichen Maschinenelementen.

Wichtige Hilfsmittel zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Maschinen sind Vorrichtungen, die selbständige Zwischenglieder sind und sowohl dem Werkzeug als auch dem Werkstück Hilfestellung leisten. Sie dienen vor allem zum Aufnehmen und Spannen und unter Umständen auch zum Führen des Werkzeuges. Beim Werkstück dienen sie zum Bestimmen der Lage vor der Bearbeitung und zum eindeutigen Festhalten während des Arbeitsganges. Ohne sie wäre eine Serien- oder gar Massenfertigung nicht möglich; sie ergänzen und vervollkommen Werkzeug und Maschine.

Alle Maschinen werden nach ihrer physikalischen Aufgabe in Kraftmaschinen, Arbeitsmaschinen und elektrische Maschinen eingeteilt. Kraftmaschinen wandeln eine in der Natur vorkommende Energie in nutzbare mechanische Energie um. Mitunter werden sie als Motoren bezeichnet. Arbeitsmaschinen verrichten mittels mechanischer Energie bestimmte Arbeiten. Sie werden stets mittelbar oder unmittelbar von Kraftmaschinen, in Ausnahmefällen von Hand angetrieben. Elektrische Maschinen haben die Aufgabe, elektrische Energie zu erzeugen oder umzuformen, in mechanische Energie umzuwandeln oder die Leistung zu verbessern.

1. Womit beschäftigt sich die Maschinenkunde?
2. Weshalb schuf sich der Mensch Werkzeuge?
3. Wie entstand die Maschine?
4. Welche grundsätzliche Aufgabe gab der Mensch der Maschine durch Steuer- und Regeleinrichtungen?
5. Welche Definitionen der Maschinen kennen Sie?
6. Wozu dienen Vorrichtungen?
7. In welche Hauptgruppen lassen sich die Maschinen ordnen?
8. Wie und in welche Form wird die Energie umgewandelt?

Übung 2. Stellen Sie den Plan des Textes zusammen und sprechen Sie diesem Plan nach zu Problemen des Textes.

Übung 3. Lesen Sie den Text „Maschinenelemente“ und stellen Sie Ihre Fragen zusammen. Geben Sie nach diesen Fragen den Inhalt des Textes wieder.

Maschinenelemente

Maschinenelemente sind a) die in den verschiedenen Maschinen immer wieder vorkommenden Einzelteile, wie Schrauben, Bolzen, Achsen, Zahnräder u.a., die auch als einfache Maschinenelemente bezeichnet werden, und b) funktionsmäßig selbständige, zusammengesetzte Teile von Maschinen, wie Kupplungen, Lager, Armaturen u.a., die man auch als höhere Maschinenelemente bezeichnet.

Die Maschinenelemente werden vom Konstrukteur vorwiegend unter den Gesichtspunkten der Funktionstüchtigkeit, der Fertigung, des ökonomischen Werkstoffeinsatzes sowie der Montage gestaltet. Sie müssen den an ihnen wirksamen Beanspruchungen widerstehen können (d.h. die nötige Festigkeit aufweisen), Kräfte und Momente weiterleiten und umsetzen können. Der Konstrukteur braucht deshalb neben seinen Erfahrungen auf dem Gebiete der Fertigung gründliche Kenntnisse der Werkstoffkunde, der Mechanik, der Festigkeitslehre und der Getriebelehre.

Die Kenntnis der einfacheren Maschinenelemente ist nicht nur dem Maschinenbauingenieur, sondern auch dem Bauingenieur und dem Elektroingenieur von großem Nutzen. Der Elektroingenieur erfasst ähnliche Fakten unter dem Namen Geräteelemente. Charakteristisch für die Lehrgebiete *Maschinenelemente* und *Geräteelemente* ist ihre Praxisbezogenheit. Die Festigkeitslehre bietet ihnen die theoretische Grundlage dazu.

