

Pädagogische Universität Vilnius  
Lehrstuhl für deutsche Sprache

I. Ambrazevičienė

**Fachdeutsch**

**Chemie**

**Vom Lesen zum Sprechen**



2004

Mokymo priemonė rekomenduota spausdinti Vilniaus pedagoginio universiteto Užsienio kalbų fakulteto Vokiečių kalbos katedros 2003 m. birželio mėn. 17 d. posėdžio sprendimu. (Protokolo Nr.6)

Recenzavo: Vilniaus pedagoginio universiteto Vokiečių kalbos katedros lektorė Violeta Majauskienė

# Turinys

Vorwort .....	5
1. André Gide: Die chemische Harmonika .....	6
2. Von einigen Wirkungen des Wasserdunstes der Luft .....	10
3. Marie Anne Pierrette Lavoisier .....	14
4. Das "Siliciumzeitalter" .....	19
5. St. James' Kriminalfall .....	23
6. Magda Staudinger: Er machte die Chemie, ich die Struktur .	28
7. Jules Verne: Herstellung von Glas .....	34
8. Arzneimittelchemie .....	37
9. Die Entwicklung eines Medikaments .....	38
10. Die Geschichte des Aspirins .....	41
11. Die Geschichte des Zuckers .....	45
12. Die Entdeckung des Rübenzuckers .....	48
ANHANG .....	52
QUELLENVERZEICHNIS .....	54



## Vorwort

Dieses Lehrmaterial ist für Chemiestudenten des 1. Studienjahres bestimmt. Es soll das Lesen und Verstehen der Fachliteratur sowie das Sprechen in Deutsch fördern.

Das Lehrmaterial besteht aus 12 Texten, die aus unterschiedlicher Originalliteratur (Romane, Sach- und Fachbücher, Artikel aus Zeitschriften und Veröffentlichungen) aus verschiedenen Zeiten (historisch bis aktuell) zusammengestellt wurden.

Die Texte sind als Vorlege- (Textbearbeitung) und / oder Vorlesetexte (Textwiedergabe) konzipiert. Sie können im Deutschunterricht vielfältig eingesetzt werden:

- in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit
- als Ergänzung, Wiederholung und Vertiefung, aber auch zur Erweiterung der Kenntnisse der Studenten.

Der Aufbau des Lehrmaterials dient diesen unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten: vor bzw. nach jedem Originaltext sind Fragen zum Textinhalt und andere Aufgaben für die Arbeit der Studenten am und mit dem Text. Sie haben das Unterrichtsziel, mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit der Studenten in der Allgemeinwissenschaftssprache wie in der naturwissenschaftlichen Fachsprache zu entwickeln.

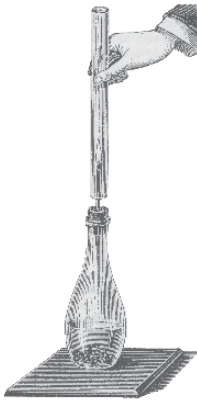
Als Hilfestellung für die Studenten wurden die Texte in mehrere Abschnitte unterteilt. Schwierige oder spezielle Begriffe, die im Originaltext vorkommen, werden im Anschluss an den Text erläutert.

Bis auf einen historischen Text (T. 2), dessen Rechtschreibung und Zeichensetzung beibehalten wurde, folgen die Texte der reformierten Rechtschreibung und Zeichensetzung.

## A AUFGABEN ZU TEXT 1

I. Lesen Sie zuerst nur die Überschrift des Textes und das Vorwort zum Text.

### 1. André Gide: Die chemische Harmonika



Der französische Schriftsteller ANDRÉ GIDE (1869-1951) schrieb Romane, Erzählungen, Dramen und Gedichte, aber auch Übersetzungen, literaturkritische Werke und eine mehrbändige Autobiografie. 1947 erhielt er den Nobelpreis für Literatur. Die beiden Bände von "Stirb und Werde" schildern die Kindheit, Jugend und das frühe Erwachsenenalter von GIDE. In dem Kapitel, aus dem der folgende Text entnommen ist, wird erzählt, wie der junge ANDRÉ GIDE zu Weihnachten ein dickes Chemiebuch geschenkt bekommen hat. Der nachfolgende Text schildert die Folgen...

#### II. Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wer ist der Autor des Textes?
2. Woher stammt der Text?
3. Was verspricht Ihnen die Überschrift des Textes?

