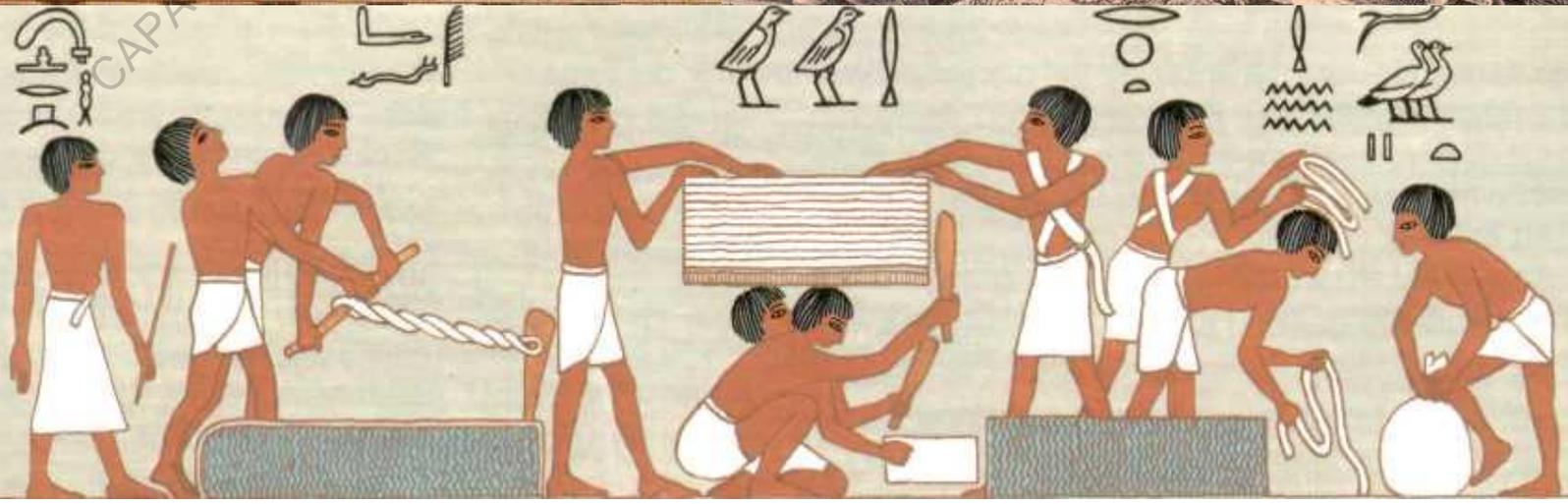
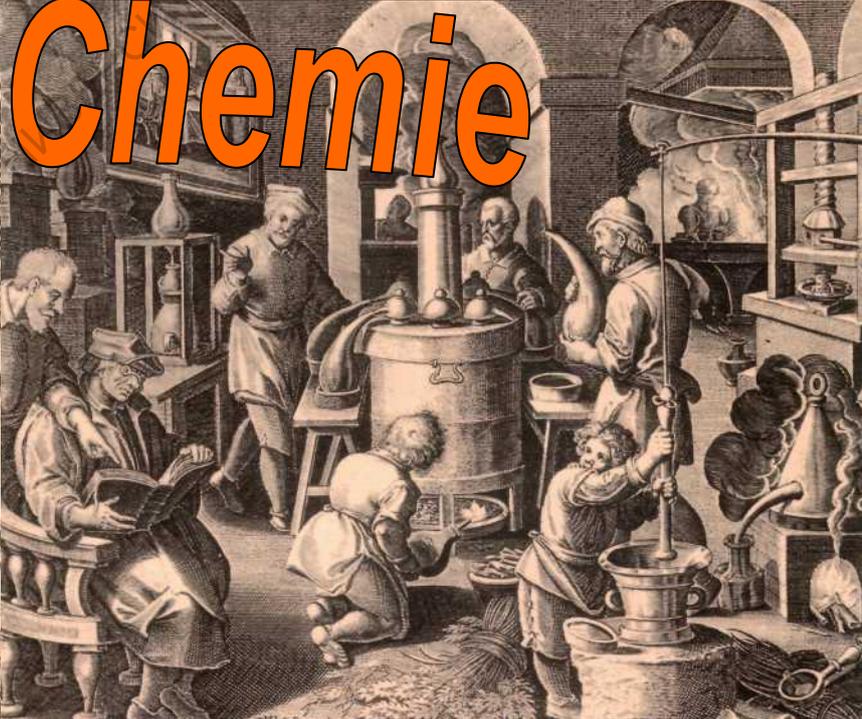
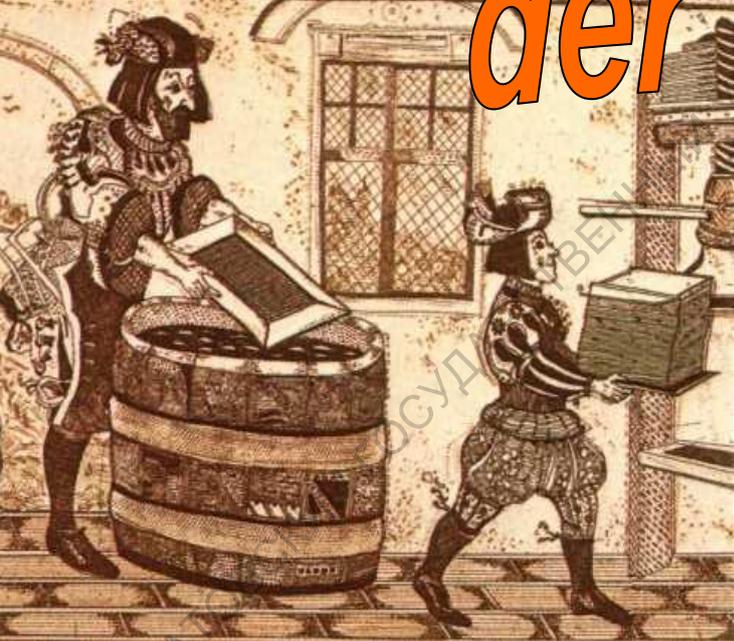


# Aus der Geschichte der Chemie



Кольцова О.В., Кучерова Т.Н.

# Aus der Geschichte der Chemie

(Учебное пособие по немецкому языку для студентов химических факультетов)

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Саратов  
Издательство «Научная книга»  
2014

УДК 811.112.2 (075.8)  
ББК 81.2 Нем я 73  
К 62

**Кольцова О.В., Кучерова Т.Н.**

Учебное пособие по немецкому языку «Из истории химии» для студентов химических факультетов: - Саратов, 2014, - 108 с.

Учебное пособие предназначено для студентов химических факультетов. В нем представлены аутентичные тексты из немецких источников, которые подобраны по тематическому принципу «Из истории химии» и содержат информацию об истоках развития химии и основных открытиях в этой науке. Работа над языком переплетается с формами работы над содержательной стороной изучаемой темы по химии. Задания носят коммуникативный характер и способствуют формированию языковой компетенции, ориентированной на изучаемый предмет.

Учебное пособие состоит из основной части, текстов для домашнего чтения, текстов для аудирования и словаря.

Фотографии и схемы, которыми снабжено пособие, снижают монотонность обучения, обеспечивают наглядность и облегчают запоминание.

ББК 811.112.2  
(075.8)

Рекомендуют к печати:

Кафедра немецкого языка Национального исследовательского Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского

Кандидат филологических наук, доцент Т.А. Шидо

© Кольцова О.В.  
Кучерова Т.Н.  
2014

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Изучение иностранного языка в условиях развития все более тесных межнациональных взаимосвязей во всех сферах человеческой деятельности направлено в настоящее время на развитие умений практически пользоваться изученным иностранным языком, корректно соотносить языковые формы с выполняемыми ими коммуникативными функциями.

Данное учебное пособие является попыткой создания учебных материалов по химии на немецком языке для студентов химического факультета. Здесь представлены аутентичные тексты из немецких источников. Работа над языком переплетается с формами работы над содержательной стороной изучаемой темы по химии. Предлагаются задания, которые способствуют выработке таких умений и навыков, как описание, объяснение, выводы, сравнение, анализ и оценка явлений специальности. Они носят коммуникативный характер и способствуют формированию языковой компетенции, ориентированной на изучаемый предмет, координируют и углубляют умения и навыки, приобретаемые, с одной стороны, при обучении немецкому языку, с другой стороны, при изучении предмета химия. Все это способствует развитию более мобильной личности, обладающей большей мыслительной универсальностью, что соответствует модели двухуровневого образования. Кроме того, делается попытка перехода от традиционной модели передачи знаний от преподавателя студенту к модели самостоятельного поиска и выбора знаний. В пособии предлагаются такие задания, в которых студент должен сам найти ту или иную информацию, используя Интернет, справочники, учебники и свои собственные знания по химии.

Основные тексты подобраны по тематическому принципу «Из истории химии» и содержат информацию об истоках химии и основных открытиях в этой науке.

Кроме того, даются дополнительные тексты для домашнего чтения, которые носят познавательный-информативный характер. Тексты постепенно усложняются, т.е. действует принцип перехода от простого к сложному.

К каждому тексту дается список слов, которые подлежат усвоению и активному использованию в дальнейшей работе.

Упражнения разделяются на собственно лексические (образование словосочетаний, поиск определяемого слова и т.п.), лексико-грамматические (подстановка слов и словосочетаний, образование предложений из заданных компонентов, перевод

словосочетаний с русского на немецкий и т.п.), условно-речевые (поиск ответов на вопросы по тексту, высказывание собственного мнения, пересказ текста, составление сообщений по теме урока и т.п.).

Каждый урок предусматривает работу над аудированием и имеет аудиотексты.

Словарь, составленный по учебным материалам, облегчит студентам поиск необходимых слов и терминов при работе над той или иной темой.

Фотографии и схемы, которыми снабжено учебное пособие, снижают монотонность обучения, обеспечивают наглядность и облегчают запоминание.

## AUS DER GESCHICHTE DER CHEMIE

Der Weg der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung war oft nicht so gerade und eben, wie es nach dieser auszugsweisen Zusammenfassung den Anschein hat.

**1. Lesen Sie die Namen der folgenden Gelehrten. Welche von ihnen kennen Sie und wodurch sind sie bekannt?**

### **Alchimie**

Eine Epoche der Chemie, die in Europa von der Zeitenrechnung bis zum 17. Jahrhundert dauerte, in der man sich nicht auf Erfahrung, sondern mehr auf Spekulation stützte. Die *Alchimisten* versuchten, den „Stein der Weisen“ zu finden, um aus unedlen Stoffen Gold zu gewinnen. Mit dem „Lebenselixier“ wollte man Krankheiten heilen und das Leben verlängern. Sehr stark verbessert wurde während dieser Zeit die handwerkliche, chemische Technologie, wie Metallgewinnung, Glasverarbeitung, Ledergerben usw.

### **G.E. Stahl (1659-1734)**

1694-1716 Professor für Medizin in Halle; ab 1715 Leibarzt des preußischen Königs in Berlin. Aufgrund von Beobachtungen bei der Gewinnung von Metallen aus Erzen stellte Stahl 1697 die *Phlogistontheorie* auf. Sie deutete zum ersten Mal in der Geschichte der Chemie theoretisch die Redoxreaktion. Stahl's Theorie wurde, nachdem sie 80 Jahre lang anerkannt war, 1777 von Lavoisier widerlegt.

### **A.L. Lavoisier (1743-1794)**

Wohlhabender, freischaffender französischer Jurist, Physiker und Chemiker. Lavoisier wurde 1794 von den Jakobinern hingerichtet. Lavoisier führte die Waage bei chemischen Versuchen ein. Er wog die Verbrennungsprodukte von Phosphor, Kohlenstoff und Wasserstoff. Seine Versuche widerlegten die *Phlogistontheorie* und begründeten die *Oxidationstheorie*. Lavoisier führte den Begriff *Oxid* ein, unterteilte die Stoffe als erster in *Elemente* und *Verbindungen* und stellte 1785 das *Gesetz von der Erhaltung der Masse* auf.

### **J. Dalton (1766-1844)**

Englischer Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften in Manchester, der schon zu Lebzeiten als Gelehrter große Anerkennung erfuhr. Vorlesungen über Chemie führten D. nach London, Glasgow und Birmingham. Er fand 1803 *Gesetze über die Massenverhältnisse* in chemischen Verbindungen, aufbauend auf den Untersuchungen von Proust und aufgrund eigener Untersuchungen mit Gasen stellte Dalton 1808 seine *Atomhypothese* auf.

### **A. Avogadro (1776-1856)**

Zuerst Jurist, dann 1820-1850 Professor für mathematische Physik an der Universität Turin. Avogadro formulierte 1811 die Hypothese, dass *gleiche Volumina* idealer Gase bei gleicher Temperatur und gleichem Druck *gleich viele Moleküle* enthalten. Mit Hilfe dieser Annahme wurden zahlreiche Atom- und Molekülmassen gasförmiger Stoffe bestimmt.

### **L.J. Gay-Lussac (1778-1850)**

Professor für Chemie und Physik in Paris. Er starb an den Folgen einer Explosion. Gay-Lussac fand 1808 das *chemische Volumengesetz* und 1802 die nach ihm benannten *Gasgesetze*.

### **J. J. Berzelius (1779-1848)**

Schwedischer Chemiker, war zunächst Arzt und ab 1807 Professor für Chemie und Pharmazie in Stockholm. Berzelius führte die heute gebräuchlichen *Elementsymbole* ein. Er bestimmte zahlreiche *Atommassen* und stellte eine Tabelle mit allen verfügbaren Werten auf. Berzelius erklärte die *Salzbildung* als „Neutralisation“ von positiven und negativen Teilchen.

### **M. Faraday (1791-1867)**

Faraday lernte als Buchbindergeselle in London Chemie aus Büchern, die er zu binden hatte; ging dann als Laborant zu dem bekannten Chemiker Davy. Faraday hielt mit 24 Jahren erste Vorlesungen über Chemie und wurde mit 33 Jahren Direktor des Davyschen Instituts. Bei seinen umfangreichen organischen Arbeiten entdeckte Faraday 1825 das *Benzol*. 1834 stellte er die nach ihm benannten *Gesetze der Elektrolyse* auf.

### **F. Wöhler (1800-1882)**

Professor in Göttingen, der u. a. bei Berzelius in Stockholm studierte und zusammen mit Liebig die wissenschaftliche *Organische Chemie* begründete. Er stellte als erster aus anorganischen Ausgangsstoffen organische

Verbindungen her, zu deren Entstehung man bis dahin eine besondere „Lebenskraft“ voraussetzte. Durch die synthetische Herstellung organischer Stoffe wurde nachgewiesen, dass die Gesetze für organische Stoffe dieselbe Gültigkeit haben wie für anorganische. 1827 stellte er das erste reine Aluminium her.

### **J. Liebig (1803-1873)**

Mit 21 Jahren Professor für Chemie in Gießen. Er gründete dort eine berühmte Schule für Chemiker, aus der hervorragende Forscher hervorgingen. Liebig definierte die *Säure* als eine Wasserstoffverbindung, in der der Wasserstoff durch Metall ersetzbar ist. Er ist der Begründer der *Agrikulturchemie* und des *Gesetzes vom Wachstumsminimum*.

### **R.W. Bunsen (1811-1899)**

Professor für Chemie in Kassel, Marburg, Breslau und Heidelberg. Er erfand eine große Zahl chemischer Geräte wie die Wasserstrahlpumpe und den nach ihm benannten *Brenner*. Zusammen mit Kirchhoff hat er die Spektralanalyse, d.h. die Auswertung von *Flammenfärbungen* entwickelt. Bunsen entdeckte dabei das *Rubidium* und *Caesium*.

### **L.J. Meyer (1830-1895)**

Ab 1876 Professor in Tübingen. Meyer stellte Beziehungen zwischen den Atommassen und dem Atomvolumen auf und kam dabei etwa gleichzeitig wie Mendelejeff zu einer Anordnung, die noch heute Grundlage des *Periodensystems* ist.

### **D.I. Mendelejeff (1834-1907)**

Mendelejeff war das 14. Kind eines russischen Schuldirektors. Nach seinem Studium in Petersburg und einigen Jahren Aufenthalt in Deutschland (u. a. bei Bunsen) wurde Mendelejeff 1863 Professor in Petersburg. 1869 veröffentlichte er das erste *Periodensystem*, das der heutigen Form sehr ähnlich ist. Im Gegensatz zu Meyer war Mendelejeff von der allgemeinen Gültigkeit überzeugt und sagte *Eigenschaften* von noch unbekanntem *Elementen* mit Erfolg voraus.

### **F. Beilstein (1838-1906)**

Professor an der Technischen Hochschule Petersburg, schuf das „Handbuch der organischen Chemie“. Es ist als „Beilsteins Handbuch“ in neuer Auflage bis heute im Gebrauch. Beilstein ist Urheber der *Beilsteinschen Probe*.

#### **F. Haber (1868-1934), C.A. Bosch (1874-1940)**

Haber und Bosch lösten gemeinsam mit anderen Chemikern das *Stickstoff -problem*. Es besteht darin, dass die Ernährung einer wachsenden Bevölkerung nur durch größeren Einsatz von *Stickstoffdüngemitteln* zu bewältigen ist.

Haber erarbeitete von 1896-1911 als Professor an der TH Karlsruhe die physikalisch-chemischen Grundlagen der *Ammoniaksynthese*. Bosch entwickelte von 1908-1913 als Industriechemiker auf der Grundlage der Patente von Haber und A. Mittasch die technischen Voraussetzungen für die Ammoniaksynthese.

#### **E. Rutherford (1871-1937)**

Ab 1919 Professor für Physik in Cambridge (England). Rutherford erklärte 1903 das Wesen der *Radioaktivität*, entwickelte 1911 ein neues *Atommodell* und wandelte als erster 1919 chemische Elemente künstlich um. Er erweiterte damit den bis dahin anerkannten Atombegriff als unveränderlichen Baustein, der auch wesentliche Voraussetzung des Mendelejeffschen Periodensystems gewesen war.

#### **H. Staudinger (1881-1965)**

Er begründete als Professor in Freiburg 1926 die *Makromolekulare Chemie*. Dadurch wurde die zielgerichtete Synthese hochmolekularer Werkstoffe (Kunststoffe) möglich.

**2. Lesen Sie kurze Informationen über die weltbekanntesten Chemiker (Aufgabe 1). Erzählen Sie über ihre Erfindungen und Entdeckungen.**

**3. Hören Sie den Text „Das Periodensystem der Elemente“. Antworten Sie auf die Fragen zum Inhalt des Textes:**

- Wann und von wem wurde eine erste Ordnungsmöglichkeit für die damals bekannten Elemente geschaffen?
- Wann und von wem wurden die Elemente nach steigenden Atommassen angeordnet?
- Warum war dieses System damals unvollständig?
- Die Eigenschaften welcher noch nicht entdeckten Elemente hat Mendelejeff vorausgesagt?
- Warum wurde das auf das Silicium folgende Element Germanium genannt?

- f) Wie viele Elemente werden heute in sieben waagerechten Reihen angeordnet?
- g) Wie stehen die Elemente mit chemisch ähnlichen Eigenschaften in Gruppen?

**4. Erzählen Sie über die Gelehrten, die an Ihrer Fakultät tätig waren oder heute tätig sind.**

## LEKTION 2

### VON DEN ANFÄNGEN DER CHEMIE

Forscht man nach den Anfängen der Chemie, so stößt man auf das Land Ägypten. Vor rund 4500 Jahren, als die Pharaonen herrschten, entstanden dort die berühmten Pyramiden, und die Kultur war hoch entwickelt.

Schon zu jener Zeit befassten sich die Ägypter mit chemischen Vorgängen. Sie konnten nämlich die Körper ihrer Toten so einbalsamieren, dass diese nicht verweseten.

Man kann heute noch in einigen Museen solche Mumien betrachten.

Die Ägypter konnten auch schon Salben, Öle und Parfüm herstellen. Außerdem verstanden sie es, Kalk und Ton zu brennen und Metalle aus ihren Erzen zu gewinnen.

In jedem Jahr überschwemmte der Nil weite Teile Ägyptens und ließ fruchtbaren Schlamm auf den Feldern zurück. Die Ägypter nannten diese schwarze, vom Nilschlamm gefärbte Erde ihres Landes *chemia*. Es ist möglich, dass der Name **Chemie** davon abgeleitet worden ist.

Das Wort *chemia* hatte in ihrer Sprache noch eine andere Bedeutung: Es bezeichnete das geheimnisvolle Schwarze im Auge des Menschen. Bis vor wenigen hundert Jahren galt die Chemie tatsächlich als eine geheimnisvolle, schwarze oder auch „ägyptische“ Kunst.



## Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie im Wörterbuch folgende Vokabeln. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

forschen	stoßen
herrschen	entstehen
entwickelt sein	befassen sich
Vorgang	Körper
verwesten	betrachten
Salbe	Öl
herstellen	Kalk
Ton	brennen
gewinnen	überschwemmen
ableiten	bezeichnen
geheimnisvoll	gelten
Kunst	

**2. Bilden Sie Sätze mit den folgenden Vokabeln:**

- sich befassen, zu jener Zeit, mit chemischen Vorgängen, die Ägypter
- können, die Ägypter, auch, herstellen, Salben, Öle, Parfüm
- verstehen, außerdem, sie, brennen, Kalk und Ton
- weite Teile Ägyptens, der Nil, in jedem Jahr, überschwemmen
- das Wort chemia, bezeichnen, im Auge des Menschen, das geheimnisvolle Schwarze
- gelten, die Chemie, als, tatsächlich, eine geheimnisvolle Kunst

**3. Was gehört zusammen:**

Pyramiden	ägyptisch
Vorgänge	geheimnisvoll
Teile	ander
Schlamm	schwarz
Erde	fruchtbar
Bedeutung	weit
Schwarze	chemisch
Kunst	berühmt

#### 4. Wie heißt es auf Deutsch?

истоки химии  
уже в то время  
заниматься химическими процессами  
добывать металлы из руд  
обширные части Египта  
иметь еще и другое значение  
тайная чернота в глазах человека

### Übungen zum Text und zum Thema

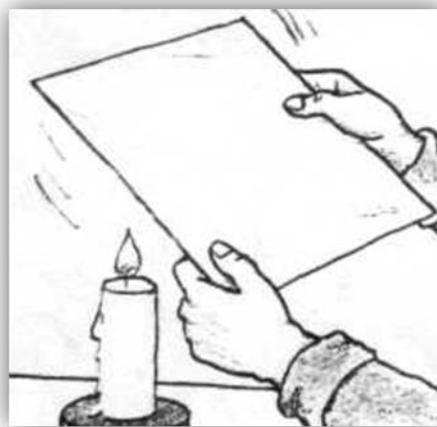
#### 1. Antworten Sie auf die Fragen:

- Wann entstanden die berühmten Pyramiden in Ägypten?
- Womit befaßten sich die Ägypter schon zu jener Zeit?
- Was konnten die Ägypter machen?
- Was kann man noch heute in einigen Museen betrachten?
- Was geschah in jedem Jahr mit dem Nil?
- Wovon ist der Name Chemie abgeleitet worden?
- Welche Bedeutung hatte das Wort *chemia*?

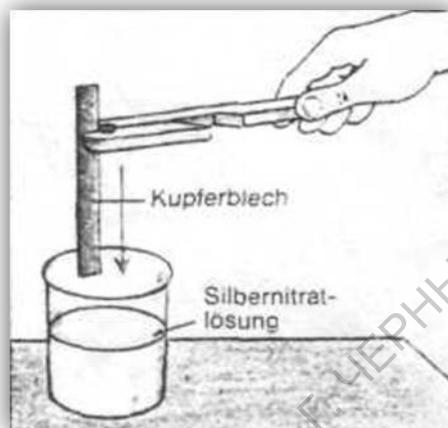
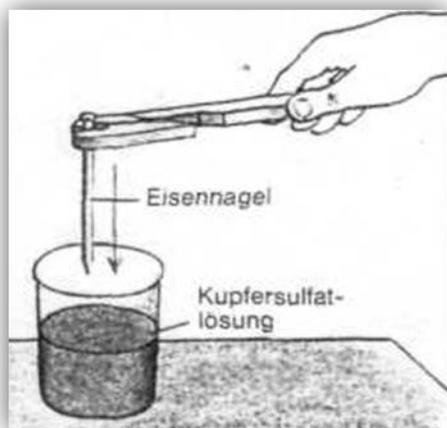
#### 2. Welche Tätigkeiten der Ägypter werden im Text mit chemischen Vorgängen in Verbindung gebracht?

#### 3. Was erreichten die Ägypter damit, dass sie ihre Toten einbalsamierten? Erkundigen Sie sich danach, warum sie das taten?

#### 4. Hören Sie den Text „Zauberei mit Geheimtinte“. Erzählen Sie bitte anhand der Bilder, worum es im Text handelt?



5. Die in den Bildern gezeigten Versuche wurden schon vor mehreren hundert Jahren von den damaligen „Chemikern“, den Alchemisten, vorgeführt. Welche Ergebnisse werden gemeint? Beschreiben Sie diese Versuche anhand der Bilder.



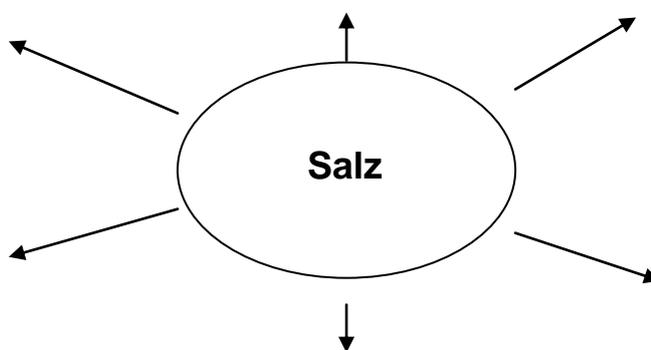
6. Informieren Sie sich anhand der Fachliteratur über die weiteren Anfänge der Chemie. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse der Gruppe.

### LEKTION 3

#### KULTURGESCHICHTE DES SALZES

Können Sie sich vorstellen, dass ganz gewöhnliches Kochsalz viele Jahrhunderte lang sehr kostbar war? Das liegt daran, dass es für den Menschen lebensnotwendig ist.

Welche Assoziationen löst bei Ihnen das Wort Salz aus?



Wir müssen Salz mit der Nahrung zu uns nehmen. Das ist heute ganz einfach: Wir kaufen Salz im Geschäft und würzen zu Hause die Speisen damit. Aber früher...

## SALZ – DAS „WEIßE GOLD“



Salz gab es nicht überall. Deshalb hielten sich die Menschen zunächst hauptsächlich in den Gegenden auf, in denen z.B. salzhaltige Quellen aus der Erde sprudelten. Darum entstanden auch in der Nähe von Salzvorkommen die ersten größeren menschlichen Siedlungen.

Weil das Salz für den Menschen kostbar war, wurde es verehrt wie das Wasser oder das Sonnenlicht. Wenn die Menschen früher ihren Göttern Opfer brachten, gehörte auch das Salz als Opfergabe dazu.

Da es an einigen Stellen auf der Erde Salz gab und an anderen nicht, wurde es bald zu einer sehr wichtigen Handelsware. Es war in manchen Gegenden so kostbar wie Gold. Man konnte dafür z. B. Gewürze, Schmuckstücke, Tücher, Waffen oder Werkzeuge eintauschen.

Salz wurde sogar wie Geld verwendet: Als vor etwa 2000 Jahren ein Teil Deutschlands noch zum Römischen Reich gehörte, erhielten die Soldaten als „salarium“ eine Portion Salz, wenn sie „in die Provinzen“ reisten. Später wurde das „salarium“ dann in Münzen gezahlt.

Im afrikanischen Staat Niger findet noch heute ein Salzmarkt statt. Salzkegel und –kuchen werden gegen Getreide, Zucker, Textilien und Werkzeug getauscht.

Der Staat erhebt heute auf viele Dinge Steuern (z. B. auf Benzin, Alkohol und Tabak). Das war früher ähnlich: Die Landesherrn oder Staaten erhoben schon sehr früh eine Salzsteuer. Salz war ja eine wichtige Handelsware.

### Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie im Wörterbuch folgende Vokabeln. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

Salz	Nahrung
würzen	Speise
aufhalten sich	salzhaltige Quellen
sprudeln	entstehen
Salzvorkommen	Siedlung
Opfergabe	Handelsware
kostbar	verwenden
Salzmarkt	stattfinden
Salzkegel	Salzkuchen

**2. Schreiben Sie aus dem Text die zusammengesetzten Wörter heraus, lesen Sie diese Wörter vor und achten Sie dabei auf die Betonung.**

**3. Aus welchen Komponenten bestehen die herausgeschriebenen Wörter? Nennen Sie diese Komponenten und übersetzen Sie die Wörter.**

**4. Bilden Sie Sätze mit den folgenden Vokabeln:**

- a) zu Hause, mit dem Salz, die Speisen, würzen
- b) entstehen, in der Nähe, die Siedlungen, von Salzvorkommen
- c) das Salz, verwenden, das Geld, man
- d) in Niger, ein Salzmarkt, noch, stattfinden, heute
- e) das Salz, wie, verehren, das Wasser, das Sonnenlicht, man, und
- f) bringen, früher, die Menschen, Opfer, den Göttern

**5. Wie heißt es auf Deutsch?**

солить еду солью  
солесодержащие источники  
вблизи залежей соли  
первые людские поселения  
приносить жертвы  
важные торговые товары  
применять как деньги  
менять на зерно, сахар, текстиль

### **Übungen zum Text und zum Thema**

**1. Antworten Sie auf die Fragen:**

- a) Wie müssen wir Salz zu uns nehmen?
- b) Wo hielten sich die Menschen hauptsächlich auf?
- c) Wo entstanden die ersten menschlichen Siedlungen?
- d) Warum wurde das Salz wie das Wasser oder das Sonnenlicht verehrt?
- e) Warum wurde das Salz zu einer sehr wichtigen Handelsware?
- f) Was konnte man für das Salz eintauschen?
- g) Wo findet noch heute ein Salzmarkt statt?
- h) Wogegen werden Salzkegel und –kuchen getauscht?
- i) Was erhoben die Landesherren oder Staaten?

**2. Wozu wird bei Ihnen zu Hause Kochsalz verwendet?**

**3. Können Sie die Eigenschaften des Stoffes Salz nennen?**

**4. Erkundigen Sie sich (z. B. bei älteren Leuten), auf welche Weise Kochsalz früher zum Haltbarmachen von Lebensmitteln verwendet wurde. Wie wird es dafür heute verwendet?**

### **Salz macht haltbar**

Ohne die konservierende Wirkung von Salz wäre Europa in allen Jahrhunderten seiner Geschichte von Hungersnöten



heimgesucht worden. Salz macht Fisch, Fleisch und Gemüse haltbar. Ohne Salz hätte kein Seefahrer zur See fahren, Columbus nicht Amerika entdecken können. Salz ist heute noch das wichtigste Naturprodukt, wenn man Nahrungsmittel länger aufbewahren will.

**5. Ist Salz auch für Leute gefährlich? Warum?**



### **Salz macht krank**

In der Bundesrepublik Deutschland werden jedes Jahr über 1,5 Millionen Tonnen Salz auf Straßen, Wege und öffentliche Plätze gestreut.

Durch Streusalz werden Baumalleen zum Absterben gebracht und an Straßen gelegene Grundstücke schwer geschädigt. Allein in Stuttgart sind von den 21500 Bäumen 8500 krank, und jährlich werden 500 sterben.

6. Die Tabelle zeigt, wie die Löslichkeit des Kochsalzes von der Wassertemperatur abhängt. Was können Sie aus dieser Tabelle ablesen?

Löslichkeit in 100 g Wasser

Temperatur	Kochsalz
0° C	35,6 g
20° C	35,9 g
40° C	36,4 g
60° C	37,1 g
80° C	38,5 g
100° C	39,2 g

7. Was ist auf dem Bild 1 dargestellt? Beschreiben Sie es bitte. Gebrauchen Sie dabei folgende Orientierungen:

- Wo ist das Bild aufgenommen worden?
- Was sind die auffallendsten Bildinhalte?  
(Aussehen und Funktion von Einzelperscheinungen, punktuelle, lineare und flächenhafte Gruppierungen, Aussehen und Tätigkeiten von Menschen)



## 8. Hören Sie den Text „Kochsalz – eine begehrte Handelsware“.

Beantworten Sie die Fragen:

- Welche Dinge lagen in den Gräbern, die man in Süddeutschland gefunden hat?
- Wie alt sind diese Dinge?
- Was entstand im Laufe der Jahrhunderte überall in Europa?
- Welche Strecke wurde zur wichtigsten Salzstraße?
- Wieviel Fuhrwerke rollten jährlich über diese Straße?
- Wie groß war jede Salzplatte?
- Wie schwer war jede Salzplatte?

