

**Министерство сельского хозяйства РФ**  
**Мичуринский филиал**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»**

**Дробышевская Е. В.**

**ПОСОБИЕ ПО ПЕРЕВОДУ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ  
С НЕМЕЦКОГО НА РУССКИЙ ЯЗЫК**

**ПРАКТИКУМ**

Учебное пособие

Брянск, 2018

УДК 811.112.2(07)  
ББК 81.2 Нем  
Д 75

Дробышевская, Е. В. Пособие по переводу технических текстов с немецкого на русский язык. Практикум: учебное пособие / Е. В. Дробышевская.- Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 112 с.

Учебное пособие предназначено для обучающихся среднего профессионального образования для специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок. Учебное пособие призвано помочь студентам овладеть навыками перевода технической литературы с немецкого языка. В нем содержатся общие указания к переводу технических текстов, грамматический и лексический материал, представляющий сложности при переводе, а также тексты для перевода. Пособие снабжено кратким терминологическим немецко-русским словарем.

Рецензенты: преподаватель английского языка Мичуринского филиала Брянского ГАУ Шведова Е.Е.

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала Брянского ГАУ, протокол № 5 от 10.04.2017 г.

© Дробышевская Е.В., 2018

Мичуринский филиал ФГБОУ ВО  
«Брянский государственный аграрный  
университет», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ПЕРЕВОДУ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ

Цели и задачи курса перевода научно-технической литературы.....	5
Характеристика языка научно-технической литературы.....	5
Особенности перевода технических текстов.....	6
Понятие о термине.....	7
Понятие о неологизмах.....	8
Способы словообразования.....	9
Многозначность служебных слов.....	13
Основные способы работы со словарем.....	17
Основные математические символы при переводе.....	19
Образцы перевода специальных текстов.....	20

### II. ГРАММАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКСИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

Структура немецкого предложения.....	23
Существительное и артикль.....	26
Употребление указательных местоимений der, die, das.....	27
Местоимение man.....	28
Местоимение es.....	28
Модальные глаголы.....	29
Глагол lassen. Конструкция lassen + sich +Infinitiv.....	33
Сочетание глаголов haben, sein с частицей zu и инфинитивом смыслового глагола.....	33
Инфинитивные группы.....	34
Инфинитивные обороты.....	35
Пассив и его широкое применение в технической литературе.....	35
Конструкция sein +Partizip II.....	37
Определение, выраженное Partizip I с частицей zu.....	38
Распространенное определение.....	38
Местоименные наречия.....	40
Отрицание.....	41
Определительные придаточные предложения.....	43
Бессоюзные условные придаточные предложения.....	44
Конъюнктив.....	44

### III. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА, СОДЕРЖАЩИЕ ГРАММАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКСИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ..... 46

### IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕКСТЫ ДЛЯ ЧТЕНИЯ И ПЕРЕВОДА

Gewicht und Masse.....	55
Die Temperatur.....	56
Das Quecksilberthermometer.....	56
Energie der Sonne.....	57
Änderung der Aggregatzustände.....	57
Verflüssigung von Gasen.....	58
Trockeneis.....	58
Elektrischer Strom.....	59
Schaltung.....	59

Glühlampe.....	60
Reparatur am Fahrrad.....	61
Magnete und Magnetismus.....	61
Kraftfeld.....	62
Der Elektromagnet.....	63
Gewinnung von elektrischer Energie.....	64
Der Dynamo in der Taschenlampe.....	64
Röntgenstrahlen.....	65
Die Atomenergie.....	66
Der Atomkern.....	66
Die erste Atomkraftwerk der Welt.....	67
Radioisotope.....	68
Das Unsichtbare wird sichtbar.....	68
Es beginnt mit dem großen C.....	69
Der Schwefel.....	70
Die Kohle.....	71
Veredlung der Kohle.....	71
Das Holz.....	72
Veredlungsformen der Kohle.....	73
Das Erdöl.....	74
Stoffe aus Erdöl.....	75
Silizium.....	76
Glas.....	76
Keramische Erzeugnisse.....	77
Plaste.....	78
Chmiefasern.....	80
Einige häufig verwendete Begriffe der Technik.....	81
Eisenwerkstoffe.....	81
Stähle und ihre Anwendung.....	83
Aluminium.....	84
Kupfer.....	85
Korrosion der metallischen Werkstoffe.....	87
Maschinenkunde.....	88
Verbindungsverfahren.....	88
Verbindungsverfahren (Fortsetzung) .....	90
Turbinen.....	91
Verbrennungskraftmaschinen.....	92
<b>НЕМЕЦКО-РУССКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ.....</b>	<b>94</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>111</b>

# **I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ПЕРЕВОДУ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ**

## **Цели и задачи курса перевода научно-технической литературы**

Растущие международные связи, обширный двусторонний поток технической информации выдвинул вопрос о конкретизации целей и задач обучения иностранному языку в средних специальных учебных заведениях. В этой связи одно из ведущих мест отводится обучению переводу специальных текстов с иностранного языка на русский. Каждый выпускник среднего специального учебного заведения должен уметь с помощью словаря перевести технический текст средней трудности, т.е. инструкцию, описание станка или прибора, каталог, спецификацию и т. п., необходимые ему в работе.

*Целью* изучения курса технического перевода является развитие умений правильно переводить немецкоязычную научно-техническую литературу и анализировать различные элементы текста, а также развитие коммуникативных навыков на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности.

В качестве *задач* курса перевода технических текстов с немецкого на русский язык следует выделить:

- профессиональная ориентация и создание мотивации у обучающихся;
- обеспечение практико-ориентированного характера обучения;
- формирование и развитие умений и навыков сопоставительного анализа лексических, грамматических и стилистических особенностей научно-технического стиля в немецком и русском языках;
- формирование и развитие умений и навыков пользования отраслевыми словарями, справочной литературой по теме перевода;
- формирование и развитие знаний средств, которые можно использовать для справочного поиска;
- активизация академических предметных и профессиональных знаний по специальности для понимания иноязычного текста.

## **Характеристика языка научно-технической литературы**

При переводе научно-технической литературы следует учитывать, что, хотя язык научно-технических текстов является частью общенационального языка, использует его лексику и грамматический строй, тем не менее, ему свойственны определенный стиль, отвечающий целям и задачам содержания научной литературы, а также ряд особенностей в области как терминологии, так и грамматики.

Для языка научно-технической литературы характерны наличие большого количества терминов, распространенность различных видов сокращений, предпочтение одних синтаксических оборотов другим, особенность перевода ряда грамматических конструкций и т.п. Кроме того, язык технической литературы отличается отсутствием эмоциональной насыщенности, образных сравнений, метафор, элементов юмора, иронии и т.п.

Основной стилистической чертой научно-технической литературы является краткость изложения материала и четкость формулировок. Одним из главных отличий языка технической литературы от языка художественной литературы является значительная насыщенность текста специальными терминами, которые часто

отсутствуют не только в обычных, но и терминологических словарях. По мере расширения границы человеческих знаний растет потребность в новых определениях понятий как в освоенных, так и в новых областях науки и техники, и, соответственно, расширяется словарный запас, причем расширение идет, в основном, за счет новых терминов.

При переводе технических текстов требуется совершенно отчетливое знание новой терминологии и умение точно передать её на русском языке. В этом заключается одна из главных трудностей перевода.

### **Особенности перевода технических текстов**

Перевод технической литературы таит в себе много трудностей.

Во-первых, в немецком языке имеются присущие только ему грамматические явления, которые вызывают затруднения при переводе текстов с немецкого языка на русский.

Во-вторых, язык немецкой технической литературы существенно отличается от литературного и разговорного языка. Он осложняется наличием развернутых сложных предложений с инфинитивными оборотами, распространенными определениями и вводными конструкциями. Кроме того, быстрый темп развития многих областей науки и техники вызывает образование большого количества новых специальных понятий и соответствующих им терминов. Но ни один из словарей не может включить в себя все имеющиеся по данной отрасли термины, насчитывающие десятки тысяч слов для каждой области науки и техники.

Приступая к переводу технической литературы, прежде всего нужно помнить, что качество перевода зависит от уровня языковой и общетехнической подготовки учащихся.

Чтобы переводить специальные тексты, нужно знать:

1. Язык, с которого переводишь.
2. Язык, на который переводишь.
3. Предмет, о котором говорится в оригинале.

Качество перевода имеет большое значение. Неправильный перевод может послужить причиной неполадок в работе, что повлечет за собой серьезные производственные потери.

Текст, предназначенный для перевода, нужно рассматривать как смысловое целое.

Начинают перевод с заглавия (названия текста), так как оно, как правило, выражает основную тему данного текста. Если же перевод заглавия вызывает затруднение, его можно осуществить после перевода всего текста.

Чтобы понять общее содержание текста, его нужно прочитать весь целиком или значительную его часть, а потом приступать к отдельным предложениям. Предложение не является простой суммой слов. Оно представляет собой законченную мысль, а слова в предложении связаны определенными правилами грамматики. Следовательно, понять предложение, значит выяснить не только значение каждого слова, но и установить, в какой связи находятся слова друг с другом. Поэтому после перевода названия текста надо сделать грамматический анализ предложений, который поможет правильно их перевести, и только потом

приступить к переводу всего текста на русский язык.

Первоначальный перевод должен быть дословным, облегчающим понимание основного смысла текста. Потом подбираются слова и словосочетания, наиболее четко передающие мысль переводимого материала, и устанавливается грамматическая связь слов в предложении.

Если после проведенной работы смысл предложения понят, его редактируют, читают вместе с предшествующей фразой и, убедившись в правильной смысловой связи, переходят к следующему предложению.

Когда текст переведен полностью, его читают весь целиком и вносят стилистические поправки. Убедившись, что перевод точно передает мысль немецкого текста и соответствует нормам русского технического языка, можно считать работу законченной.

### **З а п о м н и т е !**

Основные требования, которым должен удовлетворять хороший перевод технического текста, сводятся к следующему:

1) Точная передача текста оригинала.

Точность перевода – основное требование к переводу технического текста. Под точностью следует понимать краткость, выразительность, логическую последовательность, полноту изложения материала оригинала и соответствие нормам русского технического языка.

Не следует путать понятие «точный» и «буквальный» перевод. Буквальный перевод сводится к механической подстановке русского слова взамен немецкого, а также слепому сохранению конструкции немецкого предложения, что приводит к бессмыслице и дезориентации.

2) Строгая ясность изложения мысли при максимально сжатой и лаконичной форме, присущей стилю русской научно-технической литературы.

3) Полное соответствие общепринятым нормам русского литературного языка. Это необходимо учитывать при переводе отсутствующих в русском языке и характерных для немецкого языка синтаксических конструкций.

### **Понятие о термине**

При переводе технического текста серьезное внимание должно быть уделено правильному раскрытию значения терминов.

Термин – это слово или группа слов, которые служат для обозначения определенного понятия в какой-либо области науки или техники, например: die Kupplung «сцепление» (*трансп.*); der Freischnitt «заготовительная резка» (*машиностр.*); der Hubschrauber «вертолёт» (*ав.*).

Сложность перевода термина заключается в его многозначности, поэтому найти правильный перевод термина, соответствующий данному конкретному тексту, можно лишь тогда, когда хорошо разбираешься в существе переводимого материала. Один и тот же термин можно применить в различных областях науки и техники, но перевод его будет зависеть от той области, в которой он применяется. Так, термин Freilauf в машиностроении означает «свободный ход», «холостой ход», а в гидротехнике этот же термин переводится «холостой спуск» или «холостой

водосброс».

Термин *Rampe* в авиации означает «пусковую установку», в горном деле «площадку рабочего» или «горизонт», в гидротехнике «скат с дамбы», а в железнодорожном транспорте «грузовую платформу».

В качестве терминов используются часто слова, имеющие общеупотребительное значение, например: *das Bett* 1. кровать, 2. станина; *die Luft* 1. воздух, 2. зазор; *die Mutter* 1. мать, 2. гайка; *die Sohle* 1. подметка, 2. горизонт; пласт (гор«.).

Каждый специалист должен запомнить некоторое количество терминов, которые обозначают основные понятия в интересующей его области науки и техники. Знание этих терминов позволит усвоить и переводить другие термины, являющиеся их производными: *die Kohle* «уголь»; *die Kohlebürste* «угольная щетка» (*электр.*); *die Kohlefaden* «угольная нить (*лампы накаливания*)»; *die Kohleflotation* «флотация угля» (*горн.*); *das Rohr* «труба»; *die Rohrantenne* «трубчатая антенна»; *die Rohrbahn* «трасса трубопровода»; *die Rohrdrehmaschine* «труботокарный станок»; *die Rohrleitung* «трубопровод».

Некоторые термины легко поддаются переводу из-за их звукового и графического сходства с русским языком: *das Radio* «радио»; *der Radioapparat* «радиоаппарат»; *die Radiochemie* «радиохимия».

Но при переводе таких слов нужно быть внимательным, так как кажущееся звуковое сходство может привести к ошибке в переводе термина, например: *die Radioastronomie* «радиоастрономия», но *das Radioelement* не «радиоэлемент», а «радиоактивный элемент», *das Radiokobalt* не «радиокобальт», а «радиоактивный кобальт».

Назвать перевод термина правильным можно только в том случае, если найдено русское слово, которое точно соответствует смыслу переводимого текста.

### Понятие о неологизмах

Словарный состав языка тесно связан с жизнью общества.

Историческое развитие общества, развитие науки и техники, литературы и искусства, изменения в повседневной жизни людей вызывают появление новых слов, которые называются **неологизмами** (от греч. слова *neos*-новый + *logos*- слово). Итак, неологизмы- это новые слова, появляющиеся в языке или вновь появляющиеся значения уже существующего слова.

Количество новых слов в языке постоянно растет. По материалам каждого нового издания Дуден, каждые 3-5 лет словарный запас языка пополняется новыми (6%) неологизмами. За последнее десятилетие в немецком языке появилось много новых слов, лексика обогатилась новыми значениями, а некоторые слова утратили свою актуальность.

Следует отметить современную тенденцию к созданию интернациональных неологизмов, например, *der Manager*, вместо “*kaufmännischer Leiter*”.

Большинство неологизмов современного немецкого языка составляют существительные. Это объясняется тем, что они обозначают новые предметы, события и явления. Однако возникновение неологизмов-прилагательных и неологизмов-глаголов также является вполне возможным: *nicht zu kurz kommen*, *Stress-stressing*, *Rock-rocking*, *Job-jobben*.

Неологизм отличается от обычного слова тем, что, просуществовав на протяжении определенного, часто непродолжительного промежутка времени, он либо становится общеупотребительным словом, либо исчезает совершенно.

### Способы словообразования

Чтобы облегчить работу над переводом технического текста, необходимо знать способы образования слов и основные словообразовательные элементы (суффиксы, приставки), а также уметь переводить сложные слова по их составным частям. Чтобы правильно перевести слово, а потом его запомнить, нужно постараться увидеть в нем его составные элементы и объяснить их значение. Нужно подходить к работе над каждым отдельным словом не механически, как к готовой неразложимой единице, а сознательно, думая о значении слова в процессе его перевода и запоминания.

Слово, встречающееся в тексте, может быть корневым (простым), производным или сложным. Корневые слова, как правило, односложны. Их можно найти в словаре.

Производные слова образуются путем присоединения к корневым словам словообразовательных элементов, а также путем перехода одних частей речи в другие.

Сложные слова образуются путем сложения (соединения) двух или более слов в одно слово.

Остановимся на некоторых словообразовательных элементах и образовании сложных слов, наиболее характерных для технической литературы.

Встретив в тексте производное слово, не спешите сразу отыскать его перевод в словаре. Подойдите к нему осмысленно, проанализируйте его. Найдите суффикс или приставку в этом слове. Знание значения суффикса или приставки поможет вам во многих случаях сделать правильный перевод слова без помощи словаря.

Так, суффикс существительного мужского рода **-er** указывает на название инструмента или приспособления, при помощи которого производится какое-либо действие:

der Bohrer «сверло»; der Messer «измеритель»

Существительные женского рода с суффиксом **-ung** обозначают действие или результат действия и образуются обычно от глаголов:

die Lösung «раствор» – lösen «растворять»

die Mischung «смесь» – mischen «мешать»

Существительные женского рода с суффиксом **-ei** обозначают обычно место, где производится действие. Чаще всего существительные с этим суффиксом образуются от существительного мужского рода с суффиксом **-er**:

der Weber «ткач» – die Weberei «ткацкая фабрика»

der Drucker «печатник» – die Druckerei «типография»

Существительные женского рода с суффиксом **-e**, образованные от прилагательных, обозначают названия качеств или свойств: *kalt* «холодный» – *die Kälte* «холод»; *warm* «теплый» – *die Wärme* «тепло»; *hoch* «высокий» – *die Höhe* «высота».

Суффиксы, заимствованные из других языков, придают существительным различные значения:

**-tion**: *die Abstraktion* «абстракция»

**-tät**: *die Relativität* «относительность»

**-ik**: *die Statik* «статика»

**-ur**: *die Natur* «природа»

Приставка существительного **miß-** придает слову оттенок неудачи, а приставка **un-** оттенок отрицания: *der Mißstand* «неисправность, неполадка»; *die Mißweisung* «ошибка показания»; *die Ungenauigkeit* «неточность»; *die Ungleichung* «неравенство»; *die Unkosten* «накладные расходы».

Для других частей речи имеются свои суффиксы и приставки, которые также придают словам, при помощи которых они образованы, определенный оттенок, облегчающий перевод слова.

Так, большое распространение в технической литературе имеют прилагательные с суффиксом **-bar**, образованные от основ глагола. Такие прилагательные имеют пассивное значение, т. е. указывают на то, что предмет, характеризуемый данным прилагательным, может быть подвергнут определенному действию: *entzündbar* «воспламеняющийся, способный детонировать»; *tragbar* «переносной, могущий быть перенесенным»; *schmelzbar* «плавкий, могущий быть расплавленным»; *abnehmbar* «съемный»; *zerlegbar* «разборный, разложимый». Например:

*Die Räder eines Kraftwagens sind abnehmbar.* – Колеса автомобиля съемные (т.е. могут быть сняты).

Суффиксы **-los** и **-frei** соответствуют русской приставке **без-**. Прилагательные с этим суффиксом образуются от основ глаголов и именных форм и указывают на отсутствие у предмета какого-либо качества или свойства: *geräuschlos* «бесшумный»; *stoßlos* «бесстыковой (о рельсах)»; *wasserlos* «безводный»; *fehlerfrei* «безошибочный»; *störfrei* «без помех».

В технической литературе распространены прилагательные с суффиксами **-artig**, **-förmig**, **-mäßig**.

Суффикс **-artig** придает прилагательному оттенок сходства по существу: *breiartig* «кашеобразный»; *gleichartig* «однородный, гомогенный».

Суффикс **-förmig** придает значение сходства по форме, а **-mäßig** соответствия чему-либо: *kugelförmig* «шаровидный»; *breimäßig* «кашеобразный».

Приставка прилагательных **un-** имеет такое же значение, как аналогичная приставка существительных. С приставкой **un-** образуются антонимы соответствующих прилагательных:

magnetisch «магнитный» – **un**magnetisch «немагнитный»  
rentabel «рентабельный» – **un**rentabel «нерентабельный»  
schmelzbar «плавкий» – **un**schmelzbar «неплавкий»

Для образования глаголов широко применяются неотделяемые и отделяемые приставки. Те и другие приставки придают глаголам разнообразные смысловые оттенки, знание которых также облегчает перевод слова без помощи словаря.

Из неотделяемых приставок наиболее употребительны в технической литературе **be-**, **er-**, **ent-**, **zer-**.

Приставка **be-** придает глаголу значение направленности действия на предмет:

bauen «строить» – **be**bauen «застраивать»  
gießen «лить» – **be**gießen «поливать, обливать»  
grenzen «граничить» – **be**grenzen «ограничивать»  
heizen «топить» – **be**heizen «отапливать»

Глагол с приставкой **er-** показывает начало или завершение действия, а с приставкой **ent-** противоположное значение или удаление: **er**blasen «раздувать»; **er**schallen «прозвучать, резонировать»; **er**schließen «вскрывать (месторождение)»; **er**schmelzen «выплавлять»; **er**schöpfen «истощать»; **ent**feuchten «удалять влагу»; **ent**laden «разгружать»; **ent**lüften «удалять воздух»; **ent**salzen «удалять соль»; **ent**ziehen «оттягивать, извлекать».

Приставка **zer-** придает глаголу оттенок разрушения, разделения, дробления на части: **zer**drücken «раздавить»; **zer**fallen «распадаться, разрушаться»; **zer**fließen «расплываться»; **zer**legen «разлагать»; **zer**reiben «растирать»; **zer**reißen «разрывать».

Отделяемых приставок в немецком языке очень много, так как для этой цели применяются предлоги и наречия, которые придают глаголам разнообразные смысловые оттенки, обычно в соответствии со своим значением.

Отделяемые приставки стоят в слове под ударением, отделяются от основы глагола в простых временных формах и стоят, как правило, в конце предложения. Поэтому, переводя предложение, где имеется глагол с отделяемой приставкой, нужно посмотреть в конец предложения, где может находиться отделяемая приставка, от которой зависит значение данного глагола и смысл всего предложения, например:

Bis zur vollständigen Ein-schmelzung des Flußmittels schmelzen etwa 5 – 10% der Elektrode ab.	За время полного расплавления флюса сплавляется 5 – 10% электрода.
---	---

В технической литературе часто встречаются глаголы с отделяемыми приставками. Наиболее употребительными являются приставки **ab-**, **an-**, **ein-**, **aus-**, **mit-**.

Так, приставка **ab-** придает глаголу значение удаления: **ab**dampfen «испарять»; **ab**decken «открывать»; **ab**kippen «сгружать»; **ab**hauen «отрубать»; **ab**saugen «отсасывать»; **ab**welzen «откатывать».

Приставка **an-** придает глаголу значение приближения: **an**legen «приставлять»; **an**schrauben «привинчивать»; **an**schweißen «приваривать».

Приставка **ein-** показывает направление внутрь, а приставка **aus-** – направление наружу, удаление: **einbauen** «встраивать»; **eindichten** «концентрировать, сгущать»; **einfahren** «ввозить»; **ausblasen** «выдувать»; **ausbohren** «высверливать»; **ausdämpfen** «выпаривать»; **ausladen** «выгружать».

Приставка **mit-** указывает на сопровождающее действие: **mitführen** «проходить одновременно (о горной выработке)»; **mitlaufen** «совместное, одновременное движение (или вращение)».

В качестве глагольных приставок применяются наречия **hin** и **her**, показывающие направление от говорящего и к говорящему, а также их производные **hinauf** «вверх», **hinunter** «вниз» и т. д.

Не следует забывать об особой группе приставок, которые могут быть отделяемыми и неотделяемыми в сочетании с одним и тем же глаголом. Это приставки **über-, unter-, durch-, um-, wieder-** и **voll-**.

В том случае, когда глагол с приставкой сохраняет свое основное значение, на приставку падает ударение и она отделяется: **únterwerfen** «подбрасывать что-л.» (*unter* «под», *werfen* «бросать»).

Если же глагол с приставкой имеет переносное значение, то ударение падает на корень слова и приставка не отделяется: **unterwerfen** «подчинять».

Также: **übersetzen** «переместить», «переводить»; **übersétzen** «переводить» (с одного, языка на другой)».

Для образования новых слов распространен прием субстантивации, т. е. переход различных частей речи в существительные.

Чаще всего субстантивируются прилагательные и глаголы. Если существительное образовано от прилагательного, то оно может иметь все три рода. Если существительное образовано от неопределенной формы глагола, то оно всегда среднего рода:

*bohren* «сверлить» – *das Bohren* «сверление»  
*drehen* «крутить» – *das Drehen* «кручение»  
*halten* «держатъ» – *das Halten* «держание»  
*schneiden* «резать» – *das Schneiden* «резание»

Широкое распространение в технической литературе имеют сложные слова – термины, полученные от слияния двух или нескольких слов; при этом последняя составная часть слова имеет основное значение и называется основным словом. Первое слово только поясняет основное слово и называется определяющим.

Ударение в сложных словах падает, как правило, на определяющее слово. Но в технической литературе встречаются слова с главным ударением на втором слове, например: *Báukosten*, *Bérgarbeiter* и *die Elektrotéchnik*, *die Aerodynámik*.

**Сложные существительные.** Если сложное слово является существительным, то его основным словом должно быть существительное, которое, указывает на род всего слова.

Определяющее слово может присоединяться к основному непосредственно, как в словах *der Kofferraum* «багажник», *die Fotozelle* «фотоэлемент», или при помощи соединительных элементов **-(e)s** и **-(e)n**, если определяющим словом является существительное: *die Lebensdauer* «срок службы», *die Kettenbrücke* «цепной мост».

Если определяющим словом является корень или основа глагола, то соединительным элементом является буква -е, как в слове die Leseangabe «показание счетчика».

Переводить сложные существительные можно следующим образом:

1) одним словом: das Kraftwerk «электростанция»; der Kohlenstoff «углерод»; das Lösungsmittel «растворитель»;

2) существительным с предлогом: der Stahlbau «сооружение из стали»; der Wollfarbstoff «краситель для шерсти»; das Zutagepumpen «откачка на поверхность»;

3) существительным с прилагательным: der Quarzfaden «кварцевая нить»; die Glaswolle «стеклянная шерсть»; der Gußfehler «литейный порок»;

4) существительным с существительным в родительном падеже: die Nachrichtentechnik «техника связи»; die Glühlampe «лампа накаливания»; der Gefrierpunkt «точка замерзания».

Сложное существительное не всегда можно найти в словаре. Перевод сложного существительного всегда следует начинать с определяемого слова, так как оно вскрывает основное понятие и помогает понять определяющее слово.

Например: die Lichtgeschwindigkeit. Делим слово на составные части: основное слово die Geschwindigkeit «скорость», определяющее слово Licht «свет»; общее значение «скорость света».

**Сложные глаголы.** У сложных глаголов основным словом является глагол, а определяющим может служить:

1) глагол в неопределенной форме: stehenlassen «останавливать»; kennenlernen «познакомиться»;

2) существительное: haltmachen «останавливать», achtgeben «обращать внимание»;

3) прилагательное или наречие: vollgießen «заполнять, наполнять»; freimachen «освобождать»; zurücknehmen «возвращать в прежнее положение»; trockenlegen «осушать»;

4) глагольные словосочетания: in Betrieb setzen «пускать в действие»; zu Grunde richten «уничтожать».

В технических текстах встречаются также сложные прилагательные и наречия: schneeweiß «белоснежный»; luftleer «безвоздушный»; dorthin «туда»; hierher «сюда».

Перевод сложных глаголов, прилагательных и наречий нужно производить тем же путем, что и сложных существительных.

### **Многозначность служебных слов**

Служебные слова (предлоги, союзы), встречающиеся в каждом предложении, многозначны. Их многозначность требует при переводе большого внимания. К окончательному выбору слова можно прийти, руководствуясь только содержанием всего текста.

Рассмотрим на примерах возможный перевод некоторых предлогов, наиболее часто встречающихся в технической литературе.

## Предлог **von**

### 1) от, с, о, об, из:

- |  |  |
|--|--|
| a) Die Bezeichnung Proton kommt <b>von</b> dem griechischen Wort „proton“, das Erste, weil das Proton ein Elementarteilchen ist und nicht zerlegt werden kann, | Название «протон» происходит <i>от</i> греческого слова «протон» – первый, так как протон является элементарной частицей и не может быть разложен. |
| b) Die Steuerung der Maschine geschieht <b>von</b> einem speziellen Pult her.  | Управление станком осуществляется <i>со</i> специального пульта.   |
| c) Im Zylinder einer solchen Kraftmaschine verbrennt ein Gemisch <b>von</b> Brennstoff und Luft.   | В цилиндре такого двигателя сгорает смесь <i>из</i> горючего и воздуха.  |

### 2) в, около:

- |  |  |
|--|--|
| a) Der ganze Körper des mit Radium arbeitenden Menschen soll mit einem Bleiblech <b>von</b> 5 cm Dicke geschützt sein, | Все тело человека, работающего с радием, должно быть защищено свинцовым листом толщиной <i>в</i> 5 см. |
| b) Bei einer Temperatur <b>von</b> ca. +20° können, die Elektronen das Metall normalweise nicht verlassen.             | При температуре <i>около</i> +20° электроны не могут покинуть металл обычным путем.                    |

3) Предлог **von** в сочетании с существительным (местоимением) может быть переведен существительным (местоимением) в творительном или родительном падеже:

- |  |   |
|--|---|
| a) Wasser kann <b>von</b> Menschen als Flüssigkeit, Eis und Dampf ausgenutzt werden.     | Вода может быть использована <i>человеком</i> в виде жидкости, льда и пара. |
| b) Diese Schrämlademaschine ist für die mechanische Gewinnung <b>von</b> Kohle bestimmt. | Этот комбайн предназначен для механизированной добычи <i>угля</i> .         |

4) Предлог **von** употребляется в пассивной конструкции, в сочетании с существительным (местоимением). Существительное (местоимение) с **von** переводится творительным падежом без предлога:

- |   |   |
|---|---|
| Die Theorie der Raketentechnik wurde <b>von</b> dem russischen Gelehrten K. E. Ziolkowski entwickelt. | Теория ракетной техники была развита русским <i>ученым</i> К. Э. Циолковским. |
|---|---|

5) Предлог **von** встречается в составе устойчивых словосочетаний:  
Die rechtzeitige Anwendung dieser neuen Anlage ist **von** großer praktischen Bedeutung. Своевременное применение этой новой установки имеет большое практическое значение.

Предлог **zu** 1) **к, для, на:**

a) **Zu** den Leitern gehören in erster Linie alle Metalle, auch Kohle, Graphit, Wasser, feuchte Erde usw.

*K* проводникам относятся, в первую очередь, все металлы, а также уголь, графит, вода, сырая земля и т. д.

b) In Wasserkraftwerken dient das Wasser **zur** Gewinnung elektrischer Energie,

На гидроэлектростанциях вода служит *для* получения электрической энергии.

c) Der menschliche Organismus besteht **zu** 65% aus Wasser.

Организм человека состоит *на* 65% из воды.

2) Предлог **zu** в качестве наречия стоит обычно перед другим наречием или прилагательным и переводится словом «слишком»:

Das allgemeine Übergehen auf Aluminium ist heute noch nicht wirtschaftlich, da die Verwendung des Aluminiums noch **zu** teuer ist.

Полный переход на алюминий в настоящее время нерентабелен, так как применение алюминия еще *слишком* дорого.

3) **Zu** как частица может стоять перед инфинитивом, в этом случае она самостоятельного значения не имеет:

Die Anwendung dieser Maschine gestattet die Ständerwickelleistungsfähigkeit wesentlich **zu** steigern.

Применение этого станка позволяет значительно повысить производительность при обмотке статоров.

Предлог **durch**

1) **по, через, сквозь:**

a) Die elektrischen Leistungen werden **durch** die Luft geführt oder als Kabel in die Erde verlegt,

Электр. провода протягиваются *по* воздуху или в виде кабеля укладываются в землю.

b) Der Abdampf gelang **durch** die Öffnung in den Kondensator.

Отработанный пар поступает *через* отверстие в конденсатор.

2) Предлог **durch** в сочетании с существительным (местоимением) можно перевести при помощи творительного падежа:

a) Die zwei Wasserstoffarten unterscheiden sich voneinander **durch** den Bau der Atomkerne,

Эти два вида водорода отличаются друг от друга *строением* атомного ядра.

b) Leiter sind **durch** Isolation geschützt.

Проводники защищены *изоляциями*.

3) В технической литературе предлог **durch** чаще всего встречается в значении «**посредством, при помощи, благодаря**»:

- |   |  |
|---|--|
| a) <b>Durch</b> einfache Umgestaltung des Ohmschen Gesetzes erhält man den Widerstand $R = \frac{U}{I}$ . | <i>Посредством</i> простого преобразования формулы закона Ома получают сопротивление $R = \frac{U}{I}$ . |
| b) Dies wird erreicht <b>durch</b> Verwendung einer Programmsteuerung.                                    | Это достигается <i>благодаря</i> применению устройства для программного управления.                      |

Предлог **um**

1) **вокруг, о, на, в, за**:

- |  |   |
|--|---|
| a) Die Steuerung der Bordapparatur erfolgt beim Flug auf der Bahn um die Erde automatisch.                     | Управление бортовой аппаратурой во время полета по орбите <i>вокруг</i> Земли осуществляется автоматически. |
| b) Es handelt sich um eine Maschine.   | Речь идет <i>о</i> машине (станке).   |
| c) Die Produktion von Handelswalzgut wird um 5 – 7% gesteigert.  | Продукция товарного проката увеличивается <i>на</i> 5 – 7%.   |
| d) Hierbei steigt die Produktivität um das 4-6fache, während der Stromverbrauch um das 5fache vermindert wird. | При этом производительность повышается <i>в</i> 4-6 раз, а расход электроэнергии снижается в 3 раза.        |

2) **Um** может быть частицей в инфинитивном обороте „**um** + инфинитив с **zu**“ и переводится на русский язык вместе со. всем инфинитивным оборотом союзом «**чтобы**»:

- |   |  |
|---|--|
| <b>Um</b> in den Weltraum <b>zu</b> fliegen, muß die Rakete eine Geschwindigkeit von über 11 km/s besitzen. | <i>Чтобы</i> улететь в космос, ракета должна обладать скоростью свыше 11 км/сек. |
|---|--|

Предлог **nach**

1) **после, согласно, по, на, в**:

- |   |  |
|---|--|
| a) Die Tafel 3 zeigt den Zustand nach der Schweißung,   | Таблица 3 показывает состояние <i>после</i> сварки.  |
| b) Nach dem Ohmschen Gesetz $R = \frac{U}{I}$ .   | <i>Согласно (по)</i> закону Ома $R = \frac{U}{I}$ .  |
| c) Der ganze Schweißvorgang ist vollautomatisiert und wird <b>nach</b> einem vorbestimmten Programm durchgeführt. | Весь процесс плавления полностью автоматизирован и производится <i>по</i> заранее установленной программе. |

2) В технических текстах встречаются устойчивые словосочетания с предлогом **nach**: der Reihe nach «по порядку» и nach wie vor «по-прежнему»; «без изменения» и т. д.

Многочисленны предлоги **über** «над, о, через, за, более, выше»; **unter** «под, среди, между»; **auf** та, в, по»; **in** «в, за, на» и др.

**Als** употребляется в предложении в качестве союза, но значение его различно.

1) Союз **als** может соединять придаточное предложение с главным предложением и тогда он переводится союзами «когда», «после того как»:

<b>Als</b> die Rakete den Mond erreichte, wurde das Problem des Magnetfeldes gelöst.	<i>Когда (после того как)</i> ракета достигла Луны, была решена проблема магнитного поля.
--	---

2) Если союз **als** стоит перед существительным, то он переводится словами «как», «в качестве», «в виде» или творительным падежом:

a) <b>Als</b> Kathodenmaterial wurde früher Wolfram und Thorium benutzt,	<i>В качестве</i> материала для катода применяли раньше вольфрам и торий.
b) <b>Als</b> Leichtmetalle bezeichnet man alle Metalle und ihre Legierungen, deren Dichte unter $4,5 \text{ g/cm}^3$ liegt.	Легкими <i>металлами</i> называются все металлы и их сплавы, плотность которых- ниже $4,5 \text{ g/cm}^3$ .

3) В простом предложении **als** стоит чаще всего после прилагательного или наречия в сравнительной степени и переводится словами «чем, нежели» или заменяется родительным падежом:

Die Rakete kann schneller fliegen <b>als</b> das Flugzeug.	Ракета может лететь быстрее, <i>чем</i> самолет. <i>Или:</i> Ракета может лететь быстрее самолета.
--	--

### Основные способы работы со словарем

Каждый, кто занимается переводом технической литературы, столкнется с необходимостью прибегнуть к помощи словаря. Для перевода специального текста можно использовать общетехнический или отраслевой терминологический словарь, а также любой немецко-русский словарь.

Работа со словарем не должна отнимать много времени. Чтобы добиться максимального эффекта, нужно хорошо ориентироваться в словаре, знать особенности его построения.

Прежде всего, следует запомнить, что слова в словарях располагаются по углубленному алфавиту. Это значит, что слова расположены в алфавитном порядке не только по первой букве, а, как правило, по четырем последующим. Отсюда вытекает необходимость твердого, безошибочного знания немецкого алфавита. В начале большинства словарей имеется алфавит.

Слова в словаре даются в их исходной форме, т.е. существительные в именительном падеже, глаголы в неопределенной форме, прилагательные в краткой форме и т.д.

За каждым словом следует ряд условных обозначений, сокращений и перевод слова во всей его многозначности.

Все условные обозначения и сокращения, встречающиеся в словаре, собраны в единый список и представлены в начале словаря. Поэтому, приступая к работе со словарем, нужно ознакомиться с соответствующими указаниями и запомнить их.

В общетехнических и терминологических словарях дается, как правило, существительное с артиклем, обозначающим род существительного и перевод этого существительного на русский язык. Остальные части речи даются только в переводе.

В переводе слова-синонимы отделяются запятой, более отдаленные понятия точкой с запятой, а разные значения арабскими цифрами.

Сложные слова, имеющие одинаковое определяющее слово, расположены в словаре в алфавитном порядке и представляют собой «гнездо» слова. Определяющее слово внутри гнезда не повторяется, а отделяется от остальной части слова одной или двумя параллельными черточками и заменяется условным знаком ~, который называется «тильдой», например:

Betriebsleiter *m* технический директор; ~ordnung *f* правила внутреннего распорядка; ~rat *m* производственный совет

В терминологических словарях соблюдается алфавитный порядок в гнезде слова также по определениям, которые располагаются после тильды, заменяющей основной термин, например:

Elektrode *f* электрод; kalte ~ холодный электрод; positive ~ положительный электрод

В гнезде слова можно найти устойчивые словосочетания, а также примеры, иллюстрирующие употребление данного слова. Основное слово в этом случае заменяется тильдой, например:

Betrieb *m* предприятие, завод; работа, функционирование; эксплуатация; режим; außer ~ вне эксплуатации; außer ~ fallen выйти из строя; außer ~ sein бездействовать; in ~ sein работать, функционировать; in ~ setzen пускать в ход

Омонимы, слова, совпадающие по форме, но разные по содержанию, даются в словаре, как отдельные основные слова, разделенные римскими цифрами, например:

Ton I *m* тон, звук; Ton II *m* глина; laden I грузить; заряжать; laden II вызывать, приглашать

Прежде чем приступить к поиску нужного слова в словаре, внимательно проверьте его орфографию. Незначительное изменение в орфографии слова дает совсем другой смысл, например: legen «класть» – liegen «лежать»; fühlen «чувствовать» – füllen «наполнять».

Отыскав в словаре нужное слово, просмотрите все относящееся к нему гнездо, и только после этого выберите нужное для переводимого текста значение. Может случиться, что в словаре нет подходящего русского слова, которое бы точно

соответствовало смыслу переводимого предложения. Тогда нужно, исходя из общего значения слова, самому подыскать подходящий русский перевод, например: Die Maschine ist mit einem Windungszahlzähler versehen.

Допустим, что сложного существительного Windungszahlzähler в словаре нет, но имеется слово Windung *f* «кручение, свивка, намотка; биток, оборот, завиток» и слово Zähler *m* «счетчик; числитель (*mat.*)». Исходя из смысла предложения, можно сделать вывод, что из приведенных значений нам подходят слова «счетчик, виток, число». В данном предложении это следует перевести следующим образом: «Станок снабжен счетчиком числа витков».

Для более успешного пользования словарем необходимо помимо этих общих сведений усвоить правила словообразования немецких слов и наиболее употребительные словообразовательные элементы в немецком языке.