III. Lesen Sie zuerst Teil 1 des Textes und schlagen Sie alle unbekanntes Wörter nach. Die mit Sternchen markierten Wörter sind unten erklärt.

#### Teil 1

Ich war erst dreizehn Jahre alt, aber ich bezweifle, dass jemals ein richtiger Student sich gieriger in TROOST'S chemisches Handbuch gestürzt hat, als ich es tat. Allerdings kam ein Teil dieses Interesses auf Rechnung der Experimente, die in diesem Werke enthalten waren, und die ich meinerseits zu reproduzieren beabsichtigte. Meine Mutter bewilligte mir als Laboratorium jenen, neben meinem Zimmer gelegenen, vielfältigen Zwecken dienenden Abstellraum, von dem ich schon gesprochen habe, und in dem ich auch Meerschweinchen züchtete. Dort also war es, wo ich einen kleinen Spiritusbrenner, meine Retorten\* und Apparate aufstellte. Es wundert mich heute noch, dass meine Mutter mich so einfach gewähren ließ. Kam ihr die Gefahr für die Wohnung und für mich selbst gar nicht zum Bewusstsein? Oder dachte sie, man müsse, im Interesse meines geistigen Vorwärtskommens,

diese Gefährdung mit in Kauf nehmen? Wie dem auch sei: Mama stellte mir jede Woche eine ganz hübsche kleine Summe zur Verfügung, für die ich mir – in der Rue de l' Ancienne Comédie oder an der Place de la Sorbonne – dann schleunigst Glasröhren und Retorten kaufte, Reagenzgläser, Salze, Metalloide\* und Metalle. Dass man mir in den Läden auch gewisse Säuren ohne weiteres verkaufte, bleibt erstaunlich; aber der Gehilfe, der mich bediente, glaubte wohl, dass ich von irgendeinem chemischen Institut mit diesen Anschaffungen beauftragt worden sei ... Es kam denn alles auch genau so, wie es kommen musste ...

### **Erläuterungen:**

Metalloide: metallähnliche Elemente.

Retorte: kugelförmiges Gefäß aus Glas, in dem man Flüssigkeiten destilliert.

**IV. Stellen Sie sich gegenseitig möglichst viele W-Fragen mit Wer? Was? Wohin? Woher? Wo? Wie? Von wem? Wozu? über Teil 1 des Textes.**

**V. Nun lesen Sie Teil 2 des Textes.**

## Teil 2

Es handelte sich um ein Experiment, das den Namen “chemische Harmonika” führt, und bei dem die Mitwirkung eines Lampenglases erforderlich ist.. ... Der Wasserstoff war schon produziert. Ich hatte das dünne Röhrchen angebracht, durch welches das Gas entweichen sollte. Ich war im Begriff das Gas anzuzünden. In der einen Hand hielt ich das Streichhölzchen, in der anderen das Lampenglas, in dessen Höhlung die Flamme “singen” sollte ...

**VI. Überlegen Sie, wie diese Geschichte weitergehen könnte und schildern Sie kurz ihr Ende.**

**VII. Vergleichen Sie Ihre Version zuerst in der Gruppe und dann mit dem abgedruckten Text im Anhang.**

**VIII. Fragen zu Teil 2:**

1. Durch welches brennbare Gas wurde die “Explosion des Recipienten” ausgelöst?
2. Wie könnte der junge André das brennbare Gas erzeugt haben?

**IX. Beim Antworten der Fragen beachten Sie folgende Gesichtspunkte:**

- Ist die Frage selbst richtig verstanden?
- Ist die Textstelle gefunden, die die Frage am genauesten und vollständig beantwortet?

- Ist der Antwortsatz grammatisch richtig formuliert?

**X. Äußern Sie sich zu der Frage:**

- Welche Lehren kann man aus den Erfahrungen des jungen André ziehen?

**XI. Schriftliche Hausarbeit:**

Schreiben Sie nach dem Beispiel des gelesenen Textes einen kurzen Aufsatz über einen Versuch, den Sie selbständig gemacht haben. Nennen Sie den Zweck, Werkzeuge, Instrumente, Materialien usw. Schildern Sie den Versuchsablauf und das Endergebnis.