Der neuzeitliche Maschinenbau fertigt selten Einzelstücke (Einzelfertigung); es überwiegt die Fertigung mittlerer Stückzahlen (Serienfertigung) und größter Stückzahlen (Massenfertigung). Wenn große Stückzahlen von Maschinen wirtschaftlich gefertigt, montiert und insbesondere wirtschaftlich instand gehalten werden sollen, müssen ihre Einzelteile austauschbar sein, d.h., jedes beliebige Maschinenteil muss beim Einbau ohne Nacharbeit passen. Dazu dienen Toleranzen und Passungen.

Die Toleranz legt die Grenzen fest, innerhalb deren die Abmessung eines einzelnen Werkstückes liegen muss. In diesen Grenzen ist das Stück gut, d.h. verwendbar, außerhalb derselben erfordert es Nacharbeit, oder es ist Ausschuss. Die Toleranz stellt die höchste zulässige Abweichung (z.B. Maßabweichung) vom Sollwert der Nennangabe dar als Differenz zwischen einem zugelassenen Größtwert und einem zugelassenen Kleinstwert der Nennangabe.

Die Passung bezieht sich stets auf zwei gepaarte Bauteile, z.B. Welle und Lager. Sie legt fest, in welchem Maße die beiden Teile im späteren Betrieb der Maschine gegeneinander beweglich sein (Spielpassung) oder fest ineinander sitzen sollen (Presspassung). Das Toleranzsystem und das Passsystem sind national (TGL, DIN, GOST) und international (ISO-Passungen) festgelegt. Die Größenordnung von Toleranzen im Maschinenbau beträgt Hundertstel-, seltener Tausendstelmillimeter.

Da eine überaus große Zahl Maschinenelemente gleichartiger Gestalt und Größe vom Maschinenbau laufend benötigt wird, sind viele von ihnen standardisiert. Festgelegt sind u.a. Abmessungen (z.B. Anschlussmaße), Werkstoffe und Toleranzen. In diesen Fällen werden Maschinenelemente nach Standardbezeichnungen hauptsächlich von Spezialbetrieben hergestellt.

Übung 4. Lesen Sie den Text „Wirtschaftliche Aspekte der Werkstofftechnik“. Versuchen Sie, den Inhalt des Textes in Form einer Aufzählung darzustellen.

Wirtschaftliche Aspekte der Werkstofftechnik

Werkstoffe haben zu allen Zeiten eine sehr wichtige Bedeutung für den Menschen gehabt. Dies zeigt sich daran, dass ganze Zeitepochen nach Werkstoffen benannt werden, wie die Stein-, die Bronze- oder die Eisenzeit.

Werkstoffe müssen aus Rohstoffen gewonnen und zu Werkstücken oder Bauteilen verarbeitet werden. Einsatz und Anwendung von Werkstoffen sind vor allem von deren technologischen Eigenschaften sowie vom Preis und der Verfügbarkeit abhängig. Dabei ist es wichtig, dass mehrere Eigenschaften günstig oder optimal sind. Ein typisches Beispiel ist das Aluminium: Dieser Werkstoff hat eine niedrige Dichte bei gleichzeitig hoher Festigkeit. Daher ist er im Fahr- und Flugzeugbau sowie in der Raumfahrttechnik unverzichtbar.

Werkstofftechnik ist derjenige Zweig der technischen Wissenschaften, der sich mit der Gewinnung, den Eigenschaften und der Verwendung der Werkstoffe befasst. Nach dieser Definition ist die Werkstofftechnik eine sehr alte Disziplin. Die moderne Werkstofftechnik bedient sich heute wissenschaftlicher Methoden, um die Eigenschaften der Werkstoffe zu bestimmen und zu deuten, neue Werkstoffe zu entwickeln oder bestehende zu verbessern. Die Werkstofftechnik ist eine wichtige Basistechnik unserer Zeit. Wissenschaftliche Untersuchungen der Werkstoffe haben erheblich zum Verständnis des Werkstoffverhaltens, d. h. der Werkstoffeigenschaften beigetragen. Theoretische Erkenntnisse werden in die Praxis umgesetzt, wodurch die Werkstoffe wesentliche Verbesserungen erfahren.