### Основные математические символы при переводе

$a + b$	a plus b	$\sqrt{a}$	Quadratwurzel aus a; Wurzel aus a
$a - b$	a minus b	$\sqrt{4}=2$	Quadratwurzel aus vier ist (macht) zwei; Wurzel aus vier ist zwei
$a = b$	a gleich b	$\sqrt[3]{a}$	Kubikwurzel aus a; dritte Wurzel aus a
$a \neq b$	a ungleich b	$\sqrt[5]{a}$	fünfte Wurzel aus a
$a \approx b$	a annähernd b	$a'$	Strich; a einfach gestrichen
$a > b$	a größer als b	$a''$	a zwei Strich; a zweifach gestrichen
$a < b$	a kleiner als b	$a_1$	a eins
$a \geq b$	a größer (gleich) b	$a_2$	a zwei
$a + b = c$	a plus b gleich c	() [] {}	runde, eckige, geschweifte Klammern
$c - a = b$	c minus a gleich b	$AB \parallel CD$	AB parallel CD
$a \cdot b$ ; $a \times b$	a mal b; a multipliziert mit b	$AB \neq CD$	AB gleich und parallel CD
$a : b$ ; $a/b$	a durch b; a geteilt durch b	$AB \perp CD$	AB ist rechtwinklig zu CD; AB steht senkrecht auf CD
$x^2$	x Quadrat; x hoch zwei; x zur zweiten Potenz	$< a$	Winkel a
$x^3$	x hoch drei; x zur dritten Potenz	R, L	rechter Winkel (R = 90° — rechter Winkel gleich 90°)
$x^{-3}$	x hoch minus drei	°	Grad (40°10'61" vierzig Grad zehn Minuten sechs Sekunden)
%	Prozent	'	Minute
2%	zwei Prozent	"	Sekunde
1/2%	einhalb Prozent	0,25%	Null Komma, fünfundzwanzig Prozent

## Образцы перевода специальных текстов

### Maschine zum Binden von Walzgutbunden und Bündeln mit Draht

Die neue Maschine ist zum Binden von Drahtbunden und Walzgutbündeln auf Draht- und Formeisenwalzstraßen bestimmt.

Zur Zeit sind verschiedene Konstruktionen von Bundebindemaschinen bekannt, doch ist bei den meisten von ihnen der Arbeitsgang des Bindes nur teilweise mechanisiert.

Einige Maschinen, in denen es gelungen ist, diesen Vorgang zu mechanisieren, können nur zum Binden von dicht gerollten nicht (lockeren) Bunden mit geringerem Querschnitt verwendet werden.

Die neue Maschine ist frei von den obenerwähnten Nachteilen und hat folgende Hauptmerkmale:

1. Zum Binden des Bundes an zwei Stellen werden zwei Maschinen aufgestellt.

2. Beim Binden wird ungebeitzter Draht mit 5–6,5 mm Durchmesser verwendet.

3. Für ein Bindespiel sind 8 s anstelle von 15–20 s bei bekannten ähnlichen Maschinen erforderlich.

4. Außenmaße – 2000x1300x1500 mm.

5. Masse der Maschine einschließlich der Abfallräumevorrichtung beträgt ca 3000 kg.

Mit der Maschine kann nicht nur kaltes, sondern auch warmes Walzgut mit einer Temperatur bis 1000°C gebunden werden.

Die Bildedichte der Bunde ist regelbar.

### Машина для обвязки проволокой бунтов и пачек проката

Новая машина предназначена для обвязки проволокой бунтов и пачек проката на проволочных и сортопрокатных станах.

В настоящее время известны различные конструкции бунтовязальных машин, однако в большинстве из них операция вязки механизирована лишь частично.

Некоторые машины, в которых удалось механизировать операцию вязки, могут применяться лишь для вязки плотно сформированных (но рассыпанных) бунтов небольшого сечения.

Новая машина лишена вышеуказанных недостатков и имеет следующие основные характеристики:

1. Для вязки бунта в двух местах устанавливаются две машины.

2. Для вязки применяется неуправляемая проволока диаметром 5 – 6,5 мм.

3. Время цикла вязки 8 сек. вместо 15 – 20 сек., необходимых для вязки на известных машинах подобного типа.

4. Габаритные размеры – 2000X1300X1500 мм.

5. Вес машины вместе с устройством для уборки обрезков составляет около 3000 кг.

Машина может обвязывать не только холодный, но и горячий прокат при температуре до 1000°C.

Плотность вязки бунтов может регулироваться.

Zum Schutz gegen Überhitzung sind ein wassergekühlter Schirm und eine wassergekühlte Getriebewand vorgesehen.

Der Maschinenaufbau gewährleistet eine bequeme Bedienung und Reparatur.

Die Maschine ist mit schnell lösbaren Anschlüssen versehen, die es ermöglichen, sie rasch mit der Strom- und Druckluftquelle zu verbinden.

Der Antrieb der Maschine besteht aus zwei 6-kW-Gleichstrommotoren und zwei Druckluftzylindern.

Die Maschinensteuerung ist voll automatisiert.

Durch Einsatz von Maschinen dieses Typs werden die Arbeitskräfte frei, die auf Draht- und Formeisenwalzstraßen mit dem Binden von Walzgutbündeln und -bündeln beschäftigt sind.

### **Lastkraftwagen MA3-503**

In Bau- und Tagebauverhältnissen dient der Kipper MA3-503 zum Transport von Baustoffen und geschüttetem Material.

Der Kipper ist mit einer geschweißten Kübel- oder Universalwanne ausgerüstet. Die Ladefähigkeit der Kübelwanne beträgt 4 t, die der Universalwanne 5,1 t.

Die abgebaute Erde kann direkt vom Bagger aufgeladen werden, da das Chassis und die Wanne eine feste Konstruktion besitzen.

Для защиты от перегрева предусмотрен водоохлаждаемый экран и водоохлаждаемая стенка редуктора.

Конструкция машины обеспечивает удобство ее обслуживания и ремонта.

Машина снабжена быстро-разъёмными соединениями, которые позволяют быстро соединять ее с источником электроэнергии и сжатого воздуха.

Привод машины состоит из двух электродвигателей постоянного тока мощностью 6 кВт и двух пневмоцилиндров.

Управление машиной полностью автоматизировано.

Применение машин подобного типа позволяет освободить рабочих, занятых операцией вязки бунтов и пачек проката на проволочных и сортопрокатных станах.

### **Грузовой автомобиль MA3-503**

В условиях строек и карьеров автомобиль-самосвал MA3-503 служит для перевозки строительных и сыпучих грузов.

Самосвал оборудован сварным ковшовым или универсальным кузовом. Емкость ковшового кузова – 4т, универсального – 5,1 т.

Породу можно грузить прямо с экскаватора, так как это позволяет прочная конструкция шасси кузова.

Die Fahrerkabine ist mit einem Schutzdach versehen. Das Heben der Wanne, wobei am Ende des Hebeprozesses eine automatische Vibration erfolgt, und das Senken werden von der Fahrerkabine aus getätigt. Die Steuerung der Kippvorrichtung erfolgt pneumatisch.

Durch die zweckmäßige Anordnung der Fahrerkabine über dem Motor wird die Erhöhung der Ladefähigkeit bei einem verhältnismäßig kleinen Chassis des LKW ermöglicht, und auch die Sicht Verhältnisse werden verbessert.

Die elastische Aufhängung mit hydraulischen Teleskopstoßdämpfern auf der Vorderachse, der Steuermechanismus mit hydraulischer Verstärkung und die geräumige dreisitzige Fahrerkabine mit verstellbarem Sitzen schaffen einen großen Komfort für den Chauffeur. Für Erholung während der Fahrt sorgt ein Schlafplatz in der Fahrerkabine.

Das Heiz- und Ventilationssystem gewährleistet eine wirksame Erwärmung der Fahrerkabine und die Versorgung mit Frischluft.

Die Fahrerkabine wird in Abhängigkeit von den vorderen Befestigungspunkten mit Hilfe von Zuliderfedern, die auf dem vorderen Querrahmen befestigt sind, gekippt. Damit wird der Motor besser zugänglich.

Кабина водителя покрыта защитным козырьком. Подъем кузова с автоматическим встряхиванием в конце подъема и опускание кузова производится из кабины водителя. Управление опрокидывающим механизмом осуществляется пневматически.

Целесообразное расположение кабины водителя над двигателем позволяет увеличить грузоподъемность при сравнительно небольшом шасси грузового автомобиля, а также улучшить обзор дороги.

Эластичная подвеска с гидравлическими телескопическими амортизаторами на передней оси, рулевой механизм с гидроусилителем, просторная трехместная кабина с регулируемым сидением создают большие удобства для водителя. В кабине имеется спальное место для отдыха в пути.

Системы отопления и вентиляции обеспечивают эффективный обогрев кабины и подачу свежего воздуха.

Кабина водителя опрокидывается относительно передних точек крепления с помощью цилиндрических пружин, установленных на передней поперечине рамы. Этим достигается удобный доступ к двигателю.

## II. ГРАММАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКСИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

### Структура немецкого предложения

Предложения делятся на простые и сложные.

**Простые предложения.** Простые предложения могут быть нераспространенными и распространенными. Простое нераспространенное предложение состоит только из подлежащего и сказуемого.

Простое распространенное предложение состоит из подлежащего, сказуемого и второстепенных членов предложения, например:

- |  |   |
|--|---|
| a) Das Molekül befindet sich in ständiger Bewegung.                          | Молекула находится в постоянном движении.                           |
| b) Zu den wichtigsten Werkzeugen für die Metallbearbeitung gehört die Feile. | К важнейшим инструментам для обработки металла относится напильник. |

Но могут встретиться предложения, где при одном сказуемом имеется два или несколько подлежащих или при одном подлежащем два или несколько сказуемых, например:

- |  |  |
|--|--|
| Manche Autobusse und Personenkraftwagen haben Heckmotoren. | У некоторых автобусов и легковых машин двигатель расположен в задней части автомобиля. |
| Diese Maschine kann drehen und bohren.                     | Этот станок может точить и сверлить.   |

**Сложные предложения.** Сложным предложением называется два или несколько простых предложений, тесно связанных между собой по смыслу и по форме. Сложные предложения бывают двух видов: сложносочиненные и сложноподчиненные.

1. Каждое простое предложение, входящее в состав сложного предложения, имеет свое подлежащее и сказуемое, например:

- |   |  |
|---|--|
| Metalle, die sich durch große chemische Reaktionsfähigkeit auszeichnen, bilden sehr beständige Verbindungen mit Sauerstoff und anderen Elementen. | Металлы, которые отличаются большой химической активностью, образуют очень прочные соединения с кислородом и другими элементами. |
|---|--|

2. В сложном предложении связь между предложениями осуществляется при помощи союзов и союзных слов.

Сочинительные союзы (und, aber, deshalb и др.) соединяют простые

предложения в сложносочиненные. Они стоят в начале предложения, соединенного с другим предложением.

Подчинительные союзы и союзные слова (daß, als, weil, ob, der, die, das и др.) соединяют придаточное предложение с главным или одно придаточное предложение с другим и стоят в начале придаточного предложения (см. пример, приведенный выше).

3. Запятая отделяет сочиненные предложения, а также главное предложение от придаточного или одно придаточное от другого.

Не следует забывать, что в простом и сложном предложениях могут встретиться инфинитивные группы и инфинитивные обороты. Их не надо путать с простыми предложениями.

Если установлено, что предложение простое, приступают к его анализу:

1. Находят и анализируют сказуемое и подлежащее.

2. Определяют второстепенные члены предложения.

Начинать анализ лучше со сказуемого. Оно занимает в предложении строго определенное место: его изменяемая часть стоит в зависимости от типа предложения на втором или на первом месте, а неизменяемая часть на последнем. У сказуемого следует определить лицо, число, время и залог.

Потом анализируют подлежащее. Оно обычно стоит перед изменяемой частью сказуемого или после него. У подлежащего нужно определить, какой частью речи оно выражено, а затем установить его род и число.

За главными членами предложения анализируют второстепенные члены, которые могут располагаться по-разному, в зависимости от общего порядка слов в предложении.

Потом выделяется группа подлежащего и сказуемого. Не забудьте, что в группу подлежащего входит само подлежащее с относящимся к нему определением, а в группу сказуемого – само сказуемое с относящимися к нему дополнениями и обстоятельствами. Когда грамматический анализ отдельных элементов закончен, перевод их суммируют.

Посмотрите на примере, как нужно делать грамматический анализ простого предложения:

Das Kusnezker Kohlenvorkommen versorgt die Industrie des Urals mit Steinkohle.

а) Устанавливаем, что предложение простое, повествовательное, распространенное.

б) По месту в предложении (второе) определяем, что сказуемым является слово *versorgt*. Оно выражено глаголом *versorgen* в 3-м лице единственного числа, настоящего времени, действительного залога (Aktiv).

На русский язык глагол *versorgen* переводится «обеспечивать», следовательно, в данном предложении глагол *versorgen* переводится «обеспечивает».

в) Находим подлежащее – *das Kohlenvorkommen*. ^ Оно выражено сложным существительным среднего рода единственного числа и переводится на русский язык «угольный бассейн».

г) Слово *Kusnezker* переводится «Кузнецкий». Оно является определением к слову *das Kohlenvorkommen* и, следовательно, входит в группу подлежащего. Вся

группа подлежащего переводится: «Кузнецкий угольный бассейн».

д) Остальные второстепенные члены предложения входят в группу сказуемого и переводятся вместе со сказуемым: «обеспечивает промышленность Урала каменным углем».

е) Исходя из перевода отдельных частей предложения, весь перевод будет выглядеть следующим образом: «Кузнецкий угольный бассейн обеспечивает промышленность Урала каменным углем».

Если предложение оказалось сложным, то сначала определяют, какое оно: сложносочиненное или сложноподчиненное. Это можно определить: 1) по союзам (сочинительным или подчинительным), 2) по порядку слов в предложении: а) в придаточном предложении сказуемое стоит на последнем месте; б) в главном предложении, стоящем после придаточного предложения, сказуемое стоит непосредственно после запятой.

Перевод сложносочиненного предложения сводится к переводу каждого самостоятельного предложения, входящего в его состав.

Перевод сложноподчиненного предложения следует начинать с главного предложения, рассматривая его как простое предложение. Затем находят придаточные предложения, определяют их вид и переводят как простые предложения.

Когда закончен перевод отдельных частей сложного предложения, их объединяют в единое предложение.

Пример анализа сложного предложения:

Aber es gibt Dieselmotoren, die mit Glühkerzen ausgestattet sind, um das Zünden bei kaltem Motor zu erleichtern.

а) По относительному местоимению и союзному слову *die*, стоящему после запятой, и по месту в предложении глагола-сказуемого „ausgestattet sind“ определяем, что *die* вводит придаточное предложение, а все предложение в целом является сложноподчиненным.

б) Главное предложение стоит в начале всего предложения до запятой: *Aber es gibt Dieselmotoren*.

Рассматриваем главное предложение как простое предложение, анализируем его по разобранному выше порядку и переводим «но имеются дизельные моторы».

Часть предложения, стоящая между запятыми „*die mit Glühkerzen ausgestattet sind*“ является придаточным определительным предложением и переводится на русский язык «которые снабжены накаливаемыми свечами».

Та часть предложения, которая стоит после второй запятой, является инфинитивным оборотом. Подтверждением этому является отсутствие глагола-сказуемого, наличие предлога *um* и инфинитива с *zu*. Переводится инфинитивный оборот следующим образом: «чтобы облегчить зажигание холодного двигателя».

Соединяем все части предложения воедино и получаем перевод сложноподчиненного предложения с инфинитивным оборотом: «Но имеются дизельные моторы, которые снабжены накаливаемыми свечами, чтобы облегчить зажигание холодного двигателя».

## Существительное и артикль

Существительное обозначает лицо, предмет или отвлеченное понятие. Оно пишется всегда с заглавной буквы и употребляется чаще всего с артиклем.

Артикль выражает род, число и падеж существительного.

В немецком языке, как и в русском, три грамматических рода: мужской, женский и средний.

Артикль **der** обозначает мужской род, **die** – женский, **das** – средний, например: **der** Antrieb «двигатель, привод»; **die** Feder «пружина, рессора»; **das** Glas «стекло, стакан».

При переводе следует помнить, что род существительных в русском и немецком языках часто не совпадает.

На множественное число существительного указывает артикль множественного числа **die** и суффиксы **-e, -en, -er, -s**, служащие для образования множественного числа.

В немецком языке имеется четыре падежа:

Nominativ – именительный падеж

Genitiv – родительный

Dativ – дательный

Akkusativ – винительный

Основным показателем падежа является артикль. Он склоняется вместе с существительным. Существительное в именительном падеже употребляется в основном качестве:

а) подлежащего и б) именной части сказуемого, например:

- a) **Das Aluminium** kann Kupfer und Zink ersetzen. *Алюминий* может заменить медь и цинк.
- b) Die elektrolytischen Lösungen sind **Stromleiter**. *Электролитические растворы – проводники.*

В родительном, дательном и винительном падежах существительное может выступать в качестве определения, дополнения или обстоятельства, например:

- a) Die Steuerung **der Maschine** (род. п.) geschieht von einem speziellen Pult her. *Управление станком осуществляется со специального пульта.*
- b) Diese Eigenschaften verleihen **dem Aluminium** (дат. п.) eine gute Leitfähigkeit. *Эти свойства придают алюминию хорошую проводимость.*
- c) Turbinen erzeugen elektrische **Energie** (вин. п.). *Турбины производят электрическую энергию.*

Некоторые одинаково звучащие существительные – омонимы – могут иметь два рода и, соответственно, разные значения.

Омонимы часто встречаются в технической литературе и поэтому важно не спутать их род, так как это повлечет за собой искажение их значения. Выбрать

нужное слово, соответствующее смыслу переводимого предложения, нужно по артиклю, например:

der Kristall «кристалл» – das Kristall «хрусталь»; der Messer «измеритель, счетчик» – das Messer «нож»; der Gummi «резинка (для стирания написанного)» – das Gummi «каучук, резина»; der Leiter «руководитель; проводник, провод» – die Leiter «лестница»; der Schild «экран» – das Schild «вывеска»; der Ort «место, пункт» – das Ort «забой»; der Tau «роса» – das Tau «трос, канат».

### Употребление указательных местоимений **der, die, das**

Слова **der, die, das** выполняют в предложении не только функцию артикля. Они могут выступать в качестве указательных местоимений или союзных слов в придаточном определительном предложении. Очень важно, приступая к переводу, определить, в какой функции выступают **der, die, das**. От этого будет зависеть правильность перевода текста. В качестве указательных местоимений **der, die, das** употребляются как замена существительных, например:

- |   |   |
|---|---|
| a) Der Aufbau der Venus ist <b>dem</b> der Erde sehr ähnlich.   | Строение Венеры похоже на <i>строение</i> Земли.          |
| b) Seine Leitfähigkeit beträgt etwa 62% <b>der</b> des Kupfers. | Его проводимость составляет 62% <i>проводимости</i> меди. |

Таким образом, при переводе на русский язык существительное, замененное указательным местоимением, нужно повторить.

Местоимение **das** может заменить целое предложение и тогда оно переводится на русский язык словом «это», например:

- |  |   |
|--|---|
| Wann beginnt die Prüfung dieser Maschine?<br>– <b>Das</b> ist noch nicht bestimmt. | Когда начнется испытание этого станка? – <i>Это</i> еще неизвестно. |
|--|---|

Как союзные слова **der, die, das** стоят в начале придаточного предложения, которое отделяется от главного или другого придаточного предложения запятой.

Союзное слово **der (die, das)** согласуется с тем существительным главного предложения (обычно последним или предпоследним), которое определяется придаточным предложением и переводится на русский язык словом «который» (в соответствующем роде, числе и падеже), например:

- |  |  |
|--|--|
| a) Die Moleküle, <b>die</b> sich mit großer Geschwindigkeit in den Schichten der Atmosphäre bewegen, können nur mit Spezialapparaten registriert werden, | Молекулы, <i>которые</i> движутся в слоях атмосферы с большой скоростью, могут регистрироваться только специальными приборами. |
| b) Stoffe, <b>deren</b> Moleküle aus den Atomen mehrerer Elemente bestehen, werden als chemische Verbindungen bezeichnet.                                | Вещества, молекулы <i>которых</i> состоят из атомов нескольких элементов, называются химическими соединениями.                 |

## Местоимение **man**

Неопределенное местоимение **man** не имеет соответствующего местоимения в русском языке. Оно всегда стоит в именительном падеже и употребляется как подлежащее.

Если подлежащее выражено местоимением **man**, то сказуемое при нем стоит всегда в 3-м лице единственного числа.

На русский язык предложения с **man** переводятся сказуемым в 3-м лице множественного числа без подлежащего, например:

- |  |   |
|--|---|
| a) <b>Man unterscheidet</b> feste, flüssige und gasförmige Stoffe. | <i>Различают</i> вещества твердые, жидкие и газообразные. |
| b) <b>Man ändert</b> die Stromstärke.                              | <i>Изменяют</i> величину (силу) тока.                     |
| c) Was <b>versteh</b> <b>man</b> unter dem Gewicht eines Körpers?  | Что <i>понимают</i> под весом тела?                       |

В технических текстах часто встречаются сочетания местоимения **man** с модальными глаголами. Эти сочетания переводятся на русский язык безличными оборотами:

- |  |   |
|--|---|
| a) <b>Man kann</b> das Gewicht zur statischen Vergleichung von Kräften benutzen,   | <i>Можно</i> использовать вес для статического сравнения сил.<br>По глубине погружения <i>следует</i> |
| b) Aus der Eintauchtiefe <b>soll man</b> den Salzgehalt der Flüssigkeit schließen. | заклЮчить о содержании соли в жидкости.   |

## Местоимение **es**

1. Безличное местоимение **es** употребляется в безличных оборотах, в которых глаголы потеряли свое основное значение.

**Es** является в предложении грамматическим подлежащим и согласуется с глаголом в 3-м лице единственного числа. .

**Es** не имеет соответствия в русском языке, поэтому при переводе оно опускается:

- |  |   |
|--|---|
| a) <b>Es</b> gibt eine große Anzahl von Verfahren zur Ausführung der Härteprüfung. | Имеется большое количество способов для осуществления испытания на твердость. |
| b) <b>Es</b> handelt sich um die Herstellung von Fertigteilen höchster Präzision.  | Речь идет об изготовлении готовых деталей наивысшей точности.                 |

2. **Es** в качестве личного местоимения заменяет существительное среднего рода. Переводится **es** личным местоимением того рода, какой имеет замененное существительное в русском языке:

- |  |   |
|--|---|
| <p>a) Aluminium ist ein verbreiteter Metall. <b>Es</b> hat eine gute Leitfähigkeit,</p> <p>b) Das Ohmsche Gesetz lautet: <math>U=I \cdot R</math>. <b>Es</b> kann aber in folgenden Form geschrieben werden: <math>R = \frac{U}{I}</math> oder <math>I = \frac{U}{R}</math>.</p> | <p>Алюминий – распространенный металл. <i>Он</i> имеет хорошую проводимость.</p> <p>Закон Ома гласит: <math>U=I \cdot R</math>. Но <i>он</i> может быть выражен следующим образом: <math>R = \frac{U}{I}</math> или <math>I = \frac{U}{R}</math>.</p> |
|--|---|

3. **Es** как указательное местоимение совпадает по значению с местоимением **das**. На русский язык оно переводится словом «это»:

- |   |   |
|---|---|
| <p>a) <b>Es</b> ist eine Fotozelle.</p> <p>b) <b>Es</b> ist ein neuer Lastkraftwagen.</p> | <p><i>Это</i> фотоэлемент.</p> <p><i>Это</i> новый грузовой автомобиль.</p> |
|---|---|

4. **Es** может употребляться в качестве частицы, стоящей в начале предложения. В таком предложении имеется другое подлежащее, с которым согласуется глагол. При этом **es** на русский язык не переводится:

- |   |   |
|---|---|
| <p>a) <b>Es</b> werden immer neue Versuche gemacht, weiter in den Kosmos vorzudringen.</p> <p>b) <b>Es</b> sind Spezialmaschinen gebaut, die Texte in andere Sprachen übersetzen.</p> | <p>Производятся все новые попытки проникнуть дальше в космос. Созданы специальные машины, которые переводят тексты на другие языки.</p> |
|---|---|

### Модальные глаголы

В немецком языке 6 модальных глаголов: **müssen** (быть должным в силу необходимости), **sollen** (быть должным, быть обязанным), **wollen** (хотеть, желать), **mögen** (желать, хотеть), **können** (мочь), **dürfen** (сметь, иметь право).

К модальным глаголам близок по своему значению глагол **lassen** (давать возможность, побуждать, разрешать).

Модальные глаголы выражают отношение действующего лица к действию и употребляются в сочетании с инфинитивом другого глагола, обозначающего само действие.

Сложность перевода модальных глаголов, часто встречающихся в технической литературе, заключается в том, что они помимо своего основного значения имеют ряд смысловых оттенков:

1. Глагол **müssen** выражает необходимость что-л. сделать, долженствование, неизбежность.

На русский язык глагол **müssen** переводится словами «нужно, необходимо, должно, по всей вероятности, обязательно», например:

- |  |   |
|--|---|
| a) Zur Erzeugung dieser riesigen Energieausstrahlung <b>muß man</b> in jeder Sekunde 4,2 Millionen t Wasserstoff verbrennen. | Для получения этого колоссального излучения энергии <i>нужно (необходимо)</i> сжечь в секунду 4,2 миллиона тонн водорода.   |
| b) Die Spindel <b>muß</b> erschütterungsfrei laufen.   | Валик <i>должен</i> вращаться без вибрации. Эта машина, <i>по всей вероятности (должно быть)</i> , новое изобретение в области строительства автомобильных дорог. |
| c) Diese Maschine <b>muß</b> eine neue Erfindung im Autostraßenbau sein.   |   |

Глагол **müssen** в сочетании с местоимением **man** переводится словами «надо, нужно, следует», например:

In erster Linie **muß man** an die Flugzeugindustrie denken, die ohne Aluminium überhaupt nicht denkbar ist.

Прежде всего *следует* подумать об авиационной промышленности, которая вообще немыслима без алюминия.

2. Глагол **sollen** выражает долженствование, предписание, поручение в результате распоряжения другого лица. В русском языке глаголу **sollen** соответствуют слова «следует, нужно», например:

Kupfer **soll** wegen seiner guten Eigenschaften in der Elektrotechnik gebraucht werden.

Медь *следует (нужно)* применять в электротехнике из-за ее хороших свойств.

Глагол **sollen** может выражать предположение, передаваемое с чужих слов. В этом случае при переводе используют дополнительные слова, например, «говорят, по мнению, по-видимому» и др.:

Die Experimente **sollen** erfolgreich verlaufen.

*Говорят*, что опыты протекают успешно.

Глагол **sollen** в сочетании с инфинитивом может иметь значение будущего времени:

Über die Eigenschaften und Reaktionen dieser Verbindungen **soll** später **berichtet werden**.

О свойствах и реакциях этих соединений *будет сообщено* позднее.

Глагол **sollen** может сочетаться в предложении с местоимением **man**. Такие сочетания следует переводить: «нужно, следует, надо», например:

Alle Körper **soll man** nach ihrer Leitfähigkeit in gute Leiter, Halbleiter und Nichtleiter verteilen.

Все тела по их проводимости *следует* подразделять на проводники, полупроводники и непроводники.

Если в предложении с глаголом **sollen** и местоимением **man** употребляется отрицание **nicht**, то переводить следует: «не нужно, не надо, не следует», например:

**Man soll** das Radium mit den Fingern **nicht** berühren, das ist gefährlich. *Не следует* притрагиваться пальцами к радию – это опасно.

3. Глагол **wollen** означает «хотеть», «желать», например:

- a) Durch Umkehr der Stromrichtungen und durch Ausglühen des Stahles **will man** den Restmagnetismus beseitigen. Изменением направления тока и прокаливанием стали *хотят* устранить остаточный магнетизм.
- b) **Man will** den Durchmesser einer Welle genau ermitteln. *Хотят* точно измерить диаметр волны.

Глагол **wollen** в 1-м лице множественного числа в сочетании с инфинитивом другого глагола имеет оттенок смягченного приказа:

- a) **Wollen** wir die wichtigsten Operationen **nennen**. *Назовем* важнейшие операций.
- b) **Wollen** wir jetzt die Wirkungsweise einer Kompressoranlage **besprechen**. *Обсудим* теперь принцип действия компрессорной установки.

Глагол **wollen** может иметь значение будущего времени:

Weiter **wollen** wir **behandeln**, wie Metalle und deren Legierungen in der Industrie erzeugt werden. Далее мы *рассмотрим*, как металлы и их сплавы добываются промышленным путем.

4. Глагол **mögen**, употребленный в инфинитиве, может иметь значение предположения и переводиться словами «возможно, может быть, пожалуй», а также выражать выполнимое желание, разрешение или смягченное приказание и переводиться словом «пусть», например:

- a) Als weiterer Beweis **mag** noch die Leitfähigkeit dieses Körpers dienen. Дальнейшим доказательством служит, *пожалуй*, проводимость этого тела.
- b) **Mag** er diese Röhre nehmen. *Пусть* он возьмет эту электронную лампу.

В презенсе конъюнктива глагол **mögen** выражает косвенную просьбу или пожелание и переводится словом «пусть»:

**Mögen** als Beispiel für gute Leitfähigkeit Kupfer und Aluminium dienen. *Пусть*, в качестве примера хорошей электропроводимости служат медь и алюминий.

В имперфекте конъюнктива глагол **mögen (möchte)** имеет значение «хотеть, желать» и переводится сослагательным наклонением «хотел бы».

Sie **möchten** diesen Versuch noch einmal durchführen.      Они *хотели бы* еще раз провести этот опыт.

5. Глагол **können** выражает физическую возможность, имеющую различные оттенки, например:

- a) Aluminium **kann** wertvolle Werkstoffe wie Kupfer und Zink ersetzen.      Алюминий *может* заменить ценные материалы, такие как медь и цинк.
- b) Zwei Maschinen **können** gleichzeitig von einer 200 kw Stromquelle gespeist werden.      Две машины *могут* одновременно питаться от одного источника тока мощностью в 200 квт.

Глагол **können** может выражать предположение. В этом случае он переводится словами «пожалуй, вероятно» и др., например:

- a) Die Experimente **könnten** ja noch einige Wochen dauern.      Опыты *могут, пожалуй,* продлиться еще несколько недель.
- b) In diesem Falle **kann** auch ein Einfluß der magnetischen Wellen vorhanden sein.      В этом случае имеется, *вероятно,* влияние магнитных волн.

Глагол **können** в сочетании с местоимением **man** переводится словом «можно», а если имеется еще отрицание **nicht**, то словом «нельзя», например:

- a) Die Trennschleuder **kann man** in folgenden Fällen verwenden.      Реакторы *можно* применять в следующих случаях.
- b) Auf dieser Rüttelbühne **kann man** Stahlbetonplatten **nicht** formen.      На этой виброплощадке *нельзя* формировать железобетонные плиты.

6. Основное значение глагола **dürfen** «сметь», «иметь право (что-либо сделать)», например:

Daraus **darf man** den Schluß ziehen, daß bei physikalischen Vorgängen die Moleküle nicht zerstört werden.      Отсюда *можно* сделать вывод, что при физических процессах молекулы не разрушаются.

Глагол **dürfen** в сочетании с отрицанием **nicht** выражает запрещение и переводится словами «нельзя, не следует, не должно», например:

Daher **darf** der Unterschied der Spannungen bei Starrtransformatoren 25% **nicht** übersteigen.      Поэтому разница напряжений у автотрансформаторов *не должна* превышать 25%.

Глагол **dürfen** в имперфекте конъюнктива с инфинитивом выражает предположение и переводится словами «возможно, вероятно, кажется, очевидно» и др., например:

Eine höhere Temperatur bei der Bearbeitung **dürfte** die Eigenschaften des Metalls verbessern.

Более высокая температура при обработке, *возможно*, улучшит качества металла.

### Глагол **lassen**. Конструкция **lassen + sich + Infinitiv**.

Основное значение глагола **lassen** побудительное. В сочетании с инфинитивом другого глагола глагол **lassen** означает приказание, поручение, разрешение на какое-либо действие.

Глагол **lassen** можно перевести на русский язык глаголами «разрешать, допускать, заставлять, позволять, давать возможность» или другим глаголом, имеющим в данном предложении побудительный оттенок, например:

a) **Lassen** Sie uns die Zeichnungen betrachten.

*Разрешите* нам посмотреть чертежи. Или: *Давайте* посмотрим чертежи.

b) Die Zeichnungen **lassen** einige Fehler in der Konstruktion erkennen.

Чертежи *позволили* обнаружить в конструкции некоторые ошибки.

Конструкция **lassen+sich+Infinitiv**, очень часто встречающаяся в технической литературе, имеет пассивное значение с оттенком возможности и переводится на русский язык глаголом в пассивной форме или глаголом «можно», например:

a) Dieses Metall **läßt sich** leicht **schmelzen**.

Этот металл легко *плавится*.

b) Das Uran 235 **läßt sich** für die Gewinnung von Atomenergie **verwenden**.

Уран 235 *можно использовать* для получения атомной энергии.

### Сочетание глаголов **haben, sein** с частицей **zu** и инфинитивом смыслового глагола

В технической литературе часто встречаются глаголы **haben** и **sein** в сочетании с другим глаголом в инфинитиве с частицей **zu**, образуя сложное сказуемое.

Сочетания **haben+zu+Infinitiv** и **sein+zu+Infinitiv** выражают долженствование, реже возможность, и соответствуют по значению модальным глаголам **müssen, sollen** и, реже, **können**.

Сочетание **haben+zu+Infinitiv** означает долженствование и имеет активное значение. Оно употребляется, когда подлежащее является субъектом, производящим действие. Переводится это сочетание словами «должен, надлежит, нужно»; если же сочетание **haben+zu+Infinitiv** выражает возможность, то оно переводится словом «мочь», например:

a) Der Zylinder **hat** im Dieselmotor im Gegensatz zum Verbrennungsmotor nur reine Luft **anzusaugen**.

Цилиндр дизельного мотора в противоположность карбюраторному мотору *должен всасывать* только чистый воздух.

b) Beim Bau eines Eisbrechers mit Atommotor **hat** man zahlreiche schwierige Aufgaben **zu lösen**.

При строительстве ледокола с атомным двигателем *надлежит (нужно) решить* многочисленные трудные задачи.

Сочетание **sein+zu+ Infinitiv** означает долженствование или возможность и имеет пассивный характер. Подлежащее в этом случае обозначает предмет или лицо, на которое направлено действие. Сочетание **sein+zu+Infinitiv** переводится словами «следует, должен быть, может быть», например:

a) Die Erforschungen der neuen Legierungen **sind fortzusetzen**.

Исследования новых сплавов *следует продолжить*.

b) Dieses Metall **ist** leicht zu **schweißen**.

Этот металл легко *сваривать*.

c) Daraus **ist zu entnehmen**, daß die Leistungsfähigkeit dieser neuen Rüttelbühne um 20% die Leistung bestehender Rüttelanlagen überschreitet.

Из этого *может быть заключено*, что производительность виброплощадки этой новой конструкции на 20% превышает производительность существующих виброустановок.

### Инфинитивные группы

Инфинитив (неопределенная форма глагола) обозначает действие или состояние вне связи с каким-либо лицом. В предложении он в большинстве случаев зависит от другого слова и называется зависимым инфинитивом.

Зависимый инфинитив может иметь поясняющие его слова, вместе с которыми он представляет собой распространенный член предложения и отделяется от всего предложения запятой. Зависимый инфинитив с относящимися к нему словами называется инфинитивной группой.

В технической литературе часто встречаются инфинитивные группы. Перевод их на русский язык надо начинать с инфинитива, а затем следует переводить поясняющие слова, входящие в состав этой группы, например:

a) Das Studium der Chemie hilft uns, die Eigenschaften der Stoffe **kennenzulernen**,

Изучение химии помогает нам *познакомиться* со свойствами веществ.

b) Der Bau dieses Autowerkes wird bald abgeschlossen, und es beginnt dann, moderne Personenkraftwagen **zu liefern**.

Строительство этого автозавода скоро закончится, и тогда он начнет *выпускать* современные легковые автомобили.

c) Auf dieser Erscheinung beruht - die Möglichkeit, Röntgenstrahlen in der Medizin und in der Technik **zu verwenden**.

На этом явлении основана возможность *применять* рентгеновские лучи в медицине и технике.

### Инфинитивные обороты

В немецком языке существуют три инфинитивных оборота, выступающих в функции обстоятельства.

Инфинитивный оборот с **um ... zu** встречается в специальных текстах чаще других инфинитивных оборотов. Он указывает на цель действия и по значению совпадает с придаточным предложением цели.

**Um** переводится на русский язык союзами «чтобы, для того чтобы» или существительным с предлогом «для». Начинать перевод инфинитивного оборота нужно с **um**, затем следует перевести инфинитив с **zu**, а далее все поясняющие инфинитив слова, например:

a) Man löst 2 Gramm Ätznatron in 50 Gramm destilliertes Wasser auf, **um** eine vierprozentige Natronlauge **zu erhalten**.

В 50 г дистиллированной воды растворяют 2 г едкого натра, *чтобы получить* четырехпроцентный раствор натриевого щелока.

b) **Um** Elektrizität **zu erzeugen**, benötigt man Wasserkraft.

*Для того чтобы получить* электроэнергию (для получения электроэнергии) используют силу воды.

Инфинитивный оборот с **ohne ... zu** совпадает по значению с отрицательным придаточным предложением образа действия. Этот оборот переводится на русский язык деепричастием настоящего времени с отрицанием «не», например:

Eis bleibt auf der Wasseroberfläche schwimmen, **ohne** nach unten **zu sinken**.

Лед плавает на поверхности воды, *не погружаясь*.

Инфинитивный оборот с **statt... zu** совпадает по значению с придаточным предложением *образа* действия. **Statt** переводится на русский язык союзом «вместо того чтобы», например:

Dieser Stoff bleibt auf der Oberfläche, **statt** sich im Wasser **zu lösen**.

Это вещество остается на поверхности, *вместо того чтобы раствориться* в воде.

### Пассив и его широкое применение в технической литературе

Пассив имеет широкое применение в технической литературе. Пассивная форма глаголов употребляется в том случае, когда подлежащее является предметом или лицом, на которое направлено действие, но сами они действия не выполняют, например:

Ein neues Kraftwerk **wird gebaut**.

*Строится* новая электростанция.

Пассив образуется с помощью глагола **werden** и партиципа II основного глагола. Время, лицо и число пассива определяется глаголом **werden**. Партицип I1 основного глагола не изменяется, но при образовании перфекта и плюсквамперфекта пассива употребляется старая форма партиципа II от глагола **werden** – **worden** вместо формы **geworden**, например:

*Präsens Passiv:* Die Anlage wird geschaffen.

*Imperfekt Passiv:* Die Anlage wurde geschaffen.

*Perfekt Passiv:* Die Anlage ist geschaffen worden.

*Plusquamperfekt Passiv:* Die Anlage war geschaffen worden.

*Futurum I Passiv:* Die Anlage wird geschaffen worden.

Инфинитив пассива образуется из партиципа II основного глагола и инфинитива глагола **werden**, например: bauen – gebaut werden, steigen – gestiegen werden.

В пассиве наличие действующего лица не обязательно, например:

- |  |   |
|--|---|
| a) Vielstöckige Häuser <b>werden gebaut</b> .                      | <i>Строятся</i> многоэтажные дома.                |
| b) Eine neue Maschine <b>wurde</b> vor kurzem <b>konstruiert</b> . | Недавно <i>была сконструирована</i> новая машина. |

Если же в предложении есть указание на действующее лицо или предмет, то оно выражается дополнением с предлогом **von** или **durch**. При этом предлог **von** употребляется при обозначении лица, а предлог **durch** При обозначении орудия или причины действия, например:

- |  |   |
|--|---|
| a) Das Gesetz der Erhaltung der Materie wurde <b>von dem</b> genialen russischen <b>Gelehrten</b> Lomonossow entdeckt, | Закон сохранения материи был открыт гениальным русским <i>ученым</i> Ломоносовым. |
| b) Diese Maschine wird <b>durch Elektrizität</b> in Bewegung gesetzt.  | Этот станок приводится в действие <i>электричеством</i> .                         |

### Перевод пассива на русский язык

Презенс пассива может переводиться на русский язык возвратным глаголом на **-ся** в настоящем времени:

- |  |  |
|--|--|
| a) Das Aluminium <b>wird</b> aus einem Mineral <b>gewonnen</b> .                               | Алюминий <i>добывается</i> из минерала.                              |
| b) Alle Vorrichtungen der Maschine <b>werden</b> durch einen Elektromotor <b>angetrieben</b> . | Все механизмы станка <i>приводятся</i> в действие электродвигателем. |

Если формы прошедшего времени выражают законченное действие, то они переводятся при помощи краткого причастия страдательного залога и связки «**БЫТЬ**»:

- a) Dieses Kraftwerk **wurde** im Laufe von drei Jahren **gebaut**.  
 b) Die Grundgesetze der Mechanik **wurden** von Isaac Newton **entdeckt**

Эта электростанция *была построена* в течение трех лет.  
 Основные законы механики *были открыты* Исааком Ньютоном.