**XII. Erzählen Sie anschließend ihren Aufsatz im Unterricht.**

**B AUFGABEN ZUM WORTSCHATZ**

**I. Wie lauten die im Text vorkommenden Substantive, die von folgenden Verben abstammen? Welchen Artikel haben die Substantive?**

kaufen	-
umgehen	-
anschaffen	-
verfügen	-
mitwirken	-
springen	-
gefährden	-
rechnen	-

**II. Welches Verb gehört zu welchem Nomen?**

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| 1. in Kauf         | a) kommen  |
| 2. zum Bewusstsein | b) stellen |
| 3. zur Verfügung   | c) sein    |
| 4. im Begriff      | d) kommen  |
| 5. auf Rechnung    | e) nehmen  |

1....., 2....., 3....., 4....., 5.....

**III. Vervollständigen Sie die Sätze mit den neu gebildeten festen Verbindungen.**

1. Ein Teil dieses Interesses ..... auf Rechnung der Experimente, die in dem geschenkten Chemiebuch enthalten waren.
2. Kam der Mutter die Gefahr für die Wohnung und für mich selbst gar nicht ..... .
3. Oder dachte sie, man müsse, im Interesse meines geistigen Vorwärtkommens, diese Gefährdung mit in Kauf .....?



4. Mama stellte mir jede Woche eine kleine Summe ..... .. .
5. Ich war ..... .. , das Gas anzuzünden.

## **MERKWÜRDIGES AUS ALLER WELT**

### **GAS-CHAOS: formlos**

Das Wort “Gas” hat der belgische Chemiker J.B. van Helmont erfunden. Er leitete es von dem griechischen Wort “chaos” ab, von dem auch unser Wort “Chaos”, Durcheinander, kommt. Das griechische Wort bedeutet “formlos”. Gas ist auch formlos.

### **Leichter als Luft**

Wie weit steigt ein Fesselballon? So weit, bis sein Gewicht und das des Gases – in der Regel Helium – dem Gewicht der Luft entspricht, die der Ballon verdrängt. Da Luft mit zunehmender Höhe dünner wird, nimmt entsprechend auch der Auftrieb des Ballons ab, solange bis er stillsteht und nur noch treibt.

### **Luft in Flaschen**

Luft kann durchaus auch flüssig sein. Wie jedes Gas hat sie eine “kritische Temperatur”. Kühlt man sie auf minus 140,7° Celsius ab und setzt sie unter 200 Atmosphären Druck, so kann man sie in Flaschen füllen.

## **A AUFGABEN ZU TEXT 2**

### **I. Fragen zum Text:**

1. Wie ist es zu erklären, dass früher die Fensterscheiben in der kalten Jahreszeit durch Wasserdunst “beschlagen” wurden?
2. Weshalb erscheinen beschlagene Fensterscheiben dem Betrachter “milchig trüb”?
3. Wie entstehen die “Eisblumen” an kalten Scheiben und welche “Schutzwirkung” haben sie?
4. Wie schaffte es der Student RUNGE, dass sich in seinem Zimmer keine Eisblumen niederschlugen?

**II. Beim Lesen des Textes markieren Sie die Textstellen, die am genauesten und vollständig die obigen Fragen beantworten.**

## 2. Von einigen Wirkungen des Wasserdunstes der Luft

Der folgende Text stammt von *Friedlieb Ferdinand Runge* (1795-1867), Professor für technische Chemie in Breslau (Rechtschreibung und Zeichensetzung des Originals wurden beibehalten).

### Teil 1

Sehr unbequem wird uns der Wasserdunst, der sich an den Fensterscheiben niederschlägt, wenn die Luft draußen kalt ist. Die Fenster werden dadurch undurchsichtig. Es scheint wunderbar, daß der unsichtbare, also durchsichtige Wasserdunst, indem er zu Wasser wird, was durchsichtig ist, die auch durchsichtige Fensterscheibe undurchsichtig macht. Bei näherer Betrachtung einer so beschlagenen Scheibe sieht man aber bald die Ursache ein. Sie ist nicht durchgehend naß, sondern mit unendlich vielen kleinen Wassertröpfchen bedeckt, gleichsam Halbkugeln, die sich untereinander nicht berühren. Dadurch wird der Durchgang der Lichtstrahlen unterbrochen oder gehemmt. Sobald diese Wassertröpfchen zusammenfließen, wie z.B. beim Ueberfahren mit der Hand geschieht, so wird die Scheibe wieder durchsichtig. Es folgt hieraus, daß der Wasserdunst in Form von unsichtbaren Bläschen in der Luft enthalten ist, die sich dann an kalten Körpern zu Tröpfchen verdichten. Diese Tröpfchen bleiben von einander getrennt, wenn der kalte Körper, z.B. die Scheibe, trocken ist; ist sie dagegen naß, so fließen sie gleich ineinander und es entsteht keine Undurchsichtigkeit. (...)