Auch künftige technische Entwicklungen sind abhängig von der Schaffung neuer und der Verbesserung bestehender Werkstoffe. Die Werkstofftechnik gehört daher zur Hochtechnologie. Werkstofftechnik und -wissenschaft gehören zu den Schlüsseltechnologien für andere technische Bereiche, wie Verkehrs-, Energie- und Kommunikationstechnik. Die Umsetzung technischer Entwicklungen ist oft nur mit geeigneten Werkstoffen möglich. Manchmal müssen vorhandene Werkstoffe den Anforderungen angepasst oder sogar neu entwickelt werden. Man spricht dann von maßgeschneiderten Werkstoffen.

Ein Stoff muss verschiedene Voraussetzungen erfüllen, um als Werkstoff Verwendung zu finden:

1. Günstige Kombination physikalischer bzw. mechanischer Eigenschaften. So ist beispielsweise bei der Konstruktion von Fahrzeug- oder Flugzeugteilen das Verhältnis von Festigkeit zu Dichte (spezifisches Gewicht) die bestimmende Werkstoffeigenschaft.

2. Gute Verarbeitbarkeit. Es muss auf einfache Weise möglich sein, den Stoff durch plastisches Umformen, Gießen, Sintern oder Zerspanen in die gewünschte Form zu bringen. Darüber hinaus ist es oft erforderlich, einzelne Teile durch geeignete Fügeverfahren wie Schweißen, Löten oder Kleben miteinander zu verbinden.

3. Wirtschaftlichkeit. Ein Stoff kann trotz guter physikalischer oder mechanischer Eigenschaften als Werkstoff nicht in Frage kommen, wenn er zu teuer ist. Dabei müssen die eigentlichen Werkstoffkosten von den Kosten der Verarbeitung und – in zunehmendem Maße – auch der Entsorgung bzw. Wiederverwertung unterschieden werden. Ein preiswerter Stoff, der nur durch teure Formgebungsverfahren (z. B. Schleifen) in die endgültige Form gebracht werden kann oder der nicht schweißbar ist, muss gegebenenfalls durch einen teureren Stoff ersetzt werden, der sich jedoch preiswerter (z. B. durch Gießen) in die gewünschte Form bringen lässt.

Der Preis eines Werkstoffes entscheidet maßgeblich über seinen Einsatz und mögliche Anwendungen. So werden für Massenanwendungen meist preiswertere Werkstoffe den technisch überlegenen aber teureren vorgezogen. Beispielsweise kann eine elektrische Leitung aus Silber nicht mit einer aus Aluminium konkurrieren. Der hohe Preis des Silbers liegt vor allem in seiner begrenzten Verfügbarkeit begründet. Dagegen ist der Rohstoff für Silicium günstiger Quarz. Die Herstellung von hochreinem Silicium ist jedoch sehr aufwändig. Insbesondere sind die Reinigungsverfahren relativ kosten- und energieintensiv, sodass der Halbleiterwerkstoff Silicium relativ teuer ist.

Der Preis eines Werkstoffes muss immer im Zusammenhang mit seinem Nutzen gesehen werden. Für die Entscheidung über den Einsatz eines Werkstoffes sind in zunehmendem Maße dessen Umweltverträglichkeit und damit die Kosten für seine Entsorgung von Bedeutung. Obwohl die bereits erwähnten supraleitenden Stoffe als künftige Werkstoffe erheblich teurer sein werden als Kupfer, könnten sie trotzdem Kupfer in Generatoren ersetzen. Denn dieser Mehrpreis wird in kurzer Zeit durch die erheblich höhere Stromausbeute wettgemacht. Neu- oder Weiterentwicklungen von Werkstoffen bleiben häufig nicht begrenzt auf das Einsatzgebiet, für das sie einmal entwickelt wurden. So werden einige Werkstoffe, die für die Raumfahrt entwickelt wurden, inzwischen auch im Alltag eingesetzt. Ein typisches Beispiel dafür ist die Kunststoffsorte Polytetrafluoräthylen, die auch unter dem Handelsnamen Teflon® bekannt wurde.