Пассив переводится иногда действительным залогом:

- a) Diese modernen Personenkraftwagen **wurden** in Moskauer Autowerk **hergestellt**.

Эти современные легковые автомашины *были изготовлены* на московском автомобильном заводе.

Иногда пассив встречается в предложениях, в которых не указано лицо или предмет, на который направлено действие, а также не обозначено действующее лицо. Такой пассив называется безличным. В качестве подлежащего в этих предложениях выступает безличное местоимение *es*, которое опускается при обратном порядке слов. Безличный пассив имеет примерно то же значение, что и активная форма с местоимением **man** и переводится на русский язык глаголом 3-го лица множественного числа, например:

Es wird überall sehr viel gebaut.  
 Überall wird viel gebaut.  
 Man baut überall sehr viel.

Повсюду много строят.

Инфинитив пассива чаще всего употребляется в сочетании с модальными глаголами и переводится словами «должен быть» и причастием прошедшего времени, например:

- a) Diese Legierung **soll untersucht werden**.  
 b) Diese Aufgabe **kann gelöst werden**.

Этот сплав *должен быть исследован*.  
 Эта задача *может быть решена*.

### Конструкция sein +Partizip II

Конструкция **sein+Partizip II** переходных глаголов выражает состояние предмета. По форме эта конструкция является сложным именным сказуемым. В отличие от пассива, обозначающего действие, она выражает состояние подлежащего, возникшее в результате законченного действия, например:

Der Apparat wird geprüft.  
 Der Apparat ist geprüft.  
 Der Apparat wurde geprüft.  
 Der Apparat war geprüft.

Аппарат *испытывается*.  
 Аппарат *испытан*.  
 Аппарат *испытывался (был испытан)*.  
 Аппарат *был испытан*.

## Перевод конструкции **sein + Partizip II** на русский язык

Если связка **sein** употребляется в настоящем времени, то конструкция **sein+Partizip II** переводится на русский язык кратким страдательным причастием прошедшего времени, например:

Der Wagen GAS-69M <b>ist</b> mit einem leistungsstarken Motor <b>ausgestattet</b> .	Автомобиль ГАЗ-69М <i>оснащен</i> мощным мотором.
---	---

Если связка **sein** употребляется в прошедшем или в будущем времени, то эта конструкция переводится связкой «быть» в прошедшем или будущем времени и кратким страдательным причастием прошедшего времени, например:

a) Das Stück Stahl <b>war</b> noch <b>nicht magnetisiert</b> .	Этот кусок стали <i>не был</i> еще намагничен.
b) Der Druck <b>wird</b> allmählich <b>erreicht sein</b> .	Давление <i>будет</i> постепенно достигнуто.

## Определение, выраженное **Partizip I** с частицей **zu**

**Zu + Partizip I** от переходного глагола, являясь в предложении определением, выражает долженствование или возможность, т. е. указывает на то, что предмет должен или может подвергнуться какому-либо действию. В отличие от причастия **I** без **zu**, имеющего всегда активное значение, причастие **I** с **zu** имеет пассивное значение.

Определение, выраженное **zu + Partizip I**, следует переводить на русский язык придаточным определительным предложением с модальными словами «может, должен, нужно, следует» и др. или причастием «подлежащий» с соответствующим отглагольным существительным, например:

a) Die Röntgenstrahlen durchleuchten die <b>zu prüfenden</b> Stoffe.	Рентгеновские лучи просвечивают материалы, <i>подлежащие</i> исследованию.
b) Für das <b>zu schaffende</b> Kraftwerk wurden schon Turbinen geliefert.	Для электростанции, <i>которая должна</i> вступить в строй, уже доставлены турбины.

## Распространенное определение

Распространенное определение, часто встречающееся в специальной литературе, представляет для перевода на русский язык значительную трудность.

Распространенное определение содержит, как правило, причастие **I** или **II**, реже прилагательное с относящимися к нему пояснительными словами. Эти пояснительные слова стоят между артиклем (или заменяющим его словом) и существительным, к которому они относятся.

В самом распространенном определении пояснительные слова стоят между артиклем и причастием, стоящим непосредственно перед определяемым существительным.

Внешними признаками распространенного определения являются:

а) два артикля, стоящие рядом:

<b>Das</b> <i>den elektrischen Strom</i> <i>verbrauchende</i> <b>Gerät</b> <i>heißt</i> Stromverbraucher.	Прибор, <i>потребляющий</i> <i>электрический ток</i> , называется потребитель тока.
---	---

б) артикль (или указательное местоимение) и предлог, стоящие рядом, например:

<b>Die</b> <i>auf dieser Welle ausgesandten</i> <b>Signale</b> <i>konnten in der Entfernung von</i> <i>etwa 100 km aufgenommen werden.</i>	Сигналы, <i>посланные на этой</i> <i>волне</i> , могли быть приняты на расстоянии около 100 км.
--	---

Порядок перевода распространенного определения на русский язык следующий:

1) по артиклю (или заменяющему его слову) следует найти существительное, к которому относится распространенное определение, и прежде всего перевести это существительное; 2) далее нужно перевести причастие или прилагательное, стоящее перед существительным; 3) после этого следует переводить все пояснительные слова, относящиеся к причастию, в том порядке, в котором они следуют, например:

a) <b>Der</b> <i>in der Flüssigkeit gelöste</i> <b>Stoff</b> <i>zerfällt in seine</i> Bestandteile.	Вещество, <i>растворенное в</i> <i>жидкости</i> , распадается на составные части.
b) <b>Die</b> <i>den elektrischen Strom</i> <i>leitende</i> <b>Flüssigkeit</b> <i>heißt</i> Elektrolyt.	Жидкость, <i>проводящая</i> <i>электрический ток</i> , называется электролитом.

Если существительное, имеющее распространенное определение, имеет еще и другие определения, выраженные прилагательным или существительным в родительном падеже, то порядок перевода несколько изменяется. Простые определения переводятся вместе с существительными, а распространенное определение после них.

a) <b>Die</b> <i>die Kathode und die Anode</i> <i>enthaltende einfachste</i> <b>Radioröhre</b> nennt man Diode.	Простейшие радиолампы, <i>имеющие</i> <i>катоды и аноды</i> , называются диодами.
b) Die Antenne hat <b>die</b> <i>von den fernen</i> <i>Sendern hergesandten elektrischen</i> <b>Schwingungen</b> aufzufangen.	Антенна может принять электрические колебания, <i>посланные</i> <i>отдаленными радиостанциями</i> .
c) <b>Ein</b> kleiner <i>ins Wasser geworfener</i> <b>Stein</b> bringt auf der ruhigen Wasserfläche Wellen hervor.	Маленький камень, <i>брошенный в</i> <i>воду</i> , вызывает волны на спокойной поверхности воды.
d) <b>Die</b> <i>mit diesem Gerät gemessene</i> <b>Stärke</b> des Stromes beträgt 10 A.	Сила тока, <i>измеренная этим</i> <i>прибором</i> , составляет 10 а.

## Местоименные наречия

Перевод местоименных наречий, довольно часто встречающихся в технической литературе, вызывает нередко затруднения. Местоименные наречия употребляются в тех случаях, когда речь идет о неодушевленных предметах или об отвлеченных понятиях, когда не хотят, чтобы повторялось сочетание существительного (или местоимения) с предлогом.

Местоименные наречия делятся на указательные и вопросительные. Они образуются из указательного наречия **da** или вопросительного наречия **wo** в сочетании с предлогом (damit, danach, womit, wonach и т.д.). Если предлог начинается с гласного звука, то первая часть наречия имеет форму **dar** и **wor** (daran, darin, woran, worin и т.д.).

Значение местоименного наречия зависит от значения предлога, входящего в его состав, а значение предлога – от глагола-сказуемого данного предложения, которым управляет данный глагол.

Переводятся указательные местоименные наречия указательным местоимением «этот, тот», а вопросительные местоименные наречия вопросительным местоимением «что» в соответствующем падеже в сочетании с предлогом в том значении, в каком он употреблен в данном предложении.

Начинать перевод местоименного наречия следует с предлога, например:

- |  |  |
|--|--|
| a) <b>Worin</b> besteht der Vorzug des Dieselmotors?   | <i>В чем</i> состоит (заключается) преимущество дизельного мотора?                           |
| b) Der Vorzug des Dieselmotors besteht <b>darin</b> , daß er eine hohe Leistungsfähigkeit besitzt. | Преимущество дизельного мотора заключается <i>в том</i> , что он обладает большой мощностью. |

### Основное значение некоторых местоименных наречий

dabei – при э(том)	wobei – при чем
dadurch – из-за э(того), вследствие этого, благодаря этому	wodurch – из-за чего, вследствие чего, благодаря чему
dafür – за (э)то, для этого	wofür – за что, для чего
dagegen – против (э)того	wogegen – против чего
damit – с тем, с (э)тим	womit – (с) чем
danach – после (э)того	wonach – после чего
davon – от (э)того	wovon – от чего
davor – перед тем, перед этим	wovor – перед чем
dazu – к (э)тому	wozu – к чему
daran – на (э)том	woran – на что, на чем
darauf – на (э)то(м)	worauf – на что, на чем
daraus – из (э)того	woraus – из чего
darin – в (э)том	worin – в чем, во что
darüber – над тем, над этим	worüber – над чем
darum – вокруг (э)того	worum – вокруг чего
darunter – под тем, под этим	worunter – под чем

## Отрицание

Для выражения отрицания используется частица **nicht**, местоимения **kein**, **niemand**, **nichts**, наречия **nie**, **nie(mals)**, **nirgend**s; союз **weder ... noch**.

1. Наиболее употребительным отрицанием является частица **nicht** «не». Она может относиться к любому члену предложения и стоит перед ним. Но если частица **nicht** отрицает действие, выраженное сказуемым, то она стоит обычно после глагола или в конце предложения, например:

Dieser Stoff schmilzt bei 100° C **nicht**. Это вещество *не* плавится при температуре 100° C.

Если сказуемое состоит из двух частей или выражено глаголом с отделяемой приставкой в презенсе или имперфекте, то отрицание **nicht** ставится перед неизменяемой частью сказуемого или перед приставкой, например:

Wir haben diese Übersetzung **nicht** gemacht. Мы *не* сделали этот перевод.

Wir nehmen an diesem Experiment **nicht** teil. Мы *не* принимаем участия в этом эксперименте.

В тех случаях, когда отрицается отдельный член предложения, **nicht** стоит перед этим членом предложения, например:

Wir machen **nicht** diese Übersetzung. Мы делаем *не* этот перевод.  
**Nicht** wir machen diese Übersetzung. *Не* мы делаем этот перевод.

Отрицание **nicht**, относящееся к сказуемому в придаточном предложении, стоит перед сказуемым. Если сказуемое состоит из двух частей, изменяемой и неизменяемой, то **nicht** стоит, как правило, перед неизменяемой частью, например:

a) Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts glaubte man, daß Atome **nicht verschwinden** und **nicht** neu entstehen. До конца 19-го века полагали что атомы *не исчезают* и заново *не появляются*.

b) Er glaubt, daß man diesen Versuch **nicht** machen kann. Он полагает, что *не смогут* сделать этот опыт.

2. Местоимение **kein**. Если отрицается член предложения, выраженный существительным, то употребляется местоимение **kein**, которое ставится перед этим существительным. **Kein** переводится на русский язык: 1) отрицанием «не» перед сказуемым; 2) отрицательным наречием «нет» после глагола **haben**; 3) двумя отрицаниями, например:

- |   |   |
|---|---|
| a) Einige amorphe Stoffe haben <b>keinen</b> genauen Schmelzpunkt.              | Некоторые аморфные вещества <i>не</i> имеют определенной точки плавления.                   |
| b) Dieser Kraftwagen hat <b>keine</b> Handsteuerung.                            | У этого автомобиля <i>нет</i> ручного управления.   |
| c) <b>Kein</b> Mensch kann so schnell eine Aufgabe lösen wie eine Rechenanlage. | <i>Ни</i> один человек <i>не</i> может так быстро решить задачу, как вычислительная машина. |

3. Отрицательные местоимения **niemand** «никто, никого», **nichts** «ничто, ничего» переводятся двумя отрицаниями, например:

- |  |   |
|--|---|
| a) <b>Niemand</b> soll die Anlage vor der Prüfung einschalten, | <i>Никто не</i> должен включать установку до испытания. |
| b) Die erste Prüfung hat <b>nichts</b> gezeigt.                | Первый опыт <i>ничего</i> не показал.                   |

4. Отрицательное наречие **nirgends** «нигде» указывает на место действия, а **nie(mals)** «никогда» – на время действия. В русском языке им также соответствуют два отрицания, например:

- |  |  |
|--|--|
| a) <b>Nirgends</b> wurde von dieser neuen Methode berichtet,   | <i>Нигде не</i> сообщалось об этом новом методе.   |
| b) Man soll <b>niemals</b> vergessen, daß die Atome verschiedener Stoffe sich durch Masse, Volumen und andere Eigenschaften unterscheiden. | <i>Никогда не</i> следует забывать, что атомы разных элементов отличаются весом, объемом и другими свойствами. |

5. В качестве отрицания может быть использован сложный союз **weder ... noch** «ни ... ни», например:

- |  |  |
|--|--|
| Als Baustoff verwendet man hier <b>weder</b> Holz <b>noch</b> Stein. | В качестве строительного материала здесь <i>не</i> применяют <i>ни</i> дерево, <i>ни</i> камень. |
|--|--|

6. Отрицание может быть выражено словообразовательным путем – приставками **un-**, **miß-**, суффиксом **-los**, например:

brauchbar «пригодный» – **unbrauchbar** «непригодный»  
 der Leiter «проводник» – der **Unleiter** «непроводник»  
 verstehen «понимать» – **mißverstehen** «не понимать»  
 wasser**los** «безводный», kraft**los** «бессильный»

7. Отрицание **nein** «нет» не является членом предложения. Оно употребляется в предложениях, в которых содержится отрицательный ответ на поставленный вопрос, например:

- Hast du schon den neuen LKW gesehen?  
 – **Nein**, noch **nicht**.
- Ты уже видел новый грузовой автомобиль?  
 – *Нет* еще.

### Определительные придаточные предложения

Определительные придаточные предложения вводятся относительными местоимениями **der, die, das** «который», «которая», «которое» и, реже, **welcher, welche, welches** (в том же значении). Иногда определительные придаточные предложения могут соединяться с главным при помощи относительных наречий **wo** «где», **wann** «когда», **wie** «как», **warum** «почему», союзов **daß** «что», **ob** «ли».

Чтобы при переводе не спутать определительное придаточное с другими видами придаточных предложений, нужно помнить, что придаточные определительные предложения относятся к тому члену главного предложения, которое выражено существительным и стоит после определяемого слова. Определительное придаточное предложение может находиться в середине или после главного предложения.

Относительные местоимения, соединяющие главное предложение с придаточным, могут стоять в именительном или в любом косвенном падеже с предлогом или без предлога. Они согласуются в роде и числе с существительным, к которому относится придаточное предложение, а падеж относительного местоимения зависит от того, каким членом придаточного предложения оно является.

Начинать перевод придаточного определительного предложения следует с местоимения; если перед ним стоит предлог, то с предлога, например:

- |  |  |
|--|--|
| a) Wasser ist ein Stoff, <b>der</b> einen großen Teil der Erdoberfläche einnimmt.                                      | Вода – вещество, <i>которое</i> занимает большую часть поверхности земли.                              |
| b) Die kosmische Strahlung ist eine außerordentlich energiereiche Teilchenstrahlung, <b>die</b> aus dem Weltall kommt. | Космическая радиация – это излучение частиц с большим запасом энергии, <i>которая</i> идет из космоса. |

Перевод определительного придаточного предложения с относительным местоимением в родительном падеже (**dessen, deren**) следует начинать с определяемого существительного, а затем надо перевести относительное местоимение, например:

Stoffe, <b>deren</b> Moleküle aus den Atomen mehrerer Elementen bestehen, werden als zusammengesetzte Stoffe oder chemische Verbindungen bezeichnet.	Вещества, <i>молекулы которых</i> состоят из атомов нескольких элементов, называются сложными веществами или химическими соединениями.
--	--

Если перед относительным местоимением в родительном падеже стоит предлог, то начинать перевод следует, как правило, с предлога, затем переводится существительное, которое стоит после местоимения, местоимение и т. д., например:

Chemische Reaktionen sind Erscheinungen, <b>in deren Ergebnis</b> die Atome, <b>aus denen</b> die Moleküle der Ausgangsstoffe bestehen, Moleküle neuer Stoffe bilden.	Химические реакции – это явления, в <i>результате которых</i> атомы, <i>из которых</i> состоят молекулы исходных веществ, образуют молекулы новых веществ.
---	--

### Бессоюзные условные придаточные предложения

Условные придаточные предложения отвечают на вопрос *unter welcher Bedingung?* «при каком условии?» и вводятся союзами *wenn* «если» или *falls* «в случае, если».

В технической литературе часто встречаются бессоюзные условные придаточные предложения. Такие придаточные предложения стоят обычно перед главным предложением и имеют особый порядок слов, а именно: изменяемая часть сказуемого стоит на первом месте, а неизменяемая – на последнем. Главное предложение обычно начинается с коррелята *so* (реже с **dann**).

Перевод бессоюзного условного придаточного предложения нужно начинать с союза «если», несмотря на то, что он отсутствует, например:

- |  |  |
|--|--|
| a) <b>Hat</b> ein fester Körper durch Aufnahme von Wärme eine bestimmte Temperatur erreicht, so geht er in den flüssigen Aggregatzustand über. | <i>Если</i> твердое тело путем подогрева достигает определенной температуры, <i>то</i> оно переходит в жидкое состояние. |
| b) <b>Kühlt</b> man flüssiges Blei ab, so wird es bei 327° C erstarrt.   | <i>Если</i> охладить жидкий свинец, <i>то</i> при температуре 327° C он затвердевает.                                    |

### Конъюнктив

Конъюнктив выражает возможное действие или состояние. В немецком языке конъюнктив употребляется значительно шире, чем сослагательное наклонение в русском языке.

Конъюнктив имеет те же временные формы, что и индикатив (Präsens, Imperfekt, Perfekt, Plusquamperfekt, Futurum), и две особые формы: кондиционалис I и II. Однако между временными формами конъюнктива и индикатива имеется существенное различие: они отличаются как по образованию, так и по употреблению.

В связи с тем, что в технической литературе наиболее часто применяется презенс конъюнктива, в данном пособии будет рассмотрена только эта временная форма.

## Презенс конъюнктива

Отличительными признаками спряжения глаголов в презенсе конъюнктива являются: 1) суффикс **-е** во всех лицах единственного и множественного числа; 2) отсутствие личных окончаний в 1-м и 3-м лице единственного числа; 3) сохранение корневого гласного во 2-м и 3-м лице единственного числа у глаголов сильного спряжения; 4) сохранение корневого гласного инфинитива в единственном числе у модальных глаголов.

Вспомогательные глаголы **haben, sein и werden** спрягаются в презенсе конъюнктива следующим образом:

ich	habe	sei	werde
du	habest	sei(e)st	werdest
er	habe	sei	werde
wir	haben	seien	werden
ihr	habet	seiet	werdet
sie	haben	seien	werden

Презенс конъюнктива употребляется в самостоятельных предложениях для выражения:

1) предписания, указания, совета; в этом случае презенс конъюнктива сочетается с местоимением **man** и переводится на русский язык неопределенной формой глагола в сочетании со словами «надо, Следует», или глаголом во 2-м лице множественного числа повелительного наклонения, например:

- a) **Man fülle** das Glas mit kaltem Wasser.      *Стакан надо наполнить* холодной водой. *Или:* Наполните стакан холодной водой!
- b) **Man stelle** die Mischung kalt!      *Следует смесь охладить.* *Или:* Охладите смесь!
- c) **Man untersuche** zuerst die Legierung.      *Сначала следует исследовать* сплав. *Или:* Исследуйте сначала сплав!

2) условия предположения, допущения; в этом случае глагол **sein** в презенсе конъюнктива переводится настоящим или будущим временем в сочетании со словами «предположим, что», «допустим, что», «пусть», например:

- a) Die Geschwindigkeit des Autos **sei** 100 km in der Stunde.      *Предположим, что* скорость автомобиля равняется 100 км/час. *Или:* Пусть скорость автомобиля будет 100 км/час.
- b) Die Leistung des Motors **betrage** 65 PS.      *Допустим, что* мощность мотора будет равна (составляет) 65 л. с. *Или:* Пусть мощность мотора будет равна 65 л. с.
- c) Der Druck **sei** gleich 50 kg.      *Пусть* давление равняется 50 кг.

Презенс конъюнктива может выражать обращение к 3-му лицу, выраженному в форме подлежащего. В таком случае глагол **sein** в презенсе конъюнктива

переводится сочетанием глагола совершенного вида будущего времени со словом «пусть», которое стоит в начале предложения, например:

- a) Der Fahrer **schalte** den Motor **ein!**      *Пусть* водитель включает мотор!  
b) **Man schalte** den Motor ein!      *Пусть* включают мотор!

Иногда встречается сочетание глагола **sein** в конъюнктиве + **Partizip II**. Такое сочетание следует переводить на русский язык 1-м лицом множественного числа повелительного наклонения или словами «надо, необходимо, следует», например:

Hier **seien** noch einige Beweise **angeführt.**      *Приведем* здесь еще несколько доказательств. *Или: Здесь нужно (следует) привести* несколько доказательств.

Глагол **sein** в презенсе конъюнктива может встретиться в обороте **es sei+Partizip II** и тогда он переводится словами «следует, необходимо, нужно», например:

Es sei betont, ...	}	Здесь следует подчеркнуть, ...
Es sei erwähnt, ...		Следует указать, ...
		Здесь необходимо упомянуть, ...

### III. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА, СОДЕРЖАЩИЕ ГРАММАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКСИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ

#### Указательные местоимения **der, die, das**

1. Diese Ladung entspricht in ihrer Größe der des Elektrons. 2. Die Masse des Neutrons übersteigt um ein geringes die des Protons und des Elektrons zusammengenommen. 3. Die heute hergestellten Plaste gehen noch von Kohlenstoffverbindungen aus, deren mechanische und thermische Festigkeit geringer ist als die der Metalle. 4. Der Molekularaufbau der Silikone ist dem der Plaste ähnlich. 5. Die Leitfähigkeit dieses Metalls nähert sich der des Kupfers. 6. Man gab dem neuen Metall den Namen „Widia“ und wollte damit zum Ausdruck bringen, daß das Hartmetall in seiner Härte an die des Diamanten heranreicht. 7. Es gelang die Herstellung einer Glassorte, deren Festigkeit fast zwanzigmal höher ist als die der gewöhnlichen Glassorten. 8. Die Reißlänge des Perlonfadens ist sehr groß: sie beträgt 75 km, während die Reißlänge der Naturseide 45 km und die der Baumwolle nur 27 km beträgt.

#### Местоимение **man**

1. Jeder Magnet ist von einem Kraftfeld umgeben, das man sein Magnetfeld nennt. 2. Verlauf und Richtung magnetischer Feldlinien kann man mit Hilfe einer Magnetonadel finden. 3. Mit welchem Meßinstrument mißt man das Gewicht eines Körpers? 4. Den Widerstand eines Körpers gegen eine Bewegungsänderung bezeichnet man als seine

Trägheit. 5. Früher hielt man die Atome für die kleinsten Teilchen der Materie. 6. Die Physik gliedert man in die folgenden Hauptgebiete: Mechanik, Akustik, Wärmelehre, Optik, Elektrizitätslehre und Lehre vom Magnetismus. 7. Man sagt, daß der Körper elektrostatisch geladen ist. 8. Man kann durch Wärme, Licht oder andere Kräfte die Zahl der Elektronen ändern. 9. Unter Dauermagneten versteht man alle Magnete, die nach einmaliger Magnetisierung ihre magnetischen Eigenschaften für lange Zeit behalten. 10. Die Verbindungslinie der beiden Pole nennt man magnetische Achse. 11. Den Raum in der Nähe eines Magneten bezeichnet man als ein Magnetfeld. 12. Die Stelle der stärksten Anziehungskraft nennt man die Pole. 13. Als Treibstoffe verwendet man im allgemeinen die sogenannten Schweröle, die im Vergleich zu Dieselöl und Benzin billiger sind. 14. Man hat gelernt, durch Zusammenschmelzen von verschiedenem Metall Legierungen herzustellen. 15. Man versteht unter Stahl schmiedbare technische Eisen. 16. Mit einer Kopierfräsmaschine kann man die kompliziertesten Teile nach einem Modell herstellen. 17. Beim Schleifen der Maschinenteile wendet man je nach Form und Art des Werkstückes das Flachsleifen, das Rundschleifen, das Gewinde- oder das Zahnflankenschleifen an. 18. Aus Beton kann man wasserdichte und luftdichte Schichten herstellen. 19. In den neuzeitlichen Autos verwendet man hauptsächlich zwei Motorentypen: den Ottomotor und den Dieselmotor. 20. Aus Viskose macht man Kord, Kunstseide, Zellophan und Zellwolle. 21. Kunstfasern erzeugt man durch Bearbeitung natürlicher makromolekularer Verbindungen. 22. In Düsenflugzeugen gebraucht man nur Silikonschmieröle.

### **Местоимение es**

1. Es gibt Stoffe, deren Aggregatzustände man ändern kann. 2. Wenn das Atom die gleiche Anzahl der positiven und negativen Ladungen hat, verhält es sich neutral. 3. Es wurde ein Meßgerät geschaffen, das zum Messen von Wechselströmen geeignet ist. 4. Es handelt sich um elementare Operationen. 5. In der Natur gibt es 104 natürliche Elemente, die in Metalle und Nichtmetalle eingeteilt werden. 6. Chemisch reines Eisen ist ein verhältnismäßig weiches und drehbares Metall. Es ist gegen Rost widerstandsfähiger als die normalen Eisenwerkstoffe. 7. Das praktisch in der Industrie verwendete Eisen enthält fast immer Beimischungen. Es wird also in der Technik fast ausschließlich in der Form von Legierungen verwendet. 8. Gußeisen ist die wirtschaftlich bedeutendste Gruppe der Eisenwerkstoffe. Es wird zur Herstellung von Maschinenfundamenten verwendet. 9. Es handelt sich um ein Gußeisen. 10. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Stahlsorten einzuteilen. 11. So gelang es, Plaste mit Zugfestigkeiten von 79,0 bis 92,0 kp/mm<sup>2</sup> zu erzeugen. 12. Es gibt eine große Anzahl von Verfahren zur Ausführung der Härteprüfung. 13. Von einem Prüfverfahren wird verlangt, daß es leicht und rasch auszuführen ist. 14. Es besteht ferner die Möglichkeit, das Werkstück an verschiedenen Stellen zu untersuchen. 15. Es gibt drei Hauptgebiete der Technologie des Maschinenbaues: Gießen, Umformen und Spanen. 16. Es handelt sich hier um die Herstellung von Fertigteilen höchster Präzision. 17. Es entsteht hier eine wichtige Erfindung auf dem Gebiete der Umformung. 18. Es stellt sich heraus, daß die gewählte Belastung zum Bruch des Werkstoffs führt. 19. Es gibt Autos mit Vorderachsantrieb. 20. Es gibt Motoren, deren Zylinder mit Luft gekühlt werden.

## **Местоименные наречия**

1. Womit beschäftigt sich die Kernphysik? 2. Woraus bestehen Atome? 3. Wir wissen schon, woraus jedes Atom besteht. 4. Ein Atom kann Elektronen abgeben oder aufnehmen. Dadurch wird das elektrische Gleichgewicht zwischen den positiven Ladungen des Kerns und den negativen Elektronen gestört. 5. Ein elektrisch geladener Metallkörper versetzt dagegen den Raum, der ihn umgibt, in einen elektrischen Zustand. 6. Dafür wird eine Arbeit geleistet. 7. Dabei dienen Metalle als Leiter zum Ausgleich entgegengesetzter Ladungen. 8. Woraus besteht ein geschlossener Stromkreis? 9. Wovon hängt der Widerstand des Leiters ab? 10. Wodurch ist der Halbleiter für die Technik wertvoll geworden? 11. Worin unterscheiden sich die Halbleiter von Metallen? 12. Wodurch kann man aus Sonnenlicht elektrische Energie gewinnen? 13. Der Dampf wird der Dampfturbine zugeleitet, die die Wärmeenergie des Dampfes in Bewegungsenergie umwandelt und damit den elektrischen Generator antreibt. 14. Die Luft erhitzt sich dabei auf 500–700°C und der Kraftstoff entzündet sich selbst. 15. Daraus werden andere Moleküle gebildet. 16. Die Elektronen sind nicht fest an ihre Atome gebunden. Darum können Metalle den elektrischen Strom gut leiten. 17. Die neue Fasermischmaschine unterscheidet sich von den bisher verwendeten Maschinen dadurch, daß sie die Mischüingskomponenten (Wolle, Baumwolle, Zellwolle) besser miteinander vermischt und dem Personal bedeutend günstigere Arbeitsverhältnisse schafft. 18. Der Unterschied zwischen Leitern und Isolatoren liegt darin, daß die Leiter den elektrischen Strom fließen lassen.

## **Отрицания nicht и kein**

1. Die Neutronen haben keine elektrische Ladung. 2. Das sind keine Elektronen. 3. Einige Elektronen sind nicht an den Atomkern gebunden. 4. Durch diesen Leiter fließt kein Strom. 5. Das Gerät verbraucht keinen elektrischen Strom. 6. In diesem Stoff ruft die Spannung keine Elektrizitätsbewegung hervor. 7. Die Halbleiter leiten den elektrischen Strom, können aber nicht als Leiter klassifiziert werden. 8. Eine bestimmte Grenze hat das magnetische Feld nicht. 9. Eine industrielle Produktion ist ohne leistungsfähige Werkzeugmaschinen nicht denkbar. 10. Die einfache Drehbank genügt den Maschinenbauern schon lange nicht mehr. 11. Nicht nur in allen Betrieben des Maschinenbaues, sondern auch in allen anderen Werken, sind Werkzeugmaschinen erforderlich. 12. Die beiden Linien stehen nicht in Berührung. 13. Das Gußeisen kommt im Maschinenbau überall zur Verwendung. 14. Wolfram wird nicht nur als Glühfaden in Lampen benutzt, sondern dient als unentbehrlicher Werkstoff bei der Herstellung von Elektronenröhren der verschiedensten Arten. 15. Plaste werden nicht ohne Grund als Werkstoff der modernen Technik bezeichnet. 16. Die Werkzeuge brauchen nicht immer aus hochwertigem Werkzeugstahl gefertigt werden. 17. Beton ist sehr druckfest, aber nicht genug zugfest. 18. Nicht alle Autos haben Hinterachsantrieb. 19. Zum Messen der Stoffmengen benutzt man nicht nur die Masse. 20. Gase werden nicht in Masseneinheiten, sondern in Volumeinheiten (Liter oder Kubikmeter) gemessen. 21. Mit Kerosin reagiert Natrium nicht. 22. Jod kommt in der Natur nicht elementar vor. 23. Ein Lichtjahr ist nicht eine Zeitlänge, sondern eine Entfernung.

## **Распространенные определения**

1. Die nach Sputnik II gestarteten Raumflugkörper stellten fest, daß unsere Erde von drei Strahlungsgürteln umgeben ist. 2. Das nach Norden zeigende Ende des Magnets wird der magnetische Nordpol genannt. 3. Der von der Spannungsquelle ausgehende Bewegungsantrieb pflanzt sich über den ganzen Stromkreis fort. 4. Der von den Kraftwerken für die allgemeine Elektrizitätsversorgung gelieferte Strom ist ein Wechselstrom. 5. Jeder in einem Leiter fließende Strom erzeugt in seiner Umgebung ein magnetisches Feld. 6. Wechselströme sind die durch Wechselstromgeneratoren erzeugten elektrischen Ströme. 7. Auf die um den Atomkern kreisenden Elektronen wirken zwei Kräfte in entgegengesetzter Richtung. 8. Der in einem Leiter fließende Strom wirkt ablenkend auf eine in der Nähe befindliche Magnetnadel. 9. Die in einem Leiter entstehende Wärme ist von der Größe seines Widerstandes abhängig. 10. Die für die Dampferzeugung verwendbaren Brennstoffe beschränken sich nicht nur auf Braunkohle, Steinkohle und Lichtgas. 11. Die bei der Verbrennung gebildete Wärme dient im wesentlichen zur Erzeugung des Dampfes. 12. Das aus dem Hochofen kommende Roheisen hat im allgemeinen nicht die Zusammensetzungen, die für die verschiedenen Zwecke des Maschinenbaus verlangt werden. 13. Die elektrische Leitfähigkeit besitzenden Stoffe nennt man Leiter. 14. Die wichtigsten Arten des im Hochofen erzeugten Roheisens sind das graue und das weiße Roheisen. 15. Der infolge seines einfachen und schnellen Herstellungsprozesses billige Grauguß findet im Maschinenbau vielfach Verwendung. 16. Das bei sehr hoher Temperatur schmelzende Wolfram ist für die Glühlampenindustrie von größter Bedeutung. 17. Die an Stelle von reinen Metallen verwendeten Legierungen haben andere Eigenschaften als die Grundmetalle. 18. Eine der am meisten benutzten Werkzeugmaschinen ist heute die Drehbank. 19. Die auf der Presse angebrachte Meßapparatur kann mit Hilfe eines radioaktiven Gebers die Maße der Schmiedestücke kontrollieren. 20. Als Atome werden die mit chemischen Methoden nicht mehr zerlegbaren Teilchen bezeichnet, aus denen die Moleküle bestehen. 21. Natrium dient zum Abführen der in den Atomreaktoren entstehende Energie. 22. Die Zahl der in der Natur vorkommender Elemente beträgt 104. 23. In die Tabelle des Periodischen Systems der chemischen Elemente sind außer den in der Natur vorkommenden auch die künstlich dargestellten Elemente aufgenommen worden.

## **Модальные глаголы**

1. Der Dieselmotor muß gegenüber dem Verbrennungsmotor wesentliche Vorteile haben. 2. Der Brennstoff soll im Augenblick der stärksten Verdichtung der Luft eingespritzt werden. 3. Der Dieselmotor soll nur reine-Luft ansaugen. 4. Im Gegensatz zu Stahl kann man Weicheisen nicht dauermagnetisch machen. 5. Jeder Magnet muß von einem magnetischen Feld umgeben sein. 6. Ein Magnet ist ein Stahlkörper, der andere Eisenkörper anziehen kann. 7. Der Werkstoff muß korrosionsbeständig sein. 8. Die Probleme, die die Metallkunde lösen muß, sind sowohl physikalischer als auch chemischer Art. 9. Der Metallforscher muß mit dem Chemiker und Physiker zusammenarbeiten. 10. Die Plaste darf man nicht als Universalstoffe ansehen. 11. Als Material für Turbinenschaufeln müssen hochwarmfeste, korrosionsbeständige Stähle verwendet werden. 12. Dadurch kann man dem Werkstück bestimmte Formen geben. 13. Deshalb

muß es in einem Raum aufgestellt sein, dessen Temperatur konstant gehalten wird. 14. Was muß man von den Plasten wissen? 15. Jeder Plast muß seinen Eigenschaften entsprechend bearbeitet werden. 16. Die Werkstoffe können auch im harten Zustand umgeformt werden. 17. Das Werkstück muß elektrisch leitend sein. 18. Die Schneide des Meißels muß gut geschliffen und gehärtet sein. 19. Nach dem Feilen soll man die Fläche nicht mit der Hand abwischen. 20. Wegen seiner großen chemischen Aktivität muß man bei der Arbeit mit Natrium sehr vorsichtig sein. 21. Dieser Kraftwagen kann einen Anhänger mit 850 kg Gesamtgewicht schleppen.

### **Глагол lassen + Infinitiv и lassen + sich+Infinitiv**

1. Die elektrischen Erscheinungen lassen sich in zwei Gruppen einteilen. 2. Durch verschiedene Kräfte (Wärme, Licht, Magnetismus) lassen sich die Elektronen im Atom verschieben. 3. Die Wirkung der strömenden Elektrizität läßt sich mit der des fließenden Wassers vergleichen. 4. Die magnetische Eigenschaft läßt sich vom Magneteisenstein auf Stahl übertragen. 5. Eisen läßt sich durch chemische Mittel und Methoden nicht weiter zerlegen. 6. Ein guter Schutz gegen die Korrosion läßt sich erzielen, wenn man Metalle nicht rein, sondern mit anderen Metallen legiert verwendet. 7. Man läßt das unter hohem Druck in Formen gepreßte Metallpulver bei hoher Temperatur sintern. 8. Überschreitet die Beanspruchung die Widerstandsfähigkeit der Werkstoffe, so läßt sich ein Bruch nicht vermeiden. 9. Nach der Verbesserung der Bauart läßt sich die Leistungsfähigkeit der Maschine auf das Doppelte erhöhen. 10. Bei diesem Versuch muß der Technologe eine höhere Geschwindigkeit einschalten lassen. 11. Kapron läßt sich formen. 12. Während Duroplaste nicht schweißbar sind, lassen sich die Thermoplaste durch verschiedene Verfahren mehr oder weniger gut bearbeiten. 13. Alle Plaste lassen sich spanabhebend gut bearbeiten. 14. Halbzeuge aus Plasten lassen sich spanlos gut formen. 15. Diese Formwerkstücke lassen sich leicht herstellen. 16. Das poröse Metall läßt sich leicht waschen. 17. Das gewaschene Kupferhydroxyd lassen wir 10–12 Stunden auf dem Filter trocknen. 18. Natrium läßt sich leicht mit einem Messer schneiden und wie eine Paste oder Kitt zwischen den Fingern zerdrücken. 19. Eine Temperatur bis 3500°C läßt sich ohne Schwierigkeiten erreichen. 20. Dieser Ofen läßt sich einfach und ausgezeichnet regeln.

### **Инфинитивные группы и инфинитивные обороты с um ... zu, statt... zu, ohne ... zu**

1. Die Aufgabe dieser Maschine, menschliche Arbeit zu sparen, ist vollkommen erfüllt. 2. Man brauchte mehrere Meter dicke Bleiwänden, um eine Raumschiffbesatzung gegen die Strahlung im untersten Strahlungsgürtel unserer Erde zu schützen. 3. In vielen Fällen ist es notwendig, vor Beginn der Arbeit die Maßlinien und Formkonturen auf das Werkstück zu zeichnen. 4. Um diese Aufgabe zu lösen, muß man viele Experimente durchführen. 5. Bei einer richtigen Normung reichen etwa 400 Stahlsorten aus, um den Bedarf der Industrie zu decken. 6. Auf solche Weise kann man Werkzeuge und besondere Maschinenteile härten, ohne sie vorher zu erwärmen. 7. Die Fräsmaschinen dienen dazu, gerade Formen zu bearbeiten. 8. Um die Eigenschaften der Werkstoffe zu verbessern, hat man großartige Arbeiten geleistet. 9. Bei dieser Maschine versucht man, die Arbeitsgänge zu automatisieren. 10. Bei diesen Verfahren gibt es keine Möglichkeit, hohe Produktivität

zu erlangen. 11. Häufig verwendet man seltene Metalle als Legierungsmetalle, um bestimmte Eigenschaften zu erzielen. 12. Um im Metall Löcher zu bohren, benutzt man den Bohrer. 13. Schon bei schwachem Erhitzen wandelt sich Jod in violette, ätzende Dämpfe um, ohne zu schmelzen. 14. Auf diese Weise gelingt es, die Arbeitsbedingungen bedeutend zu verbessern. 15. Da der Erdtrabant selbst eine große Geschwindigkeit besitzt, kann die Rakete weiterfliegen, ohne eine sehr große Eigengeschwindigkeit zu entwickeln. 16. Statt den Motor vorzulegen, unterbringt man ihn im Heck. 17. Es ist nicht möglich, diesen Lärm durch genauere Bearbeitung der Maschinenteile zu vermindern. 18. Man kann den elektrischen Strom auf weite Entfernungen übertragen, ohne dabei viel Energie zu verlieren. 19. Mit der neuartigen Ausgestaltung von Aggregaten und Triebwerken ist erreicht, dem Fahrer den gleichen Komfort wie in Wagen höherer Klasse zu bieten. 20. Um die Anzahl der Mole zu bestimmen, muß man die in Gramm ausgedrückte Masse des Stoffes durch die Masse eines Mols dieses Stoffes dividieren. 21. Man muß den Wirkungsgrad des Kraftwagenmotors verbessern, ohne sein Gewicht zu vergrößern. 22. Statt zwei Gleichrichterröhren zu verwenden, benutzt man in der Praxis eine Röhre mit zwei Anoden.