9. Lesen Sie bitte den Text. Erzählen Sie anhand des Textes und der Bilder über die Entstehung der Salzlager.

### WIE SALZLAGER IN DER ERDE ENTSTANDEN SIND

Alle Ozeane und Meere enthalten Kochsalz. Ihr Salzgehalt ist aber nicht überall gleich. Das zeigt auch die folgende Übersicht:

#### Kochsalzgehalt in 1 L Meerwasser

Ostsee	etwa 15 g
Nordsee	etwa 30 g
Atlantik, Pazifik und Indischer Ozean	etwa 35 g
Mittelmeer	etwa 38 g
Rotes Meer	etwa 40 g
Totes Meer	etwa 260 g

Könnte man das gesamte in den Meeren gelöste Kochsalz herausholen und damit alles Festland auf der Erde bedecken, würde die Schicht 134 m hoch!

Das im Meerwasser gelöste Salz ist auch der Ursprung der Salzlager im Innern der Erde: Vor Millionen von Jahren waren die Ozeane ebenfalls salzhaltig; sie bedeckten weite Teile des heutigen Europas (Bild 1).

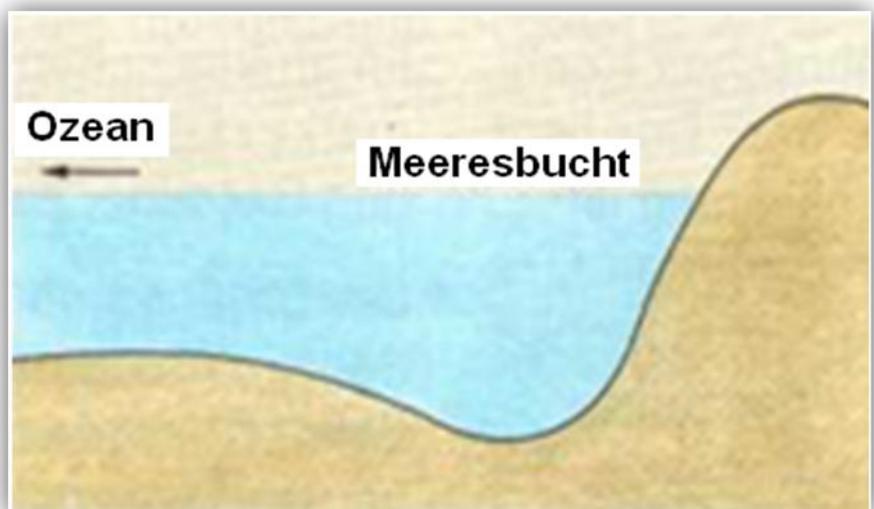


Bild 1

Durch Bodenverschiebungen hob sich an einigen Stellen der Meeresboden und teilte dadurch z. B. eine Bucht vom Ozean ab (Bild 2). Auf diese Weise entstand ein Binnenmeer ohne Abfluss. (Auch die Bundesrepublik Deutschland liegt auf einem Gebiet, das früher zu einem großen Teil von solchen Binnenmeeren bedeckt war).

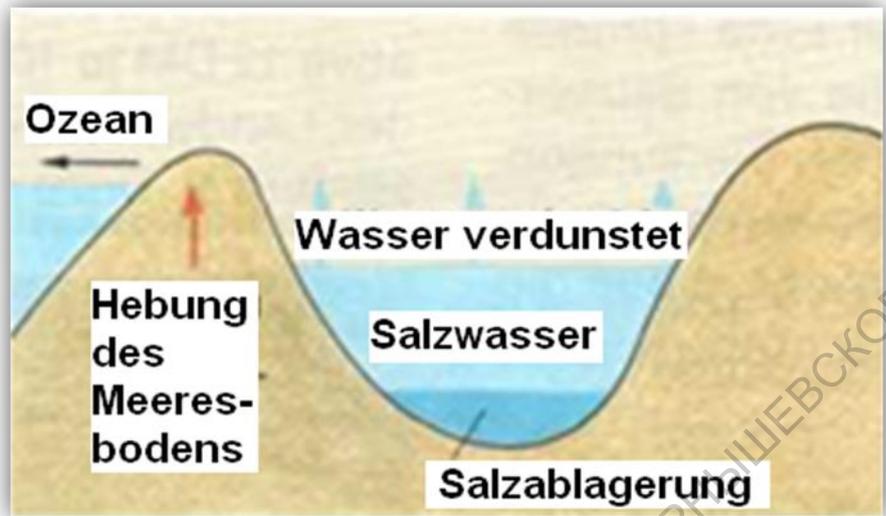
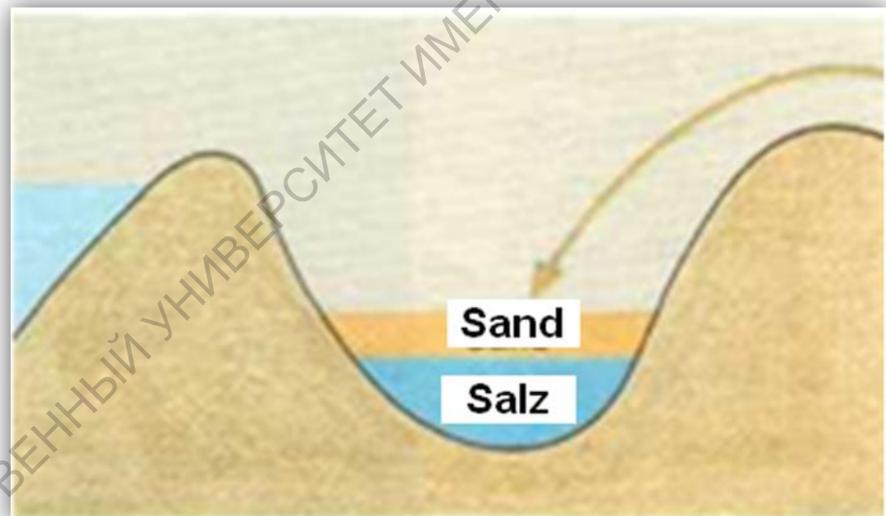


Bild 2

Durch die Sonneneinstrahlung verdunstete das Wasser allmählich. Der Salzgehalt stieg dabei ständig an, bis die Lösung gesättigt war. Es bildeten sich Salzkristalle im Wasser, die sich am Boden absetzten (Bild 3).



Schließlich verdunstete auch das restliche Wasser, und das Salz blieb zurück. Der Wind blies dann Sand, Staub und Ton über die Saltschicht und deckte sie zu.

Unter Schichten, die wasserdurchlässig waren, wurde das Salz später wieder aufgelöst; unter wasserdurchlässigen Schichten blieb es dagegen als fester Stoff erhalten.

**10. Bereiten Sie ein Referat zum Thema „Kulturgeschichte des Salzes“ vor. Präsentieren Sie ihn vor den Kommilitonen.**

## **METALLE IN DER GESCHICHTE DER MENSCHHEIT**

### **Kupfer – der erste metallische Werkstoff**

Das rötliche Kupfer ist recht weiches Metall; es lässt sich schon mit einfachen Werkzeugen gut bearbeiten. Aus diesem Grunde sind auch Schmuckstücke aus Kupfer die ältesten Metallgegenstände, die man bisher gefunden hat. Es gibt Funde von Anhängern, Ohrringen, Haarspangen und Nadeln, die älter als die ägyptischen Pyramiden sind.

Die frühesten Fundorte liegen am Persischen Golf, in Ägypten, Anatolien, der Schweiz und an der unteren Donau. Dort hatte man zunächst in Flüssen kleine Klumpen aus „gediegenem“, reinem Kupfer gefunden; es war aus den umliegenden Uferfelsen ausgewaschen worden.

Erst um 4000 v. Chr. wurde entdeckt (vielleicht beim Brennen farbiger Glasuren im Töpferofen), dass sich Kupfer auch aus Kupfererzen gewinnen lässt. Dabei können sowohl Kupferoxide als auch Kupfersulfide als Ausgangsstoffe für die Kupfergewinnung dienen.

Kupferkies ist eine Verbindung aus Kupfer, Eisen und Schwefel. Dieses messing- bis goldgelbe Mineral ist zwar eines der häufigsten Mineralien – für die Kupfergewinnung ist jedoch Kupferglanz das wichtigste Erz. Diese Kupfer-Schwefel-Verbindung ist fast schwarz.

Der blaue Azurit und der grüne Malachit sind Kupferverbindungen, die heute nur als Schmucksteine dienen.

Auf der Suche nach Kupfer und später nach Kupfererzen begann man schon um 4500 v. Chr. mit dem Kupferbergbau. Bedeutende Gruben befanden sich z. B. seit ungefähr 1800 v. Chr. in Österreich.

Etwa tausend Jahre lang wurde hier Kupfererz abgebaut. Dazu trieb man kilometerlange Stollen in den Berg, bis in 100 m Tiefe – und alles mit Werkzeugen aus Stein!

Träger schleppten das Erz ans Tageslicht. Als Leitern benutzten sie dabei

Baumstämme mit eingeschlagenen Stufen. Über Tage wurde das Erz in Hunderten kleiner Schmelzöfen „verhüttet“. Bei den Oxiden gelang das bereits durch starkes Erhitzen mit Holzkohle.

Händler verbreiteten das Kupfer in Mitteleuropa. Schmuckstücke wurden meist mit dem Hammer „getrieben“. Werkzeuge wurden gegossen.

## Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie folgende Vokabeln im Wörterbuch. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

Kupfer	rötlich
weich	Schmuckstück
finden	Fundort
Klumpen	entdecken
Kupfererz	gewinnen
dienen	Kupferkies
Verbindung	Eisen
Schwefel	Kupferbergbau
Grube	befinden sich
abbauen	treiben
Stolle	Träger
schleppen	Händler
verbreiten	

**2. Bilden Sie Sätze mit den folgenden Vokabeln:**

- sein, ein weiches Metall, Kupfer
- Schmuckstücke, man, aus Kupfer, finden
- Dort, finden, in Flüssen, man, kleine Klumpen, aus reinem Kupfer
- können, Kupferoxide, als Ausgangsstoffe, Kupfersulfide, dienen, für die Kupfergewinnung
- eine Verbindung, sein, aus Kupfer, Kupferkies, Eisen und Schwefel
- beginnen, schon, man, um 4500 v. Chr., mit dem Kupferbergbau
- treiben, kilometerlange Stollen, man, in den Berg

**3. Wie heißt es auf Deutsch?**

- красноватая медь
- украшения из меди
- самые ранние места находок
- небольшие самородки из чистой меди
- исходные материалы для получения меди
- соединение из меди, железа и серы
- в поисках меди
- значительные рудники

## Übungen zum Text und zum Thema

### 1. Antworten Sie auf die Fragen:

- a) Wo liegen die frühesten Fundorte?
- b) Was hatte man dort gefunden?
- c) Wann wurde entdeckt, dass sich Kupfer auch aus Kupfererzen gewinnen lässt?
- d) Welche Stoffe dienen als Ausgangsstoffe für die Kupfergewinnung?
- e) Was ist Kupferkies?
- f) Wann begann man mit dem Kupferbergbau?
- g) Wo befanden sich bedeutende Gruben seit ungefähr 1800 v. Chr. ?
- h) Was trieb man für den Kupferabbau?
- i) Was haben die Träger gemacht?
- j) Was benutzten sie als Leitern?
- k) Wer verbreitete das Kupfer in Mitteleuropa?

**2. Bild 1 zeigt Arbeiten in einer griechischen Tongrube um 600 v. Chr. In ähnlicher Weise wurde damals auch der Erzbergbau betrieben.**

**Beschreiben Sie, welche Arbeiten Sie erkennen können.**



**3. Nennen Sie die wichtigsten Eigenschaften des Kupfers.**

**4. Suchen Sie im Atlas die heutigen Länder, in denen in alten Zeiten Kupfer gewonnen wurde: der Irak, der Iran, die Türkei, Österreich, Schweiz, Ägypten, Kreta, Zypern.**

**Vergleichen Sie dann mit der Weltwirtschaftskarte, ob diese Länder auch heute noch Kupfererze abbauen oder Kupfer gewinnen.**

**5. Früher wurden Werkzeuge aus Kupfer gegossen. Beschreiben Sie, welche Nachteile diese Werkzeuge hatten. Denken Sie dabei an die Eigenschaften des Metalls.**

**6. Bereiten Sie ein kurzes Referat zum Thema „Kupfer – der erste metallische Werkstoff“ vor.**

## **LEKTION 5**

### **DIE BRONZEZEIT LÖST DIE STEINZEIT AB**

Im Jahr 1961 entdeckten Forscher an einer Steilküste des Toten Meeres eine wahre Schatzhöhle: Aus der Zeit um 3000 v. Chr. lagen hier Königskronen, Speerspitzen, Meißel und Äxte – insgesamt mehr als 400 Metallgegenstände.

Fast alle Fundstücke bestehen aus einem für jene Zeit neuen Metall. Die „Hüttenmeister“ hatten es durch Verschmelzen bestimmter Mengen Kupfer und Arsen (im Verhältnis 9 : 1) hergestellt.

Miteinander verschmolzene Metalle nennt man Legierungen. Wenn eine solche Legierung aus Kupfer und Arsen oder aus Kupfer und Zinn entstanden ist, heißt sie Bronze.

Die Bronze ist härter und auch widerstandsfähiger gegenüber Witterungseinflüsse als Kupfer. Außerdem ist sie viel härter als Zinn. Aus zwei weichen Metallen ist also durch das Legieren ein harter Werkstoff geworden.

Auch die folgenden Eigenschaften der Bronze bedeuten einen Vorteil gegenüber den Ausgangsmetallen: Bronze hat eine Schmelztemperatur von 930° C, Kupfer von 1083° C und Zinn von 232° C. Außerdem ist die glühend heiße Bronze dünnflüssiger als eine Kupferschmelze. Daher läßt sich Bronze leichter in Formen gießen als Kupfer.

Weil Arsendämpfe giftig sind, wurde die Bronze später nur noch aus Kupfer und Zinn hergestellt.

Doch Zinn war und ist ein seltenes Metall. Damals mussten es die Herrscher am Nil, am Euphrat und Tigris sowie in Anatolien von weit her holen lassen: aus England, Spanien und dem Erzgebirge in Böhmen. So wurden ganze Völker reich und mächtig.

Wegen ihrer vorteilhafteren Eigenschaften setzte sich die Bronze etwa ab 2000 v. Chr. in ganz Europa durch. Sie bereitete damit der Steinzeit ein Ende; es begann die Bronzezeit.

Gegen einen Krieger, der ein langes Bronzeschwert besaß, hatte ein Gegner mit einem Dolch aus Feuerstein keine Chance. Schilde aus Bronze boten zusätzlichen Schutz. Und wer Sieger war, wollte natürlich feiern: In Frankreich wurde ein riesiger Weinkrug aus Bronze gefunden; er ist 164 cm hoch und fasst mehr als 1000 Liter!

## Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie folgende Vokabeln im Wörterbuch. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

entdecken	Forscher
Schatzhöhle	Metallgegenstand
Fundstück	bestehen
herstellen	Arsen
Verschmelzen	Legierung
hart	widerstandsfähig
Witterungseinfluss	Eigenschaft
Schmelztemperatur	holen
mächtig	durchsetzen sich

**2. Bilden Sie Sätze mit den folgenden Vokabeln:**

- im Jahr 1961, eine wahre Schatzhöhle, entdecken, an einer Steilküste des Toten Meeres, Forscher
- die „Hüttenmeister“, durch Verschmelzen, herstellen, bestimmter Mengen, Kupfer und Arsen, das neue Metall
- außerdem, als, sein, Zinn, sie viel härter
- aus zwei weichen Metallen, werden, harter Werkstoff, durch das Legieren
- die folgenden Eigenschaften, einen Vorteil, bedeuten, den Ausgangsmetall, gegenüber

- f) außerdem, die glühend heiße Bronze, sein, als, eine Kupfer-schmelze, dünnflüssiger
- g) ganze Völker, reich und mächtig, durch den Erz- und Bronzehan-del, werden
- h) die Bronze, etwa ab 2000 v. Chr., durchsetzen sich, in ganz Europa

### 3. Vervollständigen Sie die Sätze:

- a) Im Jahr 1961 entdeckten Forscher (на крутом побережье Мертво-го моря) eine wahre Schatzhöhle.
- b) Aus der Zeit um 3000 v. Chr. lagen hier (королевские кроны, рез-цы и топоры) – insgesamt mehr als 400 Metallgegenstände.
- c) (почти все находки) bestehen aus einem für jene Zeit neuen Me-tall.
- d) Die „Hüttenmeister“ hatten es durch Verschmelzen (определенно-го количества меди и мышьяка) hergestellt.
- e) Die Bronze ist (тверже и более устойчива) gegenüber Witte-rungseinflüssen als Kupfer.
- f) Auch (следующие свойства бронзы) bedeuten einen Vorteil ge-genüber den Ausgangsmetallen.
- g) Bronze hat (температуру плавления) von 930° C.
- h) So wurden ganze Völker (благодаря торговле рудой и бронзой) reich und mächtig.
- i) (из-за своих преимущественных свойств) setzte sich die Bronze in ganz Europa durch.

## Übungen zum Text und zum Thema

### 1. Antworten Sie auf die Fragen:

- a) Wo und wann entdeckten Forscher eine wahre Schatzhöhle?
- b) Welche Gegenstände lagen in dieser Schatzhöhle?
- c) Woraus bestehen alle Fundstücke?
- d) Auf welche Weise hatten die „Hüttenmeister“ das neue Metall her-gestellt?
- e) Welche Metalle nennt man Legierungen?
- f) Welche Legierung heißt Bronze?
- g) Welche Schmelztemperatur hat Bronze?
- h) Warum wurde die Bronze später nur aus Kupfer und Zinn herge-stellt?
- i) Wodurch wurden ganze Völker reich und mächtig?
- j) Warum setzte sich die Bronze in ganz Europa durch?

2. Fassen Sie alle Eigenschaften der Bronze in einer Übersicht zusammen.

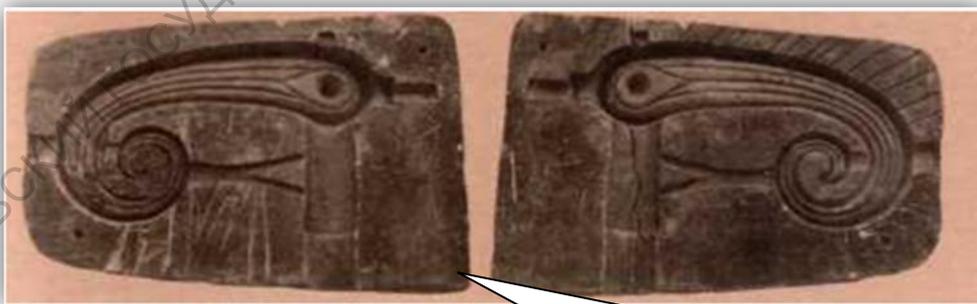
3. Nennen Sie Vor- und Nachteile von Bronze gegenüber reinem Kupfer.

4. Bronze war nicht nur in der Bronzezeit das Material, aus dem Gegenstände, Waffen und Werkzeuge hergestellt wurden. Auch heute findet Bronze noch Verwendung. Schreiben Sie einige Verwendungsmöglichkeiten für Bronze auf.



Schwert, Schild (Durchmesser 38 cm) und Lanzenspitze aus der Bronzezeit (um 1000 v.Chr.), gefunden in der Oder nahe ihrer Mündung in die Ostsee

5. Zwei Bilder zeigen die Gegenstände aus der Bronzezeit. Informieren Sie Ihre Kommilitonen über diese Gegenstände.



Die zwei Schalen einer Gußform aus Speckstein.

6. Bereiten Sie einen Bericht zum Thema „Die Bronzezeit“ vor.

## EISEN - EIN WERKSTOFF EROBERT DIE WELT

„Metall des Himmels“ nannten es die alten Völker, für sie war es doppelt so teuer wie Gold - und es war doch nichts anderes als einfaches **Eisen**.

Allerdings war dieses Eisen tatsächlich vom Himmel gefallen; manche Meteoriten, die aus dem Weltall auf die Erde stürzen, bestehen nämlich aus Eisen.

Um 3000 v. Chr. entdeckten die Menschen, dass sich solche Brocken durch Schläge verformen lassen und trotzdem hart genug für die Herstellung von Dolchen sind. Waffen aus „himmlischem Stoff“ konnten sich natürlich nur Könige leisten.

Auf und unter dem Erdboden gibt es so reines Eisen wie in den Meteoriten nie; es wäre längst verrostet. Hier gibt es nur **Eisenerz**.

Um daraus Eisen zu gewinnen, muss man das Erz zusammen mit Holzkohle schmelzen. Das ist aber leichter gesagt als getan, denn dafür muss das Feuer 1535°C heiß sein.

Die hohe Schmelztemperatur von Eisen erreicht man nur in besonderen Öfen (Bild ) mit ständiger Luftzufuhr, z.B. durch Blasebälge.

Aus Eisen wird **Stahl**, wenn ihm Kohlenstoff in geringer Menge zugesetzt wird. Wenn dann ein Schmied solchen Stahl bis auf Rotglut erhitzt und langsam abkühlen lässt, wird der Stahl schließlich weich und formbar.

Wenn der Schmied den Stahl aber abschreckt (ihn also noch glühend in kaltes Wasser oder Öl wirft), wird der Stahl hart und spröde.

Manche Schmiede galten früher als wahre Hexenmeister: Sie taten in das Abschreckwasser allerlei geheimnisvolle Zutaten, die sie niemandem verrieten. War es etwa Kot oder Urin von Tieren und Menschen? Man wusste es nicht. Oder sie vergruben neugeschmiedete Schwerter in der Erde, ließen alles „Schlechte herausrosten“ und schmiedeten den Stahl danach neu.

Die Hethiter beherrschten schon um 1400 v. Chr. alle Tricks der Eisenbearbeitung. Weit und breit stellten sie die besten Dolche her. Das gelang



ihnen, weil sie den Stahl nur kurz abschreckten. Dadurch wurde er außen hart, blieb aber innen weich. Solche Klingen brachen nicht so schnell ab und waren trotzdem scharf.

Mit der Verbreitung eiserner Waffen traten die ersten *Umweltschäden* auf: Um Holzkohle für die Schmelzöfen zu gewinnen, wurden Pinien- und Akazienwälder abgeholzt; sie erholten sich nicht wieder. Wind und Regen trugen die fruchtbare Erdkrume fort und zurück blieb die steinige, unfruchtbare Landschaft, die man rund ums Mittelmeer findet.

Zugleich wuchs die Zahl der *Kriege*: Die Assyrer schlugen die Ägypter und die Perser die Babylonier; die Griechen bekämpften die Perser und die Kelten die Germanen; schließlich beherrschten die Römer alle Länder am Mittelmeer –

sie überquerten die Alpen und zogen über Gallien bis nach Britannien.

Jede römische Legion bestand aus 6000 Soldaten, und jeder Soldat trug eiserne Waffen im Gewicht von 5 kg.

Eisen und Stahl „eroberten“ buchstäblich die Welt - so gesehen, ist die **Eisenzeit** also noch immer nicht zu Ende...

## Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie folgende Vokabeln im Wörterbuch. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

nennen	Eisen
fallen	Weltall
stürzen	Waffen
leisten sich	Erdboden
gewinnen	Erz
Holzkohle	schmelzen
Feuer	erreichen
zusetzen	Kohlenstoff
weich	formbar
hart	spröde
Bearbeitung	abholzen
wachsen	

**2. Schreiben Sie aus dem Text die zusammengesetzten Wörter heraus. Aus welchen Komponenten bestehen diese Wörter? Nennen Sie diese Komponenten und übersetzen Sie die Wörter.**

**3. Schreiben Sie aus dem Text alle Adjektive heraus, die verschiedene Eigenschaften der Stoffe bezeichnen.**

#### **4. Nennen Sie den Artikel und die Pluralform:**

Erz, Stoff, Temperatur, Schmied, Öl, Wald, Krieg, Land, Meer, Gewicht,  
Meteorit, Mensch, Volk

### **Übungen zum Text und zum Thema**

#### **1. Warum nannten die alten Völker Eisen „Metall des Himmels“?**

#### **2. Textrekonstruktion:**

Eisen war für die alten Völker so teuer wie ... . Dieses Eisen war ... gefallen. Die Meteoriten ... auf die Erde. Waffen aus ... konnten sich nur Könige leisten. ... gibt es so reines Eisen wie in den Meteoriten nie. Aus Eisen wird Stahl, wenn ihm ... in geringer Menge zugesetzt wird. Wenn dann ein Schmied solchen Stahl bis auf Rotglut erhitzt und langsam abkühlen läßt, wird der Stahl ... und .... Wenn der Schmied den Stahl aber abschreckt, wird der Stahl ... und ... . Manche Schmiede galten früher als wahre ... . Mit der Verbreitung eiserner Waffen traten die ersten ... auf. Zugleich wuchs ... . Eisen und Stahl ... buchstäblich die Welt.

#### **3. Unter welchen Bedingungen wird der Stahl weich und formbar oder hart und spröde?**

#### **4. Nennen Sie die ersten Umweltschäden, die mit der Verbreitung eiserner Waffen auftraten.**

#### **5. Bestätigen Sie die Meinung, dass Eisen und Stahl die Welt eroberten.**

#### **6. Hören Sie den Text „Vom Eisen zum Stahl“. Antworten Sie auf die Fragen zum Inhalt:**

- a) Seit wann ist Eisen bekannt?
- b) Was fertigten die Menschen aus Eisen?
- c) Wann erfolgte die Herstellung von Werkzeugen und Waffen aus Eisen?
- d) Wer und wann beherrschte ein Verfahren zur Eisenverhüttung?

#### **7. Bereiten Sie ein Referat zum Thema „Aus der Geschichte des Eisens“ vor.**

## WIE ES ZUR MARGARINEHERSTELLUNG KAM

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde die Butter – damals noch das einzige Streichfett – immer knapper und teurer. Da veranstaltete der französische Kaiser Napoleon III. einen Wettbewerb:

Vor allem für die französische Armee sollte ein billigeres Streichfett gefunden werden.

Drei Jahre lang arbeitete auch der Landwirtschaftsprofessor Mege-Mouriens an dieser Aufgabe. Schließlich, im Jahre 1869, hatte er eine Lösung gefunden:

Aus Rindertalg, Magermilch und Wasser konnte er ein butterähnliches Streichfett herstellen. Unter dem heute noch gebräuchlichen Namen *Margarine* ließ er es patentieren.

Nicht nur bei der Armee, sondern auch bei der ständig wachsenden Bevölkerung war sein neues Produkt bald sehr gefragt. Die Rohstoffe dafür mussten schließlich sogar aus Amerika eingeführt werden.

Wahrscheinlich werden Sie sich über die Zutaten der damaligen Margarine wundern. Wenn man nämlich Talg und Wasser in einem Reagenzglas zusammenschüttelt, trennt sich das Wasser schnell wieder ab. Durch die Zugabe bestimmter Stoffe, sogenannter Emulgatoren, kann das Fett aber sehr fein verteilt und dann im Wasser „in der Schwebe“ gehalten werden.

Solche Emulsionen können natürlich vorkommen – z.B. die Milch (Fett-in-Wasser-Emulsion) – oder auch hergestellt werden, wie z.B. verschiedene Margarinesorten oder Cremes (Wasser-in-Fett-Emulsionen).

Bei der Margarine vermischt man heute etwa 80% vorwiegend pflanzliche Öle und Fette mit etwa 20% Wasser und Magermilch. Die Magermilch dient dabei als Emulgator. Hinzu kommen noch Aroma- und Farbstoffe.

Durch Rühren und gleichzeitiges Abkühlen bildet sich eine Emulsion, die sich gut streichen lässt. Sie muss mindestens 80% Fett aufweisen. Da Vitamin E in pflanzlichen Ölen enthalten ist und die fettlöslichen Vitamine A und D meist zugesetzt werden, entsteht ein wertvolles Speisefett.

Die heutige Technik erlaubt es, auch sog. halbfette Margarinesorten herzustellen. Ihr Fettanteil soll 39-41% Fett betragen. Entsprechend höher ist bei diesen Sorten der Anteil an Wasser und Emulgatoren.

## Übungen zum Wortschatz

1. Finden Sie folgende Vokabeln im Wörterbuch. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.

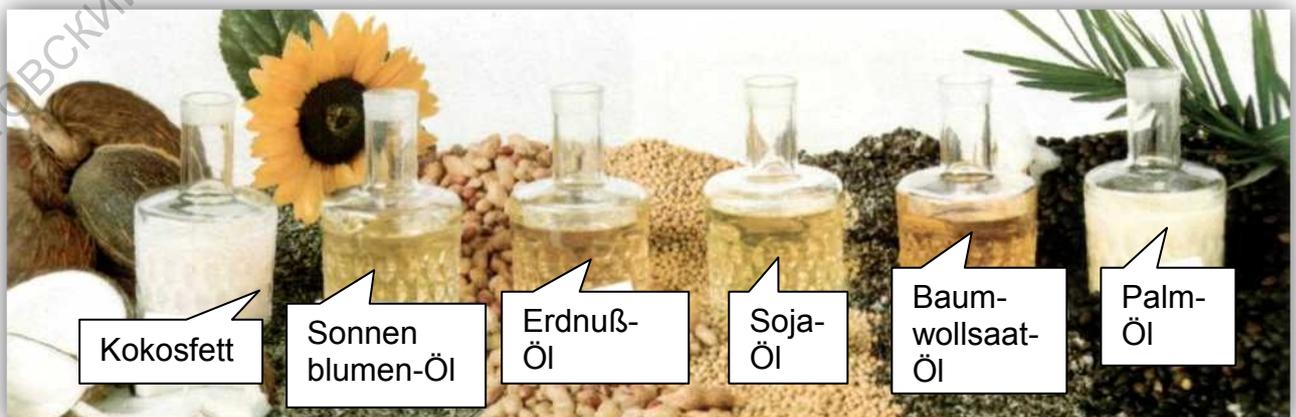
Butter	veranstalten
Wettbewerb	finden
Lösung	Rindertalg
Magermilch	herstellen
Rohstoff	einführen
Zutate	zusammenschütteln
abtrennen sich	Zugabe
vorkommen	vermischen
pflanzlich	Öl
Fett	Farbstoff
Rühren	Abkühlen
bilden sich	enthalten
entstehen	erlauben

## Übungen zum Text und zum Thema

1. Antworten Sie auf die Fragen:

- Wer beauftragte die Chemiker ein billigeres Streichfett zu finden?
- Wann wurde dieses Streichfett gefunden?
- Aus welchen Rohstoffen wurde die Margarine hergestellt?
- Wodurch kann das Fett sehr fein verteilt werden?
- Wieviel Prozent pflanzliche Öle und Fette enthält die Margarine?
- Welches Vitamin ist in pflanzlichen Ölen enthalten?
- Welche Vitamine werden in die Margarine zugesetzt?