Übung 5. Lesen Sie einen Abschnitt aus dem Artikel „Maschinenbau: Wie Deutschland seine Technologieführerschaft behaupten kann“. Bestimmen Sie das Thema und die Hauptgedanken, gliedern Sie den Text ein und betiteln Sie jeden Teil des Textes; geben Sie den Inhalt des Artikels kurz deutsch wieder.

Der Weltmarkt für Maschinenbauprodukte ist in den Jahren 2003 bis 2012 deutlich gewachsen – stagnierte aber 2013. Der globale Umsatz wuchs bis 2012 mit durchschnittlich neun Prozent pro Jahr. Mit einem Welthandelsanteil von 14 Prozent in 2013 ist Deutschland weiterhin die führende Exportnation im Maschinenbau, gefolgt von den USA und China. Allerdings sank der Anteil deutscher Unternehmen am weltweiten Handel mit Maschinenbauprodukten von 19 Prozent im Jahr 2009 auf 14 Prozent in 2012. 2013 verharrten die Exporte deutscher Maschinenbauunternehmen bei € 149,0 Mrd, und in den ersten Monaten 2014 lagen die Auftragseingänge etwas unter dem Vorjahresniveau. Für das aktuelle Jahr ist ein Anstieg des Welthandelsvolumens von bis zu fünf Prozent zu erwarten. Von diesem Wachstum dürften die chinesischen Maschinenbauer allerdings deutlicher profitieren als deutsche Unternehmen. Warum? Der weltweite Aufschwung im Maschinenbau wird vornehmlich von der Industrialisierung in den Schwellen- und Entwicklungsländern getragen. Für den deutschen Maschinenbau bietet diese Entwicklung Chancen und Risiken zugleich. Einerseits eröffnet die zunehmende Automatisierung der Fertigung in den Schwellenländern neue, attraktive Wachstumsmärkte für Spitzentechnologien aus Deutschland. Andererseits dominieren mittlerweile erstarkte chinesische Maschinenbauer den Löwenanteil ihres Binnenmarktes. Und – konsistent mit den Vorgaben aus dem Fünf-Jahresplan – chinesische Maschinenbauer verstärken ihre Anstrengungen, um sowohl in den Schwellenländern als auch in Industrienationen zu expandieren.

China ist der Motor: Die globale Entwicklung der Maschinenbaubranche ist stark abhängig von der Entwicklung Chinas als Absatzmarkt. Rund 30 Prozent der globalen Nachfrage kommt aktuell aus China, der Import von Maschinenbaugütern in die Volksrepublik stieg von 2003 bis einschließlich 2012 um jährlich neun Prozent. Das stramme Wachstum basierte allerdings zu einem Teil auch auf nicht nachhaltigen „Überinvestitionen“, die zu der mittlerweile bedrohlich hohen Staatsverschuldung Chinas beigetragen haben. Hierdurch ergeben sich Risiken für den weltweiten Maschinenbau. Erste Indikatoren deuten bereits auf ein Ende der stabilen Wachstumsphase hin.

Unabhängig von volkswirtschaftlichen Aspekten hat sich der deutsche Maschinenbau in China einen hervorragenden Namen gemacht. Die Technologieführerschaft deutscher Hersteller ist auch auf dem chinesischen

Markt unbestritten. Chinesische Kunden ebenso wie Wettbewerber erkennen einen deutlichen Vorsprung der deutschen Unternehmen in Sachen Präzision, Produktivität, Lebensdauer und Energieeffizienz. Durch verbesserte Instandhaltung und Service wollen chinesische Hersteller nun aber aufholen und global expandieren.