### **Нaben или sein с zu + инфинитив**

1. Der Mechaniker hat diese Arbeit schnell zu erfüllen. 2. Wir haben in unserem Werk eine Kraftmaschine herzustellen. 3. Der Zylinder hat im Dieselmotor im Gegensatz zum Verbrennungsmotor nur reine Luft anzusaugen. 4. Die Industrie hat die neusten Entdeckungen der Wissenschaft anzuwenden. 5. Unsere Industrie hat die weniger effektiven Werkstoffe durch hocheffektive, synthetische Werkstoffe zu ersetzen. 6. Man hat neue Typen von Maschinen und Anlagen rasch und in großem Umfang in Betrieb zu nehmen. 7. Hierbei treten die Hauptschwierigkeiten auf, mit denen man im Gasturbinenbetrieb überhaupt zu kämpfen hat. 8. Diese Aufgabe ist nicht leicht zu lösen. 9. Bei der Herstellung der hydraulischen Apparatur für den Automobil und Traktorenbau hat man eine große Anzahl von Tieflöchern zu bohren. 10. Die Erzeugung elektrischer Energie ist in ihrer Entwicklung den anderen Produktionszweigen vorauszuweichen. 11. In allen Gegenden des Landes sind tausende Kilometer Hochspannungsleitung zu legen. 12. Die Richtung der Spannung in jedem Augenblick ist mit Hilfe der Regel zu bestimmen. 13. Es sind unter dem Begriff Bearbeitung alle Verfahren zur Veränderung physikalischer, chemischer oder mechanischer Eigenschaften sowie der Formen und Abmessungen der Körper zu verstehen. 14. Die Feile ist unter kräftigem Druck zu führen. 15. Der Druck ist nur bei der Vorwärtsbewegung anzuwenden. 16. Die Schleifscheibe ist während des Schleifens ständig mit Wasser zu benetzen. 17. Dank der einfachen Form der neuen Bohrer ist das Schleifen leicht zu mechanisieren und zu automatisieren.

### **Презенс и имперфект пассива**

1. Die Grundlage für die moderne Rakete und Ihren Einsatz in Weltraumfahrt wurde bereits im vorigen Jahrhundert gelegt. 2. In dem Zylinder des Dieselmotors wird nur reine Luft angesaugt und sehr stark verdichtet. 3. Der Brennstoff wird durch eine Druckpumpe in den Zylinder eingespritzt. 4. Heute werden Dieselmotoren bis zu 2 000 PS Leistung gebaut. 5. Jeder Körper wird von der Erde angezogen. 6. Das Gewicht wurde mit dem Dynamometer gemessen. 7. Die Halbleiter können auch künstlich hergestellt werden. 8.

Mit Hilfe des elektrischen Stromes werden heute starke Magnete hergestellt, die in der Technik verwendet werden. 9. Die potentielle Energie des Wassers wird in der Turbine in elektrische Energie umgewandelt. 10. In den letzten Jahren wurden Gasturbinen konstruiert. 11. Die Treibstoffe werden in eine Brennkammer gespritzt und dort verbrannt. 12. Die Festigkeit des Werkstoffes wird von seinem Kohlenstoffgehalt beeinflusst. 13. Der Stahl kann auf den notwendigen Grad der Festigkeit gebracht werden. 14. Aus Stahl werden die Träger kilometerlanger Brücken, die Schaufeln der Dampfturbinen u. a. hergestellt. 15. Verschiedene Maschinenteile werden aus Glasfaserplasten gepreßt. 16. Bei der spanabhebenden Bearbeitung werden Werkstoffschichten in Form von Spänen abgetrennt. 17. Es wurde ein Verfahren der „nuklearen Schweißung“ entwickelt. 18. Beim Viertaktverfahren wird ein geringerer Kraftstoffverbrauch erzielt. 19. Diese Lösung wird filtriert und dann bei niedriger Temperatur aufbewahrt. 20. Das gelbe Leuchten von Natriumdämpfen wurde beim Flug kosmischer Raketen ausgenutzt. 21. Soda, oder Natriumkarbonat, wird in der Industrie zur Glasherstellung verwendet. 22. Bei der Herstellung organischer Produkte, zum Beispiel von Farben und Arzneimitteln, wird Salzsäure als Katalysator eingesetzt. 23. Außer Wasser werden als Lösungsmittel auch Benzin, Äthanol und andere Flüssigkeiten verwendet. 24. Das Bohren wird mit speziellen Bohrern ausgeführt, wobei der Span mit einem Wasserstrahl entfernt wird.

### **Sein + Partizip II**

1. Diese Leitung ist für 600000 Volt geplant. 2. Der Raum ist in einen elektrischen Zustand versetzt. 3. Der elektrische Strom ist die Bewegung freier Elektronen in Drähten, die an Atome gebunden sind. 4. Der elektrische Strom kann nur dann fließen, wenn ein geschlossener Stromkreis vorhanden ist. 5. Auf der Turbinenachse ist ein Turbokompressor mit der Gasturbine gekoppelt. 6. Der Elektromagnet ist am Anker befestigt. 7. Die Rohren sind aus Stahl ausgefertigt und können verschiedene Querschnitte besitzen. 8. Die Drehbank mit Programmsteuerung bearbeitet Werkstücke ohne Kopierschablone, nach einem Programm, das auf ein Magnettonband als elektrische Impulse aufgetragen ist. 9. In der Drehbank mit Programmsteuerung sind alle Arbeitsgänge automatisiert. 10. Jedem chemischen Element ist ein Symbol zugeordnet. 11. Dieser Vorgang ist mit einer Reihe von Schwierigkeiten verknüpft. 12. Der große, von außen zugängliche Kofferraum des Kraftwagens ist bei Dunkelheit beleuchtet. 13. Die Arbeitsteile der Lochstempel sind einfach geformt. 14. Auf dem Rahmen ist der Motor angebracht.

### **Zu + Partizip I**

1. Die Temperatur des zu schmelzenden Metalls immer steigend, gelangt man zur kritischen Temperatur. 2. Die Technik stellt immer neue und höhere Anforderungen an das zu verarbeitende Material. 3. Das Modell muß die Form des zu gießenden Werkstückes haben. 4. Für die zweite durchführende Untersuchung war ein Schliff anzufertigen. 5. Es wird dabei eine Stahlkugel oder eine Diamantkugel unter bestimmter Belastung und in einer bestimmten Zeit auf den zu prüfenden Stoff gedrückt. 6. Die Bewegungen müssen so ausgeführt werden, daß die Festigkeit des zu bearbeitenden Werkstoffes überwunden wird. 7. Ein zu bearbeitendes Werkstück wird auf dieser Maschine eingespannt und in schnelle Umdrehung versetzt. 8. Man legt das zu verformende Werkstück über eine Matrize, die die

Form des künftigen Werkstückes hat. 9. Das Werkzeug, gewöhnlich eine mit Diamanten bestückte Scheibe, dient als Kathode, während das zu bearbeitende Werkstück die Anode darstellt. 10. Das zu feilende Werkstück spannt man in den Schraubstock. 11. Die Größe der Teile ist von der zu bearbeitenden Fläche abhängig. 12. Der zu untersuchende Stoff wird auf dem Ende eines Eisendrahtes oder einer Nadel in einer Flamme gehalten. 13. Von dem zu untersuchenden Metall wird ein passendes Stück mit der Säge abgeschnitten und darauf durch Schleifen von Unregelmäßigkeiten befreit. 14. Der Stromverbrauch beträgt 1–2 kWh für 1 m<sup>3</sup> Lösung, je nach dem Regime des durchzuführenden Prozesses. 15. Die Außenabmessungen der Maschine hängen von den Massen der zu fertigenden Erzeugnisse ab. 16. Landmaschinen arbeiten unter schwierigen Bedingungen, weil die zu verarbeitenden Stoffe sehr verschieden sind.

### **Определительные придаточные предложения**

1. In der Technik werden künstliche Magnete verschiedener Formen verwendet, die aus gehärtetem Stahl oder aus Stahllegierungen bestehen. 2. Die Kraft, die von der Kugel auf unsere Handfläche ausgeübt wird, nennen wir das Gewicht der Kugel. 3. Zur Festlegung einer Maßeinheit für die Masse wird ein zylindrischer Körper aus Platin-Iridium angefertigt, den man Kilogramm-Prototyp nennt. 4. Die Physik ist eine der Hauptgrundlagen der Technik, welche die Forschungsergebnisse der Physik praktisch auswertet. 5. Unsere Industrie, deren Chemisierung heute die Hauptaufgabe ist, braucht immer mehr und mehr Strom. 6. Das Atom besteht aus einem Atomkern und einer Anzahl negativen Elektronen, die um den Kern kreisen. 7. Den einfachsten Bau hat das Atom des Wasserstoffes, das aus einem Atomkern besteht. 8. Das Atom zieht aus seiner Umgebung die Elektronen an, die ihm fehlen. 9. Die Erzeugung von Elektrizität beruht nur auf der Verschiebung der Elektronen, die in jedem Körper vorhanden sind. 10. Um den Atomkern kreisen auf verschiedenen Elektronenbahnen Elektronen, die negativ geladen sind. 11. Ein Körper, in dem sich die positiven und negativen elektrischen Ladungen ausgleichen, befindet sich elektrisch im Gleichgewicht d. h. ist neutral. 12. Die freien Elektronen sind solche, welche zwischen den Atomen verschiedener Stoffe beweglich sind. 13. Als Stromquellen dienen galvanische Elemente, an deren Polen die Spannung durch chemische Umsetzungen aufrechterhalten wird. 14. Stoffe, in denen auch eine hohe Spannung keine Elektrizitätsbewegung hervorruft, bezeichnet man als Isolatoren oder Nichtleiter. 15. Ein Wechselstrom ist ein Strom, der seine Richtung und seine Stärke periodisch wechselt. 16. Ein Stück Eisen, das andere Stahlteilchen anzieht und festhält, nennt man einen Magneten. 17. Auch die Erde ist ein großer Magnet, dessen magnetischer Nordpol aber am geographischen Südpol und dessen magnetischer Südpol am geographischen Nordpol liegt. 18. Den Raum, in dem sich magnetische Erscheinungen abspielen, nennt man ein magnetisches Feld. 19. Der Drehstrom, welcher aus drei Wechselströmen besteht, wird auch dreiphasiger Wechselstrom genannt. 20. Als Härte kann man den Widerstand bezeichnen, den ein Körper dem Eindringen eines anderen, härteren entgegensetzt.

### **Бессоюзные условные придаточные предложения**

1. Legt man auf einen Stabmagneten ein Blatt Schreibpapier mit Eisenspänen und dann das Papier etwas schüttelt, so werden sich die Eisenspäne in einer ganz bestimmten

Form gruppieren. 2. Nähert man einen unmagnetischen Nagel einem Magneten, so wird dieser sowohl vom Nordpol als auch vom Südpol angezogen. 3. Verwendet man statt des unmagnetischen Nagels eine Magneten, so erkennt man: gleichnamige Magnetpole stoßen einander ab, ungleichnamige Magnetpole ziehen einander an. 4. Sinkt im Winter die Temperatur unter  $0^{\circ}\text{C}$  ab, so geht das Wasser in den festen Aggregatzustand über. 5. Schwimmt das Reagenzglas in einer Salzlösung, so ist eine Eintauchtiefe gering. 6. Verdünnt man die Salzlösung, so sinkt das Reagenzglas um so tiefer ein, je stärker die Lösung verdünnt wird. 7. Wird die Automatisierung unserer Produktion verwirklicht, so wird sofort die Arbeitsproduktivität gesteigert. 8. Wird eine einfache Maschine durch eine automatische ersetzt, so erhöht sich die Arbeitsleistung auf das Mehrfache. 9. Wird ein unelektrischer Leiter in ein elektrisches Feld gebracht, so werden seine positiven und negativen Ladungen verlagert. 10. Nähert man zwei gleichnamig elektrisch geladene Körper einander, so muß dabei die Abstoßung gleichnamiger Elektrizität überwunden werden. 11. Fließt ein Strom dauernd in gleicher Richtung, so ist es ein Gleichstrom. 12. Wechselt sich periodisch die Stromrichtung und die Stromstärke, so ist es ein Wechselstrom. 13. Besteht die Spule aus wenigen Windungen dicken Drahtes, fließen in kurzer Zeit viele Elektronen zum Pluspol. 14. Ersetzt man die spannenden Fertigungsverfahren durch die spanlose Formgebung, so wird wertvoller Werkstoff eingespart. 15. Will man Blech zu einem Rohr biegen, so legt man einen hölzernen oder metallenen zylindrischen Körper unter. 16. Wird geschmolzenes Natrium in ein Gefäß mit Sauerstoff eingetragen, so entzündet sich das Natrium und brennt mit leuchtend gelber Flamme. 17. Kennt man die chemischen Eigenschaften des Natriums, so kann man leicht erklären, warum Natrium an der Luft seinen Glanz verliert und sich allmählich mit einer Rinde überzieht. 18. Wird die vorher farblose Flamme gelb gefärbt, so ist in dem untersuchten Stoff Natrium vorhanden. 19. Wird diese Lösung eingedampft, so erhält man an Stelle des weißen Pulvers einen anderen kristallinen Stoff.

### **Презентс конъюнктива**

1. Es sei betont, daß eine Spannungsmessung auf eine Strommessung zurückgeführt werden kann. 2. Es sei bemerkt, daß Spule im Strommesser dagegen nur wenig Windungen aus dickem Draht enthält. 3. Es sei noch hingewiesen, daß die Spulen der Meßwerke aus Kupferdraht gewickelt sind. 4. Man beantworte folgende Fragen: warum müssen wir bei den elektrischen Anlagen Messungen durchführen? 5. Man beachte auch die Ursache auftretender Störungen. 6. Man bestimme die Richtung des Stromes. 7. Man schütze die Elektrode vor Tageslicht. 8. Man lese am Gerät die Netzspannung ab. 9. Es sei hier auf andere Methode hingewiesen. 10. Man richte die äußere Form der Meßgeräte nach dem besonderen Verwendungszweck. 11. Man schalte den Motor besonders vorsichtig ein. 12. Man bestimme den Widerstand. 13. Es sei erwähnt, daß bei den Schreibgeräten immer kleinere Formen entwickelt werden. 14. Man verwende diese Meßgeräte zur Messung der Periodenzahl von Wechsel- und Drehströmen. 15. In den Anweisungen zu den älteren Maschirientypen hieß es: Man spanne das Werkstück ein, führe den Drehstuhl an das Werkstück heran, stelle die richtige Drehzahl ein usw. Man wähle die richtige Drehzahl. Man Sorge für gute Schmierung aller Maschinenteile. 16. Es sei hervorgehoben, daß die neue Vorrichtung viel Handarbeit erspart. 17. Man schalte die größte Geschwindigkeit ein. 18. Ein Stahlstab wiege 0,45 kg, seine Breite sei 25 mm, seine Dicke—6 mm. 19. Der Druck sei gleich 3 kg. 20. Die Linie AB sei die kürzeste zwischen den Punkten A und B.

21. Es sei daran erinnert, daß die Resultate des Versuchs vor kurzem veröffentlicht wurden. 22. Bei dem neuen Verfahren steigere man die Schnittgeschwindigkeit. 23. Möge diese Untersuchung zu weiteren Forschungen Anlaß geben.

#### IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕКСТЫ ДЛЯ ЧТЕНИЯ И ПЕРЕВОДА

##### Gewicht und Masse

In der Umgangssprache wird oft statt des Wortes „Masse“ das Wort „Gewicht“ benutzt, und umgekehrt. Das ist falsch, denn Gewicht und Masse sind zwei verschiedene physikalische Größen. Sie charakterisieren zwei verschiedene Eigenschaften eines Körpers.

Jeder Körper wird von der Erde angezogen. Man sagt: Jeder Körper ist schwer. Als Maß für die Schwere benutzt man die zum Erdmittelpunkt gerichtete Kraft, mit der der Körper auf seine Unterlage drückt. Diese Kraft nennt man das Gewicht des Körpers. Das Gewicht ist ortsabhängig, weil der Körper an verschiedenen Orten nicht mit der gleichen Kraft von der Erde angezogen wird.

Da das Gewicht eine Kraft ist, so wird es mit dem Dynamometer gemessen, und als Maßeinheit benutzt man das Newton und das Kilopond.

Außer seiner Schwere hat jeder Körper noch eine andere Eigenschaft, die Trägheit. Beschleunigt man einen Körper, so setzt er der Änderung seines Bewegungszustandes einen Widerstand entgegen. Der Körper will in seinem ursprünglichen Bewegungszustand bleiben. Das Maß für die Trägheit eines Körpers heißt Masse. Sie ist ortsunabhängige Größe. Die Messung von Massen ist ein Vergleich einer unbekannt Masse mit bekannten Stücken eines „Gewichtssatzes“. Einen Massenvergleich führt man mit einer Hebelwaage durch. In eine der beiden Waageschalen wird die unbekannt Masse gelegt. Mit Hilfe einiger Stücke des Gewichtssatzes, die man in die andere Waagschale legt, bringt man den Waagebalken ins Gleichgewicht. Steht der Zeiger der Waage genau über der Nullmarke der Skala, so befinden sich in beiden Waagschalen gleiche Massen, denn am gleichen Ort haben Körper mit gleichen Massen auch gleiches Gewicht.

##### Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter dem Gewicht eines Körpers? 2. Mit welchen Meßinstrumenten mißt man das Gewicht eines Körpers? 3. Welche Eigenschaft hat jeder Körper außer seiner Schwere? 4. Wie heißt das Maß für die Trägheit eines Körpers? 5. Wie mißt man die Masse eines Körpers?

II. Setzen Sie passende Wörter ein:

1. Zwei Körper mit gleicher Masse haben an demselben Ort auch das gleiche .... 2. Um einen Massenvergleich durchzuführen, benutzt man ... . 3. Das Gewicht wird, mit einer Dynamometer .... 4. Gewicht und Masse sind zwei verschiedene physikalische ...

III. Bilden Sie Sätze aus folgenden Wörtern:

1. die Größe, der Körper, von, sein, ortsabhängig, das Gewicht.
2. der Körper, jeder, die Erde, von, anziehen (Passiv).
3. die Trägheit, das Maß, für, heißen, (die) Masse, ein Körper.

IV. Bilden Sie mit dem Substantiv „Masse“ eine Wortfamilie.

## **Die Temperatur**

Berührt man ein Stück Eis, so empfindet man, daß es kalt ist. Berührt man einen Stein, der längere Zeit in der Sonne lag, so stellt man fest: Der Stein ist warm. Siedendes Wasser wird als heiß empfunden.

Einen Körper empfindet man als kalt, warm oder heiß. Jeder Körper befindet sich in einem bestimmten Wärmezustand. Das Maß für diesen Wärmezustand nennt man die Temperatur des Körpers. Zur Temperaturmessung benutzt man verschiedene physikalische Vorgänge.

Wenn man einen Körper erwärmt oder abkühlt, so ändern sich seine mechanischen, elektrischen und optischen Eigenschaften: z. B. dehnt sich jeder Körper bei Erwärmung aus, und bei Abkühlung zieht er sich zusammen. Auf diesem Vorgang beruht die Temperaturmessung mit dem Quecksilberthermometer.

## **Das Quecksilberthermometer**

Das Quecksilberthermometer besteht aus einem kleinen kugelförmigen Glasgefäß, das mit einem engen Glasrohr verbunden ist. Das Glasrohr ist oben geschlossen. Das Gefäß und ein Teil des Glasrohres sind, mit Quecksilber gefüllt. Der andere Teil des Glasrohres ist luftleer. Am Glasrohr ist eine Skala angebracht.

Wenn man das Glasgefäß erwärmt, so dehnt sich das Quecksilber und das Glas aus. Da die Ausdehnung des Quecksilbers stärker als die Ausdehnung des Glases ist, steigt der Quecksilberspiegel im Glasrohr. Wird das Glasgefäß abgekühlt, so zieht sich das Quecksilber stärker zusammen als das Glas. Der Quecksilberspiegel im Glasrohr fällt.

Bringt man die Glaskugel eines Quecksilberthermometers in ein Gefäß mit Wasser, so gleichen sich die Temperaturen zwischen dem Wasser und dem Thermometer aus. Der Quecksilberspiegel im Glasrohr steigt oder fällt bis zu einer bestimmten Höhe, die der Wassertemperatur entspricht. Um die verschiedene Höhe der Quecksilbersäule zu bestimmen, braucht man am Thermometer eine Skala. Um die beiden Fundamentalpunkte der Skala zu erhalten, bringt man das Thermometer zuerst in schmelzendes Eis und dann in siedendes Wasser.

Teilt man den Abstand zwischen den Fundamentpunkten in 100 gleiche Teile, so erhält man die Temperaturskala nach Celsius. Die Temperatur, die einem Skalenteil entspricht, heißt ein Celsiusgrad (°C). In einigen Ländern benutzt man die Temperaturskala nach Fahrenheit oder nach Reaumur. In der Physik verwendet man sehr oft die Temperaturskala nach Kelvin, die man auch absolute Temperaturskala nennt. Sie besitzt die gleiche Teilung wie die Temperaturskala nach Celsius, aber der Nullpunkt der Kelvinskala liegt bei  $-273,15$  °C. Der Nullpunkt der Kelvinskala wird absoluter Nullpunkt genannt.

# Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter der Temperatur eines Körpers? 2. Welche Eigenschaften eines Körpers ändern sich bei der Erwärmung? Und bei der Abkühlung? 3. Wie ist das Quecksilberthermometer gebaut? 4. Welche Vorgänge finden bei der Temperaturmessung mit dem Quecksilberthermometer statt? 5. Wie erhält man die Celsiusskala? 6. Welcher Unterschied besteht zwischen der Celsiusskala und der Kelvinskala?

II. Nennen Sie Antonyme zu folgenden Wörtern:

ausdehnen, erwärmen, steigen, kalt

III. Übersetzen Sie den folgenden Text ins Russische:

## Energie der Sonne

Dank der modernen Atomphysik wissen wir heute, wie es möglich ist, daß die Sonne Jahrmilliarden hindurch unvermindert strahlt und unsere Erde erwärmt. Früher nahm man an, daß die Wärmestrahlung der Sonne aus Verbrennungsvorgängen stammt. Das stimmt aber nicht. Die Sonnenenergie hat andere Quellen. Die Sonne gewinnt die ungeheuerere Energie, die sie ins Weltall ausstrahlt, aus der Synthese von Heliumatomen aus Wasserstoff kernen. Dabei wird pro Sekunde eine Energie von 10000 Quintillionen (10<sup>34</sup>) Kilowattstunden ausgestrahlt.

Der Wasserstoffvorrat der Sonne reicht aus, um noch einige Dutzend Milliarden Jahre die Erde mit der notwendigen Wärme zu versorgen.

IV. Bilden Sie eine Wortfamilie mit dem Wort „Sonne“.

## Änderung der Aggregatzustände

Man unterscheidet feste, flüssige und gasförmige Stoffe. Fest, flüssig und gasförmig sind Aggregatzustände. Es gibt Stoffe, deren Aggregatzustand man ändern kann, und Stoffe, bei denen die Änderungen der Aggregatzustände nicht möglich sind. Bei Zimmertemperatur sind z. B. Holz und Blei fest. Erwärmt man diese Stoffe, so wird das Holz bei einer bestimmten Temperatur chemisch zersetzt. Das Blei dagegen wird bei 327,3°C flüssig. Diesen Vorgang nennt man Schmelzen. Kühlt man flüssiges Blei ab, so wird es bei – 327,3°C fest. Dieser Vorgang heißt Erstarren. Die Temperatur, bei der festes Blei schmilzt oder flüssiges Blei erstarrt, nennt man den Schmelzpunkt oder den Erstarrungspunkt des Bleis. Einige keramische Stoffe und Glasarten haben keine genauen Schmelz- und Erstarrungspunkte. Solche Stoffe werden beim Erwärmen langsam weich und gehen allmählich in den flüssigen Aggregatzustand über.

Das Erstarren des Wassers nennt man das Gefrieren, der Erstarrungspunkt des Wassers heißt deshalb Gefrierpunkt.

Einige feste Stoffe schmelzen nicht, sondern sie gehen bei Erwärmung direkt in den

gasförmigen Aggregatzustand über. Ein Beispiel dafür ist das Jod. Man sagt, daß diese Stoffe sublimieren.

## Verflüssigung von Gasen

Will man ein Gas in den flüssigen Aggregatzustand bringen, so muß man es stark abkühlen und gleichzeitig den Gasdruck erhöhen. Für jedes Gas existiert eine charakteristische Temperatur, die man die kritische Temperatur dieses Gases nennt. Ist diese Temperatur erreicht, so findet die Verflüssigung bei einem bestimmten Druck statt. Auch dieser Druck ist für jedes Gas eine charakteristische Konstante. Er heißt der kritische Druck des betreffenden Gases. Für Sauerstoff ist z. B. die kritische Temperatur  $t_k = -118,8^\circ\text{C}$  und der kritische Druck  $P_k = 51$  at (Atmosphären). Oberhalb seiner kritischen Temperatur kann ein Gas nicht verflüssigt werden.

Jedes verflüssigte Gas kann man durch Entziehen von Wärme auch in den festen Aggregatzustand bringen. Man sagt: Das Gas wird ausgefroren.

## Trockeneis

Trockeneis ist festes Kohlendioxyd. Es ist ganz ausgeschlossen, ein größeres Stück Trockeneis nur einige Sekunden in der Hand zu halten. Eine starke Kälte des Trockeneises wirkt schmerzhaft und kann Schaden wie bei einer Verbrennung ergeben. Aber ein kleines Stück, etwa von Erbsengröße, kann man auf die innere Handfläche werfen. Passieren kann dabei nichts, weil das Trockeneis unter dem Einfluß der Handwärme sofort zu einem Teil verdampft. Es bildet sich gasförmiges Kohlendioxyd, das zwischen der Haut und dem Trockeneisstück liegt. Diese Gasschicht schützt als schlechter Wärmeleiter die Haut vor schädlichen Einflüssen der starken Kälte.

Trockeneis hat an freien Luft eine Temperatur von  $-79^\circ\text{C}$ . Beim Erwärmen schmilzt Trockeneis nicht, sondern es geht aus der festen Form unmittelbar in den gasförmigen Zustand über. Man sagt: Es „sublimiert“. Wenn wir Trockeneis in einer offenen Porzellanschale stehenlassen, so wird es langsam weniger und weniger und ist schließlich ganz verschwunden. Eine leere, völlig trockene Schale bleibt zurück.

Gegenüber dem Kristalleis hat Trockeneis den Vorzug der größeren Kälte und daß bei Erwärmung kein Schmelzwasser entsteht.

## Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was nennt man einen Aggregatzustand? 2. Welche Aggregatzustände gibt es? 3. Welchen Vorgang nennt man Schmelzen? 4. Welchen Vorgang nennt man Erstarren? 6. Was versteht man unter Sublimieren? 6. Wie verflüssigt man ein Gas? 7. Was ist Trockeneis?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Ein Stoff kann sich in drei Zustandsformen befinden: im festen, flüssigen und

gasförmigen Zustand. 2. Durch Erwärmen kann ein Stoff aus dem festen Zustand in den flüssigen umgewandelt werden. 3. Durch Abkühlen kann aus Gas eine Flüssigkeit und aus Flüssigkeit ein fester Stoff gewonnen werden. 4. Beim Abkühlen geht der geschmolzene Stoff aus dem flüssigen in den festen Zustand über. 5. Die Temperatur, bei der die Kristallisation eines Stoffes erfolgt, nennt man Erstarrungstemperatur.

III. Ergänzen Sie folgende Sätze:

1. Den flüssigen Zustand eines Körpers bezeichnet man als... 2. Die Temperatur, bei der viele Stoffe schmelzen, heißt... 3. Die meisten Körper erstarren beim...

IV. Bilden Sie Sätze mit den Verben:

schmelzen, erstarren, abkühlen, verflüssigen

## Elektrischer Strom

Der elektrische Strom ist eine Bewegung von Elektronen durch einen Leiter. Der elektrische Strom kann nur dann fließen, wenn ein geschlossener Stromkreis vorhanden ist. Dieser besteht aus einer Spannungsquelle („Stromerzeuger“), einem Leiter, meist einem Draht, durch den die Elektronen sich bewegen können, und einem „Stromverbraucher“, dem Gerät, das durch den Strom betrieben werden soll.

Fließt ein Strom dauernd in gleicher Richtung, so ist es ein Gleichstrom. Wechselt sich periodisch die Stromrichtung und die Stromstärke, so ist es ein Wechselstrom. Gleichströme werden durch galvanische Elemente, Akkumulatoren, Thermoelemente oder Gleichstromgeneratoren erzeugt. Der von den Kraftwerken für allgemeine Elektrizitätsversorgung gelieferte Strom ist ein Wechselstrom; er wird durch Wechselstromgeneratoren erzeugt.

## Schaltung

Will man eine Glühlampe, ein Rundfunkgerät und ein Bügeleisen an dieselbe Steckdose anschließen, so muß man diese drei Verbraucher parallel zueinander schalten, denn an die Verbraucher muß gleichgroße elektrische Spannung angelegt werden. Das ist eine Parallelschaltung. Die Parallelschaltung mehrerer elektrischer Widerstände aus einer Spannungsquelle nennt man einen verzweigten Stromkreis, weil sich der von der Spannungsquelle kommende elektrische Strom in mehrere Teilströme verzweigt.

In einem verzweigten Stromkreis ist die Summe aller Zweigstromstärken, gleich der Gesamtstromstärke.

$$I_1 + I_2 + I_3 = I$$

Diese Beziehung heißt die erste Kirchhoffsche Regel.

Schließt man eine Glühlampe, die für eine elektrische Spannung von 20 V gebaut ist, an eine Steckdose des Lichtnetzes (220 V) an, so schmilzt der Glühfaden der Lampe durch. Schaltet man dagegen elf Glühlampen hintereinander und verbindet diese Schaltung mit der Steckdose des Lichtnetzes zu einem unverzweigten Stromkreis, so brennen die Glühfäden der Lampe nicht durch, denn an jedem der elf Widerstände fällt eine elektrische

Spannung von 20 V ab.

Hier ist der Gesamtwiderstand gleich der Summe der einzelnen Widerstände ( $R = R^1 + R^2 + R^3$ ) Solch eine Schaltung heißt Reihenschaltung.

## Glühlampe

Mit jedem elektrischen Strom ist eine Wärmeentwicklung verknüpft, die vielseitige Anwendung findet.

In der Glühlampe wird elektrische Energie in Wärme und Strahlungsenergie (Licht) umgewandelt. Die von der Lampe nach außen abgegebene Wärmeenergie ist unerwünscht und unwirtschaftlich. Der Anteil der Lichtenergie wird um so größer, je höher die Temperatur des Glühfadens ist. Aus diesem Grunde wird der Glühdraht aus schwer schmelzbaren Metallen wie Wolfram, Osmium und Tantal hergestellt.

Je höher die Glühtemperatur, um so größer ist die Lichtausbeute. Um ein Verbrennen des weißglühenden Drahtes zu vermeiden, muß die Glühlampe entweder luftleer gemacht oder mit einem Gas gefüllt werden, in dem eine Verbrennung oder chemische Zerstörung des Metallfadens nicht stattfinden kann. Zum Füllen der Glühlampe wird meist Stickstoff verwendet. Diese Gasfüllung der Lampe hat zugleich den Vorteil, daß die Verdampfung des glühenden Metallfadens durch den Gasdruck stark gemindert wird. Andererseits wird durch Gasfüllung die Wärmeableitung vergrößert. Durch Wickelung des Glühfadens in Form einer Wendel oder Doppelwendel (D-Lampe) wird die Wärmeableitung herabgesetzt.

Die meist verwendeten Glühlampen haben einen Energieverbrauch von 15, 25, 40, 60, 75 und 100 Watt. Es werden aber für besondere Zwecke auch Lampen bis zu 50 000 Watt hergestellt.

## Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was ist der elektrische Strom? 2. Was muß für das Fließen des elektrischen Stromes vorhanden sein? 3. Woraus besteht ein geschlossener Stromkreis? 4. Welcher Strom ist ein Gleichstrom? 5. Welchen Strom nennt man einen Wechselstrom? 6. Was ist eine Parallelschaltung? 7. Was ist eine Reihenschaltung? 8. In was wird elektrische Energie in der Glühlampe umgewandelt?

II. Übersetzen Sie ins Russischer:

1. Der elektrische Strom ist eine Bewegung von Elektronen durch einen Leiter. 2. Der Strom fließt dann, wenn ein geschlossener Stromkreis vorhanden ist. 3. Das Gerät verbraucht den elektrischen Strom. 4. Ein geschlossener Stromkreis besteht aus einer Spannungsquelle, einem Draht und einem Stromverbraucher.

III. Bilden Sie mit dem Substantiv „Energie“ eine Wortfamilie.

IV. Sagen Sie mit einem Wort:

*Muster:* die Stärke des Stromes – die Stromstärke

der Verbraucher des Stromes; die Richtung des Stromes; die Bewegung der Elektronen

V. Übersetzen Sie diesen Text ins Russische und stellen Sie Fragen zum Text.

### **Reparatur am Fahrdrat**

Auf der Brücke des Reparaturwagens der Straßenbahn stehen zwei Arbeiter und reparieren eine schadhafte Stelle an der Oberleitung. Unbesorgt arbeiten sie am Fahrdrat, greifen ihn mit der bloßen Hand an und ziehen mit dem Schraubenschlüssel eine Mutter fest. Wie ist das möglich? Der Fahrdrat führt doch eine elektrische Spannung von 500 bis 600 V, und das Berühren einer solchen Spannung ist doch mit Lebensgefahr verbunden!

Einen elektrischen Schlag können wir nur dann erhalten, wenn wir entweder mit beiden Polen einer elektrischen Leitung in Berührung kommen oder wenn wir nur einen Pol berühren, andererseits aber irgendwie leitend mit der Erde verbunden sind. Deshalb, wenn der stromführende Fahrdrat durch irgendwelche Umstände gerissen ist und fast bis auf die Straße herabhängt, so darf ihn niemand berühren.

Das Dach des Reparaturwagens besteht aus Holz und ist gegenüber dem Erdboden gut isoliert. Trockenholz ist kein elektrischer Leiter. Das Dach des Wagens und damit auch der auf ihm stehende Arbeiter ist nicht leitend mit dem Erdboden verbunden. Wenn der Arbeiter den Fahrdrat anfaßt, fließt also vom Fahrdrat über seine Hand und seinen Körper kein Strom, der ihn gefährden konnte.

Ganz ausgeschlossen ist es, eine solche Arbeit bei Regenwetter auszuführen, denn Wasser leitet den Strom. Das nasse Holz des Wagendaches, auf dem der Arbeiter steht, und die nassen hölzernen Wagenwände werden eine leitende Verbindung zum Erdboden herstellen.

VI. Bilden Sie Sätze aus folgenden Wörtern:

1. die Elektronen, der Draht, sich bewegen, durch.
2. das Gerät, verbrauchen, der Strom, viel.
3. der elektrische Strom, eine Bewegung, sein, von, die Elektronen, der Leiter, durch.

### **Magnete und Magnetismus**

Der Magnetismus ist den Menschen schon seit vielen Jahrhunderten bekannt. Nicht weit von der Stadt Magnesia in Kleinasien fand man Eisenerz, welches kleine Eisenstücke anziehen und bei direkter Berührung festhalten konnte. Dieses Erz bezeichnete man nach dem Fundort Magnetit oder Magneteisen und seine Eigenschaft Magnetismus.

Die natürlichen Magnete haben jedoch eine geringe Anziehungskraft. Deshalb wurden in der Technik künstliche Magnete hergestellt. Die magnetischen Eigenschaften wurden dabei von einem natürlichen Magnet auf Körper aus gehärtetem Stahl oder aus Stahllegierungen übertragen.

Je nach der Form unterscheidet man Stabmagnete, Hufeisenmagnete, Ringmagnete und Magnetnadel. Im Kompaß verwendet man z. B. eine Magnetnadel.

Die Stelle der stärksten Anziehungskraft nennt man Pole. Jeder Magnet hat zwei Pole. Man bezeichnet sie Nord- und Südpol. Gleichnamige Magnetpole stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen einander an.

Zerschneidet man z. B. Magnet in mehrere Teile, so erhält man vollständige Magnete mit magnetischem Nord- und Südpol. Das zeigt darauf hin, daß jeder Magnet aus Elementarmagneten besteht.

Die Erde ist auch ein riesiger Magnet. Aber der magnetische Südpol der Erde liegt bei  $74^\circ$  nördlicher Breite und  $100^\circ$  westlicher Länge. Drehachse und Magnetachse der Erde fallen also nicht zusammen. Infolge dessen weicht die Kompaßnadel um wenige Grad von der geographischen Nord-Südrichtung ab. .

## **Kraftfeld**

Jeder Magnet ist von einem Kraftfeld umgeben, das man sein Magnetfeld nennt. Streut man Eisenpulver auf ein Blatt Papier, das auf einem Magnet liegt, so ordnen sich die Eisenteilchen, und an diesem Bild erkennt man den Verlauf der magnetischen Feldlinien. Verlauf und Richtung magnetischer Feldlinien kann man mit Hilfe einer Magnetnadel finden. Eine Magnetnadel stellt sich in jedem Punkt des Magnetfeldes parallel zu der Feldlinie, die durch diesen Feldpunkt geht.

In jedem Punkt eines magnetischen Feldes herrscht eine bestimmte Feldstärke. Je größer die Feldstärke in einem Punkt des Feldes ist, um so größer ist die Kraft, mit der an dieser Stelle ein Stück Eisen erfaßt wird.

## **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wo wurde Magneteisen gefunden? 2. Welche Magnete werden in der Technik verwendet? 3. Welchen Magneten unterscheidet man der Form nach? 4. Welche Magnete verwendet man im Kompaß? 5. Wieviel Pole hat jeder Magnet? 6. Wie wirken Magnetpole aufeinander? 7. Wie kann man den Verlauf magnetischer Feldlinien bestimmen?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Den Magnetismus entdeckt man am Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). 2. Manche Stücke dieses Erzes haben die Eigenschaft, Körper aus Eisen, Nickel oder Kobalt anzuziehen. 3. Bestreicht man Stahl mit einem Magnetitstück, so entsteht ein Dauermagnet. 4. Unter Dauermagneten versteht man alle Magnete, die nach einmaliger Magnetisierung ihre magnetischen Eigenschaften für lange Zeit behalten. 5. Das nach Norden zeigende Ende des Magnets wird der magnetische Nordpol genannt. 6. Die Eigenschaften eines Magneten nennt man Magnetismus.

III. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Die natürlichen Magnete haben eine geringe... 2. Der Form nach unterscheidet man... 3. Jeder Magnet hat zwei... 4. Verlauf und Richtung magnetischer Feldlinien findet

man mit Hilfe... 5. Die Erde ist auch ein riesiger...

IV. Bilden Sie mit dem Substantiv „Magnet“ eine Wortfamilie und bilden Sie Sätze mit diesen Wörtern.

V. Bilden Sie Sätze mit folgenden Wörtern und Wortgruppen:

Magnetismus, Magnet, Magnetfeld, magnetischer Südpol, magnetischer Nordpol .

### **Der Elektromagnet**

Jeder stromdurchflossene Leiter ist von einem Magnetfeld umgeben. Diese Erscheinung wird Elektromagnetismus genannt.

Die Feldlinien des Magnetfeldes eines geraden stromdurchflossenen Leiters bilden konzentrische Kreise um den Leiter. Wenn man statt eines geraden stromdurchflossenen Leiters eine stromdurchflossene Zylinderspule benutzt, so findet man, daß das Magnetfeld im Außenraum der Spule die gleiche Form, wie das Feld eines Stabmagnets besitzt. Die magnetischen Feldlinien sind geschlossene Kurven. Wenn in das Innere der Spule ein Kern aus Eisen oder aus einem anderen ferromagnetischen Material gebraucht wird, entsteht ein Elektromagnet, dessen Feldstärke bei gleicher elektrischer Stromstärke und gleicher Windungszahl der Spule mehrere tausendmal größer sein kann als die Feldstärke der Spule ohne Kern.