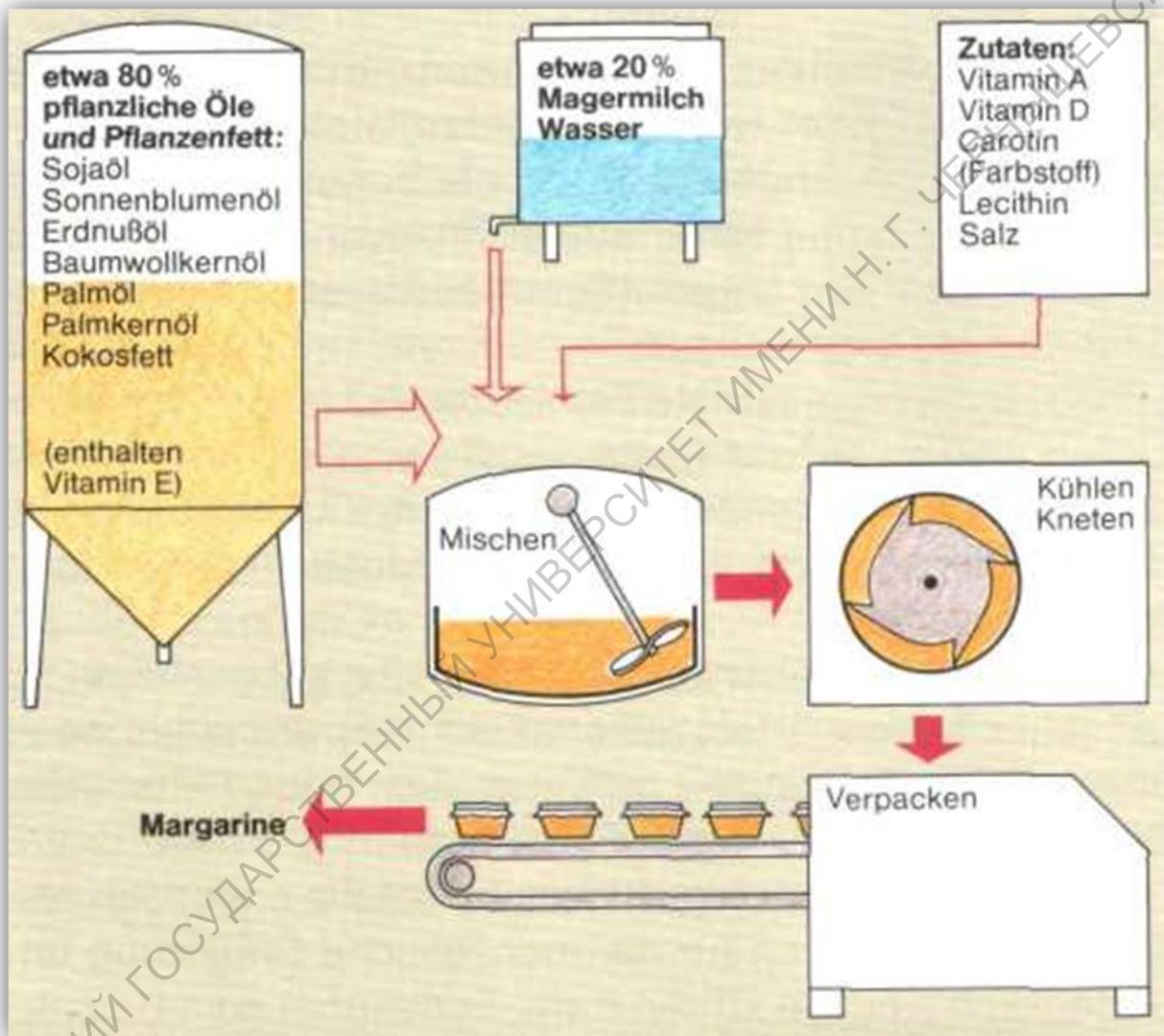
2. Die fetthaltigen Samen und Früchte verschiedener Pflanzen dienen als Rohprodukte für die Ölgewinnung und als Rohstoffe für die Margarineherstellung. Nennen Sie diese Rohprodukte.



3. Welche Stoffe nennt man Emulgatoren und wozu dienen sie?

4. Hören Sie den Text. Nennen Sie die Eigenschaften der Fette.

5. Beschreiben Sie anhand des Schemas die Herstellung der Margarine:



6. Bereiten Sie einen Bericht darüber, wie es zur Margarineherstellung kam.

## **DIE GESCHICHTE DER DÜFTE UND AROMEN**

### **Projektorientierte Einheit**

Die Verwendung der Duft- und Aromastoffe lässt sich bis weit ins Altertum zurückverfolgen. Zu allen Zeiten und zu den unterschiedlichsten Zwecken und Gelegenheiten wurden wohlriechende und aromatische Substanzen verwendet.

Geheimnisvolle Düfte und Aroma spielten schon in der Märchen- und Sagenwelt vergangener Zeiten eine Rolle: Sie verwirrten die Sinne, wirkten betörend und ließen Träume Wirklichkeit werden – ja sie waren der Inbegriff des Reichtums schlechthin.

Auch heute noch üben natürliche und synthetische Duft- und Aromastoffe ihren Reiz aus. Und noch heute ranken sich Geheimnisse um sie ...

### **PROJEKTARBEIT**

Informieren Sie sich anhand der Fachliteratur, der Texte aus Hauslektüre, der anderen Quellen, z.B. Internet, über die Geschichte der Düfte und Aromen. Finden Sie Material zu folgenden Fragestellungen:

- 1. Wie verlief die Entwicklungsgeschichte der Düfte und Aromen?**
- 2. Welche natürlichen Rohstoffquellen gab es und gibt es noch heute?**
- 3. Was verstehen wir heute unter den Begriffen Duft und Aroma?**
- 4. Welche Rolle spielten die Düfte und Aromen im Altertum und im Mittelalter?**
- 5. Wozu wurden sie damals verwendet?**

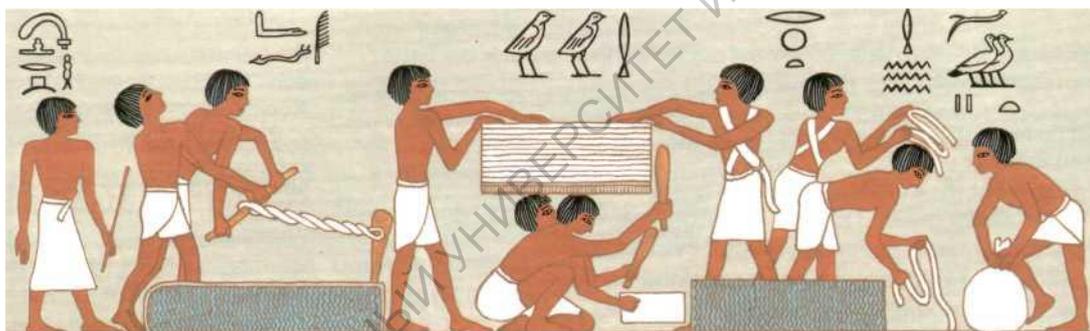
6. Welche Bedeutung haben Duft- und Aromastoffe heute?

7. Welche Berufszweige haben mit Duft- und Aromastoffen zu tun? Nennen Sie bekannte Firmen, die wohlriechende und aromatische Substanzen herstellen?

8. Vielleicht könnten Sie die historische Entwicklung einer Firma beschreiben?

## LEKTION 9

### DIE ENTWICKLUNG DER SEIFE UND DES WASCHENS



Das älteste uns bekannte Rezept zur Herstellung von Seife wurde auf einer sumerischen Keilschrifttafel entdeckt. Daher weiß man heute, dass die Menschen schon einige Jahrtausende vor Christi Geburt aus Fetten und Holzasche durch Erhitzen einen seifenähnlichen Stoff herstellen konnten.

Ägyptische Wandbilder zeigen, wie Sklaven die Wäsche mit Keulen schlagen, um sie zu reinigen. Den alten Ägyptern war aber auch die Seife in ihrer heutigen Zusammensetzung bekannt. Sie verstanden es, aus tierischen und pflanzlichen Fetten sowie Soda (Natriumcarbonat) eine einfache Seife zu kochen, die sie zur Unterstützung der Waschwirkung des Wassers einsetzten.

Auch von den Germanen wird berichtet, dass sie die Kunst der Seifenherstellung beherrschten. Seife aus Germanien war bei den Römern hoch begehrt. Sie wurde mit Farbstoffen versetzt und zunächst als Haarfärbemittel und Haarfestiger benutzt. Bald aber erkannten auch sie, dass das Wäschewaschen mit Seife viel leichter und gründlicher geschieht.

Über Jahrhunderte hinweg war die Seifensiederei eine geachtete

Handwerkskunst. *Rindertalg* und *Holzasche* dienten als Rohstoffe. Die Rezepte wurden streng gehütet und nur innerhalb der Familie weitergegeben.

Noch im 18. Jahrhundert standen Talg und Holzasche in ausreichendem Maße zur Verfügung. Zudem war der Wunsch, sich und seine Kleidung regelmäßig zu waschen, noch nicht sehr stark ausgeprägt.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts setzte aber eine größere Nachfrage nach Seife ein. Waschen wurde modern. Zunächst kamen deshalb die Seifensiedereien mit der Produktion nicht mehr nach; die Rohstoffe Talg und Holzasche wurden knapp. Erst als es schließlich gelang, Holzasche durch Soda zu ersetzen und an Stelle von Talg billigere Pflanzenfette anzuwenden, kam es wieder zu einer ausreichenden Rohstoffversorgung.

Zum Waschen war weiches Wasser (z. B. Regenwasser) günstig. Hartes Wasser bedeutete einen höheren Seifenverbrauch.

Die Wäsche wurde mechanisch gereinigt: z. B. auf Steine geschlagen, gerieben oder in einem Bottich gestampft. Dadurch löste sich der Schmutz leichter von den Fasern. Später wurde das Schlagen und Stampfen der Wäsche durch die Arbeit am Waschbrett ersetzt.

Im Jahre 1907 wurde das erste „selbsttätige“ Waschmittel herausgebracht. Es enthielt neben Seifenpulver noch Soda, Silikat und Perborat (als Bleichmittel). Vorher wurden Seife, Soda und andere Stoffe zur Unterstützung des Waschvorgangs von den Frauen selbst gemischt.

Erst durch die Entwicklung der Waschmaschinen und der modernen Waschmittel wurde das Waschen wesentlich erleichtert.

### Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie folgende Vokabeln im Wörterbuch. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

Seife	Keilschrifttafel
Holzasche	Erhitzen
seifenähnlich	reinigen
Zusammensetzung	kochen
beherrschen	Haarfärbemittel
Haarfestiger	benutzen
Seifensiederei	waschen
ersetzen	Schmutz
lösen sich	Waschmittel
Pulver	Herstellung

**2. Schreiben Sie aus dem Text alle Wörter heraus, die Ihnen schon bekannt sind.**

**3. Finden Sie im Text die zusammengesetzten Wörter. Nennen Sie die Komponenten, aus denen sie bestehen. Übersetzen Sie die Wörter.**

**4. Nennen Sie passende Adjektive zu den folgenden Substantiven:**

Rezept  
Keilschrifttafel  
Stoff  
Wandbilder  
Ägypter  
Fette  
Seife  
Nachfrage  
Pflanzenfette  
Wasser  
Waschmittel

**5. Bilden Sie Sätze mit den folgenden Wörtern:**

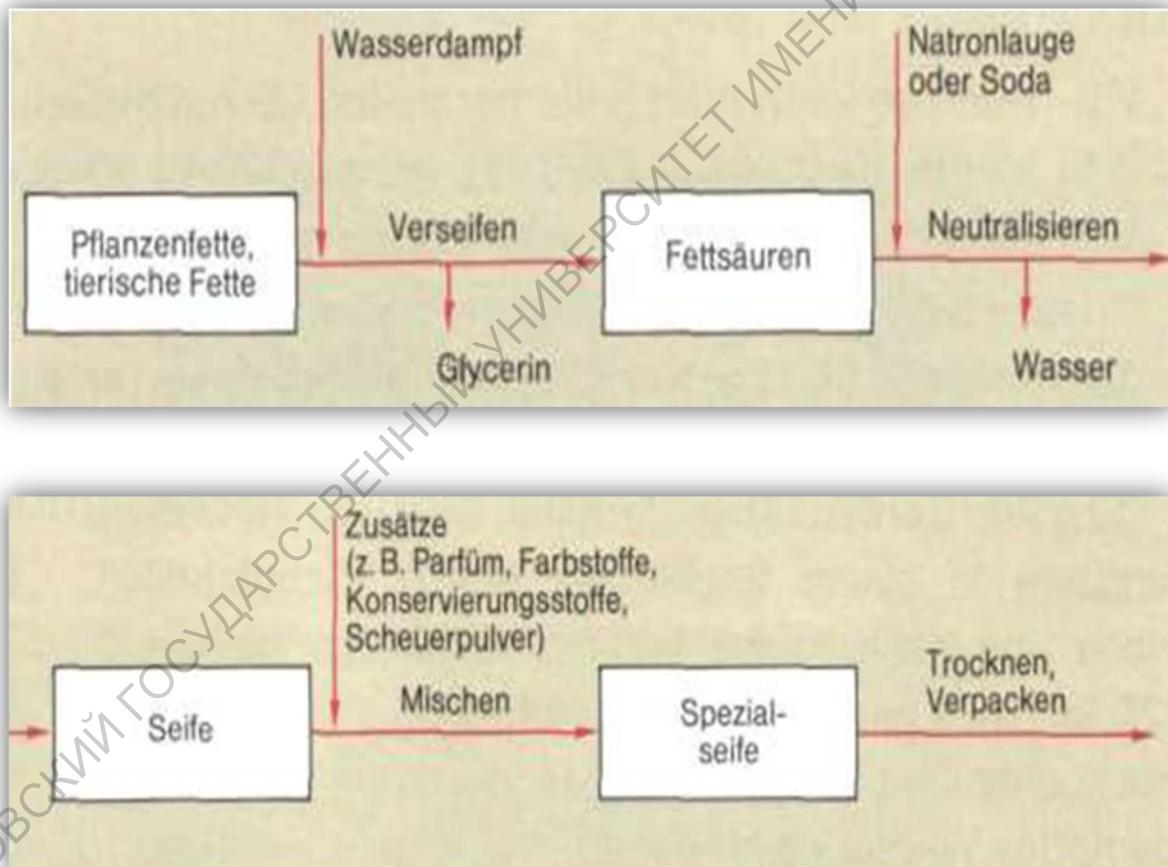
- a) die Menschen, aus Fetten und Holzasche, können, einen seifenähnlichen Stoff, herstellen, durch Erhitzen
- b) aus tierischen und pflanzlichen Fetten, kochen, sowie Soda, eine einfache Seife, sie
- c) beherrschen, die Germanen, die Seifenherstellung, die Kunst
- d) die Seife, Haarfärbemittel, als, Haarfestiger, und, benutzen, man
- e) Rindertalg, dienen, und, Holzasche, als, Rohstoffe
- f) enthalten, neben, das erste „selbsttätige“ Waschmittel, Soda, Silikat, Seifenpulver, Perborat, und, noch

**6. Wie heißt es auf Deutsch?**

изготовление мыла  
жиры и древесная зола  
искусство изготовления мыла  
египетские настенные картины  
мыловарение  
более дешевые растительные жиры  
обеспечение сырьем  
работа на стиральной доске  
разработка стиральных машин  
современные моющие средства

## Übungen zum Text und zum Thema

1. Vergleichen Sie den Waschvorgang in den alten Zeiten und heute.
2. Beschreiben Sie die Seifenherstellung in Ägypten. Wozu wurde Seife damals benutzt?
3. Berichten Sie anhand des Bildes über die Seifenherstellung heute.



4. Hören Sie drei kleine Texte aus der Werbung. Worum handelt es sich hier?

5. Begründen Sie mit Hilfe des Schemas, wie man umweltbewusst waschen kann.



6. Bereiten Sie einen Bericht über die Entwicklung der Seife und des Waschens vor.

## LEKTION 10

### WIE DIE KUNSTSTOFFE DIE WELT EROBERTEN

Natürliche Stoffe, die aus Makromolekülen aufgebaut sind, werden schon lange als Werkstoffe verwendet. Dazu gehören z.B. Holz, Stroh, Pflanzenfasern, Leder, Wolle und Baumwolle.

Erst vor etwa hundert Jahren gelang es, die ersten Kunststoffe herzustellen. Dabei wurden zunächst vorhandene Naturstoffe chemisch umgewandelt.

Zum Beispiel war das Milcheiweiß *Kasein* der Ausgangsstoff für **Kunsthorn**. Und aus *Zellulose*, dem Hauptbestandteil der pflanzlichen Zellwände,

entwickelte man das **Celluloid**. Daraus werden auch heute noch Tischtennisbälle hergestellt. Früher war die Filmindustrie der Großverbraucher von Celluloid. Da dieser Kunststoff jedoch leicht brennt, wurde er später in diesem Bereich durch andere Kunststoffe ersetzt.

Zu Beginn dieses Jahrhunderts stieg der Bedarf an neuen Stoffen mit ganz bestimmten Eigenschaften an. Für die aufstrebende Elektroindustrie benötigte man z.B. leicht formbare Stoffe, die zugleich gut isolierten.

Da gelang es im Jahre 1907 dem belgischen Chemiker *Baekeland*, aus Phenol (eigentlich einem Desinfektionsmittel) und Formaldehyd einen harzähnlichen Kunststoff herzustellen. Er bezeichnete diesen neuen Kunststoff als **Bakelit**.

Aus diesem Material sollten nun z.B. elektrische Schalter gepresst werden, aber das misslang zunächst: Die Schalter blieben klebrig und trockneten nicht. Baekeland erhöhte deshalb die Trocknungstemperatur, doch die Schalter wurden nun porös und verzogen sich. Erst als er das Material gleichzeitig bei hoher Temperatur und unter hohem Druck bearbeitete, wurden die Schalter trocken und fest. Das Aushärten eines Schalters dauerte anschließend nur noch etwa zwei Minuten.

Die Produktion von Kunststoffteilen aus Bakelit erfolgte von nun an in großen Mengen. Es entstanden z.B. elektrische Schalter, Gehäuse und Handgriffe.

Etwa um 1920 wurden Einzelheiten über den Molekulaufbau der neuen Kunststoffe entdeckt. Daraufhin versuchte man in verschiedenen Ländern, neue Stoffe herzustellen, indem man Makromoleküle aus Stoffen mit kleinen Molekülen „zusammensetzte“. Diesen Vorgang bezeichnet man als *Synthese*; die Kunststoffe heißen deshalb auch **synthetische Werkstoffe**.

## Übungen zum Wortschatz

**1. Finden Sie folgende Vokabeln im Wörterbuch. Bestimmen Sie die Rektion der Verben, das Geschlecht und die Pluralform der Substantive. Übersetzen Sie diese Vokabeln und behalten sie.**

Kunststoffe	erobern
aufbauen	Stroh
Leder	Wolle
Baumwolle	umwandeln
Eiweiß	Kunsthorn
Bestandteil	brennen
ansteigen	Bedarf
Schalter	pressen
erhöhen	erfolgen
Handgriff	Gehäuse
Werkstoff	

**2. Schreiben Sie aus dem Text alle Wörter heraus, die die Eigenschaften der Stoffe zeigen.**

**3. Wie heißt es auf Deutsch?**

имеющиеся натуральные вещества  
 исходное вещество для синтетического рога  
 в начале столетия  
 спрос на новые вещества  
 похожее на смолу синтетическое вещество  
 при высоком давлении  
 производство синтетических материалов  
 молекулярное строение синтетических веществ  
 вещества с маленькими молекулами

### Übungen zum Text und zum Thema

**1. Antworten Sie auf die Fragen:**

- Woraus sind natürliche Stoffe aufgebaut?
- Welche Stoffe gehören zu den natürlichen?
- Welcher Stoff war der Ausgangsstoff für Kunsthorn?
- Wem und wann gelang es, aus Phenol und Formaldehyd einen harzähnlichen Kunststoff herzustellen?
- Wann wurden Einzelheiten über den Molekulaufbau der neuen Kunststoffe entdeckt?
- Welchen Vorgang bezeichnet man als Synthese?
- Wie heißen die Kunststoffe?

**2. Führen Sie tabellarisch Beispiele für die Verwendung von Kunststoffen anstelle herkömmlicher Werkstoffe:**

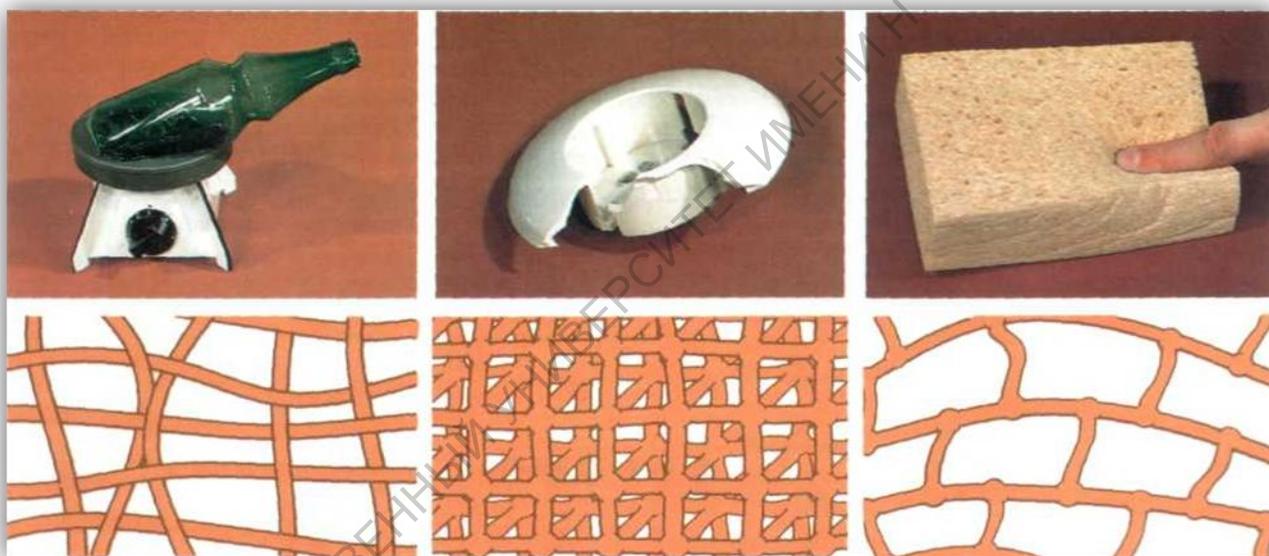
<i>Anwendung</i>	<i>früher benutzte Werkstoffe</i>
Stecker und Steckdosen	Porzellan, Hartgummi
...	...

**3. Haben Sie zu Hause Gegenstände, die aus den Kunststoffen hergestellt sind?**

**4. Hören Sie den Text „Einteilung der Kunststoffe“. Antworten Sie auf die Fragen zum Inhalt des Textes:**

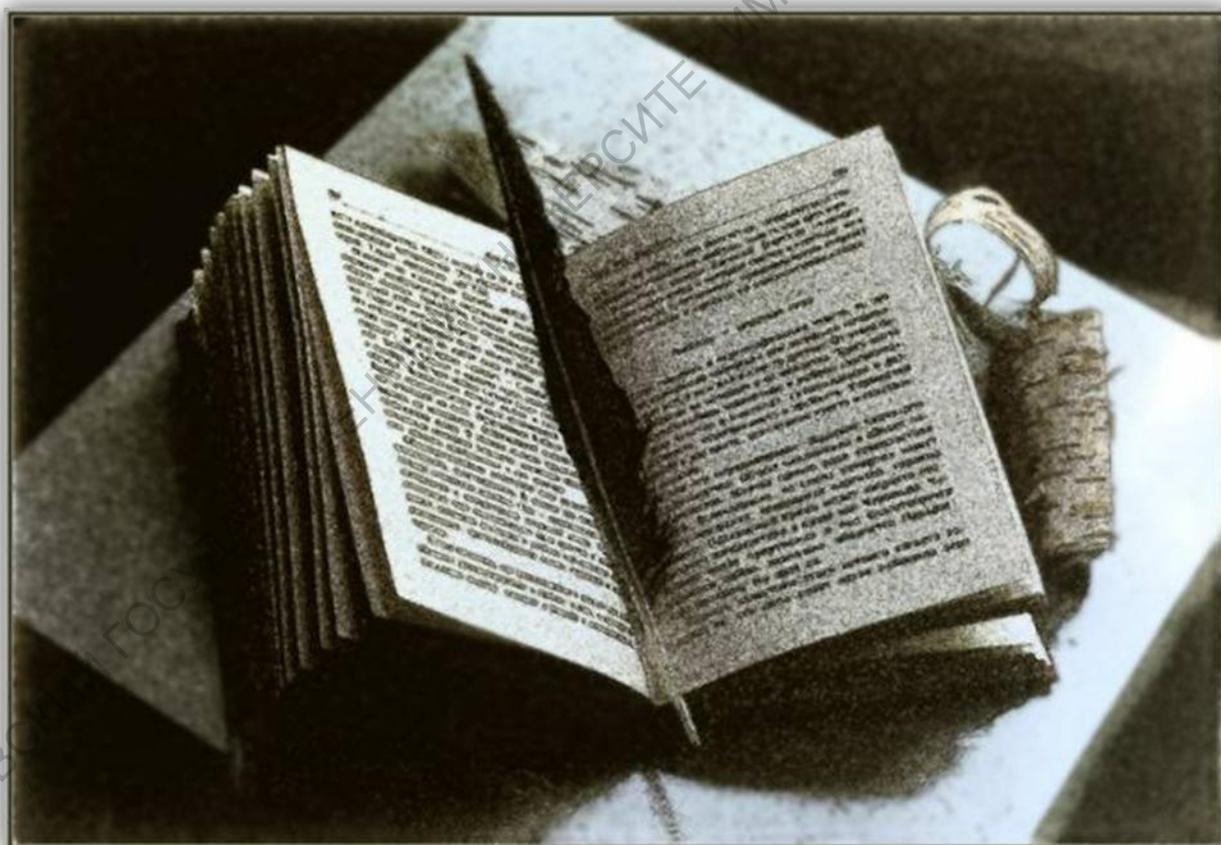
- Welche Kunststoffe sind in diesem Text genannt?
- Welche Bilder passen den genannten Kunststoffen?
- Welche Eigenschaften haben Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere? Vergleichen Sie diese Kunststoffe.
- Wodurch unterscheiden sich diese drei Kunststoffe? Welche Makromoleküle haben sie?

Gebrauchen Sie bei der Beschreibung die Bilder.



**5. Bereiten Sie anhand der Fachliteratur einen Bericht über die Eigenschaften der zahlreichen Kunststoffe vor. Welche Eigenschaften kann man als ihre Vorzüge betrachten? Welche Nachteile stehen jedoch diesen Vorzügen gegenüber, die beim Gebrauch und bei der Behandlung dieser Werkstoffe zu berücksichtigen sind?**

# Texte für Hauslektüre



## Mendelejew und Meyer bringen Ordnung in die Chemie

Sicher haben Sie schon einmal ein Puzzle zusammengefügt. Dann wissen Sie auch, wie schwer es ist, alle seine Teile an die richtige Stelle zu legen.

Nun stellen Sie sich vor, Sie sollten ein Puzzle zusammenlegen, von dem einige Teile fehlen. Außerdem ist der Deckel mit dem fertigen Bild verloren gegangen, so dass Sie keine Ahnung haben, wie das Bild wohl aussehen könnte.

In einer ähnlichen Lage waren die Chemiker in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Sie beschäftigten sich damit, einen Zusammenhang - vielleicht sogar eine **Ordnung** - zwischen den Elementen zu finden. Damals kannte man erst etwa 60 Elemente.

Es gelang schließlich, und zwar gleichzeitig dem russischen Chemiker *Dimitri Mendelejew* und dem deutschen Chemiker *Lothar Meyer*. Mendelejew schrieb später:

*„Als ich 1868 die Abfassung eines Lehrbuches Grundlagen der Chemie unternahm, musste ich mich für irgendein System der einfachen Stoffe entscheiden, um bei ihrer Anordnung mich nicht irgendeiner zufälligen, gleichsam instinktiven Eingebung, sondern eines gewissen, genau bestimmten Prinzips zu bedienen.*

*Da nun bei allen Änderungen der Eigenschaften einfacher Stoffe das Atomgewicht den ruhenden Pol darstellt, so bemühte ich mich, das System auf die Größe der Atomgewichte zu gründen. Man musste eine Abhängigkeit zwischen den Eigenschaften der Elemente und ihren Atomgewichten suchen. Da begann ich nun, nachdem ich auf getrennte Kärtchen die Elemente mit ihren Atomgewichten und Grundeigenschaften geschrieben hatte, die ähnlichen Elemente und die nahe beieinanderliegenden Atomgewichte zu sammeln. Dies führte mich zu der Schlussfolgerung, dass die Eigenschaften der Elemente in einer periodischen Abhängigkeit von ihren Atomgewichten stehen.“*

Um die beste Anordnung zu finden, war ein vielfaches Umsortieren der „Elementkärtchen“ erforderlich. Damit war das **Periodensystem der Elemente** - das PSE - gefunden. Mendelejew machte dazu folgende Aussagen:

→ Die nach der Größe des Atomgewichts angeordneten Elemente zeigen eine deutliche, gesetzmäßige Wiederkehr bestimmter Eigenschaften (Periodizität der Eigenschaften).

→ Es ist zu erwarten, daß noch viele unbekannte Grundstoffe entdeckt werden (z.B. dem Aluminium und Silicium ähnliche Elemente).

→ Die bisher angenommenen Atomgewichte von Elementen können bisweilen korrigiert werden.

Das von Mendelejew aufgestellte Periodensystem wies noch Lücken auf - etwa so, wie ein unfertiges Puzzle. An diesen Stellen fehlten offensichtlich noch Elemente. Sie wurden später entdeckt, so dass die Lücken aufgefüllt werden konnten.

Den größten Erfolg hatte Mendelejew, als es ihm gelang, **Voraussagen** über die *Eigenschaften* einiger noch unentdeckter Elemente zu machen: So war z. B. unter dem Silicium eine Lücke geblieben. Mendelejew nannte das dort fehlende Element vorläufig *Eka-Silicium* und sagte einige seiner Eigenschaften voraus.

Er glaubte nicht, dass er noch zu Lebzeiten eine Bestätigung erhalten würde. Um so größer war seine Freude, als es 1886 dem Chemiker *Clemens Winkler* gelang, dieses Element zu entdecken. Winkler nannte es *Germanium*.

Wie genau Mendelejews Voraussage war, können Sie an der folgenden Gegenüberstellung erkennen:

1870 vorausgesagt: Eka-Silicium	1886 gefunden: Germanium
Atomgewicht: ~ 72 Dichte: ~ 5,5 g/cm <sup>3</sup> schwer schmelzbar	Atomgewicht: 72,6 Dichte: 5,4 g/cm <sup>3</sup> sublimiert, ohne zu schmelzen
dunkelgraues Metall	graues bis silberweißes Metall
Element bildet ein Oxid; Formel EsO <sub>2</sub>	Germanium bildet ein Oxid; Formel GeO <sub>2</sub>
Element muss sich aus dem Oxid durch Reduk- tion gewinnen lassen.	Germanium wurde aus dem Oxid durch Reduk- tion mit Wasserstoff gewonnen.

### Wenn Erdöl zum großen Geschäft wird ...

Der 10. Januar 1901 ist in den Annalen der amerikanischen Ölindustrie mit goldenen Lettern vermerkt; denn an diesem Tage begann, wie es heute noch auf einem Denkmal in Texas nachzulesen ist, „eine neue Ära der Zivilisation“...

An jenem 10. Januar 1901 war man bei Spindietop in der Nähe von *Beaumont* auf einer Bohrtiefe von etwa 340 Meter angekommen, als plötzlich Schlamm aus dem Bohrloch herausspritzte und die auf dem Bohrtisch

stehenden Männer übersprühte. Sie wussten, was das bedeutete. Ohne Zweifel hatten sie ein großes Erdöllager erreicht. Die nächsten Sekunden würden es beweisen!

Zur Vorsicht kletterten alle von dem Gerüst; denn leicht konnte es dabei zu einem explosionsartigen Ausbruch kommen. Und ihre Vorsicht war berechtigt!

Denn plötzlich kam mit donnerndem Getöse das viele Tonnen schwere Bohrgestänge heraus; es schloss in die Luft und zerbrach in zahllose Teile, die überall auf das Gelände flogen. Zugleich stieg aber auch ein riesiger Geysir weit über hundert Meter empor, der wie eine gigantische Fontäne auf und nieder schwang, und dunkle Wolken stiegen hoch in den Himmel...

Die Männer versuchten zu entkommen, sie glitten im Schlamm aus und fielen der Länge nach in den öligen Morast. Nur fort von hier! Einen solchen Ölausbruch hatte noch niemand von ihnen erlebt. Ohne Zweifel war es der größte, den es je auf der Welt gegeben hatte!...

Die Kunde von der Ölquelle, die an einem Tage den Jahresertrag eines ganzen Ölfeldes ausstieß, ging wie ein Lauffeuer durch die Vereinigten Staaten. Die Zeitungen überboten sich in Schilderungen, welche Reichtümer noch in dem Boden von Texas lägen und wie schnell man dort sein Glück machen könne.

Die Folgen waren nicht abzusehen! Wer es nur eben konnte, reiste so schnell, als es nur eben ging, in das „Ölparadies“. Die Southern Pacific hatte noch nie so viele Reisende befördert wie in diesen Tagen. Da die Züge nach Beaumont ständig überfüllt waren, mussten die Reisenden, die in den Wagen keinen Platz mehr gefunden hatten, von den Trittbrettern und Puffern heruntergeholt werden.

Der kleine Bahnhof selbst war ständig überfüllt. Hotels und Zimmer gab es schon lange nicht mehr, Pferdeställe und Schuppen wurden als Schlafgelegenheit teuer vermietet. Ein Sägewerk legte kurz entschlossen die Maschinenhalle still und vermietete die Arbeitshalle als Schlafsaal. Da lagen nun die Menschen in den Sägespänen wie die Heringe nebeneinander. So schnell es ging, wurden von den geschnittenen Brettern neue Unterkünfte gezimmert und zu Luxushotelpreisen vermietet.