Konzentriert sich der chinesische Maschinenbau aktuell noch vornehmlich auf die Expansion in Schwellen- und Entwicklungsländern, vor allem in Russland, Südostasien, Indien und Brasilien, so ist bereits kurzfristig ein verstärktes Engagement auch in den entwickelten Industrienationen wie den USA und den Ländern West- und Mitteleuropas zu erwarten. Chinesische Unternehmen versuchen gerade in diesen Ländern über verstärkte M&A-Aktivitäten Zugang zu Hightech Know-how zu erlangen und Rückstände in der technologischen Entwicklung auszugleichen. Für die Zukunft ist weiterhin mit verstärkten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zu rechnen. Hier werden chinesische Hersteller in den kommenden Jahren weiter aufholen.

Übung 6. Schreiben Sie einen kurzen Bericht zum Thema „Maschinenbau in Russland“.

Übung 7. Machen Sie eine kurze referative Übersetzung des folgenden Textes.

Основой устройства механической машины являются механизмы. Внешне разные машины могут содержать подобные или схожие механизмы. Но наиболее важные составляющие, остаются неизменными всегда, во всех машинах, такие как: двигатель, подвижные части и т. д.

Машина состоит из двигателя как источника энергии (движения), передаточного и исполнительного устройств и системы управления. Вместе первые три части обычно называют машинным агрегатом. Механическое передаточное устройство называют передаточным механизмом, а механическое исполнительное устройство — исполнительным механизмом.

В машинах либо двигатель, либо исполнительное устройство (либо и то, и другое вместе) совершают механические движения. Остальные части машины могут основываться на иных принципах действия (например, использовать законы оптики, электродинамики и т. д.).

Часть машинного агрегата, включающая двигатель и передаточное устройство, составляет привод. В машинах используют механические, а также комбинированные приводы — электромеханические, оптикомеханические, гидроэлектромеханические и т. п.

Двигатель и/или исполнительное устройство машины выполняют заданную функцию, совершая определенные движения — например,

перемещение поршня насоса, руки робота. Проектирование таких устройств заключается в создании механизмов, обеспечивающих, прежде всего, заданные вид и закон движения. Эти задачи решаются методами теории механизмов и машин.

Механическое передаточное устройство (передаточный механизм) предназначено для передачи механической энергии. Оно необходимо для согласования взаимного положения и параметров движения двигателя и исполнительного устройства.

Библиографический список

1. Дубнова-Кольварская Е.Н., Котова Р.И. Учись читать литературу по специальности. Пособие по немецкому языку для технических вузов. – М.: Высшая школа, 1991.
2. Синев Р.Г. Немецкий язык для аспирантов. Академия наук и Аспирантура. – М.: Наука, 1991.
3. Синев Р.Г. Грамматика немецкой научной речи. Практическое пособие. – М.: Готика, 2001.
4. Eisenreich H. Deutsch für Techniker. Ein Lese- und Übungsbuch für Ausländer. VEB Verlag Enzyklopädie Leipzig, 1968.
5. Рогач Т.М. Компьютер в нашей жизни. Учебно-методическое пособие по немецкому языку. – Минск, 2007.
6. Бабанова С.Ю. Обучение чтению литературы на немецком языке по нанотехнологии, нанoeлектронике, нанобиотехнологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009.
7. Сыромясов О.В., Романов Г.Е. Deutsch für Wissenschaft und Forschung. Немецкий язык для аспирантов. – Саранск, 2010.
8. Фролова Н.А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка). – Волгоград, РПК «Политехник», 2006.
9. Hering L., Hering H. Technische Berichte. Viewegs Fachbücher der Technik, 2007.