Der Elektromagnetismus hat außerordentlich große Bedeutung für die gesamte Elektrotechnik. Der Schreibstift des Telegrafengerätes wird durch einen Elektromagnet auf das vorbeirollende Papierband gedrückt. Die tönende Membran des Telefons und des Kopfhörers wird von einem Elektromagneten in Schwingung versetzt. Durch die magnetische Kraft starker Elektromagneten werden die beweglichen Teile der Elektromotoren in Bewegung gesetzt.

### **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Erscheinung nennt man Elektromagnetismus? 2. Welche Form besitzt das Magnetfeld eines geraden stromdurchflossenen Leiters? 3. Welche Form besitzt das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Zylinderspule? 4. Wie kann man das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule verstärken?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Mit Hilfe des elektrischen Stromes werden starke Magnete hergestellt. 2. Elektromagnete werden in der Technik verwendet. 3. Der Elektromagnetismus hat eine große Bedeutung für die Elektrotechnik.

III. Bilden Sie Sätze aus folgenden Wörtern:

1. anziehen, die Magnetpole, ungleichnamig, einander;
2. die Feldlinien, magnetisch, sein, die Kurven, geschlossen;
3. die Technik, die Elektromagnete, in, verwenden, man.

## **Gewinnung von elektrischer Energie**

Elektrische Maschinen haben die Aufgabe, mechanische Energie in elektrische und umgekehrt elektrische Energie in mechanische umzuwandeln. Im ersten Fall spricht man von Generatoren, im zweiten von Elektromotoren. Nach der Art der erzeugten oder verwendeten elektrischen Spannung unterscheidet man Wechselstrommaschinen und Gleichstrommaschinen.

Die Wirkungsweise der elektrischen Maschinen beruht auf den physikalischen Erscheinungen des Elektromagnetismus und der elektromagnetischen Induktion.

Wasserkraftwerke gewinnen elektrische Energie aus der Bewegungsenergie strömender Wassermassen. Diese Energie ist die billigste aus allen anderen. Kohlenkraftwerke nutzen dazu die Verbrennungswärme aus. Die Dynamomaschinen (Generatoren) der Kraftwerke verbrauchen Bewegungsenergie und spenden elektrische Energie, die durch Kabel abgeführt wird.

Die Dynamomaschine besitzt starke Elektromagnete, die Feldmagnete genannt werden. Die Feldmagnete werden mit Gleichstrom erregt, den die Dynamomaschine meist selbst erzeugt.

Riesige Generatoren sind in Kraftwerken und Elektrizitätswerken zu finden. Auch in großen Betrieben, die ihren elektrischen Energiebedarf selbst erzeugen, können wir Dynamomaschinen sehen. In Kraftwagen ist immer eine kleine Dynamomaschine als „Lichtmaschine“ eingebaut. Sie liefert den Strom für die Scheinwerfer und ladet die Akkumulatorenatterie auf. Die elektrische Fahrradbeleuchtung verwendet ebenfalls eine kleine Dynamomaschine. Auch bei manchen Taschenlampen, bei denen man z. B. einen Hebel bewegen muß, wird der Strom durch Induktion in einer Dynamomaschine erzeugt.

### **Der Dynamo in der Taschenlampe**

Es gibt Taschenlampen, die keine Batterie, sondern eine kleine Dynamomaschine enthalten, die elektrischen Strom erzeugt. Die elektrische Energie entsteht in der Dynamomaschine aus mechanischer Energie, die in elektrische Energie umgewandelt wird.

Bei einer Dynamo-Taschenlampe muß man die Antriebsenergie für die Dynamomaschine selbst erzeugen. Zu diesem Zweck ragt aus dem Gehäuse der Lampe ein Antriebshebel heraus, den man mit der Hand niederdrücken muß. Je rascher man drückt, um so heller brennt die Lampe. Solange der kleine Dynamo läuft, leuchtet die Lampe hell; bleibt er stehen, verlöscht die Lampe.

Die kleine Dynamo-Taschenlampe ist ein kleines Elektrizitätswerk. Sie liefert Wechselstrom von etwa 30 Polwechseln in der Sekunde. Die Spannung beträgt 3,8 V, die Stromstärke 0,07 A.

Die Lebensdauer des elektrischen Teils dieser Taschenlampe ist fast unbegrenzt.

## **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Aufgaben haben elektrische Maschinen: a) Generatoren (Dynamomaschinen); b) Elektromotoren? 2. Woraus gewinnen elektrische Energie die Wasserkraftwerke? 3. Welche Energie ist die billigste? 4. Was besitzt eine

Dynamomaschine? 5. Wo verwendet man riesige Generatoren und kleine Dynamomaschinen? 6. Wie gewinnt man Energie in einer Dynamo-Taschenlampe?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Es gibt Wechselstrom- und Gleichstrommaschinen. 2. Elektrische Maschinen erzeugen elektrische Energie. 3. In den Kraftwerken und Elektrizitätswerken verwendet man riesige Generatoren. 4. Es gibt Taschenlampen, die eine kleine Dynamomaschine enthalten. Diese kleine Dynamomaschine ist ein Elektrizitätswerk.

III. Bilden Sie Sätze mit den gegebenen Substantiven und den eingeklammerten Verben:

1. elektrische Spannung (erzeugen, verwenden);
2. elektrische Energie (gewinnen, umwandeln, verbrauchen).

## **Röntgenstrahlen**

Röntgenstrahlen sind unsichtbare Strahlen, die die Fähigkeit besitzen, Körper zu durchdringen. Zur Erzeugung von Röntgenstrahlen dient die Röntgenröhre. Die in der Röntgenröhre entstehenden Röntgenstrahlen durchsetzen das Glas der Röhre und gelangen ins Freie. Holz, Leder, Metall, Stein, Fleisch, Knochen u. s. w. werden von Röntgenstrahlen um so leichter durchgesetzt, je geringer die Wichte des Stoffes ist. Blei ist auf Grund seiner hohen Wichte schon in dünner Schichte für Röntgenstrahlen fast undurchdringlich. Diese Eigenschaft von Blei wird dazu, ausgenutzt, Menschen gegen den schädlichen Einfluß der Röntgenstrahlen zu schützen.

Verschiedene Chemikalien, z. B. Barium, leuchten im Dunkeln auf, wenn sie von Röntgenstrahlen getroffen werden. Diese Eigentümlichkeit wird bei Röntgenuntersuchungen mit dem Röntgenschirm ausgenutzt. Auf der mit einem solchen Leichtstoff bestochenen Leinwand des Röntgenschirmes entstehen die schattenähnlichen Röntgenbilder.

In der Technik werden mit Röntgendurchleuchtungen Werkstoffprüfungen durchgeführt. Gußfehler, Risse und Sprünge in Stahlträgern und Stahlröhren, in Isolatoren u. s. w. können damit festgestellt werden. Mit Hilfe der Röntgendurchleuchtung können auch Bewegungsvorgänge im Inneren von undurchsichtigen Körpern, z. B. die Hin- und Herbewegung eines Kolbens in einem Zylinder, untersucht werden.

Um ein Röntgenbild zu bekommen, bringt man den zu untersuchenden Gegenstand unter eine Röntgenröhre, so daß die Röntgenstrahlen durch diesen Gegenstand hindurchgehen. Diese durch den zu prüfenden Gegenstand hindurchgehenden Röntgenstrahlen erzeugen dann auf einem Röntgenfilm das Röntgenbild des Prüflings. Nach der Entwicklung des Films lassen sich die feinsten Strukturfehler erkennen.

## **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Fähigkeit besitzen die Röntgenstrahlen? 2. Was dient zur Erzeugung von

Röntgenstrahlen? 3. Warum ist Blei für die Röntgenstrahlen undurchdringlich? 4. Welche Eigentümlichkeit einiger Chemikalien wird bei Röntgenuntersuchungen mit dem Röntgenleuchtschirm ausgenutzt? 5. Wie verwendet man Röntgenstrahlen in der Technik?

## II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Im Jahre 1895 entdeckte Wilhelm Conrad Röntgen die X-Strahlen. 2. Diese Strahlen wurden zu Ehren des Erfinders Röntgenstrahlen genannt. 3. Die Röntgenstrahlen können durch fast alle Stoffe durchdringen. 4. Die Röntgendurchleuchtung verwendet man in der Industrie. 5. Blei ist für Röntgenstrahlen fast undurchdringlich.

III. a) Übersetzen Sie ohne Wörterbuch folgende zusammengesetzte Substantive: das Magnetfeld, der Elektromagnet, die Röntgenstrahlen, die Röntgendurchleuchtung, die Stromstärke, die Windungszahl, der Kopfhörer

b) Bilden Sie Sätze mit diesen Wörtern.

IV. Suchen Sie im Text „Röntgenstrahlen“ zusammengesetzte Substantive mit dem „Röntgen“ heraus. Behalten Sie diese Wörter.

## Die Atomenergie

Unvorstellbar klein ist das Atom. Selbst der winzigste Staubkern besteht aus Milliarden von Atomen. Noch hat kein Mensch ein Atom gesehen. Trotzdem wissen wir, wie groß es ist, was es wiegt und was in ihm vorgeht.

Das winzige Atom birgt in sich gewaltige Kräfte. Gegen sie verblaßt alles, was dem Menschen bisher an Naturkräften zur Verfügung stand: Feuer, Wind und Wasser. Die Potenzen der Atomenergie reichen vom titanenhaften Energiestoß bis zum Durchdringen der feinsten Materiestrukturen, von den Wunderwirkungen bis zur tödlichen Bestrahlung.

Die Atomenergie eröffnet nicht nur technische und wissenschaftliche Aussichten; sie stellt auch wichtige und vielseitige militärische, politische, kulturelle, medizinische und sogar moralische Probleme. Sie sind von großer Bedeutung schon für die Gegenwart. Sie sind noch wichtiger für die Zukunft.

## Der Atomkern

Das Atom wird mit unserem Planetensystem verglichen. Dabei sind der Kern als Sonne und die Elektronen als Planeten anzusehen. Die elektrischen Kräfte zwingen die Elektronen in bestimmten Bahnen um den Atomkern zu kreisen und sich dabei um ihre eigene Achse zu drehen.

Der Kern des Atoms besteht beim Wasserstoff ..a'us einem Proton, bei allen anderen Elementen aus mehreren Protonen und mehreren Neutronen. Beide Bestandteile des Kerns werden mit dem gemeinsamen Namen „Nukleonen“ bezeichnet. Beide Teilchen besitzen fast die gleiche Masse. Die Stellung im Periodischen System wird bestimmt durch die Zahl der Protonen.

Der Kern vereint in sich etwa 99,98% der Atommasse, so daß das Atomgewicht fast ausschließlich durch das Gewicht des Kerns bestimmt wird.

In sehr weitem Abstand jagen um diesen Kern mit rasender Geschwindigkeit die Elektronen, die die sogenannte Hülle bilden. Im Normalzustand muß jedes Atom soviel Elektronen haben, wie sein Kern Protonen besitzt.

Am unbegreiflichsten am Atommodell ist die Entfernung zwischen Kern und Elektron. Wenn man z. B. annimmt, daß man die Atomteile so eng zusammenpacken könnte, daß die riesigen leeren Räume im Atom fortfallen, dann kommt man zu wunderbaren Ergebnissen. Alle Kerne und Elektronen der Atome, aus denen der menschliche Körper besteht, ohne Zwischenraum aneinandergelegt, bilden ein Kügelchen von einigen tausendstel Millimetern Durchmesser.

## Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Aussichten eröffnet die Atomenergie? 2. Womit vergleichen wir das Atom? 3. Woraus besteht der Kern des Atoms beim Wasserstoff? 4. Mit welchem Wort bezeichnet man beide Bestandteile des Kernes? 5. Wieviel Elektronen muß jedes Atom im Normalzustand haben?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Der Atomkern enthält 99,98% der gesamten Atommasse. 2. Man muß sich die Atome fast leer vorstellen. 3. Die Nukleonen werden von gewaltigen Kernkräften zusammengehalten. 4. Die Anzahl der Protonen ist gleich der Zahl der Elektronen in der Atomhülle. 5. Der Wasserstoffkern besteht aus Proton.

III. a) Übersetzen Sie den folgenden Text; b) stellen Sie Fragen zum Text.

### **Das erste Atomkraftwerk der Welt**

Ein Atomkraftwerk ist eigentlich nichts anderes als ein großer Reaktor, dessen Wärme durch sogenannte Wärmeaustauscher für normales Kraftwerk ausgenutzt wird.

Das erste sowjetische Atomkraftwerk besteht aus drei Hauptteilen: aus einem Reaktor, einem Wärmeaustauscher und einem normalen Kraftwerk. In dem Reaktor wird eine Wärmeleistung von 30 Millionen Watt (MW) erzeugt. Diese Wärme wird durch große Wassermengen, die mit Pumpen durch den Reaktor getrieben werden, abgeleitet. Man glaubte zunächst, daß das Wasser beim Durchlaufen des Reaktors stark radioaktiv werden kann. Deshalb wurde es nicht direkt zum Antrieben der Dampfturbine verwendet, sondern erst durch einen Wärmeaustauscher geleitet. Hier wird die Wärme des einen Kreislaufes an einem anderen abgegeben. Das Wasser des zweiten Kreislaufes wird verdampft und zum Antrieb der Dampfturbine verwendet.

Der Reaktor des ersten Atomkraftwerkes ist ein Graphitreaktor. Das heißt also, daß sein Hauptkörper aus einem großen Graphitblock besteht. Als Brennstoff dient hier Uran 235.

Zum Schutz von den Strahlungen ist der Reaktor von einer Wasserschicht von einem Meter Stärke und von einer drei Meter dicken Betonmauer umgeben. Oben wird das Ganze von einer schweren Gußeisenplatte und einem Stahldeckel abgeschirmt.

Das Atomkraftwerk arbeitet störungsfrei und mit bestem Erfolg.

IV. a) Bilden Sie zusammengesetzte Substantive mit dem Wort „Atom“, b) bilden Sie Sätze mit diesen Wörtern.

### **Radioisotope**

Die meisten chemischen Elemente bestehen aus einem Gemisch von mehreren Atomarten, den Isotopen. Isotope sind Atome gleicher Ordnungszahl, aber verschiedener Masse. Sie besitzen bei gleicher Protonenzahl eine verschiedene Anzahl von Neutronen. Isotope eines Elements haben die gleichen chemischen, aber verschiedene physikalische Eigenschaften. Sie lassen sich nur durch physikalische Methoden trennen.

Einige Isotope besitzen die Eigenschaft, radioaktive Strahlen auszusenden. Das sind radioaktive Isotope (Radioisotope). In der Natur kommen Radioisotope selten vor. Man kann aber Radioisotope künstlich herstellen und ihre Strahlung für verschiedene Zwecke verwenden.

Man verwendet Radioisotope in der Leicht- und Schwer-Industrie für Meß- und Steuerungszwecke. Die radioaktiven Isotope ermöglichen dort genaueste Messungen durchzuführen, wo bisher andere Methoden versagt haben, Radioaktive Isotope gewähren Einblick in Produktionsprozesse, die sonst dem menschlichen Auge verborgen bleiben. Sie ermöglichen, die Messung ohne Unterbrechung des Betriebs mit einer Genauigkeit von tausendstel Millimetern durchzuführen.

Radioisotope können z.B. mit großer Genauigkeit den Verschleißgrad an Maschinenteilen ohne eine Unterbrechung des Betriebs kontrollieren. Die Frage, wie man die Lebensdauer eines Autoreifens verlängern kann, läßt sich auch mit Hilfe von Radioisotopen (Radiophosphor) beantworten.

### **Das Unsichtbare wird sichtbar**

Rohrleitungen „leiden“ leicht an Verstopfung. Ob es sich dabei um Erdölleitungen handelt, die sich über Hunderte von Kilometern durch unwegsames Gelände hinziehen, oder um Rohrleitungen innerhalb eines Betriebes – das Auffinden der verstopften Stellen ist meist sehr schwer und zeitraubend. Werden aber den Stoffen, die durch Rohrleitungen fließen, strahlende Atome beigegeben, so lassen sich mit Hilfe des Zählrohres solche Verstopfungen sehr schnell feststellen.

Auch Reinigungsgeräte, die von Zeit durch solche Rohrleitungen geschickt werden, kann man durch strahlende Atome markieren, um sie notfalls, wenn sie im Rohrleitungssystem steckenbleiben, entdecken zu können.

Schadhafte Stellen an unterirdischen oder eingemauerten Rohrleitungen lassen sich ebenfalls mit Hilfe radioaktiver Stoffe leicht lokalisieren. Zählrohre zeigen deutlich die Stellen, an denen die strahlenden Stoffe die Rohre verlassen.

So kann man z. B. dem Wasser von großen Heizungsanlagen radioaktives Kochsalz zusetzen, um festzustellen, wo Leitung oder Heizkörper, die unter dem Fußboden verlaufen, beschädigt sind.

Bei Telefonleitungen kann man radioaktivierte Gase durch die Bleikabel pumpen, um festzustellen, wo diese Gase ausströmen und wo folglich der Bleimantel beschädigt sein muß.

Man kann mit Radioisotopen Geschwindigkeiten von Flüssigkeiten messen, Frischluft und Abgasbewegungen in Werkräumen bestimmen, Wasserbewegungen in Kränenanlagen und Stauseen studieren, den Reinheitsgrad von Trinkwasser feststellen, den Verbleib von Abwässern und Abgasen kontrollieren, den Feuchtigkeitsgehalt von Böden bestimmen und viele andere Aufgaben lösen.

## **Ü b u n g e n**

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Woraus bestehen die meisten chemischen Elemente? 2. Was sind Isotope? 3. Wodurch lassen sich die Isotope trennen? 4. Welche Eigenschaft besitzen einige Isotope? 5. Wie kann man Radioisotope herstellen? 6. Wo verwendet man Radioisotope? 7. Was ermöglichen die Radioisotope?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Es gibt Isotope, die radioaktive Strahlen aussenden. 2. Radioisotope werden für Meß- und Steuerungszwecke verwendet. 3. Die radioaktiven Isotope machen das Unsichtbare sichtbar.

## **Es beginnt mit dem großen C**

Daß unser Leben ohne Chemie undenkbar ist, weiß heute jeder. Überall ist sie zu finden. Wir brauchen nur unsere Kleidung anzusehen; der Füllfederhalter, die Seife, Spielzeug und die Zahnbürste – alles sind Erzeugnisse der Chemie. Und dabei machen die Gegenstände unseres täglichen Bedarfs nur einen Teil der chemischen Produktion aus.

Die organisch-chemische Industrie kann man auf der Grundlage von Braunkohle errichten. Aber, um aus der Braunkohle Benzin oder Ausgangsstoffe für die Plasterstellung zu erhalten, sind komplizierte Verfahren notwendig. Aus Erdöl dagegen lassen sich diese Stoffe besser und leichter gewinnen. Die Produktivität gegenüber der Kohlechemie ist acht- bis zehnmal höher.

Die Grundlage der Petrolchemie ist das Erdöl. Erdöl gehört zu den wertvollsten Rohstoffen. Erdölprodukte sind Benzin, Petroleum, verschiedene Öle, Paraffin, Vaseline und Asphalt, der beim Straßenbau benutzt wird. Aus Erdöl gewinnt man Lösungsmittel, Kraft- und Schmierstoffe. Durch chemische Verfahren werden auch die Ausgangsstoffe für die Plasterstellung gewonnen.

Plasterzeugnisse werden im Maschinenbau, in der Landwirtschaft, im Bauwesen, in der Leichtindustrie und in der Elektrotechnik eingesetzt.

## **Ü b u n g e n**

### I. Beantworten Sie folgende Fragen;

1. Welche Erzeugnisse der Chemie können wir in unserem täglichen Bedarf sehen?  
2. Was ist die Grundlage der Petrolchemie?

## II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Die Grundlage der Petrolchemie ist das Erdöl. 2. Aus Erdöl gewinnt man Lösungsmittel, Kraft- und Schmierstoffe. 3. Die Gegenstände unseres täglichen Bedarfs machen nur einen Teil der chemischen Produktion aus.

### Der Schwefel

Schwefel kommt in der Natur in freiem und gebundenem Zustand vor. In gebundenem Zustand kommt er in der unbelebten Natur, besonders in den Sulfaten und Sulfiden, vor. Schwefel ist gewöhnlich in Steinkohlen und in organischen Verbindungen enthalten. Er gehört zu den Elementen, die für die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt notwendig sind. So ist Schwefel in dem Eiweißstoff enthalten.

Schwefel kommt in zwei festen Zustandsformen vor. Die bei Zimmertemperatur beständige Modifikation ist der  $\alpha$ -Schwefel. Er ist gelb, spröde, unlöslich im Wasser, gut löslich im Schwefelkohlenstoff und bildet rhombische Kristalle. Bei  $95,6^\circ\text{C}$  wandelt sich der  $\alpha$ -Schwefel in eine zweite feste Modifikation, den  $\beta$ -Schwefel, um. Dieser bildet im Gegensatz zum  $\alpha$ -Schwefel monokline Kristalle.

Die Erscheinung, daß ein Element in verschiedenen festen Zustandsformen existiert, heißt Allotropie.  $\alpha$ -Schwefel und  $\beta$ -Schwefel sind beide allotropen Modifikationen des Schwefels.

Schwefel schmilzt bei  $119^\circ\text{C}$  und siedet bei  $444^\circ\text{C}$ . Auch in flüssigen und gasförmigen Zustand bildet der Schwefel mehrere Modifikationen.

Die technische Gewinnung des Schwefels erfolgt teils aus den natürlichen Vorkommen, teils durch Oxydation von Schwefelwasserstoff oder durch Reduktion von Schwefeldioxyd. Heute gewinnt man den Schwefel in steigendem Maße auch aus seinen Verbindungen, hauptsächlich aus Schwefelwasserstoff, der bei der Verarbeitung der Kohle entsteht.

Schwefel hat für die chemische Industrie eine sehr große Bedeutung. Ohne Schwefel können solche Erzeugnisse wie Gummireifen, Gummischuhe, Gummirohre, Schläuche usw. nicht erzeugt werden. Wird Kautschuk mit Schwefel erhitzt, so entsteht Gummi. Die Umwandlung von Kautschuk in Gummi wird als Vulkanisation bezeichnet. Als brennbarer Stoff wird Schwefel in der Zündholzindustrie verwendet. Er ist in den Zündholzköpfen enthalten. Davon kann man sich an Hand des charakteristischen Geruchs von Schwefeldioxyd überzeugen, der entsteht, wenn ein Zündholzkopf verbrennt. Man braucht noch Schwefel zur Herstellung von Schwefelsäure, Zellstoff, Zellwolle, Kunstseide und Medikamenten.

### Ü b u n g e n

#### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wie kommt der Schwefel in der Natur vor? 2. In welchen Modifikationen kommt der Schwefel vor? 3. Was bedeutet die Allotropie? 4. Welche Bedeutung hat Schwefel für die chemische Industrie? 5. Wo verwendet man Schwefel?

II. Nennen Sie Antonyme zu folgenden Wörtern: schmelzen, verdampfen, erwärmen, organisch, beständig

III. Beantworten Sie folgende Fragen; gebrauchen Sie dabei die eingeklammerten Substantive:

1. Womit kann man Säuren nachweisen? (Lackmus) 2. Womit kann man Basen nachweisen? (Phenolphthalein) 3. Womit weist man Schwefelsäure und Sulfate nach? (Bariumchlorid)

## **Die Kohle**

Die Kohlen sind feste Brennstoffe, die aus organischem Material entstanden sind. Zu den Kohlen zählen Anthrazit, Steinkohle und Braunkohle. Die Kohlen entstanden im Verlaufe von vielen Millionen Jahren und sind pflanzlicher Herkunft. Die Steinkohle wird zum größten Teil im Tiefbau gewonnen, Braunkohle meist im Tagebau.

Die Kohlen sind Gemische der verschiedensten organischen Verbindungen. In allen Kohlenarten ist z. B. der Kohlenstoff enthalten. Dabei ist der Kohlenstoffgehalt um so größer, je älter die Kohlen sind. So hat Anthrazit den größten Kohlenstoffgehalt von rund 90%. Es ist eine sehr wertvolle Kohle, die nur in wenigen Ländern gefunden wird. Steinkohle hat einen Kohlenstoffgehalt von etwa 80%; Braunkohle dagegen von rund 65%. Außer Kohlenstoff enthalten noch die Kohlen die Elemente von Wasserstoff und Sauerstoff, in geringen Mengen Natriumchlorid, Phosphate, Tonerde und Silikate der verschiedensten Art.

Der größte Teil der Kohle wird zur Gewinnung von Energie in der Industrie verwendet. Dazu wird die Kohle verbrannt, wobei eine bestimmte Wärmemenge frei wird. Mineralien sind nicht brennbar; sie bleiben bei der Verbrennung als Asche zurück.

Die Güte eines Brennstoffes wird durch den Heizwert bestimmt, den man in kcal/kg angibt und der stark vom Wassergehalt abhängt. Der Heizwert des Anthrazits beträgt z. B. pro Kilogramm ungefähr 8500 kcal, der Steinkohle 7500 kcal, bei der Braunkohle schwankt er zwischen 3000 und 6500 kcal.

Die Rohbraunkohle, die etwa 50% Wasser enthält hat einen Heizwert von nur 2100 kcal/kg. Deshalb wird sie getrocknet, bis der Wassergehalt nur 15% beträgt.

## **Veredlung der Kohle**

Stein- und Braunkohle sind wichtige Bestandteile der Energie- und Rohstoff Wirtschaft. Aber die Rohbraunkohle kann meistens nicht direkt in chemischen Prozessen eingesetzt werden, sondern sie muß erst aufbereitet werden. Diese Aufbereitung der Kohle bezeichnet man als Veredlung. Die Veredlung der Kohle erfolgt vor allem durch thermische Prozesse. Dabei sind Vergasung und Entgasung zu unterscheiden. Bei der Vergasung wird die Kohle vollständig in gasförmige Produkte umgewandelt. Die Hauptprodukte der Entgasung sind der Steinkohlenkoks, der vor allem in der Metallurgie gebraucht wird, und das Steinkohlengas, das als Heizgas Verwendung findet.

Die Veredlung der Kohle erfolgt noch durch die Schwelung. Unter Schwelung versteht man ein Erhitzen von Braunkohle unter Luftabschluß auf 600°C.

Dabei entsteht vor allem der wertvolle Braunkohlenteer, eine dunkle Flüssigkeit von charakteristischem Geruch, die durch Destillation zu verschiedenen Kraftstoffen (Dieselöl, Benzin) verarbeitet wird.

Bei der Hochdruckhydrierung wird aus Kohle Benzin gewonnen. Benzin wird besonders als Treibstoff für Auto- und Flugzeugmotoren verwendet. Aus Kohle gewinnt man auch Paraffine.

## Ü b u n g e n

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Woraus ist die Kohle entstanden? 2. Was für eher mische Zusammensetzung ist die Kohle? 3. In welcher Tiefe liegt die Kohle? 4. Wozu dient der größte Teil der Kohle? 5. Wodurch wird die Güte eines Brennstoffes bestimmt? 6. Was bezeichnet man als Veredlung? 7. Wodurch erfolgt die Veredlung der Kohle?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Die Kohle ist pflanzlicher Herkunft. 2. Die Kohle wird zur Gewinnung von Energie verwendet. 3. Die Güte eines Brennstoffes bestimmt man durch seinen Heizwert. 4. Den Steinkohlenkoks gebraucht man in der Metallurgie. 5. Bei der Hochdruckhydrierung wird aus Kohle Benzin gewonnen.

### III. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Die Güte eines Brennstoffes wird durch den Heizwert... 2. Die Rohbraunkohle enthält... 3. Die Hauptprodukte der Entgasung sind... 4. Aus Kohle gewinnt man... 5. Benzin ist...

### IV. Bilden Sie eine Wortfamilie von dem Substantiv „Gas“.

## Das Holz

Holz ist ein organisch gewachsener Naturstoff. Holz im technischen Sinne ist die von Rinde und Ästen befreiten Stammteile der Laub- und Nadelbäume, der Palmen und der Baumgräsern (Bambus). Zuerst werden die Bäume geschlagen, von der Rinde befreit und abgelängt. Dann werden die Stämme in Sägewerken zu Brettern oder Kanthölzern zerschnitten. Danach trocknet man das Holz, denn es enthält durchschnittlich 45% Wasser und kann so feucht technisch nicht genutzt werden.

Da die natürliche Trocknung des Holzes einige Jahre dauert, wird es heute meist in dampfbeheizten Trockenkammern künstlich getrocknet.

Holz ist in trockener Luft ziemlich beständig, in feuchter Luft, im Wasser oder im Erdboden fault es jedoch leicht. Durch Anstreichen oder Tränken mit fäulnishemmenden Stoffen kann man Holz vor dem Verrotten schützen. Durch Vergütung kann man die mechanischen Eigenschaften des Holzes verbessern. Vergütete Hölzer sind Sperrholz, Preßholz, Preßschichtholz, Panzerholz, Metallholz und Ölholz.

Holz ist heute in der ganzen Welt ein sehr knapper Rohstoff. Wenn es auch einige besonders holzreiche Gegende gibt, in denen noch viel Holz als Brennstoff benutzt wird, so haben doch die meisten Industrieländer Mangel an Holz. In der Bauindustrie, im Grubenausbau und in anderen Industriezweigen, wo Holz direkt als Werkstoff benutzt wird, muß man Möglichkeiten suchen durch Betonteile und ähnliche Baustoffe sowie durch den Einsatz von Platten recht viel Holz einzusparen. Die verfügbare Holzmenge muß weitgehend als Rohstoff für Papier- und Zellstoffindustrie eingesetzt werden, weil dort der höchste Veredelungsgrad erreicht wird.

### **Veredelungsformen des Holzes**

**Der Zellstoff.** Der Hauptbestandteil des Holzes ist der Zellstoff. Aus 100 kg Holz erhält man etwa 55 kg Zellstoff, und dieser ist das Ausgangsprodukt einer großen Kunststoffindustrie. Die einfachste Form der Verwendung von Zellstoff ist die Papierfabrikation. Nitrolacke, Zelluloid, Viskoseschwämme, Wurstdärme, Vulkanfiber und vieles andere sind ebenfalls Produkte, die aus Zellstoff gewonnen werden können.

**Die Vulkanfiber.** Ein bedeutendes und wichtiges Verwendungsgebiet des Zellstoffes ist die Vulkanfiber. Da geht man direkt von dem Zellstoff aus und läßt auf ihn pergamentierende Chemikalien einwirken. Nach der Aufschließung wird der Zellstoff zu Pappe verarbeitet, diese zieht man durch ein erwärmtes Chlorzinkbad, um sie dann auf mit Dampf geheizte Zylinder aufzuwickeln. Eine Druckwalze übt auf sie einen Druck aus, wodurch sich dieselben verschweißen. Nach Erreichung einer bestimmten Plattenstärke schneidet man den gewickelten Zylinder auf und erhält so eine Platte. Ein langwieriger und genau zu überwachender Waschprozeß bezweckt nun, die überschüssige Menge von Chlorzinklauge auszuwaschen. Dieser Maßnahme schließt sich ein sehr langwieriger Trockenprozeß an, der bei stärkeren Platten mehrere Wochen dauert.

Dabei verziehen sich die Platten und müssen dann auf hydraulischen Pressen gerichtet und schließlich kalandriert werden. Vulkanfiber ist an sich hart, kann aber, durch Nachbehandlung weich und lederartig gemacht werden.

Die Vulkanfiber gebraucht man im allgemeinen Maschinenbau, in der Elektrotechnik. Ihre lederähnliche Zähigkeit, ihre hervorragenden Verarbeitungseigenschaften sowie die Unempfindlichkeit gegen Öl, Benzin, Benzol und die meisten organischen Lösungsmittel verschaffen ihr eine große Reihe von Anwendungsmöglichkeiten.

Man kann Vulkanfiber sägen, schneiden, hobeln, drehen, bohren, stanzen, ja auch bis zu einer gewissen Grenze prägen und ziehen, sowie nieten und biegen.

Besonders wichtig ist die Verwendung der Vulkanfiber in der Kofferindustrie. Fiberkoffer haben ein leichtes Gewicht und sind wesentlich billiger als Lederkoffer,

### **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter Holz im technischen Sinne?
2. Weshalb wird Holz meistens künstlich getrocknet?
3. Wie kann Holz vor dem Verrotten geschützt werden?
4. Welche Produkte kann man aus Zellstoff gewinnen?

5. Wo gebraucht man die Vulkanfiber?

II. Setzen Sie folgende Verben richtig ein: schneiden, hobeln, sägen

1. Das lange Brett wurde in drei gleiche Teile zer... .
2. Wenn eine Holzfläche nicht glatt ist, muß man sie... .
3. Das Glas ... man mit einem Diamanten.

III. Bilden Sie Sätze aus folgenden Wörtern:

1. abhängen von, die Dichte, der Wassergehalt, das Holz.
2. der Brennstoff, das Holz, benutzen als (Passiv).
3. gebrauchen, man, die Vulkanfiber, die Elektrotechnik, in.

IV. a) Bilden Sie zusammengesetzte Substantive mit dem Wort „Holz“; b) bilden Sie Sätze mit diesen Wörtern.

### **Das Erdöl**

Mit mehreren tausend Bohrgeräten wird jährlich in allen Teilen der Welt Erdöl gepumpt. Tief unter der Erde liegt die kostbare Flüssigkeit. Über der Erde, wo das Erdöl befördert werden muß, sieht man jedoch keinen Tagebau, wie wir ihn bei den Braunkohlengruben haben. Auch die Schächte des Steinkohlenbergbaus sind nicht zu entdecken. Dafür sehen wir etwas anderes, für die Erdölfelder typisches. Es sind die Bohrtürme.

Viele Vorarbeiten sind nötig, bis es den Geologen gelingt, ein Erdölfeld festzustellen. Nicht jeder Versuch ist von Erfolg gekrönt. Erst wenn das Feld festgelegt ist, beginnen die Bohrungen zur Erdölförderung. Etwa 1000 m muß der Bohrstahl in die Erde dringen, bevor er auf Erdöl stößt. In gewaltigem Strahl drückt dann das Erdgas, das über dem Erdöl unter hohem Druck eingeschlossen ist, das Öl nach oben. Infolge der abnehmenden Erdölmenge sinkt aber mit der Zeit der Druck ab. Dann muß das Erdöl gepumpt werden. Meist reicht jedoch der Druck des Erdgases gar nicht aus, um das Öl nach oben zu befördern. Dann muß von Anfang an gepumpt werden.

Das Erdöl, meist eine schwarzbraune Flüssigkeit, ist organischer, vorwiegend pflanzlicher Herkunft. In seiner Farbe zeigt das Erdöl Varianten vom Strohgelb über Grün und Braun bis zum Schwarz. Trotz diesem äußerlichen Unterschied sind alle Varianten chemisch einander ähnlich.

Zusammen mit der Kohle bildet das Erdöl die wichtigste Ausgangsbasis zur Gewinnung von Chemieprodukten. Dabei ist zu beachten, daß sich Treibstoffe, organische Grundchemikalien und Rohstoffe für Plaste und vollsynthetische Textilfasern aus dem Erdöl zweckmäßiger und billiger herstellen lassen als aus Kohle. Ein wichtiger Grund für die billigere Herstellung der verschiedenen Produkte aus Erdöl gegenüber der Kohlenveredlung liegt in dem stark verkürzten Produktionsprozeß.

## **Stoffe aus Erdöl**

Das Erdöl, ein Gemisch der verschiedensten Substanzen, wird der Destillation unterworfen. Mit Hilfe der Destillation wird Erdöl in verschiedene Fraktionen von bestimmten Siedebereichen zerlegt. Man erhält dadurch eine Vielzahl von Produkten, die aber keine reinen Substanzen sind. Man begnügt sich mit Gemischen, sogenannten Fraktionen, die aber den einen oder anderen Stoff im Überschuß als Hauptbestandteil, enthalten. Da dabei keine reinen Substanzen entstehen, gibt es auch keinen genauen Siedepunkt, sondern die abgetrennte Fraktion siedet in einem bestimmten Temperaturbereich. Das muß man wissen, weil man diese Gemische nach den Temperaturbereichen, in denen sie sieden, unterscheidet. Die am leichtesten siedende Fraktion – zwischen 40 und 180°C – besteht aus Kohlenwasserstoffverbindungen, die sich durch leichte Brennbarkeit, leichte Verdampfbarkeit und Dünflüssigkeit auszeichnen. Man nennt diese Fraktion „Rohbenzin“. Sie enthält diejenigen Substanzen, die durch weitere Prozesse zu Benzin verarbeitet werden.

Das Leichtpetroleum und das Gasöl sind die nächsten Fraktionen, die bei etwas höheren Temperaturen abgetrennt werden. Dann liefert die Erdöldestillation noch schwere Schmieröle, Hartparaffine und das Bitumen. Damit ist die Erdölaufbereitung noch nicht abgeschlossen. Viele Veredlungsprozesse sind noch erforderlich, bevor die Erdölprodukte zum Verbraucher gelangen.

Gasolin, Leicht-, Mittel- und Schwerbenzin nennt man die einzelnen Benzingemische, die bei der Weiterverarbeitung des Rohbenzins entstehen. Mit ihnen werden Kraftfahrzeugmotoren betrieben. Das Petroleum wird zur Beleuchtung, zu Heizzwecken sowie als Treibstoff für schwere Kraftfahrzeugmotoren verwendet. Das Gasöl findet für Dieselmotoren Verwendung. Die sogenannten Schmieröle stellen hochwertige Schmiermittel für Maschinen dar. Sie kommen mit den verschiedensten Spezialölen, z. B. als Spindel-, Getriebe-, Turbinen- und Transformatorenöl, in den Handel. Außerdem liefert Erdöl Heizöle. Es enthält ferner Vaseline, die sowohl in der Feinmechanik als auch zur Herstellung von Salben für kosmetische und pharmazeutische Zwecke Verwendung finden. Bitumen, ein Rückstand der Erdöldestillation, wird unter anderem als Isolationsmaterial und zur Herstellung von Dachpappe benutzt. Große Mengen von Bitumen werden im Straßenbau verwendet.

## **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Vorarbeiten sind nötig, um Erdöl zu gewinnen? 2. Welcher Herkunft ist Erdöl? 3. Welche Farbe hat Erdöl? 4. Welche Endprodukte des Erdöls kennen Sie?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Das Erdöl liegt in diesem Gebiet in der Tiefe von 2000 m. 2. Das Erdöl besteht aus einem Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe. 3. Die aus dem Erdöl gewonnenen Grundstoffe sind billiger als die aus der Kohle. 4. Man kann unter bestimmten Bedingungen aus dem Erdöl Plaste und synthetische Fasern herstellen.

III. a) Bilden Sie zusammengesetzte Substantive mit dem Wort „Stoff“, b) verwenden Sie diese Wörter in Sätzen.

IV. Übersetzen Sie ins Russische:

Als Endprodukt des Erdöls sind Leicht- und Mittelbenzine zu nennen. Sie dienen als Treibstoff für Motoren. Leichtöl ist ein wichtiger Kraftstoff für Traktoren und Düsenflugzeuge. Gasöl ist ein Dieselkraftstoff; es wird zum Reinigen und Putzen von Maschinen, als Heizöl für Schiffsdampfkessel und für Zentralheizungen verwendet. Asphalt als fester Rückstand dient zum Asphaltieren von Straßen und zur Herstellung von Dachpappen.

### **Silizium**

Nach Sauerstoff ist Silizium das in der Natur am weitesten verbreitete Element. Eine Vielzahl seiner Verbindungen bilden die meisten Gesteine (Granite, Gneise, Basalte) und Mineralien (Quarz, Feldspate, Glimmer usw.). Sand und Ton sind ebenfalls Siliziumverbindungen. Silizium verwendet man für die Herstellung von Legierungen. Stahl mit einem Siliziumgehalt von 4% wird für die Herstellung elektrischer Transformatoren eingesetzt. Bei einem größeren Gehalt an Silizium (15% und mehr) wird der Stahl säurebeständig und wird zum Bau chemischer Apparaturen verwendet. Silizium schmilzt bei  $1410^{\circ}\text{C}$ . Es besitzt eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit und wird heute neben dem sehr seltenen Germanium in zunehmendem Maße in Halbleiterbauelementen verwendet.