Mit der Unterbringung allein aber war es nicht getan. Die Leute mussten essen und trinken. Manche Hausfrau machte kurz entschlossen aus ihrer Wohnstube ein Restaurant und verkaufte bescheidenes Essen zu einem Preis, wie man ihn kaum in einem Feinschmeckerlokal kannte. Jeder wollte an den Fremden verdienen, die wie eine Völkerwanderung über Beaumont hergefallen waren.

Da durch das Öl das Grundwasser verseucht war, konnte man es nur in gekochtem Zustand trinken. Das nutzten einige aus und verkauften an so genannten „Limonadenständen“ Trinkwasser, den Liter zu einem Dollar. Die Ärzte rieten, um eine Typhusepidemie zu vermeiden, außer gekochtem

Wasser nur Alkohol, d.h. Whisky, zu trinken. Noch nie hat es wohl so viele Betrunkene gegeben wie in diesen Tagen in Beaumont.

Die Bevölkerung dieser ehemaligen Kleinstadt, die kaum tausend Einwohner gezählt hatte, wuchs in wenigen Wochen auf fünfzigtausend an. Von der Unterbringung und der Verpflegung dieser Massen ganz abgesehen, tauchten kaum überwindbare sanitäre Schwierigkeiten auf. In langen Reihen hatte man primitive Toiletten eingerichtet. Vor jedem Sitz standen lange Schlangen. Das nutzten die Jungen des Ortes aus, indem sie sich mit anstellten und ihren Platz dann an besonders „Eilige“ verkauften. Sie erzielten dabei Tageseinnahmen von zehn Dollar und mehr...

### Düfte und Aromen in der Literatur

Schmökerst du gern? Dann achten Sie einmal darauf, wie oft Gerüche und Aromen in Büchern eine Rolle spielen. Selbst in der **Bibel** gibt es Stellen, die auf bestimmte Funktionen von Aromastoffen hinweisen. Dafür finden Sie hier ein Beispiel. Auch in **Sagen** und in **Romanen** kommen Gerüche vor — das zeigen die beiden anderen Textauszüge.

Und der Herr redete mit Moses und sprach: Nimm zu dir die beste Spezerei: die edelste Myrrhe, fünfhundert Lot, und Zimt, die Hälfte soviel, zweihundertundfünfzig, und Kalmus, auch zweihundertundfünfzig, und Kassia, fünfhundert, nach dem Lot des Heiligtums, und Öl vom Ölbaum ein Hin. Und mache ein heiliges Salböl nach der Kunst des Salbenbereiters. Und sollst damit salben die Hütte des Stifts und die Lade des Zeugnisses, den Tisch mit allem seinem Geräte, den Leuchter mit seinem Geräte, den Räucheraltar, den Brandopferaltar mit allem seinem Geräte und das Handfass mit seinem Fuß. Und sollst sie also weihen, daß sie hochheilig seien; denn wer sie anrühren will, der ist dem Heiligtum verfallen. Aaron und seine Söhne sollst du auch salben, und sie mir zu Priestern weihen. Und sollst mit den Kindern Israel reden und sprechen: Dies Öl soll mir eine heilige Salbe sein bei euren Nachkommen.

(Aus der Bibel: 2. Mose 30)

... Der König aber dachte: „Ich muß doch diesen Andolosia ein wenig zuschanden machen.“ Deswegen ließ er heimlich verbieten, dass den Leuten Andolosias weiterhin Holz zum Kochen verkauft werde. Alsdann lud er sich wieder bei ihm zu Gast. Andolosia war darüber sehr vergnügt, als aber alles an Speisen und Getränken eingekauft war, erschrak er nicht wenig, denn es mangelte an Holz. Er wusste nicht, was das zu bedeuten habe und womit er nun kochen sollte. Endlich kam ihm ein guter Einfall. Er schickte eilig zu den venetia

nischen Kaufleuten zu London und ließ ihnen Nägelchen, Muskatnüsse, Sandelholz und Zimmetrinden die Hülle und Fülle abkaufen; das alles ward auf die Erde geschüttet und angezündet, und über dem herrlich dampfenden Feuer kochte und bereitete man die Speisen zu, als ob es gemeines Holz wäre. Die Zeit des Mahles war herbeigekommen, und der König, obwohl er darauf gefasst war, zu hungern, freute sich nicht wenig darauf, saß auf, nahm die Herren, die schon das erste Mal mit ihm gewesen waren, wieder mit sich und ritt nach Andolosias Herberge. Als sie nun in der Nähe des Hauses waren, duftete ihnen so köstlicher Wohlgeruch entgegen, dass sie gar nicht begreifen konnten, woher das käme, und je näher sie dem Hause ritten, je lieblicher und stärker wurde der Duft. Der König ließ fragen, ob das Essen bereit sei. Man sagte ihm: „Ja, und zwar mit lauter Spezerei gar gekocht.“

(Aus: Die schönsten Rittersagen)

Im achtzehnten Jahrhundert lebte in Frankreich ein Mann, der zu den genialsten und abscheulichsten Gestalten dieser an genialen und abscheulichen Gestalten nicht armen Epoche gehörte. Seine Geschichte soll hier erzählt werden. Er hieß Jean-Baptiste Grenouille, und wenn sein Name heute in Vergessenheit geraten ist, so sicher, weil sich sein Genie und sein einziger Ehrgeiz auf ein Gebiet beschränkte, welches in der Geschichte keine Spuren hinterlässt: auf das flüchtige Reich der Gerüche.

Zu der Zeit, von der wir reden, herrschte in den Städten ein für uns moderne Menschen kaum vorstellbarer Gestank. Es stanken die Straßen nach Mist, es stanken die Hinterhöfe nach Urin, es stanken die Treppenhäuser nach fauligem Holz und nach Rattendreck, die Küchen nach verdorbenem Kohl und Hammelfett; die ungelüfteten Stuben stanken nach muffigem Staub, die Schlafzimmer nach fettigen Laken, nach feuchten Federbetten und nach dem stechend süßen Duft der Nachttöpfe. Aus den Kaminen stank der Schwefel, aus den Gerbereien stanken die ätzenden Laugen, aus den Schlachthöfen stank das geronnene Blut. Die Menschen stanken nach Schweiß und nach ungewaschenen Kleidern; aus dem Mund stanken sie nach verrotteten Zähnen, aus ihren Mägen nach Zwiebelsaft und an den Körpern, wenn sie nicht mehr ganz jung waren, nach altem Käse und nach saurer Milch und nach Geschwulstkrankheiten. Es stanken die Flüsse, es stanken die Plätze, es stanken die Kirchen, es stank unter den Brücken und in den Palästen. Der Bauer stank wie der Priester, der Handwerksgehilfe wie die Meistersfrau, es stank der gesamte Adel, ja sogar der König stank, wie ein Raubtier stank er, und die Königin wie eine alte Ziege, sommers wie winters. Denn der zersetzenden Aktivität der Bakterien war im achtzehnten Jahrhundert noch keine Grenze gesetzt, und so gab es keine menschliche Tätigkeit, keine aufbauende und keine zerstörende, keine Äußerung des aufkeimenden oder verfallenden

den Lebens, die nicht von Gestank begleitet gewesen wäre. Und natürlich war in Paris der Gestank am größten, denn Paris war die größte Stadt Frankreichs. Und innerhalb von Paris wiederum gab es einen Ort, an dem der Gestank ganz besonders infernalisch herrschte, nämlich den Cimetiere des Innocents. Achthundert Jahre lang hatte man hierher die Toten des Krankenhauses Hotel-Dieu und der umliegenden Pfarrgemeinden verbracht, achthundert Jahre lang Tag für Tag die Kadaver zu Dutzenden herbeigekarrt und in lange Gräben geschüttet, achthundert Jahre lang in den Gräften und Beinhäusern Knöchelchen auf Knöchelchen geschichtet. Und erst später, am Vorabend der Französischen Revolution, nachdem einige der Leichengräben gefährlich eingestürzt waren und der Gestank des überquellenden Friedhofs die Anwohner nicht mehr zu bloßen Protesten, sondern zu wahren Aufständen trieb, wurde er endlich geschlossen und aufgelassen, wurden die Millionen Knochen und Schädel in die Katakomben von Montmartre geschaufelt, und man errichtete an seiner Stelle einen Marktplatz für Viktualien.

(Aus: „Das Parfüm“ von Patrick Süskind)

### „Schöne“ Düfte und Aromen im Altertum

Von den **Chinesen** weiß man, dass sie bereits um das Jahr 4000 v. Chr. Gewürze verwendeten. Sie schätzten sie wegen ihres besonderen Aromas und wegen ihrer heilenden Wirkung.

Etwa zur gleichen Zeit verbrannte man in **Persien** und in **Ägypten** große Mengen an duftenden Hölzern, aromatischen Gewürzen und Harzen - so wollte man „den Nasen der Götter schmeicheln“. Die Duft- und Aromastoffe waren zur damaligen Zeit wohl das Kostbarste, was man besaß. Man opferte sie den Göttern, um diese gnädig zu stimmen. Um 2000 v. Chr. war **Babylon** der wichtigste Ort, an dem Gewürze, Kräuter, Hölzer und Harze aus Fernost und dem Orient gehandelt wurden.

Der Brauch, bei dem man den Göttern Rauchopfer darbrachte, war bei vielen Völkern weit verbreitet. Das hatte Auswirkungen, wie wir sie uns heute kaum vorstellen können. So wurden z. B. alljährlich auf den goldenen Altären des Baal-Marduk (des Stadtgottes von Babylon) nicht weniger als 26 000 kg Weihrauch verbrannt!

Zunächst wurden die duftenden, aromatischen Substanzen unverarbeitet verwendet. Historische Quellen zeigen aber, dass die **Griechen** der Antike bereits Auszüge aus Blüten herstellten. Diese nahmen sie nicht nur zu kultischen und religiösen Zwecken, sondern benutzten sie auch zur Körperpflege und zur Herstellung von Heilsalben.

Schließlich übersandten auch die **Römer** „*per fumum*“ (durch den Rauch) die Düfte kostbarer Harze und Gewürze ihren Göttern. So entstand wahrscheinlich die heute noch übliche Bezeichnung *Parfüm*.

47

Der Bedarf an Duft- und Aromastoffen war damals gewaltig. Die Reichen der Antike parfümierten nicht nur sich selbst, sondern auch ihre gesamte Umgebung - so z. B. ihre Lieblingssklavinnen und -sklaven, die Wände der Häuser und Tempel sowie ihre Sänften. Als aber diese „Duftorgien“ allmählich überhand nahmen, verbot man schließlich in Athen und Rom die Einfuhr ausländischer Gewürze, Hölzer, Harze und Balsame.

Die Beschäftigung mit den „schönen“ Düften und Aromen sowie ihre Herstellung entwickelten sich in der Antike zu einer angesehenen Kunst. Sie wurde zunächst von den Priestern, dann aber immer mehr von Ärzten und anderen Gelehrten ausgeübt.

### „Schöne“ Düfte und Aromen im Mittelalter

Die Herstellung der „schönen“ Düfte und Aromen wurde von den Arabern gepflegt und verfeinert. Vom 8. Jahrhundert an führten sie diese Kunst zu neuer Blüte. Sie fanden nämlich heraus, dass man durch Extrahieren (lat. *extrahere*: herausziehen) mit Alkohol und das anschließende *Destillieren* ebenfalls duftende Wässer und Öle gewinnen konnte. Mit Hilfe der unterschiedlichsten Duft- und Aromastoffe stellten sie dann Elixiere her (arab. *al-iksir*: Stein der Weisen). Diese Elixiere dienten damals medizinischen und kosmetischen Zwecken.

In **Europa** wurde das Interesse an den Wohlgerüchen Arabiens im 11. bis 13. Jahrhundert geweckt; dafür sorgten die zurückkehrenden Kreuzritter. Von ihren Kreuzzügen brachten sie nämlich unter anderem aromatische Gewürze, wohlriechende Salben, Elixiere und Essenzen mit. Die Nachfrage nach diesen Kostbarkeiten war so groß, dass ein schwungvoller Handel damit einsetzte. Zentren dieses Handels waren Venedig, Genua und Florenz.

Inzwischen versuchten auch die *Alchimisten* und andere Gelehrte in Europa, besondere Elixiere herzustellen. Diese sollten den Menschen zu ewiger Jugend und Gesundheit verhelfen. Du kannst dir sicher vorstellen, dass dabei die duftenden und aromatischen Substanzen eine wesentliche Rolle spielten.

Natürlich gelang es nicht, solche „Lebenselixiere“ herzustellen. Dafür wurde aber das Verfahren der Destillation weiterentwickelt und verfeinert.

Durch Destillieren bzw. Brennen von Wein fand man schließlich doch noch eine Art „Lebenswasser“ (*aqua vitae*): Bei dieser als *Weingeist* bezeichneten Substanz handelte es sich um hochprozentigen Alkohol, der zunächst als Allheilmittel getrunken wurde.

Bereits im 15. und 16. Jahrhundert diente der Alkohol auch als Extraktionsmittel. Mit seiner Hilfe stellte man Auszüge aus Gewürzen, Kräutern und Harzen her.

48

Zu jener Zeit entstand ein „Wunderöl“, das *oleum mirabilis*. Aus ihm entwickelte man im Laufe der Jahrhunderte durch vielfältige Abwandlungen ein „Wunderwasser“, das *aqua mirabilis*, eine Vorstufe des heute noch bekannten *Kölnisch Wasser*.

Bis ins 18. Jahrhundert hinein wurden die duftenden und aromatischen Öle und Wässer in **Deutschland** fast ausschließlich von Mönchen in Klöstern hergestellt. Sie dienten in erster Linie Heilzwecken.

In **Italien** und vor allem in **Frankreich** hingegen war es seit dem 15. Jahrhundert die Zunft der Parfümeure, die sich mit der Herstellung von Duftwässern aller Art befasste. Diese Wässer wurden zur Parfümierung des Körpers verwendet. Da das zur damaligen Zeit beinahe die einzige Art der Körperpflege war, entwickelte sich die Parfümerie zu legendärer Blüte. Außerdem glaubte man, mit stark duftenden Parfüms Seuchen bekämpfen zu können.

Zunächst war Italien in der Parfümherstellung führend. Sehr beliebt waren damals parfümierte Handschuhe.

Doch allmählich übernahm Frankreich die Rolle des Hauptlieferanten von Duft- und Aromastoffen in Europa. Schon vor der Französischen Revolution (1789) entstanden in Frankreich zahlreiche Parfümfabriken.

Zentrum der Riechstoffindustrie war damals (und ist es auch heute noch) das südfranzösische Städtchen Grasse.

## Marie Curie entdeckt das Radium

*Marie Curie* (1867-1934) ist für viele Menschen die erfolgreichste Wissenschaftlerin aller Zeiten. Sie studierte zunächst in Paris Physik und Mathematik und arbeitete dann als Assistentin bei einem französischen Physiker.

Im Jahre 1897 liest Marie einen Bericht über die von *Henry Becquerel* entdeckte Strahlung. Er hat ein Jahr zuvor herausgefunden, dass **Pechblende** (das Erz, aus dem Uran gewonnen wird) ohne erkennbare Ursachen Strahlen aussendet.

Marie findet diesen Bericht so interessant, dass sie beschließt, über die neue Strahlung ihre Doktorarbeit zu schreiben. Sie hat sich nämlich überlegt, dass in der Pechblende Stoffe enthalten sein müssen, die viel radioaktiver sind als das Uran; und diese Stoffe will sie finden.

In den Glaswerken von Joachimsthal in Böhmen wird Pechblende zur Herstellung von Glas eingesetzt. Von den Pechblende-Rückständen lässt sich Marie eine ganze Tonne nach Paris transportieren. Gemeinsam mit ih-

rem Mann *Pierre* - er hat auf dem Gebiet der physikalischen Chemie bereits einen Namen - beginnt sie ihre Arbeit.

49

Zunächst richten die beiden einen alten Schuppen auf dem Hof der Universität als Labor her. Die Arbeit darin ist jedoch recht schwierig. Marie schreibt darüber:

*„Der Schuppen hält den Rekord für Unbequemlichkeit. Während des Sommers ist er infolge des Glasdaches heiß wie ein Treibhaus. Während des Winters weiß man nicht, ob man sich Frost oder Tauwetter wünschen soll: Wenn es regnet, tropft das Wasser mit sanft aufreizendem Geräusch auf den Boden oder auf gewisse Punkte der Arbeitstische. Wenn es gefriert, friert man mit. Der Ofen ist unzureichend, selbst wenn man ihn bis zur Weißglut erhitzt. In nächster Nähe gibt er ein wenig Wärme, entfernt man sich aber, so kehrt man in die Polarzone zurück.“*

Über die Arbeit berichtet sie:

*„Ich habe manches Mal bis zu zwanzig Kilo Materie auf einmal behandelt, was das Ergebnis hatte, dass der Schuppen mit großen Gefäßen voll Bodensatz und Flüssigkeiten angefüllt wurde.*

*Es war eine erschöpfende Arbeit, die Behälter zu transportieren, die Flüssigkeiten umzugießen und die siedende Materie stundenlang mit einer Eisenstange umzurühren, die fast ebenso groß war wie ich.*

*Trotz unserer schweren Arbeitsbedingungen waren wir sehr glücklich. Unsere Tage verbrachten wir im Labor. In unserem armseligen Schuppen herrschte tiefe Ruhe. Manchmal, wenn wir irgendeine Prozedur überwachten, gingen wir auf und ab und sprachen von gegenwärtiger und zukünftiger Arbeit. Wenn uns kalt war, stärkten wir uns mit einer Tasse heißen Tees, die wir beim Ofen einnahmen. Wir lebten wie in einem Traum, von der einen, einzigen Sache erfüllt.“*

Zunächst findet Marie Curie 1898 ein Strahlen aussendendes Element, das **Polonium** - nach dem Land *Polen* benannt, in dem sie geboren ist. Die Curies sind davon überzeugt, dass in der Pechblende noch ein zweites radioaktives Element enthalten sein muss; deshalb suchen sie weiter. Und tatsächlich gelingt es ihnen, *Radiumchlorid* herzustellen: aus 1000 kg Pechblende ein Zehntel Gramm Radiumchlorid!

Am Abend gehen Pierre und Marie in ihren Schuppen, um das neu gewonnene Radiumchlorid noch einmal anzuschauen. Da erleben sie eine Überraschung: Das Radiumchlorid bringt die Luft in seiner Umgebung zum Leuchten! In der Finsternis schimmern die über Tische und Wandbretter verteilten Spuren und die kostbaren Kristalle in ihren Glasbehältern in bläulichem Licht.

Im Jahre 1902 wird das **Radium** offiziell als neues Element anerkannt.

Die Forschungsarbeit von Marie und Pierre Curie wurde von den Wissenschaftlern der Jahrhundertwende zunächst überhaupt nicht anerkannt.

So erhielten sie auch keinerlei finanzielle Unterstützung und konnten ihre Experimente nur in sehr bescheidenem Rahmen fortführen.

50

Am 10. Dezember 1903 aber verlieh die Akademie der Wissenschaften in Stockholm dem Ehepaar gemeinsam mit Henri Becquerel den Nobelpreis für Physik. Kurz darauf veröffentlichte Marie ihren wissenschaftlichen Aufsatz über das Phänomen, das sie *Radioaktivität* nannte.

Im April 1906 verunglückte Pierre Curie tödlich. Ein Pferdefuhrwerk überrollte ihn, als er gedankenversunken eine Straße überquerte.

Marie konzentrierte sich nun noch stärker auf ihre Arbeit, um ihr gemeinsames Werk fortzuführen. Dazu übernahm sie sogar die Professur von Pierre an der Pariser Universität *Sorbonne*. Gegen den Widerstand vieler Wissenschaftler wurde Marie damit die erste Frau, die an einer französischen Universität lehren durfte.

Im Jahre 1910 gelang es ihr erstmals, *reines* Radium herzustellen. Das ist ein silberweißes, weiches Metall. Seine Dichte beträgt  $6 \text{ g/cm}^3$ , seine Schmelztemperatur etwa  $700 \text{ }^\circ\text{C}$ . Im Jahr darauf erhielt sie zum zweiten Mal den Nobelpreis, diesmal für Chemie.

Marie Curie arbeitete unermüdlich weiter. Insgesamt 35 Jahre lang experimentierte sie mit Radium. Dabei schädigte dessen radioaktive Strahlung ihr Knochenmark so sehr, dass sie 1934 an den Folgen starb.

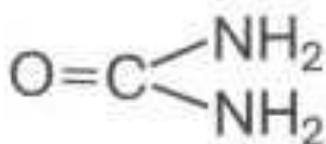
## Die Bedeutung des Begriffs Organische Chemie

Die Chemie umfasst zwei Teilbereiche: die **Anorganische Chemie** und die **Organische Chemie**. Diese Zweiteilung geht auf den schwedischen Chemiker *Jons Jakob Berzelius* (1779-1848) zurück.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wussten die Chemiker bereits, dass sich Stoffe der *unbelebten* Natur (z. B. Erze, Säuren und Salze) ganz anders verhalten als Stoffe der *belebten* Natur (z. B. Zucker, Eiweiß und Fett). Sie waren davon überzeugt, dass Stoffe, die den Körper von Pflanzen, Tieren und Menschen aufbauen, nur in einem lebenden Organismus gebildet werden könnten - und zwar nur unter Mitwirkung einer gewissen „Lebenskraft“. Auch war es bis dahin nicht gelungen, diese Stoffe im Labor künstlich herzustellen.

Deshalb führte Berzelius im Jahre 1806 zwei Bezeichnungen ein: *anorganisch* für Stoffe aus der unbelebten Natur und *organisch* für Verbindungen pflanzlicher und tierischer Herkunft.

Normalerweise entsteht Harnstoff als Abbauprodukt der Nahrung im menschlichen und tierischen Organismus. Der Harnstoff hat folgende Formel:



Der deutsche Chemiker *Friedrich Wöhler* (1800-1882) widerlegte die Ansicht, dass zur Bildung eines organischen Stoffes eine „Lebenskraft“ notwendig sei. Es gelang ihm nämlich im Jahr 1828, den organischen Stoff **Harnstoff** aus anorganischen Ausgangsstoffen künstlich herzustellen.

Niemand hatte diese Reaktion für möglich gehalten; auch Wöhler war von seinem Erfolg beeindruckt. So schrieb er bald darauf an seinen Freund Berzelius:

„... denn ich kann, so zu sagen, mein chemisches Wasser nicht halten und muss Ihnen sagen, dass ich Harnstoff machen kann, ohne dazu Nieren oder überhaupt ein Tier, sei es Mensch oder Hund, nöthig zu haben. Das cyansaure Ammoniak ist Harnstoff. - ... es bedurfte nun weiter Nichts als einer vergleichenden Untersuchung mit Pisse-Harnstoff, den ich in jeder Hinsicht selbst gemacht hatte, und dem Cyan-Harnstoff. Wenn nun, wie ich nicht anders sehen konnte, kein anderes Produkt als Harnstoff, entstanden war, so musste endlich zur völligen Bestätigung dieser paradoxen Geschichte, der Pisse-Harnstoff genau dieselbe Zusammensetzung haben, wie das cyansaure Ammoniak. Und dies ist in der Tat der Fall...“

Diese sog. *Harnstoffsynthese* Wöhlers war der Anfang umfangreicher Untersuchungen in der Organischen Chemie. Wöhler arbeitete dabei mit *Justus von Liebig* zusammen. Einige Jahre später veröffentlichten sie gemeinsam eine Arbeit; darin hieß es:

„Die Philosophie der Chemie wird aus dieser Arbeit den Schluss ziehen, dass die Erzeugung aller organischen Materien, in so weit sie nicht mehr dem Organismus angehören, in unseren Laboratorien nicht allein wahrscheinlich, sondern als gewiss betrachtet werden muß. Zucker, Salicin, Morphin werden künstlich hervorgebracht werden. Wir kennen freilich die Wege noch nicht, auf dem dieses Endresultat zu erreichen ist, weil uns die Vorglieder unbekannt sind, aus denen sich diese Materialien entwickeln, allein wir werden sie kennen lernen.“

Schon wenige Jahre danach gelang es anderen Chemikern, weitere organische Stoffe künstlich herzustellen.

Obwohl also fest stand, dass organische Verbindungen nicht unbedingt in der belebten Natur entstehen müssen, blieb man der Einfachheit halber bei der historischen Einteilung der Stoffe.

Im Laufe der Zeit stellte man fest, dass alle organischen Stoffe Kohlenstoffverbindungen sind. Daraufhin veränderte sich die Bedeutung des Begriffs **Organische Chemie**. Man versteht darunter *heute* die **Chemie der Kohlenstoffverbindungen**. (Ausgenommen sind die Oxide des Kohlenstoffs, die Kohlensäure und die Carbonate.)

## Das magische Sechseck - die Benzolformel

**Benzol** entsteht in kleinen Mengen bei der trockenen Destillation der Steinkohle. Es wurde 1825 entdeckt.

Als die Chemiker die Zusammensetzung des Benzols untersuchten, erhielten sie die Summenformel  $C_6H_6$ . Sie mussten also annehmen, daß es sich um einen ungesättigten Kohlenwasserstoff handelte. Mit Erstaunen stellten sie jedoch fest, dass dieser Stoff ganz andere Eigenschaften besaß, als man sonst bei ungesättigten Kohlenwasserstoffen beobachten konnte.

Erst 40 Jahre nach der Entdeckung des Benzols gelang es dem deutschen Chemiker *August Kekule*, die **Molekülstruktur** des Benzols zu klären.

Kekule besaß die außergewöhnliche Fähigkeit, Erkenntnisse im Traum zu gewinnen. Er arbeitete damals gerade an der Universität Gent in Belgien. In seinem halbdunklen Laboratorium überfiel ihn der Schlaf. Später erzählte er in seiner Rede zum 25-jährigen Jubiläum der Benzolformel von seiner Vision:

*„Wieder gaukelten die Atome vor meinen Augen... Lange Reihen, vielfach dichter zusammengefügt; alles in Bewegung, schlangenartig sich windend und drehend. Und siehe, was war das? Eine Schlange erfasste den eigenen Schwanz, und höhnisch wirbelte das Gebilde vor meinen Augen. Wie durch einen Blitzstrahl erwachte ich; auch diesmal verbrachte ich den Rest der Nacht, um die Konsequenzen der Hypothese auszuarbeiten.“*

Nachdem Kekule die ringförmige Struktur des Benzolmoleküls erkannt hatte, überlegte er, wie die Bindungen zwischen Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen richtig zu „verteilen“ wären:

Er stellte das Benzolmolekül als einen Ring aus sechs Kohlenstoffatomen dar, an die je ein Wasserstoffatom gebunden war. Um die Vierwertigkeit des Kohlenstoffs zu berücksichtigen, wechselten Einfachbindung und Doppelbindung regelmäßig miteinander ab.

„Normale“ Doppelbindungen lagern jedoch andere Atome an. Das ist aber beim Benzol nicht der Fall. Deshalb dachte sich Kekule, dass die Bindungen hier wahrscheinlich ständig ihren Platz wechseln.

In einer scherzhaften Darstellung sind die Vorstellungen Kekules wiedergegeben: Man dachte sich sechs Affen, die sich mit ihren Armen und Beinen gegenseitig anfassten - mal so und mal so!

Und das war auch der Schlüssel zum Verständnis der Struktur des Benzols. Je nachdem, wo sich die Bindungen im Benzolring befinden, nimmt er die eine oder die andere Form an. Deshalb schreibt man heute als Formel für Benzol vereinfacht ein Sechseck mit einem Innenkreis.

## Wie der Säurebegriff entwickelt wurde

Zunächst waren Säuren ganz einfach Flüssigkeiten, die sauer schmeckten. Erst im Mittelalter, als man mehrere Säuren in größeren Mengen herstellen konnte, wurden weitere gemeinsame Eigenschaften der Säuren gesucht.

Eine Beschreibung solcher Eigenschaften gab 1663 der Brite *Robert Boyle*: „Säuren schmecken sauer, lösen Marmor und färben bestimmte Pflanzenfarbstoffe rot.“

Mehr als hundert Jahre später schrieb der französische Chemiker *Antoine Laurent Lavoisier*. „Alle Säuren enthalten Sauerstoff und entstehen bei der Reaktion von Nichtmetalloxiden mit Wasser.“

Dies war - wie Sie wissen - eine falsche Vermutung, denn Salzsäure enthält keinen Sauerstoff. Das Element Chlor wurde aber viele Jahre lang als ein Oxid angesehen, das mit Wasser die Salzsäure bildet.

*Justus von Liebig* lieferte eine weitere Beschreibung, die tatsächlich auf alle sauren Lösungen zutrifft. Aus der Beobachtung der Reaktionen von Metallen mit Säuren schloss er im Jahre 1838, dass „Säuren Wasserstoff enthalten“ müssen.

Alle diese Beschreibungen bezogen sich auf die Eigenschaften von Flüssigkeiten mit sauren Reaktionen. Man wollte eine allgemeine Erklärung und Begründung für diese Eigenschaften finden. Knapp 50 Jahre später wurde der Säurebegriff deutlich verändert:

Untersuchungen zur elektrischen Leitfähigkeit von trockenen Stoffen, wässrigen Lösungen sowie Mischungen der Säuren und Laugen führten dazu, dass der Schwede *Svante Arrhenius* die Bildung von Ionen als wesentlichen Vorgang bei der Entstehung von Säuren ansah.

Im Jahre 1884 formulierte er: „Säuren sind Stoffe, die beim Lösen in Wasser Wasserstoffionen ( $H^+$ -Ionen) abspalten.“ Nach dieser Theorie bewirken die Wasserstoffionen die saure Reaktion der Lösungen.

Der Säurebegriff von *Brönsted* zielt in eine andere Richtung. Hier kommt es nicht auf die Eigenschaften von Stoffen, sondern auf das Verhalten von Teilchen an: „Säuren geben Protonen ab, sie sind Protonenspender; Basen nehmen Protonen auf, sie sind Protonenempfänger.“

Solche *Reaktionen mit Protonenübergang* laufen in der Chemie nicht nur dann ab, wenn bestimmte Stoffe mit Wasser reagieren. Vielmehr können eine Vielzahl von Beobachtungen mit dieser Theorie erklärt werden. Nach Brönsted ist die Bildung einer wässrigen sauren Lösung durch Protonenübergang nur ein „Spezialfall“ eines bestimmten Reaktionstyps.

## Wer waren die Alchemisten?

Im Mittelalter und etwa bis zum 17. Jahrhundert wurden die Chemiker als **Alchemisten** bezeichnet. Die Araber hatten lange Zeit Teile Europas besetzt und dem Wort *Chemie* den Artikel *Al* vorangestellt (Al-chemie).

Die Alchemisten waren davon überzeugt, dass man einen Stoff in einen anderen umwandeln könne. So glaubten sie, dass man aus häufig vorkommenden billigen Stoffen wertvolle Metalle, wie *Silber* und *Gold*, herstellen könne. Es sah auch tatsächlich so aus, als könne die Herstellung von künstlichem Gold gelingen: Wer Eisen in das wertvolle Kupfer und dieses dann in das noch wertvollere Silber „umwandeln“ konnte, dem müsste es doch auch gelingen, Gold herzustellen!

Die Alchemisten arbeiteten meistens für Fürsten, denn diese hofften, durch deren Künste leicht zu Gold zu kommen. Die Fürsten waren aber oft ungeduldig und wollten Ergebnisse sehen. Deshalb führten ihnen die Alchemisten Versuche vor, bei denen nur scheinbar Gold entstand.

Die Zuschauer wurden von den Alchemisten getäuscht: Zum Beispiel lösten diese erst heimlich Gold in Quecksilber auf, verdampften dann das Quecksilber und zeigten den staunenden Zuschauern das angeblich gewonnene Gold. Auch bei den Versuchen wurde nicht wirklich Eisen in Kupfer verwandelt oder Kupfer in Silber.

Viele Versuche waren sehr *gefährlich*, weil die Alchemisten noch zu wenig über die Stoffe wussten, mit denen sie umgingen. Quecksilber zum Beispiel ist sehr giftig. Da die Alchemisten Versuche mit Quecksilber ohne entsprechende Vorsichtsmaßnahmen durchführten, wurden einige von ihnen (und von den Zuschauern) vergiftet. Andere kamen bei Explosionen um, die sich bei ihren Versuchen ereigneten.

Obwohl es den Alchemisten nicht gelang, Gold aus anderen Stoffen herzustellen, entdeckten sie doch viele Stoffe, die bis dahin unbekannt waren. Außerdem entwickelten sie Geräte und Arbeitsmethoden, die noch heute von Bedeutung sind. Ihre Arbeit war also eine *wichtige Grundlage* für die heutige Chemie.