Ein strenger Winter ändert in diesen Erscheinungen gar Vieles. Die Fensterscheiben bedecken sich mit Eisblumen. Sie sind um so dicker, je größer die Kälte ist, und werden dann zugleich ein Schutzmittel gegen dieselbe Kälte, welche sie erzeugte. Es ist bewundernswürdig, wie eine dünne Fernsterscheibe durch diese Belegung mit Eis dem Eindringen der Kälte Einhalt thut. Freilich wird durch das Einheizen, in Folge dessen “die Fenster aufthauen”, diese Wirkung wieder aufgehoben: die Eisblumen schmelzen und dieselben Erscheinungen treten ein, die wir schon oben besprochen haben. In sehr starken Wintern ist dies jedoch nicht der Fall, und man ist oft lange Zeit ganz unfreiwillig von der Außenwelt durch dick gefrorene Fensterscheiben abgeschlossen. (...)

## Teil 2

Als ich noch ein armer Student war, wohnte ich während eines harten Winters (1821) in der Zimmerstraße in Berlin einem reichen Manne gegenüber. Eines Morgens schickte dieser seinen Diener mit der Bitte, ihn doch wissen zu lassen, wie ich es mache, daß meine Fenster nicht gefroren seien, indeß die seinigen dick mit Eisblumen belegt wären. Er wolle gern erkenntlich sein. Ich lächelte und sagte dem Sendboten: das sei ein Geheimnis, das ich meinen Vorfahren verdanke und nicht gerne verrathen möchte; auch gehöre große persönliche Selbstverleugnung dazu, es in Anwendung zu bringen. (...)

Jetzt nehme ich keinen Anstand, mein Geheimniß (das ich damals aus dummer Scham verschwiegen) öffentlich mitzutheilen. Ich hatte kein Geld zu Holz, und wohnte daher in einem sehr kalten Zimmer. Die Luft in einem solchen enthält aber nur wenig Wasserdunst, daher kann sich nichts in Gestalt von Eisblumen an den Scheiben niederschlagen und sie bleiben klar, indeß sie in den Zimmern der Nebenhäuser von außen wie mit weißer Farbe angestrichen aussehen.

### B AUFGABEN ZUM WORTSCHATZ

#### I. Ordnen Sie die Sätze einander richtig zu.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Wenn die Luft draußen kalt ist,  | a) die sich dann an kalten Körpern zu Tröpfchen verdichten.    |
| 2. Der Wasserdunst ist in Form von unsichtbaren Bläschen in der Luft enthalten, | b) schlägt sich der Wasserdunst an den Fensterscheiben nieder. |
| 3. Als ich Student war,   | c) bleiben die Wassertröpfchen getrennt.                       |
| 4. Wenn die Scheibe trocken ist,  | d) wohnte ich in der Zimmerstraße in Berlin.                   |

1....., 2....., 3....., 4.....

#### II. Setzen Sie folgende Wörter an der richtigen Stelle (und in der richtigen grammatischen Form) im Text ein.

Scheiben, reduzieren, Wasserdampf, Auto, Student, preiswert.

## **ANWENDUNG VON RUNGES ERKENNTNISSEN HEUTE**

Diese Erkenntnis vom ..... Runge macht man sich heute bei überdachten Abstellplätzen (sogenannten Carpots) zunutze; steht ein ..... auf einem derartigen Abstellplatz, so gefrieren die ..... nicht, da in der "Carport-Luft" nur wenig ..... vorhanden ist. Solche Abstellplätze setzen sich immer durch, da sie nicht nur ..... als Garagen sind, sondern auch die Rostgefährdung .....

## **MERKWÜRDIGES AUS ALLER WELT**

### **Ursuppe**

Vor über 30 Jahren unternahm man an der Universität von Chicago einen Versuch: Man füllte Methan, Ammoniak, Wasserdampf und Wasserstoff in einen Glaskolben und schickte durch diese "Ursuppe" einen Funken. In kurzer Zeit bildeten sich in dem Kolben mehrere Aminosäuren – Baustoffe des Lebens!