Der Industriezweig, der sich mit der Verarbeitung natürlicher Siliziumverbindungen beschäftigt, heißt Silikatindustrie. Dazu gehört die Produktion von Glas, Keramik und Zement.

### **Glas**

Das Glas spielt auf vielen Gebieten unseres Lebens eine wichtige Rolle. Der große Vorteil des Glases liegt darin, daß es sich verhältnismäßig einfach herstellen läßt. Die Stoffe, aus denen es erzeugt wird, sind in ausreichenden Mengen vorhanden.

Das sind Quarzsand ( $\text{SiO}_2$ ), Kalkstein ( $\text{CaCO}_3$ ) und Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Quarzsand und Kalkstein werden in der Natur gefunden, Soda liefert die chemische Industrie.

Die Eigenschaften des Glases können je nach den Ausgangsstoffen und Zusätzen stark variiert werden. Wird an Stelle von Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) Pottasche ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) eingesetzt, so erhält man schwerschmelzbares Glas, das in chemischen Laboratorien verwendet wird. Wird Kalkstein ( $\text{CaCO}_3$ ) durch Bleioxyd ( $\text{PbO}$ ) ersetzt, so entsteht Kristallglas.

Gläser besitzen keinen bestimmten Schmelzpunkt, sondern erweichen beim Erwärmen innerhalb eines mehr oder weniger großen Temperaturbereiches allmählich.

Zur Erzeugung von Glas dient der Wannofen. Dieser Ofen ist etwa 30 m lang und 6 m breit. Er ist aus feuerfestem Stein und wird mit Gas beheizt. Die Temperatur ist in diesem Ofen bis  $1600^{\circ}\text{C}$ . Der Ofen ist laufend in Betrieb. Große Glasmengen lassen sich in ihm erzeugen. Für Spezialgläser werden Hafenofen verwendet, in die das Schmelzgut in feuerfesten Tongefäßen, den sogenannten Hafnen, eingebracht wird. Ein Gemisch aus den fein gemahlten Einsatzstoffen wird in den Öfen geschmolzen und so lange erhitzt, bis

alle Gasblasen entwichen sind. Nach 12 h ist die Glasschmelze so klar, daß sie dann in flüssigem Zustand dem Ofen entnommen werden kann. Beim Abkühlen wird die flüssige Glasmasse nicht sofort fest, sondern zuerst zähflüssig. Diese Eigenschaft des Glases wird für die Herstellung verschiedener Gegenstände aus Glas ausgenutzt. Blasen, Ziehen, Walzen und Pressen sind die Verfahren dazu. Die Herstellung von Fensterglas erfolgt z. B. durch Ziehen. Durch eine in die Schmelze tauchende breite Düse (2 m) wird eine ebenso breite Glasbahn senkrecht emporgezogen. Walzen befördern die entstehende Glaswand immer höher, wobei das Glas abgekühlt wird. Schließlich wird es in große Tafeln zerschnitten. Die Glaserzeugnisse muß man langsam abkühlen, damit möglichst wenig Spannungen entstehen.

Man unterscheidet Flachglas (z. B. Fensterglas) und Hohlglas (z. B. Flaschenglas, verschiedene Gefäße, aber auch Fernsehkolben). Von der großen Zahl der Spezialgläser sind die optischen Gläser, die vorwiegend zu Linsen verarbeitet werden, besonders wichtig.

Durch besondere Herstellungsverfahren werden Glasfasern (Glasseide, Glaswolle, Glaswatte) und Schaumglas gewonnen. Alle diese Stoffe zeichnen sich dadurch aus, daß sie untrennbar sind, den elektrischen Strom nicht leiten, eine gute Schalldämmung bewirken und sehr schlechte Wärmeleiter sind. Mit Glasfasern verstärkte Plaste besitzen sehr gute Festigkeitseigenschaften.

Mit seiner vielseitigen Verwendbarkeit gehört das Glas zu den wichtigsten Werkstoffen.

### **Keramische Erzeugnisse**

Keramische Erzeugnisse in Form von Tonwaren oder Porzellan spielen heute in der Technik eine bedeutende Rolle. Als Rohstoffe dienen Ton oder eine Mischung, von Ton, Kaolin, Feldspat und Quarz. Die Rohstoffe werden auf Rollergängen oder in Kugelmühlen fein zerkleinert und mit Wasser zu einem Teig angerührt. Diesen Teig formt man entweder mit freier Hand, mit Hilfe von Schablonen oder in Formen zu den gewünschten Gegenständen. Nach Trocknen an der Luft werden die Gegenstände bei einer Temperatur von 800 bis 900°C in einem Rohbrand gebrannt. Dadurch wird das Wasser entfernt und die Formlinge werden erhärtet. Beim zweiten Brand, der je nach Art der Masse bei Temperaturen von 1100 bis 1500°C durchgeführt wird, sintern die Teilchen zu einer festen Masse zusammen. Die meisten keramischen Teile für technische Verwendung werden glasiert. Dazu werden die Gegenstände vor dem zweiten Brennen mit einer Glasurmasse (Silikat) überzogen. Durch das Glasieren der Oberfläche erreicht man nicht nur ein besseres Aussehen und eine glatte Oberfläche, sondern erhöht gleichzeitig die mechanische Festigkeit.

Bei der Herstellung von Formteilen ist zu beachten, daß beim Brennen Porzellan bis zu 20% und Steinzeug zwischen 8 und 14% schwindet. Deshalb muß man die Gegenstände größer einformen, als sie nachher sein sollen. Keramische Erzeugnisse sind druckfest, hart und spröde, ebenfalls hitzebeständig und haben gute elektrische Isolationseigenschaften. Sie sind aber schlechte Wärmeleiter. Keramik ist beständig gegen alle Chemikalien außer Flußsäure. Keramische Erzeugnisse verwendet man in der chemischen und in der Lebensmittelindustrie als Rohrleitung, Transportbehälter, Reaktionsgefäße, Säuerpumpen usw. und in der Elektrotechnik als Isolatoren für alle Spannungsbereiche.

# Ü b u n g e n

## I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wie oft kommt Silizium in der Natur vor? 2. Was sind Sand und Ton? 3. Wofür wird Stahl mit einem Siliziumgehalt von 4% verwendet? 4. Womit beschäftigt sich die Silikatindustrie? 5. Worin liegt der große Vorteil des Glases? 6. Welche Verfahren verwendet man, um Glas herzustellen? 7. Wie erfolgt die Herstellung von Fensterglas? 8. Wo verwendet man Glas zu technischen Zwecken? 9. Was wird durch das Glasieren von Keramikteilen erreicht? 10. Welche Eigenschaften haben keramische Erzeugnisse? 11. Wofür werden keramische Erzeugnisse verwendet?

## II. Übersetzen Sie ins Russische:

a) 1. Die flüssige Glasmasse kann jede beliebige Form annehmen. 2. Die Herstellung von Fensterglas erfolgt durch Ziehen. 3. Als Rohstoffe für keramische Erzeugnisse dienen Ton oder Mischungen von Ton, Kaolin, Feldspat und Quarz. 4. Laborgeräte und Haushaltgegenstände werden aus Keramik erzeugt. 5. Beim Brennen schwindet das Porzellan bis zu 20%.

b) Von großer Bedeutung ist vor allem die Erzeugung von Porzellan, das aus Kaolin, Feldspat und Quarz gewonnen wird.

Porzellan wird heute nicht nur für Speisegeschirr und für Porzellanisolatoren verwendet, sondern wegen seiner hohen chemischen Beständigkeit auch für Anlagen der chemischen Industrie und wegen seiner hohen Temperaturbeständigkeit auch zum Ausmauern metallurgischer Öfen verwendet.

Zu den Erzeugnissen der keramischen Industrie gehören auch die feuerfesten und hochfeuerfesten Steine, die in,der metallurgischen, keramischen und chemischen Industrie benötigt werden.

## Plaste

Die rasche Entwicklung der Industrie und die bessere Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Gebrauchsgütern erfordern immer mehr die Anwendung neuartiger Werkstoffe. Unter diesen Werkstoffen, den Plasten oder Kunststoffen, versteht man makromolekulare organische Verbindungen, die synthetisch oder durch Umwandlung von Naturprodukten hergestellt werden. Sie sind unter bestimmten Bedingungen plastisch oder haben bei ihrer Herstellung den plastischen Zustand durchlaufen.

Die Plaste besitzen eine Reihe von günstigen technischen Eigenschaften, die den traditionellen Werkstoffen (Metall, Holz, Glas, Porzellan, Zement, Leder, Papier) teilweise fehlen. Sie haben z. B. eine geringe Dichte, ein gutes Isolationsvermögen für Wärme und Elektrizität und eine hohe Korrosionsbeständigkeit. Außerdem sind sie geschmacks- und geruchsfrei, gut verformbar und leicht zu färben.

Die plastischen Werkstoffe können oft vielseitiger verarbeitet werden als die Naturstoffe. Sie lassen sich spanlos verformen durch Gießen, Pressen, Walzen, Schneiden und Schweißen. Man kann sie fräsen, hobeln, drehen und sägen.

Die Plaste können rein, gefärbt oder mit Füllstoffen verarbeitet werden. Als

Füllstoffe werden Holzmehl, Textilreste, Korkpulver und Asbest verwendet. Dadurch erhalten die Plaste eine größere Festigkeit. Mehrere plastische Massen lassen sich aus dem flüssigen Zustand verspinnen.

Die Plaste teilt man nach der Herstellungsart oder nach den physikalischen Eigenschaften der Stoffe. Nach der Herstellungsart unterscheidet man abgewandelte Naturstoffe und vollsynthetische Stoffe. Bei der Herstellung der abgewandelten Naturstoffe wird die makromolekulare Struktur nur wenig verändert. Zu diesen Produkten zählen z. B. der Kunststoff Galalith, das Zelluloid und der Gummi. Galalith wird aus Eiweißstoffen, Zelluloid aus Zellulose und Gummi aus Kautschuk hergestellt.

Bei der Herstellung vollsynthetischer Stoffe vereinigen sich niedermolekulare Verbindungen zu Makromolekülen. Auf diese Weise entstehen Stoffe wie Bakelit, Dederon und Perlon.

Nach den physikalischen Eigenschaften teilt man die Plaste in Duroplaste und Thermoplaste ein. Duroplaste können durch Erhitzen gehärtet werden. Thermoplaste sind nicht härtbar und werden beim Erwärmen weich.

## Ü b u n g e n

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter Plasten oder Kunststoffen? 2. Welche technische Eigenschaften besitzen die Plaste? 3. Wie kann man die plastischen Werkstoffe verarbeiten? 4. Wie teilt man die Plaste? 5. Wie teilt man die Plaste nach den physikalischen Eigenschaften?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Plaste werden künstlich oder durch Umwandlung von Naturprodukten hergestellt. 2. Plaste durchlaufen während ihrer Bildung mindestens einmal einen plastischen Zustand. 3. Durch das breite Sortiment von Plasten mit verschiedenen Eigenschaften kann man sie umfangreich verwenden. 4. Die plastischen Werkstoffe kann man vielseitig verarbeiten. 5. Die Plaste sind gut verformbar. 6. Die neuartigen Werkstoffe sind makromolekulare organische Verbindungen.

### III. Setzen Sie folgende Verben richtig ein:

drehen, pressen, schneiden

1. Knöpfe aus Plaste werden durch ... hergestellt. 2. Das Glas wird mit einem Diamanten ... 3. Der Dreher ... die Welle auf der Drehbank.

### IV. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Im Industrie- und Wohnungsbau verwendet man Polyäthylenrohre. 2. Sie sind um 30% billiger und 100mal leichter als Metallrohre. 3. Die Polyäthylenrohre halten einen Druck bis 10 at aus. 4. Sie sind korrosionsbeständig und chemisch standhaft.

## Chemiefasern

Unter Chemiefasern versteht man alle künstlich erzeugten Faserstoffe. Sie bestehen wie die Plaste aus makromolekularen Verbindungen, die entweder durch Polykondensation oder durch Polymerisation gebildet werden.

Infolge ähnlicher Molekülstrukturen besitzen Chemiefasern und Naturfasern auch ähnliche Eigenschaften. Wegen der größeren Regelmäßigkeit in der Anordnung der Moleküle übertreffen die synthetischen Fasern die Naturfasern in der Elastizität und Reißfestigkeit.

Das Polyvinylchlorid wird zur Verbesserung der Wärmebeständigkeit nachchloriert. Dabei erhöht sich der Chloranteil im Molekül von 57 auf 63%. Dieses nachchlorierte PVC läßt sich aus der Lösung zu endlosen Fäden verspinnen. Es ist die Pe-Ce-Faser.

Die Pe-Ce-Faser wird besonders in der Technik verwendet, da sie säure- und laugenbeständig, elektrizitätsisolierend, nicht faulend und unentflammbar ist. Es werden daraus Säureschutzkleidung, Fischnetze, Zelte und Filtertücher für die chemische Industrie produziert.

Perlon ist eine Polyamidfaser. Ähnliche Struktur haben auch die natürlichen Eiweißstoffe, die Wolle und Seide. Perlon ist ebenso fein wie Baumwolle, Wolle oder der zarte Chiffonstoff aus Seide. Federleichte Wäsche, Kleider, Blusen und andere Stoffe aus Perlon sind auf Kohle, Kalk und Wasser aufgebaut. Die vollsynthetischen Stoffe haben Eigenschaften, die sie uns fast unentbehrlich machen. Sie sind wasserabstoßend, formbeständig und beanspruchen keine Bügelei.

Neben der Perlonstoffen werden auch Fasern für Stoffe im Woll- oder Baumwollcharakter hergestellt. Diese Stoffe sind weiter- sowie lichtbeständig und lassen sich ebenso leicht waschen und trocknen, wie Perlon.

Aus feinen Perlonfäden werden Nähgarne gemacht. Starke Fäden verarbeitet man zu Seilen, Fischernetzen und Fallschirmen. Es wird zur Herstellung von Strümpfen, Wäsche, Borsten und Nähfäden für die Chirurgie verwendet. Perlon wird überall verwendet, wo es auf hohe Reiß- und Scheuerfestigkeit und auch auf Fäulnisbeständigkeit ankommt. Diese Eigenschaften machen Perlon auch für Mischgewebe hervorragend geeignet. Die Perlonfaser gibt dem Gewebe erhöhte Haltbarkeit und Formbeständigkeit.

## Ü b u n g e n

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter Chemiefasern? 2. Welche Molekülstrukturen besitzen Chemiefasern und Naturfasern? 3. Wie kann man die Wärmebeständigkeit von Polyvinylchlorid verbessern? 4. Wo werden die Pe-Ce-Fasern verwendet? 5. Was produziert man aus Pe-Ce-Fasern? 6. Was ist Perlon? 7. Welche Eigenschaften hat Perlon? 8. Wo verwendet man Perlon?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Die Chemiefasern werden vollkommen synthetisch hergestellt. 2. Die Herstellung von Zellwollstoffen und Kunstseiden hängt von Naturprodukten ab. 3. Aus feinen Perlonfäden macht man Nähgarne.

III. Bilden Sie Sätze im Passiv mit folgenden Verben und Substantiven:

1. gewinnen, aus, Benzin, Erdöl. 2. herstellen, aus, Kunststoffe, Chemiefasern. 3. produzieren, aus, Gebrauchsgüter, Glasgeräte.

IV. a) Bilden Sie zusammengesetzte Substantive mit dem Wort „Chemie“; b) verwenden Sie diese Substantive in Sätzen.

### **Einige häufig verwendete Begriffe der Technik**

Ein Rohstoff ist ein für die Weiterverarbeitung zum Werk- oder Hilfsstoff geeigneter Stoff.

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 physikalischen Veränderungen unterworfen werden.

Unten werden Beispiele für Kategorien Roh-, Werk- und Hilfsstoff angegeben.

Rohstoff: Erz; Roheisen; Erdöl.

Werkstoff: Stahl; Grauguß, Plaste.

Hilfsstoff: Katalisator; Schmierstoff.

Als Sparstoff bezeichnet man einen Roh-, Werk-, oder Hilfsstoff, der nur in beschränktem Umfang zur Verfügung steht.

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

### **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter einem Rohstoff, einem Werkstoff, und einem Hilfsstoff?  
2. Was für Stoffe bezeichnet man als Sparstoffe? 3. Was versteht man unter dem Austauschstoff?

II. a) Bilden Sie zu den Substantiven Adjektive auf „-isch“: Chemie, Mathematik, Ökonomie, Technik

b) Bilden Sie zu den Verben Substantive auf „-ung“: bearbeiten, erforschen, durchdringen, trennen, verändern.

c) Übersetzen Sie die gebildeten Wörter ins Russische.

d) Bilden Sie mit diesen Wörtern Sätze.

### **Eisenwerkstoffe**

Eisen ist für die Technik das wichtigste Schwermetall. Es ist zu etwa 4,7% am Aufbau der Erdkruste beteiligt. Gediegen kommt es nur in sehr geringen Mengen vor, z. B.

in Form von Blättchen oder Körnchen in Basalten und Meteoriten. In überwiegendem Maße findet man Eisen in oxydischen, hydroxydischen oder karbonatischen Verbindungen, den Eisenerzen.

In reiner Form wird Eisen in der modernen Technik nur selten verwendet. Das technische Eisen besitzt immer einen bestimmten Anteil an sogenannten Eisenbegleiter: an Kohlenstoff (C); Silizium (Si), Mangan (Mn), Phosphor (P) und Schwefel (S). Der Kohlenstoff ist zugleich das wichtigste Legierungselement.

Man unterscheidet folgende Eisenwerkstoffe: Reineisen, Stahl, Gußeisen (Grauguß, Sonderguß, Hartguß, Temperguß oder Temperaturguß).

Reineisen wird überall dort angewendet, wo es auf hohe Dehnung, geringe Härte oder besondere Eigenschaften des reinen Eisens ankommt. So werden z. B. Dichtungen und Armaturen für Chemie und die Vakuumtechnik aus Reineisen hergestellt. Stahl ist ein technischer Eisenwerkstoff, der ohne Nachbehandlung schmied-, walz- oder preßbar ist. Diese Bedingung wird von den Fe-C-Legierungen mit weniger als 2,06% C erfüllt.

Stahl wird überall dort eingesetzt, wo es auf hohe Festigkeit und gute Verarbeitungseigenschaften ankommt. Durch entsprechende Legierungszusätze lassen sich die Stahleigenschaften in weiten Grenzen variieren.

Gußeisen ist eine Sammelbezeichnung für Grauguß, Sonderguß, Hartguß und Temperguß. Sein C-Gehalt liegt über 2,6% (2,6 bis 4,2%). Es unterscheidet sich vom Stahl neben dem höheren C-Gehalt in erster Linie dadurch, daß es in der Regel durch Gießen, nicht durch Umformen in die gewünschte Form gebracht wird.

Grauguß wird für Maschinenteile und andere Gegenstände verwendet, die einer relativ geringen Zug-, Stoß- oder Schlagbeanspruchung unterworfen sind und die eine so komplizierte Form haben, daß sie sich durch Gießen am wirtschaftlichsten herstellen lassen.

Sonderguß ist ein hochlegierter Guß; er wird für Sonderzwecke angewendet, z. B. für spezielle Armaturen der chemischen Industrie.

Hartguß wird für Gußteile eingesetzt, die im ganzen oder nur an der Oberfläche sehr hart sein müssen.

Temperguß ist in beschränktem Maße schmiedbar. Er wird für Maschinenteile angewandt, die einer schlagartigen Beanspruchung unterliegen, als Schmiedestücke aber zu teuer sind und sich aus Stahlguß schlecht gießen lassen.

Die wichtigsten Ausgangsstoffe zur Erzeugung von Eisenwerkstoffen sind oxydische, hydroxydische und karbonatische Erze.

## Ü b u n g e n

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. In welcher Form findet man Eisen in der Natur? 2. Was besitzt das technische Eisen? 3. Wo wird Reineisen angewendet? 4. Wo wird Stahl eingesetzt? 5. Was versteht man unter Gußeisen? 6. Wann werden Grauguß, Sonderguß, Hartguß und Temperguß eingesetzt? 7. Aus welchen Erzen werden Eisenwerkstoffe gewonnen?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Reineisen wird überall dort angewendet, wo es auf besondere Eigenschaften

ankommt. 2. Gußeisen wird durch Gießen in gewünschte Form gebracht. 3. Grauguß wird für Maschinenteile und andere Gegenstände verwendet. 4. Sonderguß verwendet man für spezielle Armatur der chemischen Industrie. 5. Für Maschinenteile, die sehr hart sein müssen, verwendet man Hartguß.

III. a) Bilden Sie Adjektive mit dem Suffix „-bar“ von folgenden Verben;

b) übersetzen Sie diese Adjektive ins Russische:

gießen, härten, pressen, schmieden, schweißen, walzen, umformen

c) Bilden Sie Sätze mit diesen Adjektiven.

IV. Übersetzen Sie ins Russische:

Da das Eisen mit 4,7% am Aufbau der Erdkruste beteiligt ist, wird es in gebundener Form weitverbreitet gefunden. Eisenerzlagerstätten sind nur dann abbauwürdig, wenn sie mindestens 20% Eisen enthalten.

Reines Eisen tritt im festen Zustand in mehreren Modifikationen auf, z. B. bis zu einer Temperatur von 768°C ist das Eisen ferromagnetisch, d. h. in einem Magnetfeld wird das Eisen selbst stark magnetisch. Wird das Magnetfeld entfernt, verschwindet auch der Magnetismus des Eisens. Wird dagegen Stahl magnetisiert, so behält dieser nach Entfernung des äußeren Magnetfeldes sein Magnetfeld bei. Diese Eigenschaft des Eisens nutzt man in Transformatoren und Elektromotoren aus. Im allgemeinen wird Eisen nur in legierter Form als Stahl oder Gußeisen verwendet.

### **Stähle und ihre Anwendung**

Stähle werden in zwei große Gruppen eingeteilt: unlegierte Stähle und legierte Stähle. Ein Stahl gilt als unlegiert, wenn folgende Prozentsätze an Beimengungen nicht überschritten werden: Si 0,5%; Mn 0,8%; Al 0,1%; Ti 0,1%; Cu 0,25%.

Kohlenstoff gilt nicht als Legierungsbestandteil, deshalb sind alle Kohlenstoffstähle unlegierte Stähle. Außerdem enthalten unlegierte Stähle geringe Beimengungen an Schwefel, Phosphor und Stickstoff. Dementsprechend ist ein Stahl legiert, wenn seine Zusammensetzung die angegebenen Grenzen überschreitet.

Die Gruppe der legierten Stähle kann man in niedriglegierte Stähle und in hochlegierte Stähle unterteilen. Als niedriglegiert gelten solche Stähle, die im allgemeinen nicht mehr als 5% an Legierungselementen enthalten. Wird die Grenze überschritten, so gilt der Stahl als hochlegiert.

Als Legierungselement wird am häufigsten Chrom verwendet. Für die Herstellung von Maschinen, Apparaten und Maschinenteilen haben besonders große Bedeutung Chrom-Nickel-Stähle. Diese Stähle verfügen über gute Verformbarkeit, hohe Festigkeit, Hitzebeständigkeit sowie Beständigkeit gegenüber Oxydationsmitteln. Diese Stähle verwendet man auch zur Herstellung nichtrostender Messer, Gabeln und anderer Haushaltgeräte.

Chrom-Molybdän- und Chrom-Vanadin-Stähle werden für die Herstellung von Rohrleitungen und Kompressorteilen für die Ammoniak-Synthese sowie für Flugzeugmotoren verwendet. Chrom-Wolfram-Stähle verwendet man für die Herstellung von Schneidwerkzeugen, die bei hohen Geschwindigkeiten arbeiten. Manganhaltige Stähle werden für die Herstellung von Eisenbahnachsätzen, Eisenbahnweichen,

Schienenkreuzstücken und Brechern verwendet.

Legierte Stähle finden heute eine weite Verwendung im Hochbau. Alle Konstruktionen des Stahlhochbaus sind fast ausschließlich aus gewalztem Flußstahl hergestellt.

Durch Anwendung legierter Stähle verringt man die Masse von Metallkonstruktionen, erhöht deren Festigkeit, Lebensdauer und Betriebssicherheit.

## Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. In wieviel Gruppen werden Stähle eingeteilt? 2. Wann gilt ein Stahl als legiert? 3. Welche Stähle gelten als niedriglegierte? 4. Welches Metall wird am häufigsten als Legierungselement für Stähle verwendet? 5. Wo finden die legierten Stähle Verwendung?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Die Industrie stellt an die Metalle verschiedenartige Forderungen. 2. Die Hauptforderung, die die Industrie an die Metalle stellt, ist Festigkeit. 3. Die chemische Industrie fordert von den Metallen Sauerbeständigkeit. 4. Es gibt unlegierte und legierte Stähle. 5. Im Hochbau verwendet man legierte Stähle.

III. Ergänzen Sie die Sätze:

1. Kohlenstoff gilt nicht als... 2. Unlegierte Stähle enthalten Beimengungen an... 3. Chrom-Nickel-Stähle haben besonders große Bedeutung für die Herstellung...

## Aluminium (Al)

Aluminium ist ein Metall von silberweißer Farbe. Es gehört zu den Leichtmetallen. In der Natur kommt Aluminium nicht in reinem Zustand, sondern als Oxyd vor. Aluminium besitzt viele wertvolle Eigenschaften. Es sind die gute Gußeigenschaft, die Korrosionsbeständigkeit und die Festigkeit der Legierungen. Aluminium ist ein guter Leiter für Wärme und Elektrizität. Seine hohe elektrische Leitfähigkeit wird in der Elektrotechnik ausgenutzt. Für die Herstellung von Leitungen und elektrischen Ausrüstungen erlangt Aluminium immer größere Bedeutung. Aus Aluminium werden Überlandleitungen hergestellt, die halb soviel Aluminium wie Kupfer fordern, um die gleiche Leitfähigkeit zu garantieren.

Von großer Bedeutung sind Aluminiumlegierungen. Einige Aluminiumlegierungen sind nicht weniger fest als Stahl, obwohl ihre Dichte nur zwei Fünftel bis ein Drittel der des Stahl beträgt.

Eine der bekanntesten Legierungen ist Duralumin. Es enthält außer Aluminium 5% Kupfer, 0,5% Magnesium und 0,5% Mangan. Die Dichte von Duralumin beträgt etwa ein Drittel der Dichte des Stahls, die Zugfestigkeit ist aber so groß, wie die der besten Stahlsorten. Aluminium wurde zum wichtigsten Konstruktionsmaterial im Flugzeugbau. Seine Eigenschaften machen es auch äußerst wertvoll für alle Arten von Transportmitteln. So gestattet z. B. die Verwendung von Aluminium beim Bau von Eisenbahnwaggons, die

Masse der Waggonen auf die Hälfte zu senken. Gleichzeitig bekommt Aluminium immer größere Bedeutung im allgemeinen Maschinenbau für den Guß vieler Teile. Es dient auch zur Herstellung chemischer Apparate.

Aluminium wird auch im Bauwesen ausgenutzt. Es ersetzt hier in vielen Fällen mit Erfolg Stahl, Holz und Stahlbeton. Besonders wichtig ist die Anwendung von Aluminium dort, wo eine Verringerung der Masse der Konstruktionen besondere Bedeutung hat. Aluminium verwendet man auch im Haushalt. Das kommt hauptsächlich in Form verschiedenartiger Küchengeräte vor. Dabei werden außer der geringen Dichte und der Festigkeit des Aluminiums auch andere wertvolle Eigenschaften ausgenutzt: hohe Wärmeleitfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber kaltem und siedendem Wasser, sowie die Ungiftigkeit seiner Verbindungen. Durch Aluminium werden wertvolle Metalle wie Kupfer und Zink ersetzt. In der Konservenindustrie tritt es an die Stelle von Weißblech.

Die industrielle Verwendung von Aluminium gewinnt immer mehr an Bedeutung.

## **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Hauptgruppen der Ne-Metalle unterscheidet man? 2. Was ist Aluminium? 3. Zu welchen Metallen gehört es? 4. Welche Eigenschaften besitzt Aluminium? 5. Wo verwendet man die gute Leitfähigkeit von Aluminium? 6. Gibt es Aluminiumlegierungen? 7. Welche Aluminiumlegierung ist besonders bekannt? 8. Was enthält Duralumin? 9. In welchen Industriezweigen verwendet man Aluminium und seine Legierungen?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Aluminium verbindet sich mit dem Sauerstoff der Luft auch bei normaler Temperatur. 2. Die Schmelztemperatur liegt bei den Legierungen gewöhnlich niedriger als die Schmelztemperatur seiner Hauptkomponenten. 3. Besonders bekannt ist die Aluminiumlegierung, die als Duralumin bezeichnet wird und die im Flugzeugbau breite Verwendung findet. 4. Aluminium ist ein silberweißes Leichtmetall. Es hat ein gutes Wärmeleitvermögen. 5. Gegen Säuren und alkalische Flüssigkeiten (z. B. starkes Sodawasser) ist Aluminium unbeständig.

III. a) Bilden Sie Verben mit dem Präfix „zer-“, verwenden Sie dabei folgende Verben: brechen, drücken, reiben, reißen, schlagen, schmelzen, schneiden, spalten, springen, steuern, trennen

b) Übersetzen Sie diese Verben ins Russische; bilden Sie Sätze mit diesen Verben.

## **Kupfer (Cu)**

Unter den Ne-Metallen nehmen Kupfer und Aluminium nach dem Umfang ihrer Produktion die beiden ersten Plätze ein. Schnell wächst die Weltproduktion von Kupfer. Das erklärt sich dadurch, daß Kupfer technische wichtige Eigenschaften besitzt. Das sind hohe elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Festigkeit und gute

Gußeigenschaften. Kupfer ist gut schweißbar und korrosionsbeständig. Es erfordert nur in Sonderfällen einen Oberflächenschutz. Unter dem Einfluß von Atmosphärenteilchen entsteht eine hellgrüne Schutzschicht, die Patina heißt.

Wegen seiner guten elektrischen Leitfähigkeit verwendet man Kupfer in der Elektrotechnik. Kupfer ist ein hervorragend geeignetes Material für die Herstellung der verschiedensten elektrotechnischen Ausrüstungen. Zur Deckung dieses Bedarfes verwendet man etwa die Hälfte der Gesamtproduktion der Kupferhütten.

Im Maschinen- und Apparatebau verwendet man Kupfer zur Herstellung von Wärmeaustauschern, Schmier- und Brennstoffleitungen, Dichtungen für Verbrennungsmotoren und Lokomotivfeuerbüchsen.

Im Bauwesen wird Kupfer für hochwertige Dachabdeckungen eingesetzt.

Außerdem hat reines Kupfer für die Legierungstechnik Bedeutung.

Kupfer kann mit einer großen Anzahl von Metallen Legierungen bilden. Die wichtigsten Legierungszusätze sind Zinn, Zink, Aluminium, Blei und Nickel. Daneben haben noch Beryllium, Mangan und Silizium Bedeutung.

Kupferlegierungen verwendet man als Werkstoffe im chemischen Apparatebau, zur Herstellung von Präzisionsgeräten sowie in der Kraftfahrzeugindustrie. Die Kupferlegierungen, die wegen der besseren Gießbarkeit, der besseren allgemeinen Verarbeitbarkeit und der geringen Kosten dem reinen Kupfer gegenüber eingeführt wurden, haben heute einen wesentlichen Anteil am gesamten Kupferverbrauch.

## Ü b u n g e n

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Eigenschaften des Kupfers sind technisch wichtig? 2. Was versteht man unter Patina? 3. In welchen Zweigen der Technik wird Kupfer verwendet? 4. Kann Kupfer Legierungen bilden? 5. Wo verwendet man Kupferlegierungen?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Spuren von Fremdelementen im Kupfer können eine negative Auswirkung auf die elektrische Leitfähigkeit haben. 2. Gase, wie  $H_2$  und  $CO$  werden in der Kupferschmelze leicht gelöst. 3. Die Verwendung des Kupfers in der Elektrotechnik beruht auf seiner guten elektrischen Leitfähigkeit. 4. Durch verschiedene Legierungszusätze werden die Eigenschaften des Stoffes geändert.

### III. Bilden Sie Sätze aus folgenden Wörtern:

a) Kupfer, Kupferlegierung, und, bezeichnen, als, man, in, Sprachgebrauch, Buntmetalle.

b) Nichteisenmetalle, einteilen, in, man, nach, ihre Dichte, Leichtmetalle, Schwermetalle, und.

c) technisch wichtige Eigenschaften, zu, das Kupfer, zählen, hohe elektrische Leitfähigkeit, man.

## **Korrosion der metallischen Werkstoffe**

Das Wort „die Korrosion“ kommt aus dem Lateinischen „corrodere“ – „zerfressen“. Die Korrosion ist also eine Zerstörung von Metallen durch chemische oder elektrochemische Reaktion. Einer besonders starken chemischen Einwirkung sind Metalle und Legierungen in Apparaten der chemischen und der Erdölverarbeitenden Industrie ausgesetzt.

Die Korrosion kann auf verschiedene Weise vor sich gehen, und zwar als gleichmäßige oder örtliche Korrosion und als interkristalline Korrosion.

Bei der gleichmäßigen Korrosion kommt die Veränderung des Metalls gleichmäßig über eine große Fläche. Diese Korrosion ist verhältnismäßig harmlos.

Die dabei entstehenden Korrosionsprodukte können in vielen Fällen sogar zu einer Hemmung der Korrosion führen und dadurch schützend gegen weitere Metallzerstörung wirken.

Die örtliche Korrosion ist viel gefährlicher. Sie ist schwierig zu erkennen. Der Angriff konzentriert sich auf bestimmte Stellen der Oberfläche, und das Metall wird dort schließlich unter Bildung von trichterförmigen Kratern bis zur Durchlöcherung zerfressen. Dadurch entstehen nicht nur Undichtheiten, sondern vor allem Gebiete stark verminderter Festigkeit, die zum vorzeitigen Versagen des ganzen Werkstückes oder Konstruktionsteils führen.

Die interkristalline Korrosion ist ebenso unangenehm. In diesem Falle schreitet der Angriff von der Oberfläche in das Innere des Metalls fort, ohne daß man äußerlich viel davon bemerkt. Die interkristalline Korrosion wird oft erst dann festgestellt, wenn das Material von innen her aufreißt und damit unbrauchbar geworden ist.

Manche Korrosionsprodukte haben besondere Namen erhalten. Sie bezeichnet man als Rost, weißer Rost und Grünspan.

Um metallische Werkstoffe vor Korrosion zu schützen, überzieht man die Oberfläche mit Schichten, die das darunterliegende Metall vor chemischen Einflüssen bewahren. Solche Schutzschichten können metallische und nichtmetallische Überzüge sein. Die Überzüge müssen dicht und für den angreifenden Stoff undurchlässig sein.

## **Ü b u n g e n**

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter dem Begriff „Korrosion“? 2. Welche Arten der Korrosion gibt es? 3. Wie schützt man metallische Werkstoffe vor Korrosion?

II. Übetzen Sie ins Russische:

1. Die Metalle müssen teilweise unter großem Aufwand an Energie gewonnen werden. 2. Die interkristalline Korrosion wird erst dann bemerkt, wenn das Material bereits unbrauchbar geworden ist. 3. Die örtliche Korrosion konzentriert sich auf bestimmte Stellen der Oberfläche. 4. Bei der Korrosion handelt es sich um eine Zerstörung von Metallen durch, chemische oder elektrochemische Reaktionen. 5. Zink zeichnet sich durch Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse der Atmosphäre aus. Es wird deshalb zur Verzinkung von Eisen verwendet, um der Oxydierung (Korrosion) vorzubeugen.

## Maschinenkunde

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 körperlicher Arbeit befreien und die Arbeitsproduktivität steigern. Jetzt helfen die Maschinen, die von der Natur gebotenen Stoff- und Energiemengen aufzubereiten und in Bedarfsgüter für die Menschen umzuformen.

Dementsprechend, ergeben sich zwei Hauptgruppen: 1) Maschinen zum Umformen der Energie (Energie-öder Kraftmaschinen); 2) Maschinen zum Umformen des Stoffes (Arbeitsmaschinen).

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

Die Grenze zwischen den einzelnen Maschinengattungen kann nicht immer scharf gezogen werden, denn bei manchen Produktionsprozessen gehen die Aufbereitung und Verarbeitung ineinander über.

## Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Hauptgruppen von Maschinen kennen Sie? 2. In welche Form wird die Energie umgewandelt? 3. Wie wird der Stoff gewonnen?

II. a) Bilden Sie zusammengesetzte Substantive mit dem Wort "Maschine"; b) bilden Sie Sätze mit diesen Wörtern.

## Verbindungsverfahren

**N i e t v e r b i n d u n g e n .** Die Nietbauweise wird heute nur in besonderen Fällen angewendet. Das Ausgangsmaterial der Niete ist gewalzter Rundstahl, der in Stücke geschnitten wird. Durch Anstauchen eines Kopfes entsteht der Rohniet. Der Rohniet wird im warmen Zustand in das gebohrte Nietloch eingeführt. Der aus der Bohrung herausragende Teil des Nietschaftes muß zuerst gestaucht und dann zu einem zweiten Kopf, dem sogenannten Schließkopf geformt werden.

Der Rohnietdurchmesser ist stets einen Millimeter kleiner als der Lochdurchmesser. Durch das Stauchen des Nietschaftes erhält der Niet ebenfalls den Durchmesser des Nietloches und füllt dieses vollständig aus.

Man unterscheidet folgende Nietverfahren: Handnietung, Nietung mit dem Preßlufthammer und Nietung mit der Nietmaschine. Das älteste Verfahren ist die Handnietung. Heute wird aber meistens mit dem Preßlufthammer genietet. Bei der Handnietung besteht die Nietkolonne aus 5 Männern und bei der Verwendung von

Preßluft benötigt man nur drei Männer: den Nietwärmer, den Gegenhalter und den Nieter. Die Nietzeit beträgt bei der Handnietung 30 bis 40 Sekunden, bei der Nietung mit Preßlufthammer nur 12 bis 15 Sekunden.

Bei der Maschinennietung wird der Schließ köpf nicht durch Schlag, sondern durch Druck gebildet.

Entscheidend für die Güte einer Nietverbindung ist die Nietlochfüllung. Eine gute Nietlochfüllung ist erreicht, wenn die Bohrung satt mit dem Nietwerkstoff ausgefüllt ist. Die Schaftlänge des Rohniets muß daher von vornherein so bemessen werden, daß genügend Material zur Nietlochfüllung und zur Schließkopfbildung vorhanden ist.

**Schraubenverbindungen.** Im Gegensatz zu den Nietverbindungen sind Schraubenverbindungen lösbare Verbindungen.

Im Stahlbau werden besonders zwei Schraubenarten verwendet: rohe Sechskantschrauben (schwarze Schrauben) ' mit Sechskantenmutter und Unterlegscheiben und blanke Sechskantschrauben (gedrehte oder Paßschrauben) mit Sechskantenmutter und Unterlegscheibe.

Die rohen Sechskantschrauben haben einen unbearbeiteten Schaft, so daß ein verhältnismäßig großer Spielraum zwischen Schaft und Bohrloch auftritt. Deshalb dürfen rohe Schrauben nicht bei wechselnd oder stoßweise beanspruchten Stahlbauwerken (Brücken) verwendet werden.

Im Gegensatz zu den rohen Schrauben haben die Paßschrauben einen genau zylindrisch bearbeiteten Schaft, so daß sie ohne Spielraum das Bohrloch ausfüllen. Paßschrauben ersetzen daher praktisch gleichzeitig die Niete und sind auch bei dynamisch belasteten Bauwerken zugelassen.

Sind verschraubte Bauteile Erschütterungen ausgesetzt, so müssen die Muttern gegen selbsttätiges Lösen gesichert werden. Man verwendet dazu Doppelmuttern, Splinte oder Federringe.

## Ü b u n g e n

I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Aus welchem Ausgangsmaterial werden die Niete hergestellt? 2. Welche Nietverfahren kennen Sie? 3. Wie hoch liegt die Nietzeit bei Handnietung im Gegensatz zur Nietung mit dem Preßlufthammer? 4. Wodurch unterscheiden sich Schraubenverbindungen von Nietverbindungen? 5. Wie können Muttern gegen selbsttätiges Lösen gesichert werden?