Die Alchemisten konnten viele chemische Vorgänge noch nicht erklären und meinten, dass dabei geheimnisvolle Kräfte mitwirkten. Deshalb erfanden sie manchmal Beschwörungsformeln, die sie bei ihren Versuchen murmelten.

Was den Alchemisten noch geheimnisvoll erschien, konnte im Laufe der Zeit erklärt werden. Heute wissen wir: **In der Chemie gibt es keine Zauberei!**

## Johann Friedrich Böttger - ein erfolgreicher Alchemist

Johann Friedrich Böttger gehörte zu den Alchemisten, die sich jahrelang vergeblich bemühten, Gold herzustellen.

In Dresden arbeitete er mit dem Mathematiker und Physiker Tschirnhaus zusammen. Sie versuchten gemeinsam, Stoffe im Brennofen zu schmelzen. Es gelang ihnen, zunächst rotes, später auch weißes **Porzellan** herzustellen.

Im Jahre 1710 wurde in Meißen eine Fabrik gegründet, in der unter der Leitung von Böttger Porzellan nach seinem Rezept gefertigt wurde. Noch heute wird *Meißener Porzellan* hergestellt. Es ist sehr wertvoll.

## Farben aus Teer

Immer wieder überrascht uns die Mode mit ihren strahlenden Farben. Aber wer denkt bei ihrem Anblick schon an Chemie? Und wer weiß überhaupt, wie sich die Farben entwickelt haben?

Im Altertum gab es nur wenige Farben. Der blaurote *Purpur* war die kostbarste. Sie galt deshalb z. B. bei den Römern als Symbol der Macht. Nur die Cäsaren und Konsuln oder ein siegreicher Feldherr im Triumphzug durfte ein Purpurgewand tragen.

Der Purpurfarbstoff wurde aus Drüsen der Purpurschnecke gewonnen. Etwa 12 000 Schnecken wurden gebraucht, um ein Gramm Purpurfarbe herzustellen!

Als die Spanier im 16. Jahrhundert Mexiko eroberten, fanden sie bei den Azteken leuchtend rot gefärbte Gewebe. Lieferant dieses Farbstoffes war die Cochenille-Blattlaus. Da man für 1 kg Farbstoff etwa 150 000 dieser Läuse brauchte, gab es schon damals Plantagen, in denen die Laus auf Sträuchern gezüchtet wurde.

In Europa wurde mit *Krapp* gefärbt, einer Farbpflanze, die in ihren Wurzeln einen kräftigen roten Farbstoff bildete. Ein anderer bekannter Farbstoff war das Indigoblau. Es wurde aus der *Indigopflanze* gewonnen.

Es war also gar nicht so einfach, aus **Naturstoffen** Farben herzustellen. Viele von ihnen hielten außerdem nur schlecht auf dem Gewebe: Bei Regen oder in der Wäsche liefen sie aus. Auch Sonnenlicht vertrugen sie häufig nicht; die Farben verblassten. So war die Kleidung der Menschen bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts - im wahrsten Sinne des Wortes - oft recht eintönig.

Am Anfang der Entwicklung **synthetischer Farbstoffe** stand eine Entdeckung des Chemikers *Friedlieb Ferdinand Runge*. In einer chemischen Fabrik untersuchte er die Zusammensetzung des **Steinkohlenteers**. Im Jahre 1833 gelang es ihm, aus dem Teer einen ölartigen, blauen Farbstoff

zu gewinnen. Er nannte ihn Kyanol (griech. *kya-nos*: blau). Sein Vorschlag, daraus eine größere Farbstoffproduktion zu entwickeln, fand bei der Firmenleitung keinen Anklang. So geriet Runges Entdeckung wieder in Vergessenheit.

In den nächsten 15 Jahren wurde der gleiche Farbstoff auf andere Weise noch mehrmals entdeckt. Er erhielt den Namen *Anilin* (nach dem portugiesischen Wort *anil* für Indigo). In der chemischen Fachsprache heißt der Farbstoff *Aminobenzol*.

Im Jahre 1856 erfand *William Henry Perkin* in London den Farbstoff *Mauvein* (Malvenfarbstoff; sprich *Mowe-in*; engl. *mauve*: Malve). Dazu folgende kleine Geschichte:

Eigentlich wollte *Perkin* ein Medikament gegen Malaria synthetisch herstellen. Doch als er Anilin mit Schwefelsäure und einer anderen Chemikalie behandelte, erhielt er plötzlich schwarze Flocken, die sich in Alkohol zu einem violetten Farbstoff lösten.

Sofort eilte er nach Hause, um dort die Färbereigenschaften des neuen Farbstoffes auszuprobieren. Ein Taschentuch und eine Bluse seiner laut protestierenden Schwester tauchte er in die Farbstofflösung. Es zeigte sich, dass der neue Farbstoff auf Seide und auf Leinen haftete. Seine Schwester konnte sich daraufhin über ihre neue violette Bluse freuen.

In den folgenden Jahren gelang es anderen Chemikern, weitere Farbstoffe aus Anilin herzustellen: z. B. das Methylviolett, Malachitgrün und Anilinblau. Auf Grund ihrer Herkunft wurden sie insgesamt als Teerfarbstoffe oder **Anilinfarben** bezeichnet.

Zu den Anilinfarbstoffen kamen bald andere synthetisch hergestellte Farbstoffe hinzu. In diese Zeit fällt die Gründung vieler Farbstofffabriken.

Die synthetischen Farbstoffe wurden bald auch von Biologen und Medizinern bei der Erforschung von Krankheitserregern eingesetzt. Sie dienten z. B. zum Anfärben von Gewebeproben beim Mikroskopieren.

So gelang es z. B. *Robert Koch* im Jahre 1882, mit Hilfe von Methylblau den *Tuberkulosebazillus* zu entdecken. Sein Schüler *Paul Ehrlich* erkannte, dass bestimmte Farbstoffe nicht nur Krankheitserreger färbten, sondern sie auch vernichteten. Diese Farbstoffe konnten demnach auch als Heilmittel verwendet werden.

Ausgehend von der Herstellung der Farbstoffe, kamen also durch intensive Forschung bald andere chemische Produkte (z. B. Arzneimittel, Kosmetika, Düngemittel) hinzu. So entstand daraus im 20. Jahrhundert in Deutschland eine international bedeutende Chemie-Industrie.

## Lomonossow

Michail Wassiljewitsch Lomonossow ist hervorragender russischer Gelehrter und Dichter. Er ist am 8.(19.)11. 1711 in Mihaninskaja (Gouvernement Archangelsk) geboren. Er stammte aus einer bäuerlichen Fischerfamilie. Lomonossow studierte in Moskau, Kiew und Petersburg sowie 1736/41 in Marburg Philosophie, Mathematik, Chemie und Physik und in Freiberg (Sachsen) Bergbau und Hüttenwesen. 1741 ist er nach Russland zurückgekehrt, wurde 1742 Adjunkt, 1745 Professor für Chemie an der Petersburger Akademie der Wissenschaften. Lomonossow, auf dessen Initiative 1755 die Moskauer Universität (heute Lomonossow-Universität) gegründet wurde, trat mit einer überaus viel seitigen wissenschaftlichen Tätigkeit hervor, wobei er allerdings viele Hindernisse überwinden musste, die ihm von der Zarenregierung, der Geistlichkeit und den reaktionären Mitgliedern der Akademie in den Weg gelegt wurden. Er war ein universal gebildeter Denker und Forscher, der auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft neue Wege einschlug: in der Physik und Chemie, Astronomie und Mechanik, Geologie und Geographie sowie in der Linguistik. Auf philosophischem Gebiet nahm er die zu seiner Zeit fortschrittlichste Position ein, indem er auf der Grundlage materialistischer Anschauungen für den Gedanken einer prinzipiellen Erkennbarkeit der Welt eintrat und sich für eine Abtrennung des religiösen Glaubens von der Wissenschaft aussprach. Sein gegen alle Spielarten des Idealismus, insbesondere den Agnostizismus, gerichtetes Weltbild enthielt zahlreiche Elemente dialektischen Denkens. Lomonossow verfocht neben Kant und Laplace den Entwicklungsgedanken in der Natur und stellte als erster umfassend die Bedeutung des theoretischen Denkens für die Praxis dar, deren enge Verbindung er immer wieder forderte. Die größte Förderung hat ihm die Chemie zu danken, die er erstmals als Wissenschaft auffasste. Er legte die Grundprinzipien der analytischen Chemie dar und führte die Mathematik in die Chemie ein. Er formulierte mit einer für seine Zeit überraschenden Klarheit das Gesetz von der Erhaltung des Stoffs bei chemischen Reaktionen, bezog es auf die Bewegung und verallgemeinerte es zum Gesetz von der Erhaltung der Energie. Er ist der Begründer der physikalischen Chemie. Die von Epikur und Lukrez stammende Hypothese von der atomarmolekularen Struktur der Materie stellte er auf eine experimentelle Beweisgrundlage. Lomonossow begründete in Russland die wissenschaftliche Metallurgie, Geologie, Meteorologie, Geographie und Kartographie. Im Kampf um die Liquidierung der technischen und ökonomischen Rückständigkeit seines Landes trat er als fortschrittlicher

Aufklärer und als hervorragender Patriot für die Entwicklung der nationalen

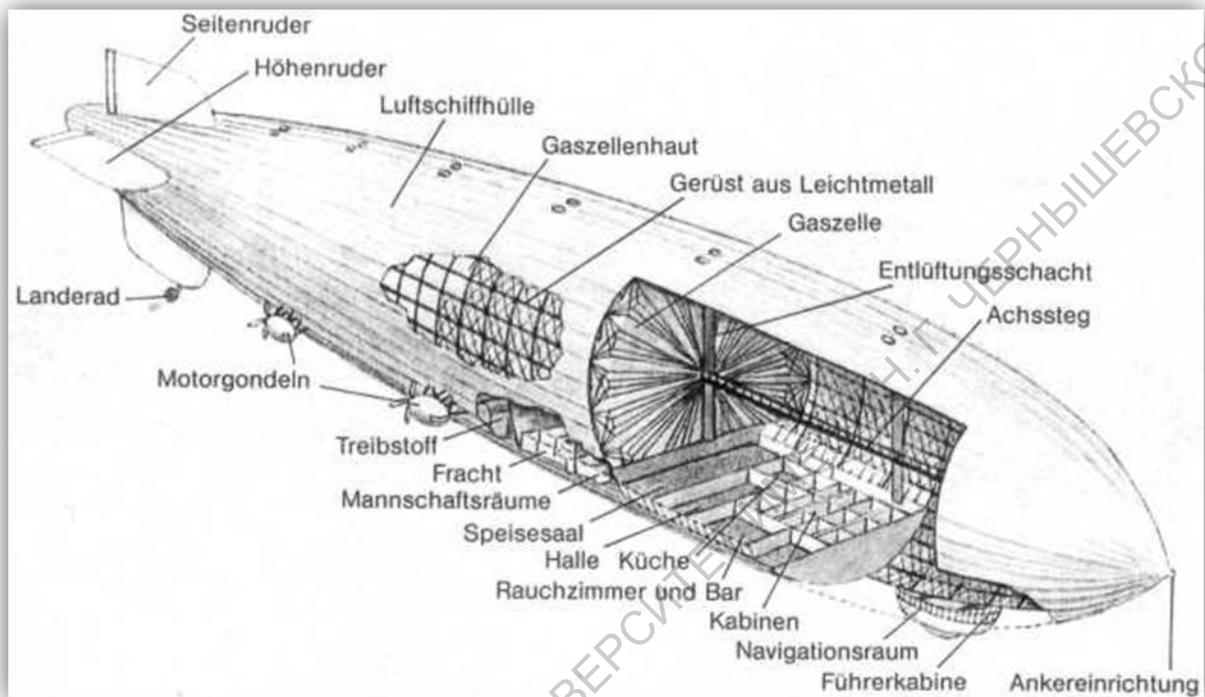
58

Industrie, der Wissenschaft und Kultur ein, strebte eine Reformierung des Staatswesens an und forderte bessere soziale, insbes. medizinische und hygienische Verhältnisse. Wenn er auch in seinen bedeutenden, von großem Patriotismus getragenen Geschichtsforschungen («Alte russische Geschichte», 1766, u. a.) nicht zur Erkenntnis der gesellschaftlichen Gesetze vordringen konnte, sah er doch die Geschichte als einen objektiv gesetzmäßigen, sich natürlich vollziehenden Prozess an. Als hervorragender Philologe erwarb er sich große Verdienste um die Entwicklung der russischen Sprache; mit seiner Theorie von den drei Stilen (gehobener, mittlerer und niederer Stil) schränkte er die Verwendung kirchenslawischer Wörter in der Literatur ein und ermöglichte auch den Gebrauch der Umgangssprache zu literarischen Zwecken. Mit der 1757 herausgegebenen ersten «Russischen Grammatik» schuf er die Grundlage der wissenschaftlichen Erforschung der russischen Sprache. Durch seine für die russische Poetik aufgestellten Regeln trug Lomonossow entscheidend dazu bei, dass der von Trediakowski eingeführte tonische Versbau weiter Fuß fasste. Als Dichter schrieb er im Stil des damals die Literatur beherrschenden Klassizismus eine Reihe von feierlichen Oden, Hymnen, Epigrammen usw. sowie zwei Tragödien.

### Die Katastrophe von Lakehurst

Früher wurden die Luftschiffe mit **Wasserstoff** gefüllt, weil dieses Gas viel leichter ist als Luft. Heute verwendet man dazu das nicht brennbare Gas Helium, das ebenfalls leichter ist als Luft.

Die „Hindenburg“ war das 129. Luftschiff, das die Firma *Zeppelin* baute. In ihrer Hülle befanden sich 200000 Kubikmeter Wasserstoff. Vier Motoren an den Seitenwänden trieben das Luftschiff an, so dass es eine Geschwindigkeit von 125 km in der Stunde erreichen konnte. Für die Strecke Frankfurt - New York brauchte es etwa 60 Stunden. Die „Riesenzigarre“ war mit ihren 245 Metern mehr als zweimal so lang wie ein Fußballfeld! Die Passagiere reisten darin so bequem wie auf einem Luxusdampfer. An Bord gab es Schlafkabinen, Salons, einen Speisesaal, eine Bar, ein Schreib- und Lesezimmer, Wandelgänge usw.



Am 6. Mai 1937 ereignete sich ein folgenschweres Unglück: Die „Hindenburg“ verbrannte.

Das Luftschiff war am 3. Mai von Frankfurt aus zu einem Flug über den Atlantik gestartet. Am 6. Mai gegen 16 Uhr sahen die Passagiere bereits die Wolkenkratzer von New York. Wenig später kam der Landeplatz *Lakehurst* in Sicht.

Zu der Zeit lag ein Gewitter über der Stadt. Deshalb kreuzte das Luftschiff zwei Stunden vor der Küste, bevor es zur Landung ansetzte. Was dann geschah, schilderte ein Reporter in einer Live-Übertragung für den Rundfunk:

*„Der Zeppelin gleitet auf den Landemast zu. Die ersten Taue fallen zu Boden. Man kann von hier aus direkt in die Gondeln sehen. Die Passagiere stehen an den Fenstern und winken. Sie hatten eine gute Fahrt über den Ozean...*

*Was ist das ? Feuer! Das Schiff brennt! Von hinten kommen Flammen heraus, sie erfassen das ganze Schiff! Es ist schrecklich! Das ganze Schiff brennt! Man kann nicht helfen! Jetzt stürzt das Heck auf die Erde, es schlägt auf. Menschen springen heraus. Es ist eine furchtbare Katastrophe! Da kommen die ersten Ambulanzwagen. Das Schiff ist ein einziges Meer von*

*Flammen. Es ist etwas Furchtbares passiert: Das herrliche Schiff ist nur noch ein Gerippe. Wie viele Menschen mögen darin umgekommen sein?..."*

60

In knapp einer Minute war die Hülle des Luftschiffes abgebrannt. Wie durch ein Wunder kamen von den 96 Personen an Bord noch 61 mit dem Leben davon. Aber mit dieser Katastrophe ging die Epoche der Luftschiffahrt zu Ende.

### **So wurde die radioaktive Strahlung entdeckt**

Die Entdeckungsgeschichte der radioaktiven Strahlung beginnt am 26. Februar 1896 in Paris.

Der französische Wissenschaftler *Henri Becquerel* untersucht schon seit einiger Zeit das Nachleuchten bestimmter Steine, die vorher mit Licht bestrahlt wurden. (Dieses Nachleuchten, das nichts mit Radioaktivität zu tun hat, kennen Sie vielleicht von manchen Lichtschaltern oder von den Leuchtziffern einiger Uhren.)

Becquerel will feststellen, ob die Steine beim Nachleuchten außer sichtbarem Licht auch unsichtbare *Röntgenstrahlen* aussenden. Diese Strahlen waren knapp ein Jahr zuvor von *Conrad Wilhelm Röntgen* entdeckt worden. Die Röntgenstrahlen durchdringen viele Stoffe (z. B. Haut, Muskeln, Papier) und belichten Filme. Deshalb bereitet Becquerel an jenem 26. Februar einen **Versuch** vor:

In der Dunkelkammer packt er eine unbelichtete Fotoplatte (eine Glasplatte mit lichtempfindlicher Schicht) in dickes schwarzes Papier ein. Danach will er einen Stein (der auch Uran enthält) von der Sonne bestrahlen lassen, um zu sehen, ob er anschließend die Fotoplatte „belichtet“.

Doch inzwischen hat sich der Himmel verfinstert; Becquerel muss mit seinem Experiment auf sonniges Wetter warten. Er legt deshalb den Stein (wie er ist) auf die eingepackte Fotoplatte und verstaut beide in einer dunklen Schublade...

Erst am 1. März scheint wieder die Sonne. Nun endlich kann er den geplanten Versuch durchführen.

Vorsichtshalber nimmt Becquerel eine neue Fotoplatte. Zur Kontrolle entwickelt er aber auch die alte. Auf ihr dürfte jedoch nichts zu sehen sein; der Stein lag ja die ganze Zeit über im Dunkeln - er konnte also auch nicht nachleuchten.

Doch wie überrascht ist Becquerel, als auf der Fotoplatte der Umriss des Steines zu erkennen ist. Der Stein muss also von selbst *gestrahlt* haben.

Damit hatte Becquerel eine völlig unbekannte Strahlung entdeckt: Sie durchdringt - genau wie die Röntgenstrahlung - viele Stoffe und kann Fo-

toplatten „belichten“. Im Gegensatz zur Röntgenstrahlung erzeugt man sie aber nicht mit einem Apparat, sondern sie strömt *wie von selbst* aus bestimmten Gesteinsarten heraus. Später erhielt sie dann den Namen **radioaktive Strahlung**.

61

## Wie Niels Bohr sein Atommodell entwickelte

*Niels Bohr* (1885-1962) begann schon früh, sich für physikalische und chemische Experimente zu interessieren. Von 1903-1908 studierte er in Kopenhagen; dann ging er nach England und wurde dort später Schüler von *Ernest Rutherford* an der Universität Manchester.

Hier lernte er auch das Atommodell Rutherfords kennen. Schon bald erkannte er die Mängel dieses Modells.

Bohr untersuchte nämlich das Licht, das Atome aussenden, wenn sie durch Energiezufuhr angeregt werden. Dabei beschäftigte er sich z. B. mit dem Wasserstoffatom, dem einfachsten Atom.

Nach den Gesetzen der Elektrizität und den Vorstellungen von Rutherford musste das Elektron des Wasserstoffatoms bei seiner Bewegung um den Kern ständig an Energie verlieren und Licht abstrahlen. Dabei musste es immer engere Kreise um den Kern ziehen und schließlich hineinstürzen. Bohr konnte jedoch bei Wasserstoffatomen im Ruhezustand keine Lichtstrahlung feststellen.

Mit dem Atommodell von Rutherford konnte er seine Beobachtungen also nicht ausreichend erklären. Er kam zu der Überzeugung, dass die Elektronenhülle der Atome anders aufgebaut sein musste, als man bisher vermutete. Im Jahre 1913 veröffentlichte er folgende Annahmen:

→ Elektronen bewegen sich nicht auf beliebigen, sondern nur auf bestimmten Bahnen um den Atomkern.

→ Auf diesen Bahnen bewegen sich die Elektronen ohne Energieverluste, also ohne Licht auszusenden.

→ Elektronen können von einer Bahn auf eine andere „springen“. Geht ein Elektron auf eine näher am Kern liegende Bahn über, wird Energie in Form von Licht frei. Der Sprung auf eine weiter außen liegende Bahn erfordert die Aufnahme von Energie.

Das Bohrsche Atommodell setzte sich in der Physik und der Chemie rasch durch. Niels Bohr erhielt 1922 für seine Leistungen den Nobelpreis für Physik.

## Vom Kugelmodell zum Kern-Hülle-Modell

Bisher haben wir uns die Atome als kleine, kompakte Kugeln vorgestellt. Diesem **Kugelmodell** liegen Vorstellungen zugrunde, die der englische Chemiker *John Dalton* zu Beginn des 19. Jahrhunderts entwickelte.

Die wichtigsten Aussagen von Daltons Atomtheorie lauten sinngemäß:

→ edles Element besteht aus kleinsten, chemisch nicht zerlegbaren Teilchen, den **Atomen** (griech. *ato-mos*: unteilbar).

→ Die Atome *eines* Elementes sind untereinander gleich. (Sie haben die gleiche Größe und Masse.)

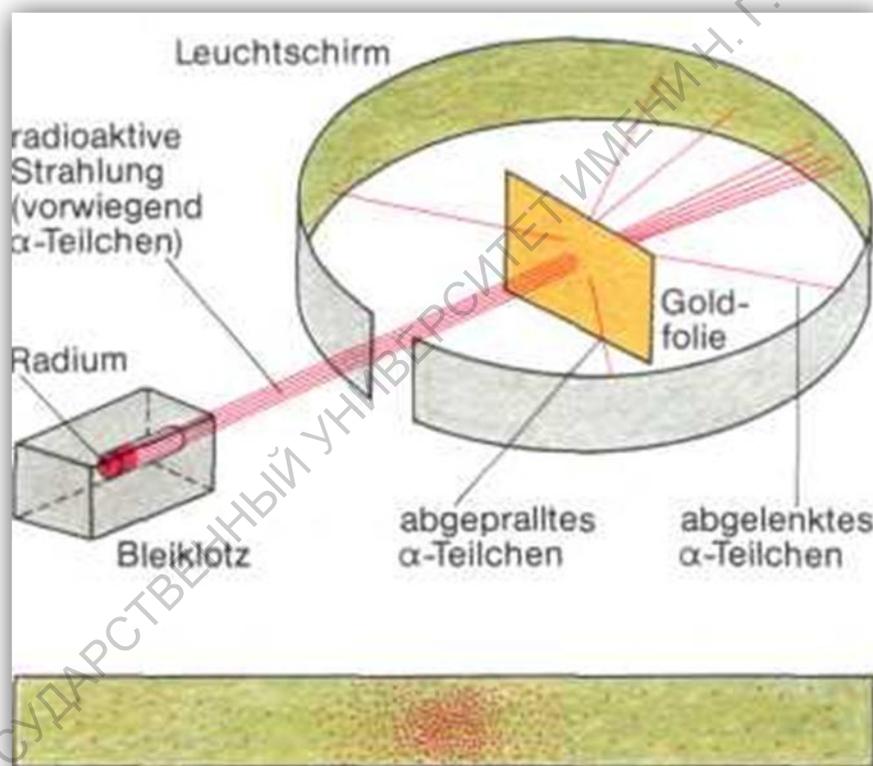
62

→ Es gibt so viele *Atomarten*, wie es chemische Elemente gibt.

→ Die Atomarten unterscheiden sich vor allem durch ihre Massen.

→ Atome können nicht neu geschaffen und nicht zerstört werden.

Mit Hilfe des Kugelmodells konnten viele chemische Sachverhalte erklärt werden. Das änderte sich, als im Jahr 1896 *Henry Becquerel* die Radioaktivität entdeckte. Es zeigte sich, dass Atome nicht so beständig sind, wie man angenommen hatte: Bestimmte Atome können sich verändern, indem sie Strahlung aussenden.



Einer, der daraufhin den Aufbau der Atome genauer untersuchte, war der engl. Physiker *Ernest Rutherford* (1871-1937). Er entwickelte ein Experiment, das später als „Streuversuch“ bezeichnet wurde.

Dabei versuchte Rutherford, bestimmte Atome mit noch kleineren Teilchen zu „beschießen“.

Rutherford benutzte bei seinem Experiment eine hauchdünne Goldfolie. Sie war so dünn, dass in ihr nur etwa 2000 „Atomschichten“ übereinander lagen.

Diese Folie wurde mit radioaktiver Strahlung - vorwiegend mit Alpha-Strahlung (alpha-Teilchen)- beschossen. (Unter Alpha-Strahlung versteht man

Heliumatomkerne, die mit Geschwindigkeiten von bis zu 20 000 km/s fliegen. Sie entstehen beim radioaktiven Zerfall bestimmter Atome.)

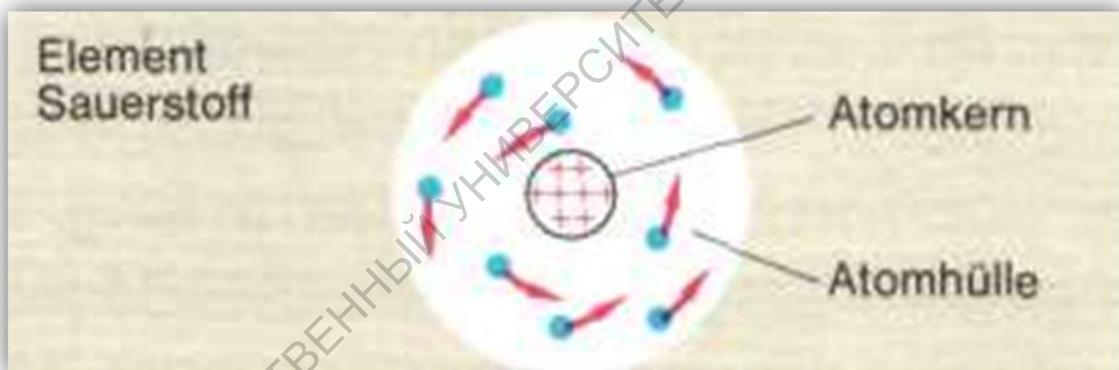
Auf dem gebogenen Leuchtschirm konnte Rutherford jeweils kleine Lichtblitze beobachten, wenn eines der  $\alpha$ -Teilchen „einschlug“.

63

Daraufhin stellte er folgende Überlegung an: Wenn die beschossenen Atome *kompakte* Teilchen wären, müsste jedes  $\alpha$ -Teilchen auf Goldatome stoßen und stark abgelenkt werden; nur wenige  $\alpha$ -Teilchen könnten das Metall durchdringen.

Zu seiner Überraschung trafen die  $\alpha$ -Teilchen jedoch so auf den Leuchtschirm: Die meisten gingen also fast ungehindert durch die Goldfolie hindurch; viele wurden nur wenig aus ihrer Bahn gelenkt, einzelne dagegen stärker. Ein paar  $\alpha$ -Teilchen (von 8000 etwa 1) prallten ab und kamen auf derselben Seite der Folie wieder heraus.

Aufgrund der Versuche entwickelte Rutherford ein neues Atommodell, das sog. **Kern-Hülle-Modell**. Er beschrieb es 1911 sinngemäß:



→ Jedes Atom besteht aus einem **Atomkern** und einer **Atomhülle**.

→ Im *Atomkern* befindet sich fast die gesamte Masse des Atoms (ca. 99,9%). Der Atomkern ist elektrisch positiv geladen. Diese positiven Ladungen des Kerns werden **Protonen** genannt (griech. *proton*: das erste).

→ Die *Atomhülle* wird durch eine Anzahl von **Elektronen** gebildet. Das sind elektrisch negative Ladungen (griech. *elektron*: Bernstein; wenn man Bernstein reibt, wird er „elektrisch“). Sie umkreisen den Atomkern mit hoher Geschwindigkeit, ähnlich wie die Planeten die Sonne. Im Vergleich zum Atomkern haben die Elektronen nur eine verschwindend geringe Masse. Sie beträgt nur etwa den 2000sten Teil der Masse des Kerns.

→ Die Anzahl der Elektronen in der Atomhülle entspricht der Anzahl der Protonen im Atomkern. Deshalb ist das **Atom** nach außen hin **elektrisch neutral**.

→ Der weitaus größte Teil des Atoms ist **leerer Raum**.

## Waschmittel belasten die Umwelt

Völlig umweltfreundliche Waschmittel gibt es nicht; alle belasten die Umwelt mehr oder weniger stark!

Unsere modernen Waschmittel sind Chemikaliengemische, die für den höchsten Kalkgehalt des Wassers und die stärkste Verschmutzung der Wäsche geeignet sind.

Durch sie ist das Wäschewaschen im Haushalt leichter geworden. Deshalb wird die Wäsche heute häufiger gewechselt als früher. Dadurch ist der Pro-Kopf-Verbrauch an Waschmitteln in den letzten Jahren stark angestiegen: Er liegt bei etwa 10 kg im Jahr.

Etwa 15 % des Wasserverbrauchs der privaten Haushalte entfällt auf das Wäschewaschen. Die dabei verbrauchte Waschlauge gelangt ins Abwasser.

Bei der Abwasserreinigung gibt es große Probleme vor allem mit *Phosphaten*, die bis vor kurzem überwiegend aus Waschmitteln stammten, heute aber vor allem aus Fäkalien und Düngemitteln kommen. Sie lassen sich zwar in Kläranlagen durch Ausfällen aus dem Abwasser entfernen, jedoch sind erst wenige Phosphatfällungsanlagen in Betrieb. Die Phosphate gelangen also vielfach noch mit den gereinigten Abwässern in unsere Flüsse und Seen.

Phosphate fördern das Pflanzenwachstum und damit die Nahrungsgrundlage für tierisches Plankton und weitere Tiere. Insgesamt nimmt daraufhin die Zahl der Tiere und Pflanzen im Gewässer zu.

Nach dem natürlichen Absterben dieser Lebewesen ergeben sich große Probleme. Die Bakterien verbrauchen nämlich beim Abbau einen großen Teil des Sauerstoffs, der sich im Wasser befindet. Das hat zur Folge, dass immer mehr Lebewesen absterben. Man sagt dazu: Das Gewässer kippt um. Ein solches Gewässer wird auch als Trinkwasserreservoir unbrauchbar.

Es wurde deshalb notwendig, zumindest die Phosphate in den Waschmitteln durch andere Stoffe zu ersetzen.

Auch die *Tenside* in den Waschmitteln sind nicht unproblematisch für die Belastung der Abwässer: Tenside werden durch den Reinigungsprozess nicht verändert und konnten bis vor kurzem kaum biologisch (durch Mikroorganismen) abgebaut werden. Das führte oft zu Schaumbildung auf Gewässern. Aufgrund von Gesetzen dürfen heute nur noch solche Tenside verwendet werden, die in den biologischen Stufen der Kläranlagen mindestens zu 80% abgebaut werden können.

Was man tun kann, wenn man umweltbewusst waschen will.

Als Alternative zu den „Universalwaschmitteln“, die aufgrund ihrer Zusammensetzung „alles können“, gibt es seit einiger Zeit auch „Baukasten-Waschmittel“: Man kann die wichtigsten Bestandteile der Waschmittel getrennt kaufen und je nach Bedarf selbst mischen.

65

Ein *Grundwaschmittel* enthält z. B. als Tensid einen Kokosfettalkohol. Dieser ist nichtionisch und biologisch abbaubar. Mit dieser Grundsubstanz können etwa 70% der Haushaltswäsche bei 30 bis 40 °C gewaschen werden. So wird viel Energie gespart, und es fällt bei hartem Wasser nur wenig Kalk aus.

Hinzu kommen *Einzelsubstanzen* je nach der Art des Gewebes und der Verschmutzung: Enzyme, die nur Verschmutzungen einer Art (z.B. durch Fette, Eiweißstoffe oder Stärke) beseitigen, eine Substanz für Synthetiks, eine für Buntwäsche, eine für Weißwäsche (mit einem Aufheller, der ja bei der Buntwäsche nicht gebraucht wird), ein Entkalker (der bei weichem Wasser entfällt), ein Bleichmittel (nur für weiße Wäsche mit farbigen Flecken) usw.

Allerdings muss man vor dem Waschen etwas *nachdenken*.

Die Vorteile sind aber für die Abwässer und den eigenen Geldbeutel beträchtlich.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГЕОРГИЯ ПЛАНШЕВСКОГО

# Hörverstehen



САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНА Г. УШЕНШЕВСКОГО

## **Das Periodensystem der Elemente** (Lektion 1)

Im 19. Jahrhundert wurden bereits viele Versuche unternommen, die damals bekannten 60 Elemente systematisch zu ordnen. Vor allem die offensichtliche Verwandtschaft vieler Elemente, wie in den Elementfamilien der Alkalimetalle und der Halogene, wies auf eine Ordnungsmöglichkeit hin.