II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Damit sich die Schraubenverbindung nicht löst, muß die Mutter fest angezogen werden. 2. Die Muttern müssen gegen selbsttätiges Lösen gesichert werden. 3. Das Ausgangsmaterial für die Niete ist gewalzter Rundstahl. 4. Eine gute Nietlochabfüllung ist erreicht, wenn die Bohrung satt mit dem Nietwerkstoff ausgefüllt ist.

III. a) Übersetzen Sie folgende Wörter ins Russische:

der Niet, die Nietbauweise, der Nieter, die Nietkolonne, das Nietloch, die Nietmaschine, der Nietschaft, die Niettechnik, die Nietung, die Nietverbindung, das

Nietverfahren, der Nietwärmer.

b) Bilden Sie Sätze mit den ersten fünf Wörtern.

### **Verbindungsverfahren (Fortsetzung)**

**Das Schrumpfen.** Das Schrumpfen ist ein Verbindungsverfahren, bei dem die Eigenschaft der meisten Werkstoffe, sich beim Erwärmen auszudehnen und beim Erkalten zusammenzuziehen, ausgenutzt wird. Typische Beispiele aus dem Maschinenbau sind das Aufschumpfen von Zahnrädern auf die Ritzelwelle oder das Aufschumpfen von Kurbelwangen beim Bau von schweren Kurbelwellen.

Beim Schrumpfen wird entweder dem aufzuschumpfenden Teil Wärme zugeführt, so daß er sich ausdehnt, oder der einzuschumpfende Teil wird durch ein Kältemittel (z. B. flüssige Luft, Kohlendioxidschnee) unterkühlt, so daß er sich zusammenzieht. Nun kann man die beiden Teile ineinanderstecken. Wenn die Raumtemperatur wieder erreicht ist, zieht sich der Teil wieder zusammen bzw. dehnt sich aus. Dabei werden Kräfte wirksam, durch die eine kraftschlüssige Verbindung vorbeigeführt wird. Man kann auch beide Verfahren gleichzeitig anwenden. Es ist ein Vorteil dieses Verfahrens, daß alle besonderen Verbindungselemente, wie Schrauben, Keile usw., wegfallen.

**Das Löten.** Das Löten ist ein stoffschlüssiges Verbindungsverfahren. Beim Lötvorgang tritt an den Grenzflächen, d. h. an den Berührungsflächen der zu verbindenden Werkstücke, eine Legierungsbildung infolge Diffusion des Lötwerkstoffes in den Grundwerkstoff ein.

Die Lötbarkeit ist gut bei Stahl, Kupfer, Messing, Zink, Blei, Zinn und Edelmetallen, während das Löten bei Grauguß und Aluminium Schwierigkeiten bereitet.

Die Lötwerkstoffe werden nach ihrem Schmelzpunkt eingeteilt in Weichlote (mit dem Schmelzpunkt unterhalb 450°C) und Hartlote (mit einem Schmelzpunkt oberhalb 450°C).

Die Weichlote sind Blei-Zinn-Legierungen. Die Hartlote sind Kupfer-, Zinn- und Silberlegierungen.

Zum Löten benötigt man Flußmittel, die den Zweck haben, auf der vorgereinigten Lötstelle die Metalloxyde zu binden und die Lötstelle gegen Einwirkungen des Luftsauerstoffes zu schützen. Ein wichtiges Flußmittel ist das Lötwasser. Die Erwärmung der Lötstelle kann durch den LötKolben, die Flamme oder das Lot erfolgen. Der LötKolben überträgt die Wärme auf die Lötstelle und bringt gleichzeitig das Lot auf das Werkstück auf. Die Temperatur des Kolbens soll zwischen 250 und 500°C liegen. Beim Löten unterscheiden wir folgende Arbeitsgänge: die Vorarbeit, die aus dem Reinigen und Festspannen der Werkstücke und dem Anbringen des Lotes besteht, den eigentlichen Lötprozeß und die Nacharbeit, die aus dem Lösen der Spannvorrichtung nach Erkalten der Lötstelle und dem Entfernen der Schlacke sowie des überflüssigen Lotes besteht.

**Das Schweißen.** Als Schweißen bezeichnet man das Vereinigen gleicher oder ähnlicher Werkstoffe in der Art, daß Schweißstelle und Grundmaterial zusammen ein möglichst gleichartiges und gleichwertiges Ganzes bilden. Das Vereinigen erfolgt mit oder ohne Zusatz von artgleichem Werkstoff (Zusatzwerkstoff) mit gleichem oder nahezu gleichem Schmelzbereich.

Neben verschiedenen Sonderverfahren sind beim Schweißen zwei Gruppen zu unterscheiden: das Preßschweißen und das Schmelzschweißen. Alle in der Technik als

Werkstoff verwendeten Metalle sowie die thermoplastischen Kunststoffe sind schweißbar, z. B. Stahl ist gut preßschweißbar (um so besser, je geringer der C-Gehalt ist). Gut schmelzschweißbar sind auch Kupfer, und viele Kupferlegierungen, Blei, Silber und Gold.

## Ü b u n g e n

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Eigenschaft von Werkstoffen wird beim Schrumpfen ausgenutzt? 2. Bei welchen Metallen ist die Lötbarkeit gut, und bei welchen bereitet das Löten Schwierigkeiten? 3. Auf welche Weise wird die Lötstelle erwärmt? 4. Welche Arten von Schweißen kennen Sie? 5. Welche Werkstoffe sind schweißbar? 6. Wovon hängt die Schweißbarkeit des Stahls wesentlich ab?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Die Erwärmung der Lötstelle kann durch den LötKolben, die Flamme oder das Lot erfolgen. 2. Das Lot-wasser ist ein wichtiges Flußmittel. 3. Die Flußmittel dienen zum Zweck, auf der Lötstelle die Metalloxydschicht , zu reduzieren und die Lötstelle vor dem Luftsauerstoff zu schützen. 4. Bei Grauguß und Aluminium bereitet das Löten Schwierigkeiten.

## Turbinen

Unter einer Turbine versteht man eine Kraftmaschine mit rotierender (kreisender) Bewegung des angetriebenen Maschinenteils. Die rotierende Bewegung wird durch ein Medium (Luft, Wasser, Dampf oder Gas) erzeugt, das durch den Maschinenteil hindurchfließt oder strömt und seine Energie abgibt.

Eine Turbine besteht aus zwei Schaufelsystemen, und zwar ist das eine mit dem Gehäuse verbunden und ruht, während das andere mit der Welle verbunden ist und umläuft. Diese Schaufelsysteme heißen: das ruhende Schaufelsystem und das Laufschaufelsystem.

Das ruhende Schaufelsystem wird auch Leitvorrichtung, Leitapparat oder Leitrad genannt und ist nach Bauart und Verwendungszweck der Turbinen verschieden ausgeführt. Es besitzt oft verstellbare Schaufeln, d. h. die Schaufeln sind drehbar angeordnet, um die Anströmrichtung des Wassers bzw. des Mediums verändern zu können. Im Unterschied dazu wird das Laufschaufelsystem oder Laufrad durch das Medium bewegt und in Umdrehung gesetzt. Es ist entweder ein Schaufelrad oder hat die Form eines Propellers.

Die Schaufel dient zum Aufbau der beiden Schaufelsysteme und ist das wichtigste Bauelement einer Turbine. Sie muß die strömende Energie so übertragen, daß möglichst keine Stauung eintritt. Das wird durch die Form der Schaufel erreicht. Durch entsprechende Form der Schaufel wird nicht nur die Strömungsrichtung des Mediums beeinflußt, sondern auch die Geschwindigkeit des Mediums erhöht. Ihre sorgfältige Konstruktion ist auch deshalb notwendig, weil das strömende Medium eine Masse besitzt und auf die Schaufel eine Kraft ausübt, die nach dem Grundgesetz der Mechanik gleich

Masse mal Beschleunigung ( $P = mb$ ) ist.

Neben der Schaufel gibt es noch die Düse und den Diffusor als Bauelemente einer Turbine. Als Düse bezeichnet man einen sich verkleinernden Kanal, der zur Erhöhung der Geschwindigkeit des Mediums und zur Umsetzung von Druckenergie in Geschwindigkeitsenergie dient.

Ein Diffusor ist ein in der Strömungsrichtung konisch erweiterter Kanal. Er hat die Aufgabe, die Geschwindigkeitsenergie in Druck umzusetzen. Der Diffusor befindet sich deshalb in einer Turbine dort, wo das Medium austritt.

Schaukel, Düse und Diffusor bezeichnet man als die einfachen, den Leitapparat und das Laufrad als die zusammengesetzten Bauelemente einer Turbine.

Je nach der Führung des Stoffstromes (des Mediums) unterscheidet man Axialturbinen und Radialturbinen. Strömt das Arbeitsmittel parallel zur Welle durch die Laufräder, so spricht man von Axialturbinen; strömt es radial von innen nach außen oder umgekehrt durch die Laufräder, bezeichnet man sie als Radialturbinen.

## **Ü b u n g e n**

### I. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Was versteht man unter einer Turbine? 2. Wodurch wird die rotierende Bewegung einer Turbine erzeugt? 3. Aus welchen Schaufelsystemen besteht eine Turbine? 4. Welche Aufgaben haben die Schaufeln? 5. Wozu dient die Düse? 6. Was ist ein Diffusor und welche Aufgabe hat er? 7. Wodurch unterscheiden sich Axialturbinen von Radialturbinen?

### II. Übersetzen Sie ins Russische:

1. Durch den Diffusor wird die Energie der Bewegung in potentielle Energie umgewandelt. 2. Wenn das Wasser radial von innen nach außen oder umgekehrt durch die Laufräder strömt, bezeichnet man die Turbine als Radialturbine. 3. In den Wasserturbinen wird die mechanische Energie des zugeleiteten Wassers in mechanische Energie umlaufender Maschinenteile (rotierendes Laufrad) umgewandelt.

### III. Bilden Sie Sätze mit folgenden Wörtern:

1. eine Turbine, unter, man, eine Kraftmaschine,, verstehen.
2. sein, die Düse, der Diffusor, und, eine Turbine, Bauelemente.
3. sich befinden, in, der Diffusor, eine Strömungsmaschine.
4. unterscheiden, man, Axialturbinen, Radialturbineh,, und.

## **Verbrennungskraftmaschinen**

Bei der Dampfmaschine geht auf dem Wege vom Kessel zum Zylinder ein Teil der Spannung des Dampfes für, die Gewinnung nutzbarer Arbeit verloren. Dementgegen wird bei den Verbrennungskraftmaschinen das hochgespannte Gas unmittelbar im Zylinder erzeugt.

Man unterscheidet Ottomotoren (Vergasermotoren) und Dieselmotoren. Bei den Ottomotoren werden leichtflüchtige Triebstoffe in einem besonderen Vergaser außerhalb des Zylinders fein zerstäubt und teilweise dabei vergast. Die Zündung des Treibstoff-Luft-Gemisches erfolgt im Zylinder mittels einer Zündkerze.

In den Dieselmotoren werden schwerflüchtige Triebstoffe verbrannt. Sie werden unmittelbar in den Zylinder eingespritzt und entzünden sich infolge der hohen Temperatur der ebenfalls dem Zylinder zugeführten und dort durch Bewegung des Kolbens stark komprimierten Luft. Dieselmotoren brauchen demnach keinen Vergaser und keine Zündeinrichtung.

Sowohl Otto- als auch Dieselmotoren können als Viertakt- oder als Zweitaktmaschinen gebaut werden.

**Kraftstoff für Vergasermotoren.** Für Vergasermotoren werden folgende Kraftstoffmarken hergestellt: A-66, A3-66; A-72; A-74 und A-76. Der Buchstabe „A“ bedeutet, daß es sich um Autobenzin handelt, der Buchstabe „3“ wird hinzugefügt, wenn von Zonenbenzin die Rede ist, die Ziffer bedeutet die mindestzulässige Oktanzahl des Benzins.

**Kraftstoff für Dieselmotoren.** Für Dieselmotoren werden Dieselkraftstoffmarken „DA“, „D3“ und „OJ“ hergestellt. Der Buchstabe „D“ bedeutet, daß es sich um Dieselkraftstoff handelt, die Buchstaben A, 3 und JI bezeichnen entsprechend arktischen Kraftstoff, Winter- und Sommerkraftstoff. Der arktische Dieselkraftstoff (DA) wird bei einer Temperatur der Umgebungsluft unter  $-30^{\circ}\text{C}$  verwendet, der Winter-Dieselkraftstoff (D3) bei der Temperatur über  $-30^{\circ}\text{C}$  und der Sommer-Dieselkraftstoff (OJ) bei einer Temperatur, die  $0^{\circ}\text{C}$  übersteigt. Außerdem wird für Kraftwagen-Dieselmotoren der sogenannte Auto-Traktordieselkraftstoff verwendet, der zwei Herstellungsmarken hat: Winterkraftstoff „3“ und Sommerkraftstoff „JI“. Der Winter- und Sommerkraftstoff ist für dieselben Verhältnisse wie die oben angeführten Kraftstoffe D3 und OJ geeignet.

## Übung

Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Welche Motoren kennen Sie? 2. Wie erfolgt die Zündung des Triebstoffes im Ottomotor? 3. Welche Triebstoffe werden im Dieselmotor verbrannt? 4. Welche Kraftstoffmarken verwendet man für Vergaser- und Dieselmotoren? 5. Was bedeuten die Buchstaben A und 3 bei dem Kraftstoff für Vergasermotoren? Was bedeuten die Ziffer? 6. Was bedeuten die Buchstaben DA, D3 und OJ?

# НЕМЕЦКО-РУССКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

## А а

**abbremsen** замедлять, останавливать;  
затормаживать

**abführen** отводить

**Abgas** *n* выхлопной (отработанный) газ;  
газообразные отходы

**abhängig** наклонный, покатый; зависимый

**Abkühlen** *n* охлаждение

**Abkürzung** *f* сокращение, укорочение

**ablängen** отрезать, разрезать поперек (*на части*); придавать требуемую длину

**Ablauf** *m* проведение (*работ*)

**abmauern** производить кладку

**Abmessung** *f* размер; габарит

**abnehmend** убывающий

**absolut** абсолютный

**absorbieren** абсорбировать, поглощать,  
всасывать

**Abstand** *m* расстояние; промежуток; просвет

**Abstechmaschine** *f* отрезной токарный станок

**abstoßen** отталкивать

**abtrennen** отделять

**abwandeln** изменять, варьировать

**Abwasser** *n* отработанная вода;

сточная вода

**Abweichung** *f* отклонение

**Achse** *f* ось, вал

**Aggregatzustand** *m* агрегатное состояние

**Akkumulatorenbatterie** *f* аккумуляторная  
батарея

**Alkali** *n* щелочь

**alkalisch** щелочной

**allotrop** аллотропный

**Allotropie** *f* аллотропия

**Aluminium** *n* алюминий (Al)

**Aluminiumbarren** *m* слиток алюминия

**Amethyst** *m* аметист

**Aminoplast** *m* аминопласт

**Ammoniak** *n* аммиак

**Analyse** *f* анализ

**Änderung** *f* изменение, смена;  
перераспределение

**anfärben** красить, грунтовать

**Anlage** *f* устройство, установка, сооружение

**anliefern** доставлять

**Anstreichen** *n* окраска; покрытие, наносимое  
кистью

**Anströmrichtung** *f* направление набегающего  
потока

**Anteil** *m* часть; участие

**Antimon** *n* сурьма (Sb)

**Antrieb** *m* привод, приводной механизм,  
трансмиссия

**Antriebsenergie** *f* движущая энергия

**Antriebshebel** *m* импульсивный рычаг

**Anwendung** *f* применение

**Anziehung** *f* притяжение, натяжение

**Anziehungskraft** *f* сила притяжения

**Apparatebau** *m* приборостроение

**Aquamarin** *m* аквамарин

**Arbeitsgang** *m* технологическая операция; ход  
работы

**Arbeitsgegenstand** *m* предмет труда

**Arbeitsmaschine** *f* рабочая машина

**Arbeitsmittel** *n* орудие труда

**Arbeitsplatz** *m* рабочее место

**Armatur** *f* арматура

**Art** *f* вид, тип; способ

**Asche** *f* зола; пепел; шлак

**Ast** *m* ветка (*дерева*), сук

**Äthylen** *n* этилен

**Atmosphären** *pl* составные части атмосферы

**Atomart** *f* разновидность атома (изотоп)

**Atomgewicht** *n* атомный вес

**Atomkern** *m* атомное ядро

**Atomkraftwerk** *n* атомная электростанция

**Atommasse** *f* масса атома

**Atomstrom** *m* электрический ток, полученный  
путем использования атомной энергии

**Atomumwandlung** *f* превращение атомов

**Aufbau** *m* устройство; строение; структура

**Aufbereitung** *f* обогащение; подготовка (*сырья*)

**Auffinden** *y* поиск (*полезных ископаемых*)

**aufkleben** наклеивать

**Aufnahme** *f* съемка; прием; запись; потребление  
(*энергии*)

**Aufschließung** *f* растворение, разложение;  
плавление

**Aufschumpfen** *n* насаживание в горячем

состоянии

**Aufwand** *m* затраты, расход  
**Aufzeichnung** *f* запись, звукозапись  
**ausdehnen** (sich) расширяться  
**ausfrieren** вымораживать, вымерзать  
**Ausgangsmaterial** *n* исходный материал; сырье  
**Ausgangsstoff** *m* исходный материал  
**Ausrüstung** *f* оборудование, арматура  
**Aussehen** *n* вид  
**Ausschufi** *m* брак  
**ausstrahlen** излучать  
**austauschbar** заменимый  
**Austauschstoff** *m* заменитель  
**auswerfen** выбрасывать, выталкивать  
**Auswertung** *f* вычисление, решение; определение значения.  
**Autobenzin** *n* автомобильный бензин  
**Automatisierung** *f* автоматизация  
**Autoreifen** *m* автомобильная шина  
**Axiallager** *n* упорный подшипник, аксиальный подшипник  
**Axialturbine** *f* турбина с осевым компрессором

## B b

**Bahn** *f* дорога, путь; орбита; траектория  
**Bambus** *m* бамбук  
**Band** *n* ленточный конвейер  
**Bariumchlorid** *n* хлористый барий  
**Base** *f* основание  
**basisch** основной  
**Bau** *m* стройка; строительство; здание; горная выработка  
**Bauart** *f* конструкция  
**Bauelement** *n* деталь; узел  
**Baumgras** *n* древесная трава  
**Baumwolle** *f* хлопок; хлопчатобумажная ткань  
**Baustoff** *m* строительный материал  
**Bauteil** *m* строительный элемент  
**Bauwerk** *n* сооружение, постройка  
**Bauwesen** *n* строительство; строительное дело  
**Beanspruchung** *f* нагрузка; напряжение; напряженное состояние  
**Bearbeitung** *f* обработка  
**Bedarf** *m* спрос  
**bedienen** обслуживать  
**Bedienungselement** *n* элемент управления  
**Bedienungsmann** *m* рабочий, обслуживающий

машину

**Bedienungspersonal** *n* обслуживающий персонал  
**Bedingung** *f* условие  
**Beimengung** *f* примесь, добавка  
**Belastung** *f* нагрузка  
**Beleuchtung** *f* освещение  
**Benzingemisch** *n* компаундированный бензин, этилированный бензин  
**Bereich** *m* диапазон; область; радиус действия  
**Bergbautechnik** *f* горная техника  
**Bergkristall** *n* горный хрусталь  
**Beryllium** *n* бериллий (Be)  
**Berührung** *f* контакт; прикосновение  
**Berührungsfläche** *f* поверхность прикосновения  
**Beschleunigung** *f* ускорение  
**Beständigkeit** *f* устойчивость; постоянство, стабильность  
**Bestandteil** *m* составная часть  
**Bestrahlung** *f* облучение  
**Betätigung** *f* приведение в действие, пуск  
**Betonmauer** *f* бетонная стена  
**Betriebssicherheit** *f* безопасность производства, безопасность в работе, техника безопасности (на предприятии)  
**Betriebszeit** *f* продолжительность работы; срок службы; срок эксплуатации  
**Bewegung** *f* движение  
**Bewegungsenergie** *f* кинетическая энергия  
**Bewegungsvorgang** *m* процесс движения  
**Bewegungszustand** *m* состояние движения  
**Blase** *f* пузырь; неровность (на отливке)  
**Blasen** *n* продувка, дутье; нагнетание (газа или воздуха)  
**Blech** *n* листовая сталь, жель  
**Blei** *n* свинец (Pb)  
**Bleimantel** *m* свинцовый кожух, свинцовая оболочка, свинцовая обкладка  
**Bleioxyd** *n* окись свинца  
**Block** *m* блок  
**Blockform** *f* изложница  
**Bohrgerät** *n* буровая установка  
**Bohrloch** *n* просверленное отверстие  
**Bohrstahl** *m* буровая сталь, сталь для сверл  
**Bohrturm** *m* буровая вышка  
**Bohrung** *f* бурение, сверление; буровая скважина; высверленное отверстие  
**Bohrwerk** *n* сверлильно-расточный станок  
**Bolzen** *m* болт

**Bramme** *f* слиток, болванка  
**Brand** *m* горение, сгорание; обжиг, отжиг  
**Braunkohle** *f* бурый уголь  
**Braunkohlenteer** *m* буроугольная смола  
**Blecher** *m* дробилка  
**Breite** *f* ширина, широта  
**Brennen** *n* обжиг, горение; прокаливание  
**Brennbarkeit** *f* горючесть  
**Brennkammer** *f* камера сгорания, топочная камера  
**Brennstoff** *m* топливо, горючее  
**Brennstoffindustrie** *f* топливная промышленность  
**Brennstoffleitung** *f* топливопровод  
**Brett** *n* доска  
**Brücke** *f* мост  
**Büchse** *f* втулка  
**Винниеталл** *n* цветной металл

## C c

**Celsius: nach** ~ по Цельсию  
**Celsiusgrad** *m* (столько-то) градусов Цельсия  
**Celsiuskala** *f* шкала Цельсия  
**Chemiefasern** *f pl* химические волокна  
**Chemikalien** *f pl* химикалии  
**chemikalienfest** устойчивый против химикатов  
**Chlorzink** *n* хлористый цинк

## D d

**Dachabdeckung** *f* настил кровли  
**Dachpappe** *f* толь, рубероид, кровельный картон  
**Dachrinne** *f* водосточный желоб  
**Dampf** *m* пар  
**Dampfkessel** *m* паровой котел  
**Dampfmaschine** *f* паровая машина  
**Dampfturbine** *f* паровая турбина  
**Darstellung** *f* изображение; получение, производство  
**Dauermagnet** *m* постоянный магнит  
**dauernd** продолжительно  
**Dehnung** *f* растягивание, удлинение  
**Destillation** *f* дистилляция, перегонка  
**Diamant** *m* алмаз  
**Dichte** *f* плотность, густота  
**Dichtung** *f* уплотнение, прокладка, сальник  
**dielektrisch** диэлектрический

**Dieselmotorkraftstoff** *m* дизельное тяжелое моторное топливо  
**Dieselöl** *f* дизельное топливо  
**Dieselmotor** *m* дизель, дизельный двигатель  
**Differenz** *f* разница  
**Diffusion** *f* диффузия  
**Diffuser** *m* диффузор  
**dividieren** делить  
**Doppelmutter** *f* двойная гайка  
**Doppelwendel** *f* биспиральная нить (*лампочки*)  
**Draht** *m* провод, проводник, проволока  
**drahtlos** беспроводный  
**Drahtwindung** *f* виток проволоки  
**Drehachse** *f* ось вращения, ось симметрии  
**Drehmaschine** *f* токарный станок  
**Druck** *m* давление, сжатие, нажим; отпечаток  
**Druckenergie** *f* энергия сжатия, энергия давления  
**druckfest** прочный на сжатие  
**Druckpumpe** *f* нагнетательный насос  
**Druckwalze** *f* нажимный валик, валок прокатного стана  
**dünn** тонкий  
**Dünnflüssigkeit** *f* жидкотекучесть; жидкоплавкость  
**Duralumin** *n* дюралюминий, дюраль  
**Durch dringen** *n* проникание  
**Durchgang** *m* проход, ход  
**Durchlaufen** *n* прохождение, протекание  
**Durchlöcherung** *f* продырявливание, перфорация  
**Durchmesser** *m* диаметр  
**durchscheinend** просвечивающий  
**durchsetzen** пропитывать, проходить, пронизывать  
**durchsichtig** прозрачный  
**Duroplast** *m* дуропласт, термореактивная пластмасса  
**Düse** *f* сопло; насадка; форсунка;  
**Düsenmotor** *m* реактивный двигатель  
**Dutzend** *n* дюжина  
**dynamisch** динамический  
**Dynamometer** *n* динамометр

## E e

**edel** благородный (о металлах); богатый (о рудах); инертный (о газах)  
**Edelmetall** *n* благородный металл

**Edelstein** *m* драгоценный камень  
**Eigenschaft** *f* особенность, свойство, качество  
**Eigentümlichkeit** *f* особенность  
**Einbau** *m* вставка, установка  
**Eindringen** *n* проникновение, внедрение, погружение  
**Einfluß** *m* влияние, впуск  
**Eingußtrichter** *m* литниковая воронка  
**Einheit** *f* единица; агрегат  
**einlagern** залегать  
**Einrichtung** *f* устройство, приспособление; оборудование  
**Einsatzstoff** *m* загружаемый материал  
**einschränken** ограничивать  
**einspitzen** впрыскивать  
**Eintauchtiefe** *f* глубина погружения  
**einwandfrei** без дефектов, без изъянов  
**Einwirkung** *f* воздействие  
**Einzelfertigung** *f* штучное (*единичное*) производство  
**Einzelteil** *m* отдельная часть, деталь  
**Eisen** *n* железо (Fe)  
**Eisenbahn** *f* железная дорога  
**Eisenbahnradatz** *m* ж.-д. колесная пара подвижного состава  
**Eisenbahnweiche** *f* ж.-д. стрелка  
**Eisenbegleiter** *m* спутник железа  
**Eisenerz** *n* железная руда  
**Eisenhydroxyd** *n* гидроокись железа, гидрозакись железа  
**Eisenproduktion** *f* металлургическая промышленность  
**Eisenpulver** *n* железный порошок  
**Eisenpulverteilchen** *n* частички порошкового железа  
**Eisensulfid** *n* односернистое железо, сульфид железа  
**Eisenwerkstoff** *m* материал из железа (подлежащий обработке)  
**Eiweißstoff** *m* белок, белковое вещество  
**elastisch** эластичный, упругий  
**Elastizität** *f* эластичность, упругость  
**Elektrizitätsversorgung** *f* электроснабжение, электропитание  
**Elektrizitätswerk** *n* электростанция  
**Elektromagnet** *m* электромагнит  
**Elektromagnetismus** *m* электромагнетизм  
**Elektromotor** *m* электромотор, электродвигатель

**Elektron** *n* электрон  
**Elektronenröhre** *f* электронная лампа  
**Elektroofen** *m* электропечь  
**elektrostatisch** электростатический  
**Elektrotechnik** *f* электротехника  
**elementar** элементарный; простой  
**Elementumwandlung** *f* превращение элементов  
**Elfenbein** *n* слоновая кость  
**Empfindlichkeit** *f* чувствительность  
**Energiebedarf** *m* потребность в энергии, энергетическая потребность  
**Energiemaschine** *f* энергомашина, силовая машина  
**Entfernen** *n* удаление, устранение  
**Entfernung** *f* расстояние; удаление, отдаление  
**Entgasung** *f* дегазация, удаление газов; коксование  
**Entstehung** *f* образование, возникновение  
**entweichen** улетучиваться; утекать  
**Entwicklung** *f* развитие  
**Entziehen** *n* вытяжение, извлечение  
**entzünden** воспламенять  
**Erdboden** *m* земля, почва  
**Erdgas** *n* природный газ  
**Erdmittelpunkt** *m* центр Земли  
**Erdöl** *n* нефть  
**Erdölfeld** *n* нефтяное поле, месторождение нефти  
**Erdölleitung** *f* нефтепровод  
**erhärten** твердеть, затвердевать  
**Erkalten** *n* охлаждение  
**erregen** возбуждать  
**Erscheinung** *f* явление  
**Erschütterung** *f* сотрясение; вибрация  
**erstarren** затвердевать, твердеть  
**Erstarrungspunkt** *m* точка затвердевания  
**Erstarrungstemperatur** *f* температура затвердевания  
**Erwärmung** *f* нагрев, обогрев, подогрев, разогрев  
**Erweiterung** *f* расширение, увеличение  
**Erz** *n* руда  
**Erzeugnis** *n* изделие, продукт  
**Erzeugung** *f* производство, изготовление; продукция, готовое изделие  
**Essigsäure** *f* уксусная кислота  
**Etikett** *n* этикетка  
**existieren** существовать

**Extremwert** *m* экстремальное (крайнее)  
значение

## F f

**Fabrikation** *f* изготовление, производство  
**Fabrikationsabteilung** *f* цех  
**fabrizieren** изготавливать, производить  
**Faden** *m* нить  
**Fahrdraht** *m* контактный провод, троллей  
**Fahreigenschaft** ходовое качество  
**Fahrenheit: nach** ~ по Фаренгейту  
**Fahrrad** *n* велосипед  
**Fallschirm** *m* парашют  
**Farbstoff** *m* краситель, красящее вещество  
**Faserstoff** *m* волокно, волокнистое вещество,  
волокнистая масса  
**faulen** гнить  
**Fäulnis** *f* гниение  
**fäulnisfest** устойчивый к гниению  
**Feder** *f* пружина, рессора; перо  
**Federring** *m* пружинная шайба  
**Feile** *f* напильник  
**fein** тонкий; точный  
**Feinmechanik** *f* точная механика  
**Feldlinie** *f* силовая линия поля  
**Feldmagnet** *m* индуктор  
**Feldspat** *m* полевой шпат  
**Feldstärke** *f* напряженность поля  
**Fernsteuerung** *f* дистанционное управление  
**ferromagnetisch** ферромагнитный  
**Fertigungsstraße** *f* поточная линия  
**fest** прочный, твердый  
**Festigkeit** *f* прочность, твердость  
**festspannen** закреплять  
**Feuchtigkeitsgehalt** *m* влагосодержание  
**feuerfest** огнеупорный, огнестойкий,  
жаростойкий  
**Film** *m* пленка, покрытие; кинофильм  
**Filter** *m* фильтр  
**Filtertuch** *n* фильтровальная ткань,  
фильтрационное волокно  
**Fläche** *f* поверхность; плоскость; площадь; грань  
(кристалла)  
**Flachglas** *n* плоское стекло, листовое стекло  
**Flachkolben** *m* плоский поршень, плоская колба  
**Flachschleifen** *n* плоское шлифование  
**Flamme** *f* пламя

**Flöz** *n* пласт  
**Flußmittel** *n* флюс, плавень  
**Flußsäure** *n* плавиковая кислота  
**Flußstahl** *m* литая сталь  
**Flüssigkeit** *f* жидкость  
**Flüssigkeitsgetriebe** *n* гидравлическая передача  
**Flüssigkeitsübertragung** *f* передача жидкости  
**Folie** *f* пленка, фольга  
**Fördertechnik** *f* подъемно-транспортная техника  
**Förderung** *f* добыча (руды)  
**Formänderung** *f* деформация, изменение формы  
**Formbeständigkeit** *f* постоянство формы  
**Formgebung** *f* придание формы  
**Formling** *m* заготовка  
**Fraktion** *f* фракция; погон  
**Fräsmaschine** *f* фрезерный станок  
**Füllstoff** *m* наполнитель  
**Füllung** *f* наполнение, заполнение; загрузка;  
заправка (горючего)

## G g

**galvanisch** гальванический  
**Gasblase** *f* газовый пузырь, раковина  
**Gasfaser** *f* стекловолокно  
**gasförmig** газообразный  
**Gasöl** *n* газойль, газовое масло  
**Gasolin** *n* газолин, газовый (природный) бензин  
**Gasübertragung** *f* передача газа  
**Geber** *m* датчик  
**Gebrauchsgut** *n* предмет потребления  
**Gebrauchsmetall** *n* металл, имеющий широкое  
применение  
**gediegen** самородный  
**Gefäß** *n* сосуд, бак, резервуар, емкость  
**Gefrieren** *n* заморозание  
**Gefrierpunkt** *m* точка (температура)  
заморозания  
**Gegenstand** *m* предмет  
**Gehäuse** *n* корпус, футляр, кожух  
**Gemisch** *n* смесь,  
**Genauigkeit** *f* точность  
**Gerät** *n* прибор, инструмент, аппарат; механизм,  
машина, агрегат  
**gering** ограниченный  
**Germanium** *n* германий (Ge)  
**Geruch** *m* запах  
**Gesamtstromstärke** *f* общая сила тока

**Geschmack** *m* вкус  
**Geschwindigkeit** *f* скорость  
**Gestein** *n* горная порода  
**Getriebeöl** *n* трансмиссионное масло  
**Gewebe** *n* ткань  
**Gewicht** *n* вес, груз, тяжесть; гиря  
**Gewichtssatz** *m* равновес  
**Gewindeschleifen** *n* резьбошлифование  
**Gewinnung** *f* получение; добыча; разработка  
**Gießbarkeit** *f* способность к разливу, текучесть  
**Gießen** *n* литье, отливка  
**gießen** лить, отливать  
**Gießform** *f* литейная форма  
**Gießmaschine** *f* литейная машина  
**Giftigkeit** *f* ядовитость  
**Glanz** *m* блеск  
**Glas** *n* стекло; стакан; очки; бинокль  
**Glasband** *n* лента стекла  
**glasieren** глазировать  
**Glasröhre** *f* стеклянная трубка, стеклянная лампа  
**Glasseide** *f* тонкое стекловолокно  
**Glasur** *f* глазурь  
**Glaswand** *f* стеклянная стенка; стеклянная панель  
**Glaswatte** *f* стеклянная вата.  
**Glaswolle** *f* стеклянная шерсть  
**gleichartig** однородный, гомогенный  
**Gleichgewicht** *n* равновесие  
**gleichgroß** равнозначно, одинаково, равносильно  
**gleichnamig** одноименный  
**Gleichrichterröhre** *f* выпрямительная лампа  
**Gleichstrom** *m* постоянный ток  
**Gleichstromgenerator** от генератор постоянного тока  
**Gleichstrommaschine** *f* прямоточная паровая машина  
**Gleichung** *f* уравнение  
**gleichwertig** равноценный, равнозначный  
**Gleitlager** *n* подшипник скольжения  
**Glimmer** *n* слюда  
**Glühfaden** *m* нить накала  
**Glühlampe** *f* лампа накаливания отжига  
**Glühtemperatur** *f* температура отжига  
**Gneis** *m* гнейс  
**Gold** *m* золото (Au)  
**Grad** *m* градус; степень

**Grammatom** *n* грамм-атом  
**Graphitfalock** *m* графитный блок  
**Graphitreaktor** *m* графитовый реактор  
**Grat** *m* острый край, выступ, ребро; заусенец  
**Grauguß** *m* серый (литейный) чугун; отливка чугуна  
**Grenzfläche** *f* поверхность раздела  
**Griff** *m* рукоятка  
**Größe** *f* величина; размер; формат  
**Größenordnung** *f* порядок величин (ы)  
**Großwert** *m* максимальное значение  
**Grubenausbau** *m* рудничное крепление  
**Grund** *m* основа; основание, причина; фундамент  
**Grundmaterial** *m* основной материал  
**Grundwerkstoff** *m* основной материал  
**Grünspan** *m* ярь-медянка  
**Gummi** *m* резина; каучук  
**Guß** *m* литье, разливка, отливка  
**Gußblock** *m* слиток  
**Gußeisen** л чугуна  
**Gußfehler** *m* литейный порок  
**Gußstück** *n* отливка  
**Güte** *f* качество  
**Gütekontrolle** *f* испытание на качество

## H h

**Hafen** *m* тигель, горшок (*стекловаренный*)  
**Hafenofen** *m* горшковая печь  
**Hahn** *m* кран  
**Halbedelstein** *m* полудрагоценный камень  
**Halbfabrikat** *n* полуфабрикат  
**Halbleiter** *m* полупроводник  
**Halbzeug** *n* заготовка, полуфабрикат  
**Haltbarkeit** *f* прочность, крепость, долговечность  
**Hammer** *m* молот  
**Handnietung** *f* ручная клепка  
**Handrad** *n* ручной маховик  
**hart** твердый, жесткий  
**hörtbar** закаливающийся  
**Härte** *f* твердость  
**Hartguß** *m* отливка из отбеленного чугуна, кокильная отливка  
**Hartlot** *n* твердый припой  
**Hartparaffin** л твердый парафин  
**Häufigkeit** *f* частота, повторяемость

**Hauptbestandteil** *m* главная составная часть,  
основная деталь

**Haut** *f* кожа

**Hebel** *m* рычаг

**Hebelwaage** *f* рычажные весы

**Heck** *n* задняя часть (*автомобиля*)

**Heckantrieb** *m* привод на заднюю ось

**Heckmotor** *m* двигатель, расположенный сзади

**Heizgas** *n* греющий газ

**Heizkörper** *m* нагревательный (*отопительный*)  
прибор; отопительная батарея, радиатор;  
спираль накаливания

**Heizöl** *n* мазут, котельное топливо

**Heizungsanlage** *f* отопительная установка,  
теплофикационная станция

**Helium** *n* гелий (He)

**Herstellung** *f* изготовление, получение;  
производство

**Hilfsarbeit** *f* вспомогательная работа

**Hilfsstoff** *m* вспомогательный материал

**Hinterachs Antrieb** *m* привод на заднюю ось

**Hinterachse** *f* задняя ось

**Hitze** *f* теплота; жара

**Hochbau** *m* надземное строительство;  
строительство высотных зданий

**Hochdruckhydrierung** *f* гидрирование под  
высоким давлением

**hochfeuerfest** высокоогнеупорный

**hochgespannt** высоконапряженный

**hochlegiert** высоколегированный

**Hochofen** *m* доменная печь

**Hochhofenprozeß** *m* доменный процесс

**Hochöfner** *m* доменщик

**hochschmelzend** высокоплавкий, тугоплавкий

**höchstsammelnd** сверхтугоплавкий

**Höhe** *f* высота; вершина

**Hohlglas** я полое стекло, пустотелое стекло

**Hohlraum** *m* полость, пустота

**Holz** *n* древесина; лесоматериал; дрова; дерево

**Holzmehl** я древесная мука, древесные опилки

**Hörmuschel** *f* слуховая раковина телефона

**Hufeisenmagnet** *n* подковообразный магнит

**Hydrat** *n* гидрат

**Hydratzellulose** *f* гидроцеллюлоза

**hydraulisch** гидравлический

**hydroxydisch** гидроокисный

## I i

**Imitation** *f* имитация

**Induktion** *f* индукция

**Induktionsstrom** *m* индуктированный ток

**inkrustieren** инкрустировать

**Innenteilchen** *n* внутренняя частица

**interkristallin** интеркристаллиаэ-ский

**Isolation** *f* изоляция

**Isolierung** *f* изолирование

## K k

**Kabel** *n* кабель; провод; трос

**Kabelummantelung** *f* облицовка. кабеля

**Kalandrieren** каландрировать

**Kalk** *m* известь

**Kalkstein** *m* известняк

**Kältemittel** *n* холодильный агент

**Kaltwalzen** *n* холодная прокатка

**Kalziumsulfat** *n* сернокислый кальций, сульфат  
кальция

**Kantholz** *n* брусья, чистообрезной пиломатериал

**karbonatisch** карбидный

**Katalysator** *m* катализатор

**Keil** *m* клин

**Kelvin: nach** ~ по Кельвину

**Keramik** *f* керамика; керамические изделия

**Kern** *m* ядро; стержень, сердечник; шишка  
(*литейная*)

**Kernchemie** *f* ядерная химия

**Kernholz** *n* сердцевина; ядровая древесина

**Kernphysik** *f* ядерная физика

**Kernprozeß** *m* ядерный процесс

**Kernreaktor** *m* ядерный реактор

**Kernspaltung** *f* деление (*расщепление*) ядра

**Kessel** *m* котел

**Kettenantrieb** *m* цепная передача, цепной привод

**Kitt** *m* клей; мастика; замазка

**Klappe** *f* клапан

**kleben** склеивать, клеить

**Kleinstwert** *m* наименьшее значение, минимум

**Knochen** *m* кость

**Kochsalz** *n* поваренная соль, хлористый натрий

**Kohle** *f* уголь

**Kohlendioxyd** *n* двуокись углерода, углекислый газ

**Kohlenkraftwerk** *n* электростанция, работающая  
на угле

**Kohlenmonoxyd** *n* окись углерода (CO)  
**Kohlensäureschnee** *m* твердая углекислота  
**Kohlenstoff** *m* углерод (C)  
**Kohlenstoffgehalt** *m* содержание углерода  
**Kohlenstoffstahl** *m* углеродистая сталь  
**Kokille** *f* кокиль  
**Kolben** *m* колба, поршень  
**Kolbenmaschine** *f* поршневая машина  
**Kolbenstange** *f* поршневой шток  
**Kolophonium** *n* канифоль  
**komprimieren** сжимать  
**konisch** конический  
**konstant** постоянный  
**Konstante** *f* константа, постоянная величина  
**Konstruktionsteil** *m* деталь (элемент) конструкции  
**konzentrisch** концентрический  
**Kopf** *m* голова; головка  
**Kopierfräsmaschine** *f* копировально-фрезерный станок  
**Kord** *m* корд  
**Kork** *m* пробка  
**Körper** *m* тело; корпус; остов  
**Korrosion** *f* коррозия  
**Korrosionsbeständigkeit** *f* коррозиестойчивость  
**Korrosionsprodukt** *n* продукт коррозии  
**Korrosionsschutz** *m* защита от коррозии  
**Kraft** *f* сила; энергия; мощность, усилие  
**Kraftfahrzeug** *n* автомобиль  
**Kraftfahrzeugmotor** *m* автомобильный мотор  
**Kraftfeld** *n* силовое поле  
**Kraftmaschine** *f* двигатель, силовая машина  
**kraftschlüssig** с замкнутой силовой цепью, динамически связанный  
**Kraftwagen** *m* автомобиль  
**Kraftwerk** *n* электростанция  
**Krananlage** *f* крановая установка  
**Kreis** *m* круг; окружность; цепь; контур  
**Kreislauf** *m* цикл, круговорот, циркуляция  
**Kreuzkopf** *m* ползун, крейцкопф  
**Kristall** *m* кристалл  
**Kristall** *n* хрусталь  
**Kristalleis** *n* искусственный лед из дистиллированной воды  
**Kristallisation** *f* кристаллизация  
**Kugel** *f* шар  
**Kugelmühle** *f* шаровая мельница  
**Kühlen** *n* охлаждение