Döbereiner schuf 1829 eine erste Ordnungsmöglichkeit für die damals bekannten Elemente. Ihm war aufgefallen, dass sich je drei chemisch ähnliche Elemente zu Gruppen („Triaden“) anordnen lassen. Die Atommasse des mittleren Elements ergab sich dann als arithmetisches Mittel aus den Atommassenzahlen der beiden übrigen.

Im Jahre 1869 ordneten Mendelejeff und Meyer gleichzeitig, aber unabhängig voneinander, die Elemente nach steigenden Atommassen so an, dass die verwandten Elemente in Gruppen nebeneinander standen. Dies führte zu einem System, in dem Elemente mit ähnlichen Eigenschaften in periodisch wiederkehrender Folge angeordnet waren. Das System war unvollständig, denn viele Elemente waren damals noch nicht entdeckt.

Mendelejeff war von seinem System so überzeugt, dass er Lücken für noch nicht entdeckte Elemente ließ. Er sagte die Eigenschaften der auf Aluminium und Silicium folgenden Elemente voraus. Das auf das Silicium folgende Element wurde 15 Jahre später von dem deutschen Chemiker Winkler entdeckt und erhielt den Namen Germanium nach dem Heimatland des Entdeckers. Die Eigenschaften dieses neuen Elements stimmten mit den vorhergesagten gut überein. Damit wurde die Richtigkeit des Systems überzeugend bestätigt.

Heute werden die mehr als 100 Elemente in sieben waagerechten Reihen, den Perioden, angeordnet. Elemente mit chemisch ähnlichen Eigenschaften stehen in Gruppen senkrecht untereinander.

## **„Zauberei“ mit Geheimtinte** (Lektion 2)

Haben Sie schon mal mit Geheimtinte geschrieben? Sie können es probieren! Als Geheimtinte eignen sich Essig, Zitronen- oder Zwiebel-saft.

Tauche ein Wattestäbchen oder ein Streichholz ohne Kopf in die Geheimtinte, und warte, bis sich die Watte oder das Streichholz vollgesogen hat. Dann beschreiben Sie ein weißes Blatt Papier.

Wenn der Empfänger Ihres Briefes die Schrift lesen will, muß er

68

das Papier mit der Rückseite über eine Kerzenflamme halten. Dabei sollte der Abstand zur Kerze etwa 5 cm betragen. Am besten schwenkt er das Papier über der Flamme vorsichtig hin und her, damit es nicht anbrennt.

### **Kochsalz – eine begehrte Handelsware** (Lektion 3)

Kochsalz war vor Jahrtausenden so kostbar wie Gold. Deshalb versuchten die Menschen, das Salz zu gewinnen (z.B. aus salzhaltigen Quellen). Im Laufe der Zeit erzeugten sie schließlich mehr Salz, als die Menschen brauchten, die in der Umgebung der Quellen wohnten. Deshalb wurde das Salz auch zum Tausch gegen andere Waren verwendet.

In Süddeutschland hat man Gräber gefunden, die etwa 2000 Jahre alt sind. Darin lagen auch Dinge, die wahrscheinlich gegen Salz eingetauscht worden sind: Bernstein von der Ostsee, Bronze aus Oberitalien und sogar Elfenbein aus Afrika.

Auf Wasserwegen und Straßen gelangte das Salz zu den benachbarten Stämmen und Völkern. So entstanden im Laufe der Jahrhunderte überall in Europa die Salzstraßen.

Später wurde das Salz auf bepackten Pferden und mit Pferdefuhrwerken transportiert. Bewaffnete Reiter sorgten für Geleitschutz – so begehrt war diese Ware. Häufige Kämpfe um Salzquellen und Salzstraßen blieben damals nicht aus.

Der Transport musste sich an genau vorgeschriebene Wege halten. An die jeweiligen Grundherren wurde Zoll gezahlt. Das war ein einträgliches Geschäft.

Auch Heinrich der Löwe wollte an diesem Geschäft teilhaben. Deshalb erzwang er im Jahr 1156, dass das gesamte Salz aus der Saline von Bad Reichenhall über eine von ihm erbaute Isarbrücke geleitet wurde. An dieser Stelle entstand daraufhin eine Siedlung: die Stadt München.

Die Strecke Bad Reichenhall-München-Augsburg wurde zur wichtigsten Salzstraße: Jährlich rollten 9500 Fuhrwerke mit 250000 Salzplatten über diese Straße. Jede Salzplatte war 60 cm lang, 30 cm breit und 37,5 cm dick; sie wog 75-100 kg. Die Salzhändler und die Stadt München wurden dadurch reich.

## **Vom Eisen zum Stahl** (Lektion 6)

Eisen, mit etwa 4,7% das vierthäufigste Element der Erdkruste, ist schon seit etwa 5000 Jahren bekannt. Man fand es zuerst als Meteorisen in gediegener Form. Aus diesem „vom Himmel gefallenen Metall“ fertigten die Menschen Schmucksrücke, Zierrat und heilige Amulette. Hierbei half ihnen ihre Erfahrung in der Verarbeitung von Kupfer, Zinn, Bronze, Silber und Gold. Die Herstellung von Werkzeugen und Waffen aus Eisen erfolgte erst viel später, nachdem die Gewinnung von Eisen aus Eisenerzen bekannt war. Bereits um 1500 v.Chr. beherrschten die Hethiter in Anatolien ein Verfahren zur Eisenverhüttung. Sie erhitzen Eisenerz zusammen mit Holzkohle in kleinen Herdgruben.

## **Eigenschaften der Fette** (Lektion 7)

Fette schmelzen und sieden innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches, sie haben keine festen Schmelz- und Siedetemperaturen. Dies deutet darauf hin, dass Fette Gemische sind. Wegen ihrer hohen Siedebereiche (bis zu 300 °C) verdunsten Fette bei Zimmertemperatur kaum.

Fette können sich durch kräftiges Erhitzen bei etwa 300°C selbst entzünden, beispielsweise beim Frittieren. Ein Fettbrand darf nicht mit Wasser gelöscht werden, weil das Wasser bei diesen hohen Temperaturen sofort Dampfblasen bildet. Dadurch wird das brennende Fett nach allen Richtungen weggespritzt. Fettbrände erstickt man durch Abdecken.

In hydrophoben Lösungsmitteln wie Essigsäureethylester lassen sich Fette gut auflösen. In der chemischen Reinigung entfernt man Fettflecke aus Kleidungsstücken mit Hexan und Tetrachlormethan.

In Wasser dagegen lösen sich Fette nicht. Fette sind hydrophob und schwimmen wegen ihrer geringeren Dichte auf Wasser.

## **Moderne Waschmittel** **Aus der Werbung** (Lektion 9)

*Dieser Wasserenthälter schont ihre Waschmaschine.*

Kalk lagert sich bei jeder Wascht Temperatur ab, ganz gleich, ob Sie bei 30° -, 60° – oder 95° waschen. Der Kalk setzt sich am Heizstab sowie an allen lebenswichtigen Stellen der Maschine fest.

70

Wenn Sie diesen Enthärter jedoch regelmäßig bei jeder Wäsche verwenden, können sich keine schädlichen Ablagerungen mehr bilden.

*Dieser Enthärter pflegt jede Wäsche*

Weil er Kalkrückstände im Gewebe verhindert. Die Wäsche bleibt saugfähig, hygienisch und weich.

*Dieser Enthärter hilft Geld sparen*

Sie sparen teure Waschmaschinenreparaturen, die der Kalk verursacht. Und Sie sparen Waschmittel, weil Sie nur noch die Menge brauchen, die für weiches Wasser angegeben ist.

## **Einteilung der Kunststoffe**

*(Lektion 10)*

Entscheidend beeinflusst werden die Eigenschaften der Kunststoffe durch die Größe und Form der Makromoleküle. Nach ihnen sich daraus ergebenden Eigenschaften teilt man die Kunststoffe in *drei große Gruppen* ein:

**1. Thermoplaste.** In diese Gruppe gehören alle Kunststoffe, die in der Wärme *plastisch* werden und sich dann formen lassen.

Thermoplaste bestehen aus geradlinigen oder verzweigten *fadenförmigen* Makromolekülen, die größtenteils ungeordnet, ähnlich den Fasern eines Wattebausches, vorliegen. Bei erhöhter Temperatur nimmt der Zusammenhalt der Molekülketten durch die zunehmende Wärmebewegung ab. Die Moleküle können aneinander vorbeigleiten, der Stoff wird plastisch.

**2. Duroplaste.** Diese Kunststoffe sind *hart und spröde* und lassen sich nicht schmelzen. Beim Erhitzen auf über 300°C zersetzen sie sich. Duroplaste sind theoretisch ein einziges riesiges Molekül mit engmaschiger *räumlicher Vernetzung*. Der Stoff besitzt praktisch keine Einzelmoleküle, die durch Erwärmen gegeneinander verschiebbar gemacht werden könnten.

**3. Elastomere.** Typische Vertreter dieser Gruppe sind Gummi

oder gummiähnliche Kunststoffe. Sie lassen sich schon bei Zimmertemperatur verformen, gehen aber nach der Krafteinwirkung in ihre ursprüngliche Form zurück. Ihre Makromoleküle sind *weitmaschig vernetzt*.

## А

**abbauen** *vt* 1) снижать, уменьшать (заработную плату, цены);  
2) сокращать (штаты); увольнять; 3) сокращать; ликвидировать;  
аннулировать, упразднять; 4) сносить, разбирать, демонтировать;  
6) хим. расщеплять, разлагать

**Abbauprodukt** *n* –(e)s, -e продукт расщепления

**Abfassung** *f* =, -en 1) составление, сочинение 2) формулировка

**Abfluss** *m* .. flusses, ..flüsse сток; отток; истечение, излияние; слив; утечка

**abgeben**\* (*a,e*), *vt* отдавать, передавать, вручать; сдавать; уступать; возвращать

**abhängen**\* (*i,a*); *vi* 1) (*h*) (*von Dat.*) зависеть (от кого-л., чего-л.);  
2) (*s*) отвисать, свисать (напр., о плодах)

**Abhängigkeit** *f* =, -en 1) зависимость (*in Abhängigkeit stehen* – стоять в зависимости)

**abkaufen** *vt* покупать, скупать, выкупать

**Abkühlen** *n* охлаждение; остывание

**ablaufen**\* (*ie,a*), *vi* (*s*) 1) стекать, вытекать; 2) истекать, оканчиваться; 3) происходить, развёртываться, протекать (о событиях)

**ableiten** *vt* 1) отводить (напр., воду, газ, ток); 2) отвлекать; 3) выводить, производить

**ablesen**\* (*a,e*); *vt* снимать [считывать] показания (измерительного прибора)

**ablösen** *vt* отделять

**abscheulich** *adj* ужасный; *adv* отвратительно, ужасно

**absehen**\* (*a,e*); *vt* предвидеть; предсказать (заранее)

**absetzen** *vt* 1) снимать; 2) отодвигать; отставляя; отсаживать

**abspalten** *vt* отщеплять, откалывать; отделять, отбивать;

*vi* (*sich*) отщепляться, откалываться; отделяться

**Absterben** *n* –s 1) отмирание; 2) угасание; 3) высок. кончина, смерть

**abteilen** *vt* 1) отделять, отгораживать 2) (*in Akk.*) делить, разгораживать; разделять (на участки и т.п.)

**abtrennen** *vt* (*sich*) отделяться, выделяться; отрываться

**Abtrennung** *f* =, -en отделение, отторжение

**Abwanderung** *f =, -en* переселение; эмиграция; переход  
**abwechseln** *vt* менять, заменять, сменять; чередовать  
**achten** *vi (auf Akk.)* обращать внимание (на что-л., кого-л.), принимать во внимание (что-л.); внимательно следить (за чем-л.); присматривать (за кем-л.)

**Adel** *m –s* 1) дворянство; аристократия; 2) благородство

73

**Affe** *m –n, -n* обезьяна

**ähnlich** *adj* похожий, сходный, подобный, аналогичный

**Ahnung** *f =, -en* 1) предчувствие, подозрение; 2) разг. представление, понятие (о чем-л.)

**allerdings** *mod adv* конечно, разумеется; правда

**allgemein** *adj* общий, всеобщий; всеобъемлющий; поголовный

**Allheilmittel** *n –s, =* всеисцеляющее средство, универсальное средство

**alljährlich** *adj* ежегодный, годичный; *adv* ежегодно, каждый год

**allmählich** *adj* постепенный; *adv* постепенно, мало-помалу

**Altertum** *n –(e)s, ...tümer* древность, древние времена; старина

**Anblick** *m –(e)s, -e* взгляд

**ander** *adj* 1) другой; иной, отличный; 2) другой; следующий; остальной

**Änderung** *f =, -en* изменение, перемена; переделка

**anerkennen\*** (*a, a*) признавать

**Anfang** *m –(e)s, ...fänge* начало

**anfärben** *vt* окрашивать, подкрашивать

**anfassen** *vt* схватывать; братья, взяться; (*sich*) братья за руки, брать друг друга за руки

**anfüllen** *vt* наполнять; начинять; набивать; заполнять; загружать

**angeblich** *adj* выдаваемый за что-л., мнимый, так называемый;

*mod adv* якобы, будто бы, по утверждению

**angehören** *vi (Dat)* принадлежать

**Anhänger** *m -s, =* приверженец, последователь, сторонник

**Anklang** *m –(e)s, ...klänge* отголосок, созвучие, сходство

**ankommen\*** (*a, o*); *vi (s)* прибывать, приходиться, приезжать

**anlagern** *vt* 1) откладывать, наносить, наслаивать 2) хим. присоединять; наращивать

**annehmen\*** (*a, o*); *vt* 1) принимать; воспринимать; 2) предполагать, считать, допускать

**Anordnung** *f =, -en* 1) расположение, расстановка, размещение;

устройство 2) распоряжение, приказание, предписание;

постановление

**Anschauung** *f =, -en* 1) созерцание; 2) зрительное восприятие; 3)

наглядное [образное] представление; 4) взгляд, воззрение,

представление

**ansehen\*** (*a, e*) *vt* (по)смотреть, (по)глядеть (на кого-л., на что-л.);

осматривать, рассматривать

**Ansicht** *f =, -en* взгляд (über на что-л.) , мнение, воззрение  
**ansteigen\*** (*ie, ie*); *vi (s)* подниматься, повышаться (об уровне воды ; перен. возрастать, увеличиваться (о количестве) ; возвышаться

**anstreben** *vt* стремиться (к чему-л.); добиваться (чего-л.);

74

*vi* 1) (gegen *Akk* ) противиться (чему-л.), бороться (с чем-л., против чего-л.); 2) подниматься ввысь, выситься

**Anteil** *m -(e)s, -e* часть; доля, пай; участие; компонент

**anwachsen\*** (*u, a*); *vi (s)* возрастать, увеличиваться; прибывать; нарастать, усиливаться

**Anwohner** *m -s, =* сосед; живущий по соседству

**anzünden** *vt* зажигать, воспламенять; затапливать (печь) ; закури вать сигарету)

**Arm** *m -(e)s, -e* рука

**armselig** *adj* скудный, жалкий, убогий

**Aromastoff** *m -(e)s, -e* ароматическое вещество, ароматизатор

**Aroma** *n -s, ...men* аромат, благоухание; пряный запах; букет (ви на)

**Arsen** *n -s* мышьяк

**Art** *f =, -en* 1) вид; род, сорт; порода; 2) способ; манера; характер; повадки

**Arzneimittel** *n -s, =* лекарство, медикамент

**Arzt** *m -es, Ärzte* врач, доктор

**Atomgewicht** *n* атомный вес

**ätzen** *vt* 1) травить, вытравливать, протравливать; выщелачивать, морить; 2) разъедать; 3) прижигать

**auf und ab** *adv* вверх и вниз; взад и вперед

**aufbauen** *vt* строить, сооружать, создавать, восстанавливать; собирать; хим. синтезировать

**aufbewahren** *vt* хранить, сберегать; иметь на хранении (ценные вещи, багаж)

**auffallen\*** (*ie, a*); *vi (s)* 1) бросаться в глаза, (резко) выделяться, обращать на себя внимание; 2) ударяться (при падении), падать

**auffassen** *vt* 1) понимать, воспринимать, схватывать; 2) понимать, толковать

**auffüllen** *vt* 1) наполнить, заполнять; набивать; засыпать; насыпать; 2) пополнять

**aufhalten\*** *sich (ie, a)*; *vt* 1) задерживаться; 2) пребывать, находиться; задерживаться; останавливаться; водиться (о животных)

**Aufklärer** *m -s, =* 1) просветитель; 2) разъясняющий, объясняющий; 3) агитатор

**auflassen\*** (*ie, a*), *vt* оставлять открытым (напр., дверь, окно) , не

закрывать; не застёгивать; не закупоривать  
**auflösen** *vt* 1) развязывать, распутывать (узел) ; расслаблять; распускать, расплетать (волосы) ; разлагать (на составные части); 2) (раз)решать (вопрос, задачу); 3) растворять; 4) прекращать, расторгать (договор, брак) ; отменять (собрание) ;

75

ликвидировать, распускать (организацию) ; расформировывать (воинскую часть, поезд)  
**aufnehmen\*** (*a,o*) *vt* 1) поднимать; 2) принимать; 3) вмещать; воспринимать, усваивать  
**aufreizen** *vt* 1) подзадоривать, возбуждать; 2) возбуждать, взвинчивать (нервы)  
**Aufsatz** *m* –*es, ...sätze* сочинение; статья  
**aufsitzen\*** (*a,e*), *vi* (*h*) сидеть, быть надетым [насаженным] (на чем-л.)  
**Aufstand** *m* –(*e*)*s, ...stände* восстание, мятеж  
**aufstellen** *vt* 1) ставить, устанавливать; расставлять, располагать; 2) составлять, разрабатывать  
**auftauchen** *vi* (*s*) 1) всплывать, выныривать 2) (внезапно) появляться, показываться; (внезапно) возникать, оказываться  
**aufweisen\*** (*ie,ie*) *vt* 1) показывать, предъявлять; 2) иметь, проявлять, обнаруживать  
**Auge** *n* –*s, -n* глаз; око  
**ausarbeiten** *vt* разрабатывать, вырабатывать  
**ausbleiben\*** (*ie,ie*); *vi* (*s*) не приходиться; не наступать; не являться; отсутствовать; заставлять себя ждать  
**Ausbruch** *m* –(*e*)*s, ...brüche* начало (войны, грозы и т.п.); (внезапное) возникновение; вспышка, взрыв  
**Ausgangsmetall** *n* –*s, -e* исходный металл  
**Ausgangsstoff** *m* –(*e*)*s, -e* исходный основной материал  
**ausgleiten\*** (*i,i*); *vi* (*s*) поскользнуться; соскользнуть, выскользнуть  
**auslaufen\*** (*ie,a*), *vi* (*s*) 1) вытекать; подтекать; высыпаться; 2) брать начало, начинаться  
**ausnehmen\*** (*a,o*), *vt* 1) вынимать, извлекать; 3) исключать, делать исключение  
**ausnutzen** *vt* 1) использовать; утилизировать; воспользоваться; 2) эксплуатировать (кого-л.) ; заставлять работать на себя; злоупотреблять (чьей-л.) добротой [(чьим-л.) доверием, расположением]  
**ausprobieren** *vt* испытывать (что-л. в деле), (ис)пробовать (что-л. на практике); производить (практический) опыт  
**Aussage** *f* =, *-n* 1) высказывание; 2) выражение, содержание (художественное)

**ausschließlich** *adj* исключительный; единственный (в своём роде);  
*adv* только, исключительно; единственно; *prp Gen.* исключая,  
за исключением, кроме; исключительно  
**aussehen\*** (a,e); *vi* выглядеть, иметь вид  
**aussenden** (\*) (a,a), *vt* высылать, посылать, рассылать

76

**außerdem** *adv* кроме [помимо] того, сверх того  
**außergewöhnlich** *adj* 1) чрезвычайный; необыкновенный, выдающийся; 2) экстренный; *adv* 1) чрезвычайно; исключительно  
2) экстренно  
**aussprechen\*** (a,o), *vt* 1) произносить, выговаривать; 2) высказывать, выражать  
**ausstoßen\*** (ie,o); *vt* 1) выбивать, вышибать; 2) выталкивать; выбрасывать (напр., клубы пара); выпускать (напр., воздух); 3) выпускать, производить, вырабатывать, давать (продукцию)  
**ausüben** *vt* 1) выполнять, исполнять, совершать; 2) осуществлять (право), пользоваться (правом); практиковать; 3) разучивать; тренировать  
**auswählen** *vt* выбирать; отбирать, подбирать  
**auswaschen\*** (u,a); *vt* 1) вымывать, промывать; смывать; 2) вымыть (изнутри); 3) вымывать, размывать, подмывать  
**Auswirkung** *f* =, -*en* действие, воздействие; влияние, последствие; проявление, результат  
**Auszug** *m* –(e)s, ...*züge* 1) выписка, извлечение, выборка, выдержка; фрагмент; конспект; 2) хим., экстракт; вытяжка  
**Axt** *f* =, *Äxte* топор; колун; секира

## **B**

**Bahnhof** *m* –(e)s, ...*höfe* (железнодорожная) станция; (железнодорожный) вокзал  
**Base** *f* =, -*n* 1) базис, база; 2) хим. основание  
**Bauer** *m* –*n* (-s), -*n* крестьянин  
**bäuerlich** *adj* крестьянский; сельский; деревенский  
**Baum** *m* –(e)s, *Bäume* дерево; древесный ствол  
**Baumstamm** *m* –(e)s, ...*stämme* ствол дерева; бревно, кряж  
**bearbeiten** *vt* обрабатывать (напр., металлы), подвергать обработке  
**beauftragen** *vt* (*mit Dat*) поручать (кому-л. что-л.); уполномочивать  
**Bedarf** *m* –(e)s (*an Dat*) потребность, надобность, нужда (в чем-л.); спрос (на что-л.)  
**bedecken** *vt* 1) покрывать, накрывать, прикрывать; устилать; 2) закрывать, заслонять, застилать

**bedeuten** *vt* значить, означать; иметь значение

**bedeutend** *part adj* значительный, крупный, важный; знаменательный; выдающийся; известный, знаменитый; *part adj* значительно, гораздо

**Bedeutung** *f =, -en* значение, смысл

**bedienen** *vt* прислуживать; обслуживать; ухаживать

77

**Bedingung** *f =, -en* условие, предпосылка

**bedürfen**\* (*u,u*), *vi (Dat)* нуждаться (в чем-л.), требовать (чего-л.)

**beeindrucken** *vt* производить (сильное) впечатление

**befassen** *vt (sich), (mit Dat)* заниматься (кем-л., чем-л.), иметь дело (с кем-л., с чем-л.)

**befinden**\* (*a,u*), *vi (sich)* находиться, быть, пребывать

**befördern** *vt* 1) отправлять, отсылать; перевозить, транспортировать; 3) ускорять, усиливать, подкреплять, способствовать

**begehren** *vt* желать, жаждать; требовать

**Beginn** *m -(e)s* начало

**beginnen**\* (*a,o*), *vt* начинать (что-л., *mit Dat* с чем-л.); приступать (к чему-л.)

**begleiten** *vt* провожать; сопровождать

**begreifen**\* (*i,i*), *vt* понимать, постигать

**Begriff** *m -(e)s, -e* понятие, представление

**begründen** *vt* 1) основывать, учреждать; 3) (*mit Dat*) обосновывать, мотивировать

**Begründer** *m -s, =* основатель; основоположник

**Begründung** *f =, -en* обоснование, мотивировка, мотивы; доказательство

**Behälter** *m -s, =* 1) сосуд; бак; цистерна, резервуар; (рыбный) садок; 2) хранилище; бункер; 3) футляр, ящичек, ларец, шкатулка

**behandeln** *vt* 1) обращаться, обходиться (с кем-л., с чем-л.); уметь подойти, знать подход; 2) обрабатывать, подвергать обработке

**beherrschen** *vt* 1) владеть; править (страной); 2) господствовать, иметь власть; 3) господствовать, возвышаться (над местностью); придавать своеобразный характер (напр. местности)

**Bein** *n -(e)s, -e* нога

**beinahe** *adv* чуть (ли) не, едва (ли) не; почти

**Beinhaus** *n -(e)s, ...häuser* хранилище для костей

**beitragen**\* (*u,a*), *vt (zu Dat)* содействовать (в чем-л.), способствовать (чему-л.), вносить свой вклад (во что-л.)

**bekämpfen** *vt* бороться, вести борьбу; побороть

**bekannt** *adj* знакомый; известный

**beliebt** *part adj* любимый; популярный; излюбленный

**bemühen** *vt (sich)* стараться, хлопотать

**benachbart** *part adj* соседний

**benennen**\* (*a,a*), *vt* называть, именовать; давать название

**benutzen** *vt* пользоваться, использовать; употреблять  
**berechtigt** *part adj* оправданный; справедливый  
**bereiten** *vt* готовить, готовить  
**Bergbau** *m* –(e)s, -ten 1) горное дело; горная промышленность; 2) горные разработки, разработки месторождений; 3) горное предприятие

78

**Bericht** *m* –(e)s, -e доклад; отчёт; донесение, сообщение, рапорт; корреспонденция; рассказ  
**berichten** *vt, vi* (über *Akk*) сообщать, докладывать; доносить, рапортовать; давать отчёт; рассказывать (кому-л., о чем-л.)  
**Bernstein** *m* –(e)s, -e янтарь  
**berücksichtigen** *vt* принимать во внимание, учитывать  
**berühmt** *part adj* знаменитый, известный  
**beschäftigen** *vt* (sich) (mit *Dat*) заниматься (чем-л.)  
**Beschäftigung** *f* =, -en занятие, работа, деятельность  
**bescheiden**\* (ie, ie), *vt* информировать, осведомлять; сообщать (решение); инструктировать  
**beschließen**\* (o, a), *vt* решать, постановлять; решать(ся), принимать решение  
**beschränken** *vt* ограничивать  
**beschreiben**\* (ie, ie), *vt* описывать  
**Beschreibung** *f* =, -en описание  
**Beschwörung** *f* =, -en 1) подтверждение присягой; принесение присяги, присяга; 2) заклинание, мольба  
**besetzen** *vt* занимать (место, помещение и т.п.)  
**besitzen**\* (a, e), *vt* владеть; обладать  
**Bestätigung** *f* =, -en подтверждение  
**bestehen**\* (a, a), *vt* выдержать, преодолеть; устоять в борьбе; победить, перебороть  
**bestimmen** *vt* 1) назначать, устанавливать; предписывать; 2) определять  
**bestimmt** *part adj* определённый; известный; точный  
**Betonung** *f* =, -en 1) ударение, акцент; 2) подчёркивание, выделение  
**betrachten** *vt* смотреть; рассматривать, созерцать  
**betragen**\* (u, a), *vt* составлять (напр., сумму), равняться (чему-л.); обходиться (в какую-л. сумму)  
**betreiben**\* (ie, ie), *vt* заниматься  
**betrunken** *part adj* пьяный  
**Bevölkerung** *f* =, -en население  
**bewaffnen** *vt* (mit *Dat*) вооружать (чем-л.)  
**Bewegung** *f* =, -en движение  
**beweisen**\* (ie, ie), *vt* доказывать; аргументировать; подкреплять доказательствами [аргументами]; служить доказательством

**Beweisgrundlage** *f =, -n* основание для доказательства  
**bewirken** *vt* 1) вызывать, быть причиной; способствовать; 2) добиваться, достигать

**bezeichnen** *vt* 1) заполнять рисунками, разрисовывать; 2) помечать, отмечать, намечать, обозначать; указывать; 3) обозначать; называть

79

**Bezeichnung** *f =, -en* 1) пометка, отметка; 2) обозначение, название, наименование

**beziehen** \* (*o, o*), *vt (auf Akk)* относить; (*sich*) ссылаться, относиться

**bieten** \* (*o, o*), *vt* предлагать, давать; предоставлять (возможность)

**Bild** *n -(e)s, -er* картина; портрет; рисунок; изображение; (кино) кадр; образ

**bilden** *vt* создавать, составлять, формировать, учреждать, образовывать; (*sich*) образовываться, формироваться, организовываться, составляться, создаваться, возникать

**Bildung** *f =, -en* 1) образование, формирование, организация, составление, создание, учреждение 2) оформление, внешний вид; форма, склад;

**billig** *adj* дешёвый, недорогой; *adv* дёшево

**binden** \* (*a, u*), *vt* связать, связывать

**Bindung** *f =, -en* 1) связывание, вязка; соединение, скрепление 2) спаянность, единение, сплочённость; 9) *pl* хим. связи (структуры вещества)

**Binnenmeer** *n -(e)s, -e* 1) внутреннее [внутриконтинентальное] море; 2) мелководное море, залив

**bisweilen** *adv* иногда, подчас, порою, по временам

**bläulich** *adj* синеватый, голубоватый

**bleiben** \* (*ie, ie*), *vi (s)* оставаться

**Blitzstrahl** *m -(e)s, -en* молния

**bloß** *adj* 1) голый, обнажённый, непокрытый; 2) лишённый; 3) один (только), один лишь; *adv* только, лишь

**Blut** *n -(e)s* кровь

**Blüte** *f =, -n* 1) цветок; 2) цветение; расцвет, процветание

**Boden** *m -s, =* земля почва

**Bodensatz** *m -es, ...sätze* 1) осадок, гуща; 2) хим. осадок, отстой, отложение

**Bodenverschiebung** *f =, -en* передвижение (движение) почвы

**Bohrgestänge** *n* буровые штанги

**Bohrloch** *n -(e)s, ...löcher* буровая скважина

**Bohrtiefe** *f =, -n* глубина сверления

**Bohr Tisch** *m -(e)s, -e* стол (сверлильного или расточного станка)

**Brauch** *m -(e)s, Bräuche* обычай

**brauchen** *vt* 1) употреблять, пользоваться; 2) нуждаться

**breit** *adj* широкий

**brennen** \* (a,a), vt жечь; сжигать

**Brennofen** m –s, ...öfen обжиговая печь, обжигательная печь

**Brett** n –(e)s, -er доска

**Bvringen** \* (a,a), vt 1) приносить, привозить; относить, отвозить, доставлять; 2) приводить, провожать, сопровождать, доставлять

80

**Brücke** f =, -n мост

**Bucht** f =, -en бухта, залив, губа

**Butter** f = масло

## D

**damals** adv тогда, в то время

**Dampf** m –(e)s, Dämpfe 1) пар; испарения; 2) дым; чад

**dampfen** vi (ис)пускать пар; дымиться (о кушанье);

vt хим. выпаривать, испарять

**darlegen** vt излагать; объяснять; представлять

**darstellen** vt 1) изображать, представлять 2) исполнять (роль) 3) представлять собой; (sich) представляться

**Darstellung** f =, -en 1) изображение; изложение; 2) тех. приготовление, получение, производство, добывание

**Deckel** m –s, = 1) крышка (у переплёта книги); покрывка 2) обёртка

**denken** \* (a,a), vi, vt думать, мыслить

**Denkmal** n –(e)s, ...mäler памятник

**denn** cj так как, потому что, ибо

**deutlich** adj ясный, отчётливый, чёткий; внятный; вразумительный; явный

**dicht** adj 1) густой, плотный, частый; 2) непроницаемый, плотный; герметичный; adv плотно; тесно

**Dichte** f = 1) плотность; густота; 2) плотность, непроницаемость, герметичность

**dick** adj 1) толстый; полный, тучный; 2) густой; плотный

**dienen** vi служить, находиться на службе

**Ding** n –(e)s, -e 1) вещь; 2) дело, обстоятельство

**Dolch** m –(e)s, -e кинжал; кортик

**donnernd** part adj гремущий, громовой

**Doppelbildung** f =, -en двойственное образование, диплогенез

**Drehen** vt (sich) вертеться, вращаться, кружиться

**Drüse** f =, -n железа

**Duft** m –(e)s, Düfte нежный запах, аромат

**duften** vi (nach Dat) благоухать; (хорошо) пахнуть

**Düngemittel** n –s, = средство для удобрения, удобрение dunkel

**dünnflüssig** *adj* жидкий, текучий, жидкотекучий **durchführen**  
**durchsetzen** *vt (mit Dat)* пропитывать; пронизывать

**E**

**edel** *adj* благородный  
**ehemalig** *adj* прежний, бывший  
**Ehrgeiz** *m –(e)s* честолюбие, тщеславие  
**Eigenschaft** *f =, -en* качество, свойство  
**eigentlich** *adj* собственный, подлинный, настоящий; истинный; первоначальный; *mod adv* собственно (говоря); в сущности, по сути дела; на самом деле  
**eilen** *vi (s)* спешить, торопиться  
**eilig** *adj* спешный, срочный; *adv* поспешно, торопливо  
**einbalsamieren** *vt* бальзамировать  
**einfach** *adj* простой; обыкновенный; несложный; *adv* 1) просто, обыкновенно 2) просто, легко  
**Einfachheit** *f =* простота  
**Einfall** *m –(e)s, ...fälle* 1) обвал, обрушение; впадение 2) нашествие, вторжение (неприятеля)  
**Einfuhr** *f =, -en* ввоз, импорт (*von Dat* чего-л.)  
**einführen** *vt* ввозить, импортировать  
**Eingebung** *f =, -en* внушение; вдохновение; (внезапная) мысль; интуиция  
**einkaufen** *vt* покупать, закупать, делать покупки  
**einladen** \* (*u, a*), *vt* приглашать  
**einnehmen** \* (*a, o*), *vt* 1) занимать (место, пост); 2) получать (деньги, доход), делать выручку; 2) принимать (лекарство, пищу)  
**einrichten** *vt* устраивать; оборудовать; обставлять  
**einschlagen** \* (*u, a*); *vi* ударять  
**einschränken** *vt* ограничивать; стеснять; сокращать **einsetzen**; (*sich*) ограничивать себя в расходах, сокращать свои расходы  
**einstürzen** *vi (s)* обрушиваться, обваливаться;  
*vt* разрушать, рушить, ломать  
**eintauschen** *vt* обменивать, менять **Einteilung**  
**eintönig** *adj* 1) одноцветный; 2) монотонный, однообразный; скучный, нудный; 3) упрямый, настойчивый  
**einträglich** *adj* доходный, выгодный, прибыльный, рентабельный  
**eintreten** \* (*a, e*), *vi (s)* 1) (*in Dat*) входить (куда-л.) ; вступать (в партию и т.п.); 2) начинаться, наступать (о времени года и т.п.)  
**Einwohner** *m –s, =* житель

**einzig** *adj* единственный; *adv* единственно; особенно

**Eisen** *n-s*, = железо

**Elfenbein** *n-(e)s*, -e слоновая кость

**Empfänger** *m-s*, = получатель; адресат

**emporsteigen** \* (*i,a*), *vi (s)* подниматься (вверх), всходить (по ступеням, на гору)

82

**Ende** *n-s*, -*n* конец; исход; окончание

**endlich** *adj* конечный, последний (об итоге, о результате);

окончательный (о решении); *adv* наконец, в конце концов

**eng** *adj* узкий; тесный; *adv* тесно, плотно; близко

**entdecken** *vt* 1) открывать (напр., страну, тайну); 2) находить, обнаруживать

**entfernen** *Vt (sich)* удаляться, уходить

**enthalten** \* (*ie,a*), *vt* содержать

**entkommen** \* (*a,o*), *vi (s)*, (*Dat*) убежать, ускользнуть, уйти; избежать

**entscheiden** \* (*ie, ie*), *vt (sich für Akk)* решаться

**entscheidend** *part adj* решающий, решительный

**entsprechend** *part adj* соответственный, соответствующий;

соразмерный; *prp Dat* стоит после существительного согласно, соответственно, в соответствии

**entstehen** \* (*a,e*), *vi (s)* возникать, происходить; образоваться

**Entstehung** *f* =, -*en* возникновение, происхождение, зарождение, образование

**entwickeln** *vt* развивать; совершенствовать, разрабатывать; (*sich*) развиваться

**erbauen** *vt* строить, сооружать

**Erde** *f* =, -*n* 1) Земля (планета); 2) земля (в разн. знач); почва, грунт

**Erdöl** *n-(e)s*, -*e* нефть

**ereignen** (*sich*) происходить, случаться

**erfassen** *vt* 1) хватать, схватывать; 2) понимать, схватывать, осмысливать; 3) охватывать, овладевать

**erfinden** \* (*a,u*), *vt* 1) изобретать; 2) придумывать, выдумывать, измышлять

**Erfolg** *m-(e)s*, -*r* успех; удача; результат; достижение

**erforderlich** *adj* необходимый, нужный, требуемый

**Erforschung** *f* =, -*en* исследование, испытание; изыскание

**erfüllen** *vt* 1) наполнять, заполнять; 2) выполнять, исполнять

**Ergebnis** *n-ses*, -*se* результат; вывод; следствие; итог

**erhalten** \* (*ie,a*), *vz* 1) получать; 2) сохранить; содержать; поддерживать

**Erhaltung** *f* = 1) получение; 2) сохранение; содержание; поддержание

**erheben** \* (*o,o*), *vt* 1) поднимать; 2) возвышать, превозносить,

возвеличивать

**erhitzen** *vt* нагревать, разогревать; подогревать; раскалять, накалять; *sich* нагреваться, разогреваться; подогреваться; раскаляться, накаляться

**erkennbar** *adj* 1) узнаваемый; видимый, заметный, различимый; приметный; 2) познаваемый

83

**Erkennbarkeit** *f* = 1) узнаваемость; различимость 2) познаваемость

**erkennen** \* (*a, a*), *vt* узнавать, опознавать (по чему-л.); распознавать, познавать; обнаруживать; различать

**Erkenntnis** *f* =, -*se* 1) познание; 2) сознание

**Erklärung** *f* =, -*en* объяснение, разъяснение, пояснение; (ис)толкование; комментарий

**erkundigen** (*nach Dat, über Akk*), (*sich*) справляться, осведомляться, наводить справки

**erleben** *vt* переживать, испытывать; узнавать (на собственном опыте)

**ermöglichen** *vt* (с)делать возможным; способствовать, содействовать; дать возможность

**erobern** *vt* завоёвывать, захватывать; овладевать, завладеть

**errichten** *vt* сооружать, воздвигать, строить, выстроить, построить, возводить, ставить

**erscheinen** \* (*ie, ie*), *vi* (*s*) (по)являться, показываться

**erschöpfen** *vt* вычерпать; исчерпывать, истощать

**erschrecken** *vt* (ис)пугать, напугать; запугивать

**Erstaunen** *n* –*s* удивление, изумление; недоумение

**erwarten** *vt* ждать, ожидать; поджидать

**erwerben** \* (*a, o*), *vt* 1) приобретать; получать, добывать; наживать, зарабатывать; 2) приобретать; покупать; 3) приобретать (навыки); овладевать (знаниями)

**Erz** *n* –*es*, -*e* руда; металл (вообще)

**erzählen** *vt* рассказывать; сообщать; повествовать

**erzeugen** *vt* производить, вырабатывать, выпускать; создавать, творить

**Erzeugung** *f* =, -*en* 1) производство, выработка, выпуск; создание; 3) продукция, продукт, изделие (производства)

**erzielen** *vt* добиваться, достигать

**erzwingen** \* (*a, u*), *vt* вынуждать, принуждать (к ), добиваться силой

**essen** \* (*a, e*), *vt* есть, кушать; питаться

**ewig** *adj* вечный; вековечный; *adv* вечно, беспрестанно

**Explosion** *f* =, -*en* взрыв, разрыв

**explosionsartig** *adj* взрывной, подобный взрыву

## **F**

**Fähigkeit** *f =, -en* способность; умение, дар; одарённость

**Fall** *m –(e)s, Fälle* 1) падение; 2) случай, происшествие

**fallen** \* (*ie, a*), *vi (s)* падать, понижаться

**Farbe** *f =, -n* цвет, краска

**färben** *vt* красить, окрашивать

84

**farbig** *adj* цветной; окрашенный; пёстрый, колоритный

**Farbstoff** *m –(e)s, -e* красящее вещество, краситель; пигмент

**faulig** *adj* подгнивший, тухлый

**Federbett** *n –(e)s, -en* перина

**fehlen** *vi* 1) недоставать, не хватать; 2) отсутствовать

**feierlich** *adj* торжественный; праздничный; *adv* церемониальный; торжественно; празднично

**feiern** *vt* праздновать, справлять, отмечать

**fein** *adj* 1) тонкий; 2) мелкий; 3) хороший, отличный

**Feld** *n –(e)s, -er* поле, пашня

**Feldherr** *m –n, -en* полководец, военачальник

**fertig** *adj* готовый; *adv* в готовом состоянии

**fertigen** *vt* изготавливать; делать

**fest** *adj* крепкий, прочный; твёрдый; *adv* твёрдо; крепко, прочно

**Festland** *n –(e)s, ...länder* суша, материк, континент

**Feststellen** *vt* устанавливать, констатировать; определять

**Fett** *n –(e)s, -e* жир, сало

**fettig** *adj* жирный, засаленный, сальный, грязный

**feucht** *adj* сырой; влажный

**Feuer** *n –s, =* огонь, пламя

**Feuerstein** *m –(e)s, -e* кремьень

**finden** \* (*a, u*), *vt* находить, отыскивать

**Finsternis** *f =, -sse* темнота, мрак, тьма

**Fisch** *m –es, -e* рыба

**flächenhaft** *adj* двухмерный (имеющий два измерения — длину и ширину)

**Fleisch** *m –es* мясо

**fliegen** \* (*o, o*), *vi (s)* летать, лететь

**Flocke** *f =, -n* 1) снежинка; пушинка; клочок (шерсти, шёлка); pl. хлопья; хлопья снега; 2) флокен (в металле)

**flüchtig** *adj* 1) мимолётный, короткий, беглый; 2) хим. летучий, улетучивающийся; *adv* мельком, мимоходом

**Fluss** *m Flusses, Flüsse* 1) река; 2) течение, ход

**Flüssigkeit** *f =, -en* жидкость

**Folge** *f =, -n* 1) следствие, последствие, результат; 2) вывод, заключение

**folgend** *part adj* следующий, нижеследующий

**fordern** *vt* требовать, просить, запрашивать  
**Förderung** *f* =, *-en* содействие (чему-либо); поощрение, продвижение, ускорение  
**Formel** *f* =, *-n* формула  
**forschen** *vi* (*nach Dat*) исследовать, разведывать, расследовать  
**Forscher** *m* –*s*, = исследователь  
**fortschrittlich** *adj* прогрессивный, передовой

85

**freilich** *mod adv* 1) конечно, разумеется; ещё бы! 2) однако, правда  
**Freude** *f* =, *-n* радость, удовольствие, веселье  
**freuen** *vt* (*sich*) радоваться  
**Friedhof** *m* –(*e*)*s*, ...*höfe* кладбище  
**frieren**\* (*o, o*), *vi* (*h*) мёрзнуть, зябнуть; (*s*) замёрзнуть; окоченеть; покрываться льдом (о реке)  
**Frost** *m* –*es*, *Fröste* мороз, стужа, холод  
**fruchtbar** *adj* плодородный; урожайный плодovitый  
**führen** *vt* 1) вести, водить; приводить, отводить, выводить, вводить, доводить; 2) вести, управлять; руководить; командовать, возглавлять, предводительствовать  
**Fuhrwerk** *n* –(*e*)*s*, *-e* повозка, экипаж  
**Fülle** *f* = изобилие; полнота, избыток, богатство  
**Fund** *m* –(*e*)*s*, *-e* 1) находка; 2) открытие месторождения полезного ископаемого; 3) месторождение  
**Fundort** *m* –(*e*)*s*, *-e* 1) месторождение (полезных ископаемых); 2) место находки  
**Fürst** *m* –*en*, *-en* 1) князь 2) государь, властелин, правитель

## G

**ganz** *adj* целый, весь; *adv* совсем, совершенно, вполне, всецело; очень  
**gaukeln** *vi* 1) (*s*) порхать; 2) (*s*) колебаться, качаться; 3) (*h*) делать [показывать] фокусы, жонглировать; фокусничать, фиглярничать; 4) (*h*) обманывать  
**Gebiet** *n* –(*e*)*s*, *-e* территория; район; область; округ; зона  
**Gebilde** *n* –*e*, = 1) произведение, творение; изображение, образ; 2) структура, строение  
**Gebrauch** *m* –(*e*)*s*, *Gebräuche* употребление, пользование (чем-либо); применение  
**gebrauchen** *vt* употреблять, пользоваться  
**Gedanke** *m* –*ns*, *-n* мысль  
**gefährlich** *adj* опасный  
**gegen** *prp* (*Akk*) 1) к, по направлению к, на, против; 2) к, по отношению к, в отношении, с, перед

**Gegend** *f =, -n* местность, край, страна  
**gegenseitig** *adj* обоюдный, взаимный; двусторонний  
**gegenüber** *prp (Dat)* 1) по отношению к, в отношении, перед; в противовес; 2) по сравнению с  
**Gegenüberstellung** *f =, -en* противопоставление; сопоставление, сравнение

86

**gegenwärtig** *adj* настоящий, современный, теперешний, нынешний; *adv* в настоящее время, теперь  
**Gegner** *m -s, =* противник; оппонент  
**geheimnisvoll** *adj* таинственный  
**gehören** *vi (zu Dat)* принадлежать, относиться (к чему-л.), входить в состав  
**Geistlichkeit** *f =* духовенство, клир  
**Gelände** *n -s, =* местность, территория  
**gelangen** *vi (s)* 1) (in, an, auf *Akk*, zu, bis zu *Dat*) попадать; прибывать; добраться, дойти, достигать; 2) (zu *Dat*) достигать, добиваться  
**Gelehrte** *m, f* учёный  
**gelingen** \* (*a, u*), *vi (s)* удаваться; ладиться  
**gelten** \* (*a, o*), *vt* 1) стоять, цениться; 2) пользоваться авторитетом, иметь вес  
**gemeinsam** *adj* общий, коллективный; *adv* сообща, вместе, совместно; в коллективе  
**Gemüse** *n -s, =* овощи, зелень  
**genau** *adj* точный; подробный; тщательный; *adv* точно; ровно; подробно  
**Geräte** *n -(e)s, -e* прибор, аппарат; инструмент  
**geraten** \* (*ie, a*), *vi (s)* попасть, очутиться  
**Geräusch** *n -es, -e* шорох, (лёгкий) шум; помехи  
**Gerberei** *f =, -en* дубильня; кожевенный завод  
**Geruch** *m -(e)s, Gerüche* запах  
**gesamt** *adj* весь, целый, общий  
**Geschäft** *n -(e)s, -e* 1) дело, занятие; 2) фирма, предприятие, дело; торговый дом, магазин  
**Geschichte** *f =, -n* история  
**gesellschaftlich** *adj* общественный; коллективный; *adv* общественно, в обществе  
**Gesetz** *n -(e)s, -e* закон  
**gesetzmäßig** *adj* закономерный, законный; *adv* закономерно  
**Gestank** *m -(e)s* вонь, смрад, зловоние  
**Gesundheit** *f =* здоровье  
**Getöse** *n -s* бушевание; гул, шум; рокот; вой (ветра)  
**Getränk** *n -(e)s, -e* напиток; питьё

**Getreide** *n-s*, = злаки; зерновые культуры; хлеба  
**gewaltig** *adj* 1) сильный, могущественный 2) огромный;  
*adv* (очень) сильно

**Gewand** *n-(e)s, ...wände* одеяние, одежда, платье

**gewinnen** \* (*a,o*), *vt* выигрывать

**gewiss** верно, конечно, несомненно

**Gewürz** *n-es, -e* пряности; приправа

87

**Geysir = Geiser** *m-s*, = гейзер

**gießen** \* (*o,o*), *vt* лить, наливать

**giftig** *adj* ядовитый, отравленный

**Glasdach** *n-(e)s, ...dächer* стеклянная крыша

**Glasur** *f=, -en* 1) глазурь; 2) (зубная) эмаль

**Glaswerk** *n-(e)s, -e* завод по производству стекла [стеклянной посуды]

**Glaube** *m-ns, -n* вера; доверие

**glauben** *vt* полагать, думать; верить

**gleich** *adj* равный, одинаковый; подобный; *adv* одинаково

**gleichsam** *adv* словно, как будто, как бы; так сказать

**gleichzeitig** *adj* одновременный; синхронный; *adv* одновременно, в одно (и то же) время

**Glück** *n-(e)s* счастье; благополучие; удача, успех

**glücklich** *adj* счастливый; благополучный; удачный;  
*adv* счастливо, благополучно

**glühend** *part adj* 1) раскалённый, горячий; 2) пылкий, пламенный, страстный; жгучий

**gnädig** *adj* милостивый, благосклонный

**Gold** *n-(e)s* золото

**Golf** *m-(e)s, -e* морской залив; лиман; *n-s* гольф

**Gott** *m-es, Götter* бог; божество

**Grab** *n-(e)s, Gräber* могила

**Größe** *f=, -n* величина; размер(ы)

**Grube** *f=, -n* 1) яма; 2) нора; 3) выемка; котлован

**gründen** *vt* основывать, учреждать

**Grundherr** *m-n, -en* землевладелец; помещик

**Grundlage** *f=, -n* основа; основание; опора; база, базис, фундамент

**Grundstoff** *m-(e)s, -e* хим. элемент

**Grundstück** *n-(e)s, -en* участок земли, земельный участок

**Grundwasser** *n-(e)s, ... wässer* грунтовая вода; грунтовые воды

## **H**

**Haarspange** *f=, -n* заколка (для волос)

**halbfett** *adj* полужирный

**Hälfte** *f =, -n* половина

**haltbar** *adj* прочный, ноский; добротный; устойчивый, крепкий; стойкий (при хранении)

**halten** *vt* 1) держать; 2) соблюдать; исполнять, придерживаться; сохранять

**Hammer** *m -s, Hämmer* молот

88

**handeln** *vi* действовать, поступать

**Handelsware** *f =, -n* готовые изделия, закупаемые промышленными предприятиями для комплектования выпускаемой ими продукции

**Handschuh** *m -(e)s, -e* перчатка

**Handwerkgeselle** *m -n, -n* подмастерье

**Harnstoff** *m -(e)s* хим. мочеви́на

**hart** *adj* твёрдый; крепкий; жёсткий, грубый; резкий; чёрствый;  
*adv* сурово, жестоко; резко; твёрдо; упорно; рьяно; тяжело, трудно

**Harz** *n -es, -e* смола; *m -es* Гарц (горы)

**häufig** *adj* частый; *adv* часто, зачастую

**hauptsächlich** *adj* главный, важнейший, существенный; преимущественный; *adv* главным образом, главное; преимущественно, особенно, прежде всего

**Hauptlieferant** *m -en, -en* главный поставщик

**Hausfrau** *f =, -en* хозяйка (дома); домашняя хозяйка

**heilig** *adj* святой

**Heiligtum** *n -(e)s, ...tümer* 1) святыня; 2) святилище, санктуарий; храм, церковь

**Heilmittel** *n -s, =* лечебное средство, лекарство

**Heilsalbe** *f =, -n* лечебная мазь

**heimsuchen** *vt* 1) посещать, навещать; нагрянуть; 2) постигать, поражать

**heizen** *vt* топить, отапливать; обогревать, нагревать;  
*vi* топиться, гореть (давать тепло)

**herausfinden** \* (*a, u*), *vt* 1) обнаруживать (видеть); выявлять; выискивать; 2) понимать, догадываться

**herausgeben** \* (*a, e*), *vt* 1) выдавать, производить выдачу; 2) возвращать, возмещать; 3) опубликовать; выпускать, издавать

**herausholen** *vt* вытаскивать; выводить

**herauskommen** \* (*a, o*), *vi (s)* получаться, выходить

**herausschreiben** \* (*ie, ie*), *vt* выписывать

**herausspritzen** *vt* 1) вымывать струёй; 2) фонтанировать; выплёскивать

**Herberge** *f =, -n* постоялый двор; ночлег; кров; туристская база

**herfallen** \* (*ie, a*), *vi (s) (über Akk)* нападать, набрасываться,

накидываться; обрушиваться

**Hering** *m-s, -e* сельдь ( *Clupea harengus* L. ) ; селёдка

**Herkunft** *f =* 1) прибытие, приход 2) происхождение

**herrichten** *vt* устраивать, готовить; обставлять (квартиру) ,  
оборудовать; накрывать (на стол)

**herrlich** *adj* великолепный, прекрасный, замечательный; *adv*  
великолепно, прекрасно, замечательно

89

**herrschen** *vi* господствовать, править; властвовать

**herstellen** *vt* 1) изготовлять, производить, получать; фабриковать;  
выпускать (продукцию); создавать; 2) устанавливать;  
организовать, создавать; 3) восстанавливать; возобновлять;  
реставрировать

**Herstellung** *f =, -en* 1) изготовление, производство, получение;  
фабрикация; выпуск (продукции); создание; 2) установление;  
организация, создание

**herunterholen** *vt* доставать сверху

**hervorbringen** \* (*a,a*), *vt* производить, порождать

**hervorragend** *part adj* выдающийся, исключительный, замечатель-  
ный

**hervortreten** \* (*a,e*), *vi (s)* 1) выходить, выступать вперёд (о челове-  
ке); 2) выступать; выдвигаться (о человеке); 3) выступать, вы-  
даваться; выделяться, бросаться в глаза

**Himmel** *m-s, =* небо; небосвод

**hin** *adv* при обозначении места туда, по направлению к; прочь

**Hindernis** *n-ses, -se* препятствие; помеха, заграждение, препона;  
затруднение; задержка

**Hinsicht** *f =, -en* отношение, соображение, точка зрения

**Hinterhof** *m-(e)s, ...höfe* 1) хозяйственный двор; 2) задний двор;  
задворки

**hinterlassen** \* (*ie,a*), *vt* оставлять позади (себя); пропускать, дать  
пройти; оставлять после себя

**hinweisen** \* (*ie,ie*), *vi (auf Akk)* указывать; ссылаться; намекать

**hinzukommen** \* (*a,o*), *vi (s)* 1) подходить; 2) добавляться,  
присоединяться

**hoch** *adj* высокий; *adv* высоко

**hoffen** *vi (auf Akk), vt* надеяться

**höhnisch** *adj* насмешливый, язвительный, иронический, злорад-  
ный

**holen** *vt* 1) приносить; приводить; привозить; 2) добывать, полу-  
чать

**Holz** *n-es, Hölzer* дерево (материал) ; древесина; лесоматериал;  
пиломатериал

**Holzkohle** *f =, -n* древесный уголь

**Hülle** *f =, -n* 1) покров, пелена; 2) обёртка; чехол; футляр; покрыш-

ка; оболочка; плёнка;  
**hungern** *vi* голодать, быть голодным  
**Hungersnot** *f* = голод (как массовое бедствие)  
**Hüttenwesen** *n-s*, = (Hüttenkunde *f*) металлургия (как наука)

90

## I

**Innere** *n-(e)s* внутренность, внутренняя часть; середина; недра;  
нутро; перен. душа, внутренний мир  
**insgesamt** *adv* в целом, в совокупности; всё (вместе); всего, итого  
**irgendein** какой-нибудь, какой-либо, какой-то

## J

**jahrelang** *adj* многолетний, долголетний; *adv* много лет, долгие  
годы; годами; в течение многих [нескольких] лет  
**Jahresertrag** *m-(e)s, ...träge* 1) производство за год; годовая  
выработка; 2) годовая прибыль  
**Jahrhundertwende** *f* наступление [начало] нового века; наступаю-  
щее новое столетие  
**jährlich** *adj* годичный, ежегодный; годовой; *adv* ежегодно  
**je** *adv* когда-нибудь, когда-либо, когда бы то ни было  
**jedoch** *conj* однако, (но) всё же, всё-таки, тем не менее  
**Jugend** *f* = 1) молодость, юность; 2) молодёжь, юношество

## K

**Kalk** *m-(e)s, -e* 1) известь; 2) известняк  
**Kalmus** *m* =, -se бот. аир  
**Kampf** *m-(e)s, Kämpfe* борьба  
**Käse** *m-s*, = сыр; творог  
**Kassia** *f* =, ...ssien бот.кассия  
**kaufen** *vt* купить, покупать  
**kaum** *mod adv* 1) еле(-еле), едва; 2) едва, только что; 3) едва ли,  
вряд ли  
**kennen** \* (*a,a*), *vt* знать; быть знакомым  
**kennen lernen** *vt* (по)знакомиться; узнавать  
**Kirche** *f* =, -n церковь  
**klären** *vt* 1) выяснять, разрешать (напр., вопрос) 2) хим. осветлять,  
отстаивать, очищать

**Klarheit** *f* = 1) ясность, прозрачность; 2) ясность, понятность, вразумительность; внятность

**Kleidung** *f* =, *-en* одежда, платье

**klettern** *vi* (*s, h*) лазать, лезть, взбираться, карабкаться

**Kloster** *n-s, Klöster* монастырь; обитель

**Klump** *m-(e)s, -e* куча, груда

**knapp** *adj* скудный, ограниченный; *adv* едва, в обрез

91

**Knochenmark** *n-(e)s* костный мозг

**kochen** *vt* варить, готовить (пищу); стряпать; кипятить;  
*vi* вариться; кипеть

**Kochsalz** *n-(e)s* поваренная соль

**Kohle** *f* =, *-n* уголь

**Kohlenstoff** *m-(e)s, -e* углерод

**Kohlenwasserstoff** *m-(e)s, -e* углеводород

**können** \* (*o, o*) *mod* мочь, быть в состоянии, иметь возможность

**Konsequenz** *f* =, *-en* 1) последовательность, консеквентность 2) pl. выводы

**Körper** *m-s, =* тело, туловище, корпус, организм

**Körperpflege** *f* = гигиена тела, личная гигиена

**Korrigieren** *n-s* корректирование, корректировка, исправление;  
правка

**kostbar** *adj* ценный, драгоценный, дорогой

**Kostbarkeit** *f* =, *-en* драгоценность

**köstlich** *adj* 1) изысканный, тонкий, лакомый (на вкус); 2) превосходный, восхитительный; 3) (драго)ценный

**Kraft** *f* =, *Kräfte* сила, усилие; энергия

**kräftig** *adj* сильный, крепкий; *adv* сильно, крепко

**Krankheitserreger** *m-(e)s* возбудитель болезни

**Kreuzritter** *m-s, =* крестоносец

**Kreuzung** *f* =, *-en* пересечение, скрещение (дорог, путей); перекрёсток; переезд

**Krieger** *m-s, =* воин, боец

**Kunde** *m-n, -n* покупатель; клиент

**Kunst** *f* =, *Künste* искусство, мастерство, умение

**künstlich** *adj* 1) искусственный, поддельный; 2) хим. синтетический

**Kupfer** *n-s* медь

**Kupfererz** *n-(e)s* медная руда

**Kupferglanz** *m-(e)s* медный блеск, халькозин

**Kupferkies** *m-(e)s, -e* медный колчедан, халькопирит

## **L**

**Lage** *f* =, *-n* 1) положение; поза; 2) положение, расположение;

местоположение, позиция; 3) обстановка, ситуация, положение; обстоятельства

**Laken** *n-s*, = простыня; полотно

**Landesherr** *m-n*, *-en* государь, суверен; сюзерен, владетельный князь

**lang** *adj* 1) длинный; 2) долгий, продолжительный

**Lauffeuer** *n-s*, = беглый огонь

92

**Lauge** *f=, -n* щёлочь; щелочной раствор; щёлок

**Lebenskraft** *f=, ...kräfte* 1) жизненная сила [энергия], животворная [жизнеутверждающая] сила; 2) живучесть

**legen** *vt* класть, положить, укладывать

**Legierung** *f=, -en* сплав; лигатура

**Lehrbuch** *n-(e)s, ...bücher* учебник

**leicht** *adj* лёгкий, нетрудный, нетяжёлый;

**leiten** *vt* 1) вести, направлять; 2) руководить, управлять, возглавлять, заведовать

**Leiter** *m-s*, = руководитель, заведующий, управляющий, вожатый

**Leitfähigkeit** *f=, -en* проводимость, проводящая способность

**Leitung** *f=, -en* 1) руководство, управление, заведование, ведение; командование; 2) руководящий орган; правление

**Letter** *f=, -n* литера, буква

**Leuchten** *n-s* свечение

**Leute** *pl* люди; народ

**Licht** *n-(e)s, -er* свет, освещение

**Lieferant** *m-en, -en* поставщик

**liefern** *vt* 1) (*an jdn, nach Dat*) поставлять; доставлять; сдавать, отпускать; 2) выпускать (продукцию)

**liegen** \* (*a, e*), *vi* 1) лежать; покоиться; 2) лежать, быть расположенным, находиться

**lineal** *adj* (прямо)линейный

**lösen** *vt* 1) разделять; распускать; развязывать, отвязывать, отделять; расслаблять; 2) расторгать; уничтожать, прекращать, отменять; погашать; 3) растворять (хим.) 4) решать (задачу); разгадывать (загадку); разрешать (споры)

**Löslichkeit** *f=* растворимость

**Lösung** *f=, -en* 1) развязывание, распутывание; ослабление; разъединение; разобщение; 2) решение (задачи, вопроса), разрешение, разгадка; 3) хим. растворение

**Lücke** *f=, -n* 1) пустое место, свободное пространство; 2) пробел, недостаток; 3) пропуск (в тексте) 4) отверстие

**Luft** *f=, Lüfte* воздух; ветер

## **M**

**Macht** *f =, Mächte* сила, мощь; власть, влияние

**mächtig** *adj* 1) могущественный, могучий; 2) мощный, сильный; огромный, громадный; крупный; *adv* мощно, сильно

**Magermilch** *f =* снятое [обезжиренное] молоко, обрат

**manchmal** *adv* иногда, порой

**mangeln** *vi* недоставать, не хватать

93

**Marktplatz** *m –(e)s, ...plätze* базарная площадь

**Marmor** *m –s, -e* мрамор

**Maschinenhalle** *f =, -n* машинный зал

**Meeresboden** *m –s, =* морское дно, дно моря

**meinen** *vt* 1) иметь в виду, подразумевать; 2) думать, считать, полагать

**Meißel** *m –s, =* резец; зубило, долото

**Menge** *f =, -n* 1) масса, количество (вещества); 2) множество, огромное количество; масса; куча, груда

**Mischung** *f =, -en* 1) смешивание, перемешивание; 2) смесь, соединение

**Mitglied** *n –(e)s, -er* член (организации, семьи)

**Mittelalter** *n –s* средние века, средневековье

**mitwirken** *vi* 1) принимать участие [участвовать] вместе с кем-л.; 2) (*in Dat, bei Dat*) участвовать; содействовать

**Mitwirkung** *f =* участие, содействие, сотрудничество (*an Dat*)

**möglich** *adj* возможный, вероятный; *adv* возможно

**Molekül** *n –(e)s, -en* молекула

**Mönch** *m –(e)s, -e* монах, инок

**Morast** *m –es, -e* и *Moräste* болото, топь, трясина

**muffig** *adj* 1) заплесневелый; подгнивший, тухлый; 2) спёртый, затхлый; гнилостный; 3) ворчливый, брюзгливый; недовольный

**Münze** *f =, -n* монета

**murmeln** *vt* бормотать

**Myrrhe** *f =, -n* мирра (ароматическая смола)

## **N**

**nachdem** *sj* после того как, когда; сочетание его с глаголом в личной форме часто переводится на русский язык деепричастием; *adv* ПОТОМ

**Nachfrage** *f =, -n* спрос

**Nachkomme** *m –n, -n* потомок, отпрыск

**nachlesen** \* (*a, e*), *vt* читать, перечитывать; ещё раз прочесть

**Nacht** *f =, Nächte* ночь; тьма, темнота; мрак

**Nadel** *f =, -n* игла, иголка

**Nahrung** *f* = пища, питание; пропитание

**Nahrungsmittel** *pl* продукты питания, пищевые продукты, продовольствие

**nämlich** *adj* тот (же) самый, тождественный; названный, указанный; неизменный; *adv* в роли причинного союза так как, ибо; *conj* а именно, то есть

**Naturprodukt** *n*-(*e*)*s*, -*e* естественный [природный] продукт; сырьё

**nebeneinander** друг около друга, рядом

94

**nehmen** \* (*a, o*), *vt* брать, взять; хватать; принимать; приобретать

**nennen** \* (*a, a*), *vt* называть; звать; давать имя; окрестить; нарекать; дразнить; давать прозвище [кличку]

**nie** *adv* никогда

**Niere** *f* =, -*n* почка, почковидная конкреция

**notwendig** *adj* необходимый, нужный; неизбежный; *adv* крайне, обязательно

## О

**obwohl** хотя, несмотря на то, что

**Ofen** *m*-*s*, *Öfen* печь, печка

**offensichtlich** *adj* явный, очевидный, ясный; бросающийся в глаза

**öffentlich** *adj* 1) общественный; всеобщий; социальный; 2) публичный; открытый; 4) общественный, государственный; официальный; *adv* публично