**Kunstseide** *f* искусственный шелк  
**Kunststoff** *m* пластмасса, синтетический материал  
**Kupfer** *n* медь (Cu)  
**Kupferhütte** *f* медеплавильный завод  
**Kupferlegierung** *f* медный сплав  
**Kupfersalz** *n* медная соль  
**Kupplung** *f* сцепление, муфта  
**Kurbel** *f* рукоятка  
**Kurbelgehäuse** *n* коробка кривошипа  
**Kurbeltrieb** *m* кривошипно-шатунный механизм  
**Kurbelwange** *f* щека коленчатого вала, щека кривошипа  
**Kurbelwelle** *f* коленчатый вал  
**Kurve** *f* кривая, график; эксцентрик (механизма); шаблон

## L I

**Ladung** *f* заряд; погрузка; груз  
**Lager** *n* подшипник; склад  
**Landtechnik** *f* сельскохозяйственная техника  
**Länge** *f* длина; долгота  
**Längslager** *n* упорный подшипник  
**laufend** текущий  
**Laufschaufelsystem** *n* система лопаток рабочего колеса  
**Lauge** *f* щелок; щелочной раствор  
**Lautsprecher** *m* громкоговоритель  
**Lebensdauer** *f* продолжительность (долговечность, срок) службы  
**Leder** *n* кожа  
**leer** пустой  
**Legierung** *f* сплав  
**Legierungsbestandteil** *m* компонент сплава  
**Legierungselement** *n* легирующий элемент  
**Legierungszusatz** *m* легирующая добавка  
**Leichtbenzin** *n* легкий бензин  
**leichtflüchtig** легколетучий  
**Leichtmetall** *n* легкий металл  
**Leichtpetroleum** *n* петролейный эфир  
**Leichtstoff** *m* пенопласт  
**Leinwand** *f* экран, полотно  
**Leistung** *f* мощность; производительность; работа  
**Leitapparat** *m* направляющий аппарат  
**Leiter** *m* проводник, провод; жила кабеля

**Leitfähigkeit** *f* проводимость, электропроводимость  
**Leitrad** *n* направляющее колесо  
**Leitungsdraht** *m* линейный. провод  
**Leitungselektron** *n* электрон проводимости  
**Leitvorrichtung** *f* направляющее приспособление  
**Leitwerk** *n* механизм управления  
**Lettermetall** *n* типографский сплав  
**Licht** *n* свет  
**Lichtausbeute** *f* световая отдача, светоотдача  
**Lichtbeständigkeit** *f* светопрочность, светостойкость  
**Lichtbrechung** *f* преломление света  
**lichtecht** светостойчивый, ветопрочный  
**Lichtenergie** *f* световая энергия  
**Lichtnetz** *n* осветительная сеть  
**Loch** *n* отверстие, дыра  
**Lochstempel** *m* дыропробивной пуансон  
**Lokomotivfeuerbüchse** *f* топка паровоза  
**Lösen** *n* растворение; ослабление (*винта*), отпусkanie  
**Löslichkeitskurve** *f* кривая растворимости  
**Lösungsmittel** *n* растворитель  
**Lot** *y* припой  
**Lötbarkeit** *f* припаиваемое  
**Löten** *n* пайка, паяние  
**Lötkolben** *m* паяльник  
**Lötprozeß** *m* процесс паяния  
**Lötstelle** *f* спай, место спайки  
**Lötvorgang** *m* процесс паяния  
**Lötwasser** *n* паяльная жидкость, паяльная кислота  
**Luft** *f* воздух  
**Luftabschluß** *m* герметический затвор  
**Luftleerpumpen** *n* откачка воздуха  
**Luftsauerstoff** *m* кислород воздуха  
**Lunker** *m* усадочная раковина  
**Lunkerbildung** *f* образование усадочной раковины

## M m

**Magnesium** *n* магнeзии (Mg)  
**Magnetachse** *f* магнитная ось  
**Magneteisen** *n* магнитный железняк  
**Magnetfeld** *n* магнитное поле  
**Magnetfilm** *m* магнитная пленка

**Magnetisierung** *f* намагничивание  
**Magnetismus** *m* магнетизм  
**Magnetit** *m* магнетит  
**Magnetkern** *m* магнитный сердечник, сердечник электромагнита  
**Magnetnadel** *f* магнитная стрелка  
**Magnetpol** *m* магнитный полюс  
**Magnettonband** *n* магнитная пленка  
**Magnettongerät** *n* магнитофон  
**mahlen** молотить, размельчать  
**Makromolekül** *l* макромолекула  
**makromolekular** макромолекулярный  
**Mangan** *n* марганец (Mn)  
**Mantel** *m* кожух, корпус; обшивка, облицовка; экран (*реактора*), боковая поверхность (напр, цилиндра)  
**Marke** *f* (от)литка; знак, указатель; марка  
**markiert** маркированный, меченый (напр, об атомах)  
**Maschinenbau** *m* машиностроение  
**Maschinenelement** *n* деталь машины  
**Maschinengattung** *f* тип машины  
**Maschinenkunde** *f* машиностроение  
**Maschinennietung** *f* машинная клепка  
**Maschinenteil** *m* деталь машины  
**Maß** *n* мера; размер; степень  
**Maßabweichung** *f* отклонение от заданного размера  
**Masse** *f* масса; вещество; толщина, слой  
**Maßeinheit** *f* единица измерения  
**Massenfertigung** *f* массовое производство  
**maßgebend** исходный; примерный  
**Materie** *f* материал, вещество  
**materiell** материальный  
**Materiestruktur** *f* структура материи  
**Mauerwerk** *n* каменная кладка, каменная крепь  
**Medium** *n* среда  
**Meißel** *m* зубило; долото; резец; головка бура  
**Membran(e)** *f* мембрана  
**Menge** *f* масса; количество  
**Messing** *n* латунь  
**Meßinstrument** *n* измерительный прибор, измерительный инструмент  
**Messung** *f* измерение  
**Metallfaden** *m* металлическая нить  
**Metallholz** *n* дерево, покрытое металлом  
**Metalloxyd** *y* окись металла  
**Mikrofon** *n* микрофон

**Mikrofonstrom** *m* микрофонный ток  
**Mischgewebe** *n* меланжевая ткань  
**Mischung** *f* смесь  
**Mittelbenzin** *n* средний бензин  
**Modifikation** *f* модификация  
**Molekül** *n* молекула  
**Molekulargewicht** *n* молекулярный вес  
**Molybdän** *n* молибден (Mo)  
**Moment** *n* момент  
**monoklin** моноклинный  
**Montage** *f* монтаж  
**Mutter** *f* гайка

## N n

**Nacharbeit** *f* чистовая работа  
**Nachbearbeitung** *f* дополнительная (*последующая*) обработка; окончательная обработка  
**Nachbehandlung** *f* обработка начисто, отделка  
**nachchlorieren** дополнительно хлорировать  
**Nachteil** *m* дефект, порок, недостаток, изъян  
**Nadel** *f* игла; стрелка (*компас*)  
**Nadelmagnet** *m* магнитная стрелка  
**Nähgarn** *n* швейные нитки  
**naß** мокрый, влажный, сырой  
**Natriumchlorid** *n* поваренная соль, хлористый натрий  
**Natronlauge** *f* натриевый щелок  
**Naturfaser** *f* натуральное волокно  
**Naturholz** *n* природное дерево  
**Naturkraft** *f* сила природы  
**Naturprodukt** *n* сырье  
**Naturstoff** *m* природное вещество  
**Nennangabe** *f* номинальные данные  
**Netz** *n* сетка, сеть  
**Neutron** *n* нейтрон  
**Nichteisenmetall** *n* цветной металл  
**Nichtmetall** *n* неметалл, металлоид  
**niedermolekular** низкомолекулярный  
**niederschmelzend** низкоплавкий  
**Niet** *m* заклепка  
**Nietbauweise** *f* клепка, выполнение заклепками  
**nieten** клепать  
**Nieter** *m* клепальщик  
**Nietkolonne** *f* заклепочный ряд  
**Nietloch** *n* заклепочное отверстие  
**Nietmaschine** *f* клепальная машина  
**Nietschaft** *m* стержень заклепки

**Nietung** *f* клепка, клепание  
**Nietverbindung** *f* заклепочное соединение  
**Nietwärmer** *m* заклепконагреватель  
**Nitrolack** *m* нитролак  
**Niveau** *n* уровень  
**Normalzustand** *m* нормальный энергетический уровень  
**nuklear** ядерный  
**Nullpunkt** *m* нуль; нулевая точка, точка нуля (*начало отсчета шкалы*)

## O o

**Oberbau** *m* кузов; наземная часть здания  
**Oberfläche** *f* поверхность  
**Oberflächenschutz** *m* защита поверхности  
**Oberleitung** *f* воздушная контактная сеть, контактный провод  
**Oktanzahl** *f* октановое число  
**Öl** *n* масло (*растительное, минеральное*); нефть  
**ölholz** *n* пропитанная маслами древесина  
**Ordnungszahl** *f* порядковое число, порядковый номер элемента (*в периодической системе*)  
**örtlich** локальная, местная (о коррозии)  
**ortsabhängig** зависимый от места (*географического положения*)  
**Osmium** *n* осмий (Os)  
**Ottomotor** *m* карбюраторный двигатель; двигатель внутреннего сгорания с посторонним (искровым) зажиганием  
**Oxyd** *n* окись, оксид  
**Oxydation** *f* окисление  
**Oxydationsmittel** *n* окислитель  
**oxydieren** окислять  
**oxydisch** окисный  
**Oxydschicht** *f* окисная пленка, окалина

## P p

**Panzerholz** *n* армированная древесина  
**Pappe** *f* картон, толь  
**Pappschachtel** *f* картонная коробка  
**Parallelschaltung** *f* включение на параллельную работу; синхронизация  
**passen** пригонять, подходить  
**Paßschraube** *f* призонный болт  
**Paßsystem** *n* система допусков и посадок  
**Passung** *f* посадка; пригонка

**Patina** *f* патина  
**periodisch** периодический  
**pergamentieren** пергаментировать  
**Petrolchemie** *f* нефтехимия  
**Petroleum** *n* нефть; керосин  
**pharmazeutisch** фармацевтический  
**Phenolphthalein** *n* фенолфталеин  
**Phenoplast** *m* фенoplast  
**Phosphat** *m* фосфат, соль фосфорной кислоты  
**Plast** *m* пластмасса  
**Platte** *f* плита, доска, лист  
**Pleuelstange** *f* шатун  
**polieren** полировать  
**Polyäthylen** *n* полиэтилен  
**Polyamid** *n* полиамид  
**Polykondensation** *f* поликонденсация  
**Polymerisation** *f* полимеризация  
**Polystyrol** *n* полистирол  
**Polyvinylchlorid** *n* поливинил-хлорид  
**Polwechsel** *m* перемена полярности; коммутация  
**Porzellan** *n* фарфор  
**potentiell** потенциальный  
**Potenz** *f* сила, способность; степень  
**prägen** штамповать, прессовать; теснить  
**Präzision** *f* точность  
**Präzisionsgerät** *n* точный прибор  
**Pressen** *n* прессование, формирование под прессом; дутье  
**Preßholz** *n* прессованная древесина, древеснослоистый пластик  
**Preßluft** *f* сжатый воздух  
**Preßlufthammer** *m* пневматический молот  
**Preßpassung** *f* прессованная посадка  
**Preßschichtholz** *n* слоисто-прессованная древесина (слоистый пластик)  
**Preßschweißen** *n* сварка давлением  
**Probe** *f* образец; проба; опыт; испытание  
**Produktion** *f* производство, изготовление; продукция  
**Produktionsprozeß** *m* процесс производства, технологический процесс  
**Produktivität** *f* продуктивность, производительность  
**Profil** *n* профиль  
**Protonenabspaltung** *f* расщепление протонов  
**Prozentsatz** *m* процентная ставка  
**rüfkörper** *m* испытуемый образец  
**Prüfling** *m* испытуемый образец

**Pumpe** *f* насос  
**putzen** чистить

## Q q

**Qualität** *f* качество  
**Quarzsand** *m* кварцевый песок  
**Quecksilber** *n* ртуть (Hg)  
**Quecksilberspiegel** *m* уровень ртути  
**Quecksilberthermometer** *n* ртутный термометр  
**Quelle** *f* источник  
**Quellen** *n* набухание, разбухание  
**Querbelastrung** *f* поперечная нагрузка  
**Querlager** *n* радиальный подшипник  
**Querschnitt** *m* поперечное сечение

## R r

**Radiallager** *n* радиальный подшипник  
**radioaktiv** радиоактивный  
**Radioaktivität** *f* радиоактивность  
**Radiokobalt** *n* радиоактивный кобальт  
**Radioisotop** от радиоактивный изотоп, радиоизотоп  
**Radiophosphor** от радиоактивный фосфор  
**ragen** торчать  
**Raumtemperatur** *f* комнатная температура  
**Reagenzglas** *n* пробирка  
**Reagieren** *n* взаимодействие, реагирование  
**Reaktor** *m* реактор, ядерный реактор, атомный котел  
**Reaumur: nach** ~ по Реамюру  
**Reduktion** *f* восстановление, раскисление  
**Regelung** *f* регулирование  
**Regelungsgerät** *n* регулирующий прибор, регулятор  
**Reibradgetriebe** *n* функциональная передача  
**Reibung** *f* трение  
**Reifen** *m* шина; обрuch  
**Reinheitsgrad** *m* степень чистоты  
**Reinigen** *n* очистка  
**Reinigungsgerät** *n* очистительный прибор (инструмент)  
**Reißen** *n* излом, разрыв, разрушение  
**Reißfestigkeit** *f* прочность на разрыв  
**Reißlänge** *f* разрывная длина  
**relativ** относительный  
**Reparatur** *f* починка, ремонт, исправление

**Rest** *m* остаток  
**rhombisch** ромбической системы (о кристаллах)  
**Richtung** *f* направление  
**Riementrieb** от ременная передача  
**Rinde** *f* кора  
**Rjng** *m* кольцо, круг, обруч  
**Ringmagnet** от кольцевой электромагнит  
**Rinne** *f* желоб  
**reparieren** ремонтировать, исправлять  
**Riß** *m* трещина, разрыв; чертеж; вид  
**Ritzel welle** *f* вал малого зубчатого колеса  
**Rohbenzin** *n* сырой (неочищенный) бензин  
**Rohbrand** *m* первичный обжиг  
**Roheisen** *n* доменный чугун  
**Rohling** *m* заготовка, отливка вчерне  
**Rohniet** от непоставленная заклепка  
**Rohr** *n* труба  
**Röhre** *f* лампа (электронная); труба, трубка  
**Rohrleitung** *f* трубопровод  
**Rohstoff** *m* сырье  
**Rollergang** *m* рольганг  
**Röntgenbild** *n* рентгенограмма, рентгеноснимок  
**Röntgendurchleuchtung** *f* рентгеноскопия  
**Röntgenfilm** *m* рентгеновская пленка  
**Röntgenographie** *f* рентгенография  
**Röntgenröhre** *f* рентгеновская трубка  
**Röntgenschirm** *m* рентгеновский экран  
**Röntgenstrahl** *m* рентгеновский луч  
**Röntgenuntersuchung** *f* исследование рентгеновскими лучами  
**Rosenc uarz** *m* розовый кварц  
**Rost** *m* ржавчина  
**Rotation** *f* вращение  
**Rotguß** *m* медное литье  
**Rundfunk** *m* радио(вещание)  
**Rundfunkempfänger** *m* радиоприемник  
**Rundschleifen** *n* шлифование тел вращения  
**Rundstahl** от круглая сталь

## S s

**sägen** пилить  
**Sägewerk** *n* лесопилка, лесопильный завод  
**Salbe** *f* мазь  
**Salmiak** *m* нашатырь  
**Salz** *n* соль  
**Salzsäure** *f* соляная кислота  
**Sand** *m* песок

**Säure** *f* кислота  
**säurebeständig** кислотостойкий, кислотоупорный  
**Sauerstoff** *m* кислород  
**Schablone** *f* шаблон; трафарет; лекало  
**Schachtofen** *m* шахтная печь, печь шахтного типа  
**Schaden** *m* повреждение, поломка, вред  
**Schaft** *m* стержень  
**Schale** *f* чашка; кювет; поддон  
**Schall** *m* звук  
**Schallenenergie** *f* звуковая энергия  
**Schallwelle** *f* звуковая волна  
**Schaltung** *f* включение  
**Schamotte** *f* шамот  
**Schamotteausmauerung** *f* шамотная кладка  
**Schamottestein** от шамотный камень, шамотный кирпич  
**Schaufel** *f* лопасть  
**Schaufelrad** *n* лопастное колесо  
**Schaufelsystem** *n* система лопаток  
**Scheinwerfer** *m* прожектор; фара  
**Scheuerfestigkeit** *f* износостойчивость  
**Schicht** *f* слой, пласт; смена  
**Schieber** *m* золотник  
**Schiene** *f* рельс  
**Schienenkreuzstück** *n* крестовина для пересекающихся рельсов  
**schimmelfest** стойкий к плесени  
**Schlacke** *f* шлак  
**Schlag** *m* удар  
**Schlagbeanspruchung** *f* ударная нагрузка  
**Schlauch** *m* шланг; гибкая трубка; рукав  
**Schleifmaschine** *f* шлифовальный станок  
**Schleifscheibe** *f* шлифовальный (точильный) круг  
**Schlepper** *m* трактор; тягач  
**Schlepperdieselmotor** *m* дизельный двигатель для тягача  
**Schließkopf** *m* замыкающая головка (заклепки)  
**Schlitz** от щель, шлиц, прорезь, паз  
**Schlüssel** *m* ключ  
**Schmelzanlage** *f* установка для плавления металла, плавильный агрегат  
**Schmelzbereich** *m* зона образования сплава  
**Schmelze** *f* сплав; плавка; ванна (жидкого металла)  
**Schmelzen** *n* плавка, плавление  
**Schmelzgut** *n* расплавленный материал

**Schmelzpunkt** от точка (температура) плавления  
**Schmelzschweißen** *n* сварка плавлением  
**Schmelzwasser** *n* вода таяния, талая вода  
**schmiedbar** ковкий  
**Schmiedbarkeit** *f* ковкость  
**schmieden** ковать  
**Schmiedestück** *n* поковка  
**Schmierleitung** *f* маслопровод  
**Schmiermittel** *n* смазка, смазочное средство  
**Schmieröl** *n* смазочное масло  
**Schmierstoff** *m* смазочный материал  
**Schmuckstein** *m* драгоценный камень  
**Schneckengetriebe** *n* червячная передача  
**Scheidwerkzeug** *n* режущий ин струмент  
**Schraube** *f* винт, болт  
**Schraubenart** *f* сорт винтов  
**Schraubenverbindung** *f* винтовое соединение  
**Schraub Schlüssel** *m* гаечный ключ  
**Schrumpfen** *n* стягивание, усадка, сужение  
**schrumpfen** стягиваться, давать усадку, сокращаться  
**Schutzschicht** *f* защитный слой  
**Schwamm** *m* губка, металл губчатой структуры  
**Schwefel** *m* сера (S)  
**Schwefeldioxyd** *n* двуокись серы, сернистый ангидрид  
**Schwefelkohlenstoff** *m* сероуглерод, сернистый углерод  
**Schwefelsäure** *f* серная кислота  
**Schwefelwasserstoff** *m* сероводород  
**Schweißen** *n* сварка, сваривание  
**schweißen** сваривать  
**Schweißstelle** *f* место сварки  
**Schwellung** *f* набухание, размачивание  
**Schwerbenzin** о тяжелый бензин, лигроин  
**Schwere** *f* тяготение; сила тяжести, гравитация; тяжесть, груз, вес  
**schwerflüchtig** трудно (мало)летучий  
**Schwermetall** *n* тяжелый металл  
**Schweröl** *n* тяжелое топливо, нефть  
**Schwinden** *n* усушка, усадка, сокращение (*v* объеме)  
**Schwingung** *f* колебание, качание  
**Schwungrad** *n* маховик  
**Sechskantschraube** *f* винт с шестигранной головкой  
**Seide** *f* шелк  
**Seil** *n* канат, трос

**selektiv** селективный, избирательный  
**Sendestation** *f* передающая станция  
**Serie** *f* серия  
**Serienfertigung** *f* серийное производство  
**Sichtbarkeit** *f* видимость  
**Siedepunkt** *m* точка (температура) кипения  
**Silber** *n* серебро  
**silberweiß** серебристо-белый  
**Silizium** *n* кремний (Si)  
**sintern** спекаться, оплавляться; шлаковаться  
**Sinterofen** *m* агломерационная печь  
**Skala** *f* шкала, масштаб  
**Skalenteil** *m* деление шкалы  
**Smaragd** *m* изумруд  
**Sonderguß** *m* специальное литье  
**Sonderverfahren** *n* специальный способ  
**Sortierung** *f* сортировка  
**spanlos** без снятия стружки *spannen* натягивать, закреплять, зажимать  
**Spannung** *f* напряжение  
**Spannungsquelle** *f* источник тока  
**Spann Vorrichtung** *f* зажим, зажимное приспособление  
**Sparstoff** *f* дефицитный материал  
**Sperrholz** *n* переклеенный щит, клееная фанера  
**Spezialglas** *n* утолщенное стекло (4–7 мм)  
**Spezialöl** *n* специальное (несмазочное) масло  
**Spielpassung** *f* посадка с зазором  
**Spielraum** *m* зазор, диапазон  
**Spindelöl** *n* веретенное масло  
**Sprachschwingung** *f* речевое колебание  
**spröde** ломкий, хрупкий  
**Sprung** *m* отдача  
**Spule** *f* катушка; bobina; обмотка; ролик (пленки) шпули  
**Stabilisator** *m* стабилизатор  
**Stabmagnet** *m* стержневой магнит  
**Stadium** *n* стадия, фаза  
**Stadtgas** *n* городской газ  
**Stahl** *m* сталь  
**Stahlbau** *m* металлоконструкция, строительство из стали  
**Stahlbauwerk** *n* конструкция из железобетона; завод металлоконструкций  
**Stahlbeton** *n* железобетон  
**Stahlblech** *n* листовая сталь, стальной лист  
**Stahldeckel** *m* стальная крышка  
**Stahlguß** *m* стальное литье

**Stahlhochbau** *m* железобетонное надземное строительство  
**Stahllegierung** *f* стальной сплав  
**Stahlröhre** *f* металлическая лампа, лампа со стальным баллоном  
**Stahlträger** *m* стальная балка  
**Stammteilung** *f* разработка ствола; раскряжевка  
**Stand** *m* положение; состояние; уровень  
**Ständer** *m* станина; каркас; стартер  
**Stanzen** *n* штамповка  
**stapeln** укладывать в штабель  
**Stärke** *f* крепость, прочность  
**statisch** статический  
**Stauchен** *n* осаживание, осадка, деформация при сжатии  
**Steckdose** *f* розетка  
**Steiger** *m* выпор, штейгер  
**Stein** *m* камень, кирпич  
**Steinkohle** *f* каменный уголь  
**Steinkohlengas** *n* каменноугольный газ  
**Steinkohlenkoks** *m* каменноугольный кокс  
**Steinzeug** *n* гончарное изделие  
**Stelle** *f* место  
**Stellung** *f* положение; состояние  
**stempeln** штамповать  
**Steuereinrichtung** *f* управляющее устройство  
**Steuerung** *f* управление, распределение; распределительный механизм  
**Steuerungsgerät** *n* прибор управления, контролер  
**Stich** *m* выпускное отверстие, летка  
**Stichzahl** *f* число пропусков  
**Stickstoff** *m* азот (N)  
**stilllegen** временно остановить, перевести на консервацию  
**Stoff** *m* материя, вещество; ткань, материал  
**stoffschlüssig** сплошной  
**Störanfälligkeit** *f* чувствительность к помехам  
**Stoßbeanspruchung** *f* ударная нагрузка  
**stoßweise** периодически, рывками  
**Strahl** *m* струя, поток, луч  
**Strahlung** *f* излучение  
**Strahlungsenergie** *f* лучистая энергия  
**Strahlungsgürtel** *m* пояс радиации, радиационный пояс  
**Strom** *m* ток (*электрический*); поток; течение  
**Stromerzeuger** *m* электрический генератор, генератор тока

**Stromkreis** *m* электрическая цепь; цепь тока  
**Stromquelle** *f* источник тока  
**Stromrichtung** *f* направление тока  
**Stromstoß** *m* толчок тока; импульс тока  
**Strömungsgeschwindigkeit** *f* скорость потока, скорость течения  
**Stromverbraucher** *m* потребитель тока (электроэнергия)  
**Strukturfehlen** *m* нарушение в структуре, дефект структуры  
**Stück** *n* кусок; часть; штука  
**Stückzahl** *f* число изготовленных изделий  
**Sublimation** *f* сублимация, возгонка  
**Substanz** *f* вещество  
**Sulfat** *n* сульфат, соль серной кислоты  
**Sulfid** *n* сульфид, сернистое соединение  
**Symbol** *n* символ  
**Synthese** *f* синтез  
**synthetisch** синтетический

## T t

**Tagebau** *m* разработка месторождения открытым способом  
**Tantal** *n* тантал (Ta)  
**Taschenlampe** *f* карманный фонарь; лампа для карманного фонаря  
**Technisierung** *f* технизация  
**Teer** *m* смола, деготь  
**Teil** *m* часть; деталь  
**Teilchen** *n* частица  
**Teilchenbeschleuniger** *m* ускоритель частиц ;  
**Teilung** *f* деление; градуирование; распределение  
**Telegraphenapparat** *m* телеграфный аппарат  
**Telephonleitung** *f* телефонная линия  
**Temperaturbereich** *m* область (интервал) температур, температурная зона  
**Temperaturguß** *m* ковкий чугун  
**Temperaturskala** *f* температурная шкала  
**Textilien** *pt* текстильные изделия, текстиль  
**Thermoelement** *n* термоэлемент  
**Thermoplast** *m* термопласт, термопластичная пластмасса  
**Tiefbau** *m* глубокая шахта, разработка подземным способом  
**Toleranz** *f* допуск  
**Toleranzsystem** *n* система допусков

**Ton** *m* тон; звук; глина  
**Tonaufnahme** *f* звукозапись  
**Tonband** *n* магнитная лента; звуковая пленка  
**Tonerde** *f* глинозем, окись алюминия  
**Tongefäß** *n* глиняный сосуд  
**Trägheit** *f* инерция, инертность  
**Tränken** *n* пропитывание, смачивание, увлажнение  
**Transformatoröl** *n* трансформаторное масло  
**Transport** *m* транспорт; транспортировка,, перевозка  
**Transportbehälter** *m* контейнер  
**Transporteinrichtung** *f* подающее устройство, транспортирующее устройство  
**Transportmittel** *n* транспортное средство  
**Treibstoff** *m* топливо, горючее  
**trichterförmig** воронкообразный  
**Triebwerk** *n* приводной механизм  
**trocken** сухой  
**Trockeneis** *n* сухой лед, твердая углекислота  
**Trockenkammer** *f* сушильная камера  
**Trocknung** *f* сушка; высыхание  
**Turbinenöl** *n* турбинное масло

## U u

**Übereinstimmung** *f* соответствие  
**Überlandleitung** *f* магистральная линия (электрическая)  
**Überschuß** *m* остаток, излишек, избыток  
**überziehen** покрывать, обтягивать  
**Überzug** *m* покрытие, слой  
**Umdrehung** *f* оборот, вращение  
**umfang** *m* объем, окружность  
**Umformen** *n* преобразование, превращение  
**Umkehrung** *f* перемена направления хода, реверсирование  
**Umsetzung** *f* перемещение, перестановка, превращение  
**Umspannwerk** *n* трансформаторная подстанция  
**Umwandlung** *f* преобразование, превращение  
**Undichtheit** *f* пористость, негерметичность  
**Unempfindlichkeit** *f* невосприимчивость, нечувствительность  
**unerlässlich** необходимый, неперенный  
**unterirdisch** подземный  
**Unterlage** *f* основа, основание, нижний слой  
**Unterlegscheibe** *f* прокладочное колесо,

прокладочная шайба

**Unterscheidung** *f* различие, распознавание  
**Unterschied** *m* различие; разница; отклонение  
**Untersuchung** *f* исследование, изучение

## V v

**Vakuum** *n* вакуум, разряжение  
**Vanadin** *n* ванадий (V)  
**Ventil** *n* клапан, вентиль  
**Verarbeitung** *f* переработка, обработка  
**Verarbeitungsfähigkeit** *f* пригодность для обработки или переработки  
**Verarbeitungsmaschine** обрабатывающая машина  
**Verbindung** *f* связь, соединение  
**Verbindungselement** *n* соединяющий элемент  
**Verbindungsstück** *n* соединяющая деталь  
**Verbindungsverfahren** *n* способ соединения  
**Verbraucher** *m* потребитель  
**Verbrennung** *f* горение; сжигание, сгорание  
**Verbrennungskraftmaschine** *f* двигатель внутреннего сгорания  
**Verbrennungsmotor** *m* двигатель внутреннего сгорания  
**Verbrennungswärme** *f* теплота сгорания  
**Verbundleitlager** *n* комбинированный подшипник скольжения  
**Verdampfbarkeit** *f* испаряемость  
**Verdampfung** *f* испарение  
**Verdichter** *m* конденсатор, компрессор  
**Veredlung** *f* рафинирование; обогащение; облагораживание  
**Veredlungsgrad** *m* степень обогащения  
**Verfahren** *n* способ, метод  
**Verflüssigung** *f* разжижение, расплавление  
**Verformbarkeit** *f* способность к деформации  
**verformen** деформировать  
**vergasen** газифицировать  
**Vergaser** *m* карбюратор  
**Vergasermotor** *m* карбюраторный двигатель; двигатель внутреннего сгорания с посторонним (искровым) зажиганием  
**Vergasung** *f* газообразование; газификация  
**Vergleich** *m* сравнение  
**Verhalten** *n* отношение, соотношение  
**Verhältniszahl** *f* передаточное число  
**Verlauf** *m* ход, течение, протекание (*процесса*)

**Verlust** *m* потеря  
**Verminderung** *f* уменьшение  
**Vermögen** *n* способность; возможность, сила  
**Verpackung** *f* упаковка  
**Verringerung** *f* уменьшение, сокращение, снижение  
**Verrotten** *n* разрушение, истлевание  
**Verschleißgrad** *m* степень износа  
**verschwächen** ослаблять  
**verschwinden** исчезать  
**Versorgung** *f* обеспечение, снабжение  
**verspinnen** прясть  
**verstellbar** переставляемый, раздвижной, регулируемый  
**Verstopfung** *f* засорение, закупорка  
**Versuch** *m* опыт, проба, эксперимент, испытание  
**Versuchsbohrung** *f* разведочное бурение; разведочная скважина  
**Verwendung** *a* применение, употребление, использование  
**verzinnen** лудить  
**verzweigt** разветвленный  
**Viertaktmaschine** *a* четырехтактная машина  
**Viskosität** *f* вязкость  
**vollständig** полный, в собранном виде  
**Volumen** *m* объем  
**Vorarbeit** *f* подготовка, подготовительная работа, предварительная обработка  
**Vorderachs Antrieb** *m* привод на переднюю ось  
**Vorderachse** *f* передняя ось  
**Vorgang** *m* процесс, реакция, явление  
**Vorkommen** *n* месторождение  
**Vorrat** *m* запас  
**Vorzug** *m* преимущество  
**Vulkanfiber** *f* бум. фибра  
**Vulkanisation** *f* вулканизация

## W w

**Waagebalken** *m* балансир  
**Waageschale** *f* чашка весов  
**Wachstum** *n* рост  
**Wagen** *n* вагон; автомобиль, повозка, тележка  
**Währungsmetall** *n* валютный металл  
**Walzblech** *n* катаный листовой материал  
**Walzdruck** *m* давление при прокате  
**Walze** *f* прокатный валок  
**Walzen** *n* прокатка, вальцевание; размельчение,

дробление, размол  
**Walzenpaar** *n* пара валков  
**Walzenstraße** *f* прокатный стан  
**Walzgerüst** *n* прокатная клеть  
**Walzgut** *n* прокат, прокатываемое изделие  
**Walzprofil** *n* катаный профиль  
**Walzrichtung** *f* направление проката  
**Walzwerk** *n* прокатный стан  
**Wannenofen** *m* ванная печь  
**Wärme** *f* тепло  
**Wärmeabteilung** *f* теплоотдача, теплоотвод  
**Wärmeaustauscher** *m* теплообменник  
**Wärmebeständigkeit** *f* теплостойкость  
**Wärmeenergie** *f* тепловая энергия  
**Wärmeentwicklung** *f* теплообразование  
**Wärmelehre** *f* теоретическая теплотехника  
**Wärmeleistung** *f* теплопроизводительность, теплоотдача (*количество отдаваемого, тепла*); тепловая мощность  
**Wärmeleiter** *m* проводник тепла  
**Wärmeleitfähigkeit** *f* теплопроводность  
**Wärmeleitvermögen** *n* коэффициент теплопроводности  
**Wärmemenge** *f* количество (расход) тепла  
**Wärmestrahlung** *f* тепловое излучение, световое излучение (*ядерного взрыва*)  
**Wärmezustand** *m* тепловой режим  
**Warmpressen** *n* горячее прессование  
**Warmwalzen** *n* горячая прокатка  
**waschen** мыть, промывать, стирать  
**Waschmaschine** *f* стиральная машина  
**wasserabstoßend** водоотталкивающий  
**Wasserbedeckung** *f* затопление, покрытие водой  
**wasserfest** водостойкий, водупорный  
**Wassergehalt** *m* влажность, содержание воды  
**Wasserkraftwerk** *n* гидроэлектростанция  
**Wassermenge** *f* количество (расход) воды  
**Wasserschicht** *f* слой воды; водяной пласт  
**Wasserstoff** *m* водород (H)  
**Wasserstoffatom** *n* атом водорода  
**Wasserstoffkern** *m* ядро водорода  
**Wasserturbine** *f* гидротурбина  
**Wechselstrom** *m* переменный ток  
**Wechselstrommaschine** *f* машина переменного тока  
**weich** мягко  
**Weichlot** *n* мягкий припой  
**Weichmacher** *m* смягчитель

**Weißblech** *n* белая жель  
**Weißmetall** *n* баббит  
**Welle** *f* вал  
**Weltall** *n* вселенная, космос  
**Wendel** *f* спираль  
**Werfen** *n* корабление (древесины)  
**Werkstoff** *m* материал  
**Werkstoffprüfung** *f* испытание материала  
**Werkstück** *n* деталь, изделие  
**Wert** *m* значение  
**wertvoll** ценный  
**wetterbeständig** устойчивый против атмосферного воздействия  
**Wichte** *f* удельный вес  
**Wicklung** *f* намотка, обмотка  
**Wiedergabe** *f* передача, воспроизведение  
**Widerstand** *m* сопротивление; реостат; противодействие  
**Widerstandsfähigkeit** *f* сопротивляемость, стойкость  
**Windungszahl** *f* число оборотов  
**Wirkung** *f* влияние, действие  
**Wirkungsweise** *f* принцип работы, принцип действия, рабочий режим  
**Wolle** *f* шерсть  
**Würfel** *m* кубик; куб

## Z z

**zähflüssig** вязкий, густотекучий  
**Zähigkeit** *f* вязкость, текучесть  
**Zählrohr** *n* счетчик заряженных частиц, гейгеровский счетчик  
**Zahnflankenschleifen** *n* шлифование профиля зубьев  
**Zahnrad** *n* зубчатое колесо  
**Zahnradgetriebe** *n* зубчатая передача  
**Zeiger** *m* стрелка, указатель  
**Zellstoff** *m* целлюлоза, клетчатка  
**Zellstofffaser** *f* целлюлозное волокно  
**Zellwolle** *f* штапельное волокно  
**zerlegen** разложить, разделить, разобрать  
**Zerlegung** *f* разложение  
**zerstauben** распылять  
**Zerstörung** *f* разрушение, разложение  
**Ziehen** *n* протягивание, протяжка, волочение  
**Ziffer** *f* цифра  
**Zinkoberfläche** *f* цинковая поверхность

**Zinn** *n* олово (Sn)  
**Zonenbenzin** *n* зональный бензин  
**Zug** *m* растяжение; передвижение; поезд  
**Zugbeanspruchung** *f* растягивающее усилие  
**zugfest** прочный на растяжение  
**Zugfestigkeit** *f* прочность на растяжение  
**zulässig** допустимый  
**Zulassung** *f* допуск  
**Zündeinrichtung** *f* устройство зажигания  
**Zunder** *m* окалина, шлак  
**Zündholz** *n* спичка  
**Zündholzkopf** *m* спичечная головка  
**Zündkerze** *f* запальная свечка  
**Zündung** *f* вспышка  
**zusammengesetzt** сложный, составной; сборный, комбинированный  
**Zusammenschmelzen** *n* сплавление, легирование  
**Zusammensetzung** *f* состав, соединение; стыковка; сборка, монтаж  
**Zusatz** *m* примесь, добавка  
**Zusatzwerkstoff** *m* добавочный материал  
**Zustand** *m* состояние  
**Zweigstrom** *m* ток ответвления  
**Zweitaktmaschine** *f* двухтактная машина  
**zweiteilig** составной, разъемный; двудольный, состоящий из двух частей  
**Zylinderspule** *f* соленоид

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев, А.П. Немецкий язык для технических специальностей [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Голубев, И.Б. Смирнова, Д.А. Беляков. – М.: КноРус, 2017. - 306 с. – (Среднее профессиональное образование) // ЭБС Book.ru: сайт / Режим доступа: <https://www.book.ru/book/920302> . – Загл. с экрана

2. Хайт, Ф.С. Пособие по переводу технических текстов с немецкого на русский / Ф.С. Хайт - М.: Высшая школа, 2001. - 159 с.

Учебное издание

Дробышевская Е. В.

**ПОСОБИЕ ПО ПЕРЕВОДУ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ  
С НЕМЕЦКОГО НА РУССКИЙ ЯЗЫК**

**ПРАКТИКУМ**

Учебное пособие

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 12.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.

Бумага печатная Усл.п.л. 6,51. Тираж 25 экз. Изд. № 5556.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