**ohne** *prp* (*Akk*) указывает на лишённость, отсутствие; неопределённый артикль опускается без

**Ohringe** *m*-(*e*)*s*, *e* серьга

**Öl** *n*-(*e*)*s*, -*e* 1) масло (растительное, минеральное); 2) нефть; 3) трансформаторное масло

**ölig** *adj* маслянистый

**Ölfeld** *n*-(*e*)*s*, -*er* нефтяной промысел, нефтепромысел; нефтяная залежь

**ölig** *adj* 1) масляный, жирный; 2) маслянистый

**Ölquelle** *f* =, -*n* нефтяной источник

**Opfer** *n*-*s*, = жертва

**opfern** *vt* жертвовать; пожертвовать; приносить в жертву; уступать

**Ordnung** *f* =, -*en* порядок, (*in Ordnung bringen* - навести порядок)

**Ort** *m*-(*e*)*s*, -*e* место, пункт

## Р

**Palast** *m* –es, ...läste дворец  
**Parfüm** *n* –s, -e 1) аромат; запах; 2) духи  
**Pechblende** *f* урановая смоляная руда, урановая смолка, настуран;  
уранинит  
**Pferd** *n* –(e)s, -e лошадь  
**Pferdestall** *m* –(e)s, ...ställe конюшня, стойло (для лошадей)  
**Pflanze** *f* =, -n растение  
**pflegen** *vt* ухаживать, заботиться

95

**Platz** *m* –es, Plätze место  
**plötzlich** *adj* внезапный, неожиданный; *adv* вдруг, внезапно,  
неожиданно  
**Pol** *m* –s, -e полюс  
**Polarzone** *f* =, -n полярная зона  
**Porzellan** *n* –s, -e фарфор; фарфоровая посуда; фарфоровые из-  
делия  
**Preis** *m* –es, -e 1) цена; 2) премия, награда; приз  
**Priester** *m* –s, = священник, проповедник; жрец  
**Puffer** *m* –s, = буфер, амортизатор

## Q

**Quecksilber** *n* –(e)s ртуть  
**Quelle** *f* =, -n 1) источник, ключ; родник; ручей; 2) источник;  
первоисточник

## R

**raten** \* (*ie, a*), *vt* 1) советовать, посоветовать; 2) гадать, отгадывать;  
разгадывать, угадывать  
**Raubtier** *n* –(e)s, -e хищник, хищный зверь  
**Rede** *f* =, -n речь (говорение); разговор; высказывание  
**reden** *vt* говорить; разговаривать, беседовать; произносить речь,  
выступать  
**Regel** *f* =, -n правило  
**regelmäßig** *adj* 1) правильный; закономерный; 2) регулярный;  
*adv* 1) правильно; 2) регулярно, закономерно; 3) обычно  
**Regierung** *f* =, -en правительство  
**reich** *adj* богатый  
**Reichtum** *m* –s, ...tümer богатство, изобилие  
**Reihe** *f* =, -n ряд; серия  
**rein** *adj* 1) чистый; незагрязнённый; опрятный, аккуратный; 2) чис-

тый, свободный от примесей; *adv* чисто  
**reisen** *vi* (*h,s*) путешествовать, ездить  
**Reisende** *m, f* 1) путешественник, ..ница 2) путник, странник  
**reiten**\* (*i,i*), *vi* (*h,s*) ездить [ехать] верхом; скакать на лошади  
**Reiter** *m-s*, = всадник, ездок, верховой; наездник, жокей; конник, кавалерист; рядовой кавалерии  
**Rest** *m-(e)s*, *-e* 1) остаток, оставшаяся часть; 2) хим. остаток; группа, радикал

96

**restlich** *adj* оставшийся, остающийся  
**richtig** *adj* правильный, верный; подходящий, соответствующий;  
*adv* 1) правильно, верно; как следует; 2) действительно, в самом деле  
**Richtung** *f*, *-en* направление  
**riesig** *adj* огромный, исполинский, гигантский, громадный;  
*adv* очень сильно, очень, чрезвычайно, ужасно  
**Rindertalg** *m-(e)s* говяжье сало  
**Ring** *m-(e)s*, *-e* кольцо, круг; обойма, обруч  
**ringförmig** *adj* кольцевой, циклический  
**Rohstoff** *m-(e)s*, *-e* сырьё, исходный материал  
**rötlich** *adj* красноватый; рыжеватый  
**Rückstand** *m-(e)s*, *...srände* 1) задолженность, долг; 2) остаток, осадок; нагар  
**Rückständigkeit** *f*= отсталость  
**Ruhe** *f*= покой; отдых; сон  
**ruhend** *part adj* 1) неподвижный, покоящийся; статический; 2) лежащий; лежачий; 3) почивший, покойный

## S

**Sache** *f*, *-n* 1) вещь, предмет; 3) дело; вопрос; обстоятельство  
**Sage** *f*, *-n* предание, сказание, легенда, былина  
**Sägespäne** *pl* опилки  
**Sägewerk** *n-(e)s*, *-e* лесопильный завод  
**Salbe** *f*, *-n* мазь  
**salben** *vt* натирать [смазывать] мазью, мазать  
**Saline** *f*, *-n* солеварня  
**Salz** *n-es*, *-e* соль; поваренная соль  
**Salzgehalt** *m-(e)s*, *...gehälter* содержание солей; солёность (мор-  
**salzhaltig** *adj* содержащий соль  
**Salzhändler** *m-s*, = торговец солью  
**Salzkegel** *f*, *-n* соляные кегли  
**Salzlager** *n-s*, = пласт [залежь] каменной соли  
**Salzmarkt** *m-(e)s*, *....märkte* соляной рынок

**Salzplatte** *f* =, *-n* соляные пластины  
**Salzstraße** *f* =, *-n* соляной тракт  
**Salzvorkommen** *n* –*s*, = соляные месторождения  
**sammeln** *vt* собирать  
**Sand** *m* –(*e*)*s*, *-e* песок  
**Sandelholz** *n* –(*e*)*s*, ...*hölzer* сандаловое дерево (древесина)  
**sanft** *adj* мягкий, нежный  
**sauer** *adj* кислый; хим. кислотный

97

**Sauerstoff** *m* –(*e*)*s* кислород  
**schädigen** *vt* вредить, наносить ущерб  
**Schaffen** *n* –*s* созидание; творчество; работа, труд; дела  
**schätzen** *vt* ценить, уважать  
**schaufeln** *vt* копать, рыть  
**scheinbar** *adj* мнимый, кажущийся; *adv* 1) по-видимому, видимо;  
**scherzhaft** *adj* шуточный  
**Schicht** *f* =, *-en* слой; пласт  
**schichten** *vt* 1) укладывать (рядами); 2) наносить покрытие; наносить  
**schicken** *vt* посылать, отправлять  
**schießen** \* (*o, o*), *vi* стрелять  
**Schild** *m* –(*e*)*s*, *-e* щит; герб; экран; защита  
**Schilderung** *f* =, *-en* описание, изображение; характеристика  
**schimmern** *vi* сверкать, блестеть; мерцать; поблёскивать; слабо  
**Schlachthof** *m* –(*e*)*s*, ...*höfe* (ското-)бойня  
**Schlaf** *m* –(*e*)*s* сон  
**Schlamm** *m* –(*e*) 1) тина, ил; 2) грязь  
**Schlange** *f* =, *-n* 1) змея; 2) *тех.* шланг; 3) очередь  
**schleppen** *vt* 1) тащить, волочить; 2) буксировать;  
**schließen** \* *vt* 1) закрывать; захлопнуть 2) запирать 3) завершить  
**Schluss** *m* ..*sses*, *Schlüsse* 1) конец; окончание; финал 2) вывод, заключение  
**Schlüssel** *m* –*s*, = ключ  
**Schlussfolgerung** *f* =, *-en* вывод, заключение  
**schmecken** *vt* пробовать *vi* иметь вкус  
**schmeicheln** *vi* 1) льстить 2) ласкаться  
**schmelzen** *vt* 1) плавить; топить 2) *vi* таять, плавиться  
**Schmelzofen** *m* –*s*, ..*öfen* плавильная печь  
**Schmelztemperatur** *f* =, *-n* температура плавления  
**schmökern** *vi* увлеченно читать, читать запоем  
**Schmuckstück** *n* –(*e*)*s*, *-e* драгоценность; украшение  
**Schnecke** *f* =, *-n* улитка  
**schneiden** \* *vt* 1) резать; отрезать; срезать; 2) пилить; 3) стричь;  
4) косить 5) пересекать  
**schreiben** \* *vt* писать

**Schuppe** *f =, -n* чешуя  
**schuppen** *vt* чистить, очищать от чешуи  
**schütten** *vt* 1) сыпать; насыпать 2) лить; наливать  
**Schutz** *m –(e)s* 1) защита 2) охрана  
**Schwanz** *m –es, Schwänze* хвост  
**schwarz** *a* черный  
**Schwefel** *m –s* сера  
**Schwefelsäure** *f =* серная кислота

98

**Schweiß** *m –es* пот  
**schwer** *a* тяжелый; трудный  
**Schwert** *n –(e)s, -er* меч  
**schwierig** *a* трудный, тяжелый  
**Schwierigkeit** *f =, -en* трудность  
**schwingen\*** *vt* махать; веять; колебаться  
**schwungvoll** *a* захватывающий; энергичный; изогнутый  
**Sechseck** *n –(e)s, -e* шестиугольник  
**Seefahrer** *m –s, =* мореход; мореплаватель  
**Seide** *f =, -n* шелк  
**selten** *a* редкий  
**Seuche** *f =, -n* заразная болезнь; эпидемия  
**sicher** *a* безопасный; надежный  
**sieden\*** *vt* кипятить; варить  
**Siedlung** *f =, -en* поселок; населенный пункт  
**Sieger** *m –s, =* победитель  
**siegreich** *a* победоносный  
**Silber** *n –s* серебро  
**silberweiß** *a* серебристо-белый  
**Sitz** *m –es, -e* сиденье, место; местопребывания  
**Sklave** *m –n, -n* раб, невольник  
**sofort** *adv* сейчас, тотчас, немедленно  
**sogar** *adv* даже  
**Sonneneinstrahlung** *f =* инсоляция  
**Sonnenlicht** *n –(e)s* солнечный свет  
**sorgen** *vi* заботиться; хлопотать  
**sorgen** *vi* заботиться; хлопотать  
**sorgen** *vi* заботиться, хлопотать  
**spät** *a* поздний  
**Speerspitze** *f =, -n* острие копья  
**Speise** *f =, -n* еда; блюдо  
**spenden** *vt* жертвовать  
**Spesen** *pl* издержки, накладные расходы  
**Spezereien** *pl* пряности; деликатесы  
**sprudeln** *vi (s)* бить ключом, пениться; бурлить  
**Spur** *f =, -en* след, отпечаток; колея, лыжня

**Stamm** *m*–(e)s, *Stämme* ствол; бревно; племя, род  
**stammen** *vi* происходить  
**ständig** *a* постоянный  
**Stange** *f* =, *-n* шест; жердь; кол  
**stark** *a* сильный  
**stärken sich** подкрепляться  
**stattfinden** *vi* состояться, иметь место  
**Staub** *m*–(e)s, *-e* *Stäube* пыль; прах

99

**stechend** колющий  
**steigen** \* *vi* подниматься  
**Steilküste** *f* =, *-n* крутой (обрывистый берег)  
**Stein** *m*–(e)s, *-e* камень; кирпич  
**Steinkohle** *f* =, *-n* каменный уголь  
**Stelle** *f* =, *-n* место  
**sterben** \* *vi* умирать  
**Steuer** *f* =, *-n* налог  
**Steuer** *n*–s, = руль; штурвал  
**still** *a* тихий, спокойный  
**stimmen** *vi* голосовать; соответствовать  
**stinken** \* *vi* издавать зловоние; вонять  
**Stoff** *m*–(e)s, *-e* материя; субстанция; вещество; ткань  
**Stolle** *f* =, *-n* рождественский кекс  
**stoßen** \* *vt* толкать; ударить; долбить  
**Strahl** *m*–(e)s, *-en* луч; струя  
**Strahlung** *f* = излучение; радиация  
**Strauch** *m*–(e)s, *Sträucher* куст  
**Strecke** *f* =, *-n* расстояние, дистанция  
**streichen** \* *vi* ходить, бродить; тянуться, простираться; красить;  
гладить  
**streuen** *vt* рассыпать, посыпать; распространять  
**Streusalz** *n*–es соль для посыпки дорог  
**Stube** *f* =, *-n* комната  
**Stufe** *f* =, *-n* ступенька, уступ  
**stundenlang** *a* продолжающийся часами, бесконечный  
**Suche** *f* = поиски, разыскивание, розыск  
**suchen** *vt* искать, разыскивать  
**süß** *a* сладкий

## **T**

**Tageseinnahme** *f* =, *-n* дневная выручка  
**Tagelicht** *n*–(e)s дневной свет  
**Taschentuch** *n*–(e)s, *..tücher* носовой платок

**Tätigkeit** *f =, -en* деятельность, работа, функционирование  
**tatsächlich** *a* фактический, действительный  
**tauchen** *vt* погружать, окунать  
**Tausch** *m –es, -e* обмен, мена  
**tauschen** *vt, vi* менять, обменивать  
**Tauwetter** *n –s* оттепель  
**Teer** *m –(e)s, -e* смола; деготь; гудрон  
**Teil** *m –(e)s, -e* часть, доля

100

**teilen** *vt* делить; разделить  
**teilhaben** *vi* участвовать; быть участником  
**Tempel** *m –s, =* храм; святилище  
**teuer** *a* дорогой  
**Tiefe** *f =, -n* глубина; пропасть; бездна  
**Ton** *m –(e)s* глина  
**Tongrube** *f =, -n* глиняный карьер  
**Töpferofen** *m –s, ..öfen* гончарная печь  
**Träger** *m –s, -* носильщик; балка, брус  
**Traum** *m –(e)s, Träume* сон, сновидение; мечта, греза  
**treiben** \* гнать; изгонять; вбивать; заниматься; всходить, распускаться  
**Treibhaus** *n –es, ..häuser* теплица, оранжерея  
**trennen** \* *vt* отделять; разделять  
**Treppenhaus** *n –es, ..häuser* лестничная клетка  
**trinken** \* *vt* пить  
**Trittbrett** *n –(e)s, -er* подножка (ступенька)  
**trocken** *a* сухой, высохший  
**tropfen** *vi* капать  
**Tuch** *n –(e)s, Tücher* платок, тряпка  
**tun** \* *vt* делать

## U

**überall** *adv* везде, всюду  
**überbieten** \* *sich* превзойти самого себя  
**überfallen** \* нападать; нагрянуть  
**überfüllt sein** быть переполненным  
**Übergang** *m –(e)s, ..gänge* переход; переходное состояние; переправа  
**überhaupt** *adv* вообще  
**überlegen** *vt* обдумывать  
**übernehmen** \* получать (груз); брать на себя  
**überqueren** *vt* пересекать  
**überraschen** *vt* поражать, удивлять; застигать

**überraschend** *part. I* неожиданный, внезапный  
**Überraschung** *f =, -n* сюрприз; внезапность  
**überrollen** *vt* обрушиваться (сбивая с ног); сбить кого-либо  
**überschwemmen** *vt* затоплять, заливать  
**übersenden** \* пересылать; передавать  
**Übersicht** *f =, -en* обзор, обозрение; кругозор  
**übersprühen** *vt* обрызгивать  
**überwachen** *vt* следить, наблюдать; контролировать

101

**überwinden** \* одолевать, преодолевать, побеждать  
**überzeugen** *vt* убеждать  
**üblich** *a* обычный, обыкновенный  
**Uferfels** *m -en, -en* прибрежная скала  
**umfangreich** *a* обширный, большой  
**umfassen** *vt* охватывать; содержать; окружать  
**umfassend** *part. II* обширный, широкий  
**Umgangssprache** *f =* разговорная речь, разговорный стиль  
**Umgebung** *f =* окрестности; окружение, среда  
**umgehen** \* общаться; обходиться  
**umgießen** \* переливать; заново отлить (деталь)  
**umkommen** \* погибать, умирать  
**umrühren** *vt* мешать, перемешивать  
**umsortieren** *vt* пересортировывать  
**umwandeln** *vt* превращать; преобразовывать  
**unbedingt** *a* безусловный; абсолютный  
**unbekannt** *a* неизвестный, незнакомый  
**unbelebt** *a* неживой; малолюдный  
**Unbequemlichkeit** *f =, -en* неудобство  
**unermüdlich** *a* неутомимый, неустанный  
**unfertig** *a* незаконченный  
**ungeduldig** *a* нетерпеливый  
**ungefähr** *a* приблизительный  
**ungelüftet** *part. II* непроветренный  
**ungesättigt** *a* голодный; ненасыщенный  
**Unterbringung** *f =* размещение  
**Unterkunft** *f =* приют, пристанище, убежище  
**unternehmen** \* *vt* предпринимать  
**unterschiedlich** *a* различный, разный  
**unzureichend** *a* недостаточный  
**Urin** *m -s* моча  
**Ursache** *f =, -n* причина; основание  
**Ursprung** *m -(e)s, ..sprünge* происхождение

## V

**verallgemeinern** *vt* обобщать  
**verändern** *vt* менять, изменять  
**verändern sich** изменяться  
**veranstalten** *vt* устраивать, организовывать  
**verarbeiten** *vt* обрабатывать, перерабатывать  
**verbieten** \* запрещать  
**verbinden** \* связывать, соединять

102

**Verbindung** *f =, -en* связь, соединение, сообщение  
**verbreiten** *vt* распространять  
**verbrennen** \* *vt* сжигать  
**verbringen** \* *vt* проводить  
**verdampfen** *vi* испаряться, превращаться в пар  
**verdienen** *vt* заслуживать; зарабатывать  
**Verdienst** *n -es, -e* заслуга  
**Verdienst** *m -es, -e* заработок  
**verdorben** *part. II* испорченный  
**verdunsten** *vi* испаряться, улетучиваться  
**verehren** *vt* чтить, почитать  
**vereinfachen** *vt* упрощать  
**Verfahren** *n -s, =* способ, метод; процесс  
**verfallen** \* *vt* разрушаться, приходить в упадок  
**verfeinern** *vt* утончать, делать более тонким; совершенствовать  
**vergeblich** *a* напрасный, тщетный, бесполезный  
**Vergessenheit** *f =* забвение  
**vergiften** *vt* отравлять  
**vergleichen** \* *vt* сравнивать; сопоставлять  
**Verhalten** *n -s* поведение; отношение (к кому-либо, чему-либо)  
**verhalten** \* *sich* вести себя  
**Verhältnis** *n -ses, se* соотношение; пропорция; условия  
**verhelfen** *vi* содействовать; способствовать  
**verhütten** *vt* плавить  
**verkaufen** *vt* продавать  
**verleihen** \* *vt* давать напрокат; награждать, присваивать  
**verlieren** \* *vt* терять; проигрывать  
**vermeiden** \* *vt* избегать, уклоняться  
**vermerken** *vt* отмечать, делать заметки  
**vermieten** *vt* сдавать внаем; отдавать напрокат  
**Vermutung** *f =, -en* предположение  
**vernichten** *vt* уничтожать, разрушать  
**veröffentlichen** *vt* опубликовывать, обнаруживать  
**Verpflegung** *f =* продовольствие; питание  
**Versbau** *m -(e)s* стихосложение

**verschmelzen** \* *vt* плавить, сплавлять; запаивать; переплавлять  
**verschreiben** \* *vt* исписывать; израсходовать (бумагу); прописать  
(лекарство)

**Verständnis** *n* –ses понимание; сочувствие

**verstehen** \* *vt* понимать; уметь, знать

**Versuch** *m* –(e)s, -e попытка; опыт, проба

**versuchen** *vt* пробовать (пищу); пытаться

**verteilen** *vt* распределять; раздавать

**vertragen** \* *vt* выносить, переносить (боль)

103

**verunglücken** *vi* потерпеть аварию; пострадать от несчастного случая

**verwenden** \* *vt* употреблять, использовать, применять

**Verwendung** *f* = употребление, применение, использование

**verwesen** *vi* тлеть, гнить, разлагаться

**vielfach** *a* многократный

**vielfältig** *a* многообразный, разнообразный

**vielleicht** *adv* может быть, возможно, пожалуй

**vielmehr** *adv* скорее, напротив

**vielseitig** *a* многосторонний; разнообразный

**Vielzahl** *f* = масса, большое количество

**Völkerwanderung** *f* = великое переселение народов

**völlig** *a* полный, совершенный

**vollziehen** \* *sich* происходить, протекать

**Vorabend** *m* –s, -e & *am...* накануне, в канун

**Voraussage** *f* =, -*n* прогноз, предсказание

**voraussagen** *vt* предсказывать

**vorbereiten** *vt* готовить, подготавливать

**vordringen** \* *vi* проникать; продвигаться вперед

**vorführen** *vt* показывать; демонстрировать

**Vorgang** *m* –(e)s, ..*gänge* событие; процесс, ход

**vorkommen** \* выходить вперед; происходить

**vorläufig** *a* предварительный; временный

**Vorschlag** *m* –(e)s, --*schläge* предложение

**Vorsicht** *f* = осторожность; предусмотрительность

**Vorsichtsmaßnahme** *f* =, -*n* мера предосторожности

**vorstellen** *vt* выставить; представлять

**vorstellen** *sich* представляться

**Vorstellung** *f* =, -*en* представление

**Vorstufe** *f* =, -*n* первая ступень; предварительный этап

**Vorteil** *m* –(e)s, -*e* польза; выгода; прибыль; преимущество

**vorteilhaft** *a* выгодный; прибыльный

## W

**Waffe** *f* =, *-n* оружие; вооружение

**wahr** *adj* истинный, настоящий, верный, действительный; подлинный; правильный

**während** *prp* (*Gen*) во время, в продолжение, в течение; за, в

**wahrscheinlich** *adj* вероятный, правдоподобный; *mod adv* вероятно, должно быть

**Wand** *f* =, *Wände* 1) стена; перегородка, переборка; 2) экран

**Wärme** *f* = тепло, теплота; жар

104

**Wäsche** *f* =, *-n* 1) бельё, нательное [нижнее] бельё; постельное бельё; 2) стирка; мойка; 3) тех. моечный аппарат; моечная машина; 4) горн. промывочная установка, мойка

**wasserdurchlässig** *adj* водопроницаемый

**wasserundurchlässig** *adj* водонепроницаемый, влагонепроницаемый

**Wasserweg** *m* –(e)s, *-e* водный путь; геогр. пролив

**wäßrig** = **wässrig** *adj* 1) водянистый; 2) хим. водный

**wechseln** *vt* 1) менять; обменивать; 2) обмениваться;

*vi* 1) меняться; 2) (*mit Dat*) чередоваться (с кем-л, с чем-л); сменяться (чем-л)

**wecken** *vt* (раз)будить

**Weg** *m* –(e)s, *-e* дорога, путь; тропа

**wegen** *prp* (*Gen*) часто стоит после существительного ради; из-за; вследствие

**weich** *adj* мягкий

**weihen** *vt* 1) церк. освящать, святить; 2) торжественно открывать (напр., памятник)

**Weinkrug** *m* –(e)s, ...*krüge* кувшин для вина

**Weißglut** *f* =, *-en* белое каление

**weit** *adj* 1) далёкий, дальний; 2) просторный, обширный, широкий; *adv* 1) далеко; вдали; 3) намного, гораздо

**Welt** *f* =, *-en* мир, свет, вселенная; земной шар

**Weltbild** *n* –(e)s, *-er* 1) система мира; 2) мировоззрение, взгляды

**wenig** мало, немного; немногие; немногое

**Werkstoff** *m* –(e)s, *-e* материал

**Werkzeug** *n* –(e)s, *-e* инструмент; режущий инструмент, резец

**wertvoll** *adj* (весьма) ценный, драгоценный

**wesentlich** *adj* существенный; значительный, важный

**Wettbewerb** *m* –(e)s, *-e* 1) соревнование; 2) конкурс

**wichtig** *adj* важный

**widerlegen** *vt* опровергать, давать опровержение; оспаривать

**Widerstand** *m* –(e)s, ...*stände* 1) сопротивление, отпор (*gegen Akk*); неповиновение; 2) сопротивление; сопротивление,

противодействие

**wiedergeben\*** (a,e) vt 1) возвращать (долг); 2) исполнять (произведение); передавать (содержание); переводить (на другой язык); воспроизводить

**Wiederkehr** f, = 1) возвращение 2) годовщина, юбилей

**wiegen\*** (o,o) vt взвешивать

**Wind** m –(e)s, -e ветер

**winden\*** (a,u), vt (sich) извиваться, виться

**wirbeln** vi 1) (h) кружиться, вертеться; 2) (h,s) вихриться; носиться вихрем; 3) (h) бурлить (о воде); 4) (h) клубиться (о дыме, пыли);

105

vt быстро вращать, кружить

**Wirkung** f =, -en действие; (воз)действие, влияние; (по)следствие, результат, эффект

**Wissen\*** (u,u) vt знать

**Wissenschaftler** m –s, = учёный, научный работник, деятель науки

**Witterungseinfluß** m ...*einflusses*, ... *enflüsse* воздействие;

n, pl непогоды

**wobei** pron adv причём

**Woche** f =, -n неделя

**Wohlgeruch** m –(e)s, ...*gerüche* благоухание, аромат

**wohnen** vi жить, обитать; проживать (в каком-л. месте)

**Wohnstube** f =, -n 1) жилая комната; 2) общая комната (в квартире)

**Wolke** f =, -n облако; туча

**wundern** vt удивлять; *über Akk (sich)* удивляться (чему-л)

**wünschen** vt желать, пожелать

**Wurzel** f =, -n корень

**würzen** vt (mit Dat) приправлять (чум-л); услаждать (что-л, напр., жизнь); оснащать (чем-л, напр., речь)

## Z

**zahlen** vt (*für Akk*) платить, уплачивать (за что-л) ; оплачивать; выплачивать

**zählen** vt считать; подсчитывать, высчитывать; отсчитывать;  
vi 1) считать; 2) (*nach Dat*) насчитывать; содержать (в себе); равняться (чему-л) , доходить до..., достигать (чего-л)

**zahllos** adj бесчисленный, несметный; бесконечный; неисчислимый

**zahlreich** adj многочисленный; adv в большом количестве

**Zauberei** f =, -en волшебство, колдовство

**Zehntel** n, m –s, = десятая часть

**zeigen** vt 1) показывать; 2) показывать, выказывать; проявлять,

обнаруживать; (*sich*) *vt* 1) показываться (где-л, у кого-л); являться (к кому-л); 2) выражаться, проявляться; сказываться; обнаруживаться

**zerbrechen\*** (*a,o*); *vt* (с)ломать; (раз)бить; разломить, переломить; разорвать; \* (*a,o*) *vi* (с) (с)ломаться; (раз)биться; разломиться; разорваться

**zersetzen** *vt* 1) разлагать, разделять на составные части [элементы]; 2) разлагать, дезорганизовать (напр., армию) ; подрывать устои (государства); (*sich*) 1) разлагаться (тж.хим.) , разрушаться, распадаться 2) разлагаться, дезорганизоваться

**zerstören** *vt* разрушать; разорять; нарушать; портить; уничтожать

**Ziege** *f* =, *-n* коза

106

**ziehen\*** (*o,o*); *vt* 1) тянуть (за собой), тащить; таскать; дёргать;

2) вытаскивать, вынимать; выдёргивать, вырывать; доставать

**zielen** *vi* 1) (*auf Akk, nach Dat, in Akk*) целить(ся), метить(ся) (во что-л); прицеливаться; наводить (на цель); 2) (*auf Akk, nach Dat*) стремиться (к чему-л) , добиваться (чего-л); 3) (*auf Akk*) намечать (на что-л); относиться (к кому-л, к чему-л)

**zimmern** *vi* плотничать; *vt* 1) обрабатывать плотничьим инструментом; 2) строить

**Zimtrinde** *f* кора коричневого дерева

**Zimt** *m* –(*e*)*s*, *-e* корица

**Zinn** *n* –(*e*)*s* олово

**Zoll** *m* –(*e*)*s*, *Zölle* 1) пошлина; таможенный тариф; 2) таможня; 3) дань; *m* –(*e*)*s*, = дюйм

**zubereiten** *vt* 1) готовить, готовить (пищу, лекарства); 2) подготавливать, предварительно обрабатывать

**züchten** *vt* разводить, выращивать, культивировать (растения)

**Zucker** *m* –*s* сахар

**zufällig** *adj* случайный, непредвиденный

**Zug** *m* –(*e*)*s*, *Züge* 1) движение; переход; 2) шествие, процессия; колонна; 3) поезд; автопоезд; 4) тяга, движение, струя (воздуха); сквозняк; (сквозной) ветер

**Zugabe** *f* =, *-n* 1) придача; довесок; прибавка; 2) подача

**Zugleich** *adv* одновременно, в то же время, наряду с этим, попутно; заодно, вместе с тем

**zukünftig** *adj* будущий; *adv* в будущем, на будущее время, впредь

**zunächst** *prp* (*Dat. реже Gen.*) стоит до и после существительного совсем рядом с..., ближе всего к...; *adv* 1) прежде всего, сначала; 2) пока, в настоящий момент; 3) недавно, незадолго (перед тем)

**Zunft** *f* =, *Zünfte* 1)(ремесленный) цех; гильдия; корпорация 2) цех, люди одной профессии

**zurückbleiben\*** (*ie,ie*); *vi* (с) 1) отставать; 2) оставаться

**zurückgehen\*** (*i,a*); *vi* (с) 1) идти обратно [назад], возвращаться;

2) спадать (о воде, об опухоли) ; опадать; 3) падать, снижаться-ся; понижаться

**zurückkehren** *vi (s)* возвращаться, возвратиться, вернуться

**zurücklassen\*** (*ie, a*); *vt* оставлять

**zusammenarbeiten** *vi* сотрудничать, работать вместе

**zusammenfügen** *vt* 1) соединять, связывать; сколачивать; 2) сплачивать

**Zusammenhang** *m -(e)s, ...hänge* связь; связность

**zusammenlegen** *vt* 1) сложить [положить] в одно место; свернуть;

2) соединять; объединять, сливать

**zusammenschütten** *vt* смешивать (жидкости)

107

**Zusammensetzung** *f =, -en* 1) состав 2) составление, образование; композиция; соединение

**zusätzlich** *adj* добавочный, дополнительный

**Zuschauer** *m -s, =* зритель

**zusetzen** *vt* прибавлять; подбавлять, добавлять

**Zustand** *m -(e)s, Zustände* 1) состояние (здоровья и пр.); 2) *pl.* положение (вещей), обстоятельства

**Zutat** *f =, -en* примесь

**zutreffen\*** (*a, o*); *vi* 1) сбываться, оправдываться 2) соответствовать действительности, быть правильным; 3) (*für Akk, auf Akk*) относиться (к кому-л, к чему-л) , касаться (кого-л, чего-л)

**Zweck** *m -(e)s, -e* 1) цель; надобность; назначение; 2) смысл

**Zweifel** *m -s, =* сомнение

**Zwiebelsaft** *m* луковый сок

**zwischen** *prp* 1) (*Dat.*) указывает на местонахождение (где?) между, среди; 2) (*Akk.*) указывает на направление (куда?) между, среди

108  
**Оглавление**

Предисловие.....	3
Lektion 1 Aus der Geschichte der Chemie.....	5
Lektion 2 Von den Anfängen der Chemie.....	9
Lektion 3 Kulturgeschichte des Salzes .....	12
Lektion 4 Metalle in der Geschichte der Menschen.....	19
Lektion 5 Die Bronzezeit löst die Steinzeit ab.....	22
Lektion 6 Eisen – ein Werkstoff erobert die Welt.....	26
Lektion 7 Wie es zur Margarineherstellung kam.....	29
Lektion 8 Die Geschichte der Düfte und Aromen.....	32
Lektion 9 Die Entwicklung der Seife und des Waschens.....	33
Lektion 10 Wie die Kunststoffe die Welt eroberten.....	37
Texte für Hauslektüre.....	41
Texte für Hörverstehen.....	67
Wörterbuch.....	72
Оглавление.....	109
Список использованной литературы.....	110

### **Список использованной литературы**

1. Chemie für Realschulen. Cornelsen Verlag, Berlin, 1992.
2. Chemie in unserem Leben. Ein Lernß und Arbeitsbuch für Realschulen in Baden-Württemberg. – Schroedel Schulverlag GmbH, Hannover. - 1984
3. Umweltchemie von Ernst Greb, Alfred Kamper, Gottfried Quinzler, Ernst Klett Stuttgart. - 1980.

Учебное издание

Кольцова Ольга Вячеславовна  
Кучерова Татьяна Николаевна

**Aus der Geschichte der Chemie**

(Учебное пособие по немецкому языку для студентов химических факультетов)