### **Leichter als Wasser**

Warum schwimmt Eis auf dem Wasser? Wo doch Eisberge die gigantischen Ausmaße von etlichen Kilometern und mehreren hunderttausend Tonnen Gewicht erreichen können. Ganz einfach: Eis weist eine Dichte von  $0,91 \text{ g/cm}^3$  auf und ist daher um  $0,08 \text{ g/cm}^3$  leichter als Wasser.

### **Wasserwerk der Natur**

Warum steigt der Wurzelsaft bis in die höchsten Wipfel eines Baumes? Neuere Erkenntnisse machen die Verdunstung des Wassers in den Blattzellen dafür verantwortlich. Die Verdunstung bewirkt in den Zellen ein Vakuum, das an den darunterliegenden Zellen saugt. Diese Kettenreaktion setzt sich bis zu den Wurzeln fort.

## A AUFGABEN ZU TEXT 3

**I. Was wissen Sie über das Leben und Werk des französischen Wissenschaftlers Antoin Laurent Lavoisier?**

**II. Informieren Sie sich mit Hilfe des nachstehenden Lexikonartikels über den berühmten Wissenschaftler Anton Laurent Lavoisier.**

LAVOISIER, Antoine Laurent de (frz. lavwa'zje), \* Paris 1743, † ebd. 1794, frz. Chemiker; führte die Waage für quantitative chem. Messmethoden ein, widerlegte durch seine Wägungen und Messungen beim Verbrennungsprozess die Phlogistontheorie und begr. damit die neuere Chemie; arbeitete ferner über Elementaranalyse u. chem. Namensgebung; während der Revolution als ehem. Gen. – Steuerpächter hingerichtet.

**III. Unterstreichen Sie alle Abkürzungen. Formen Sie die Lexikonangaben in vollständige Sätze um und machen Sie daraus einen Text.**

**IV. Zu welchen Lebensdaten von Antoin Laurent Lavoisier können Sie genaue Angaben machen?**

ZEIT	NOTIZEN
1743	A.L.Lavoisier wird am 26. August in Paris geboren.
1750-1764	
1765	
1767	
1768	
1771	
1773	
1775	
1782	
1785	
1786	
1787	
1789	
1790	
1791	
1792	
1793	
1794	Prozess und Hinrichtung Lavoisiers

**V. Suchen Sie nach weiteren Informationen über sein Leben und Werk und schreiben Sie sie auf die rechte Seite der Tabelle.**

### **WEITERE AUFGABEN ZU TEXT 3**

**VI. Was wissen Sie über das Leben von Marie Anne Pierrette Lavoisier? Kennen Sie auch ihre Forschungen? Wenn ja, berichten Sie darüber.**

**VII. Lesen Sie die folgenden Aufgaben mit Mehrfachwahlantworten zum Text durch und kreuzen Sie nach dem Lesen des Textes die richtige(n) Lösung(en) an.**

1. Madam Lavoisier

- nahm an allen Arbeiten ihres Mannes teil;
- übernahm nur die Arbeiten im Labor;
- übersetzte wissenschaftliche Arbeiten von ihm.

2. Sie lernte

- Latein und Deutsch;
- malen und zeichnen;
- reiten.

3. Französische Revolution hatte schwere Folgen auf das Leben von Madam Lavoisier.

- Wohnung und Labor mussten verlassen werden;
- 1794 verlor sie ihren Mann;
- ihr Vater Jaques Paulze wurde verhaftet.

## **3. Marie Anne Pierrette Lavoisier**

Madame LAVOISIER, die Ehefrau von ANTOINE LAURENT LAVOISIER, war selbst eine vielseitig begabte Naturforscherin.

Die Arbeit von Madame LAVOISIER ist vor mehrfachem Hintergrund zu sehen. Da ist ihre gesellschaftliche Situation als Frau des 18. Jahrhunderts in Frankreich der Aufklärung und der herannahenden Revolution. Zugleich sind für diese Situation besondere Weichen gestellt durch ihre Rolle in einer Ehe an der Seite eines Mannes, dessen eigene Rolle im Entwicklungsgang einer Wissenschaft von Anbeginn bis heute sowohl in der Wissenschaftsgeschichte als auch in der Wissenschaftstheorie eine sehr interessante Darstellung erfahren hat.

Madame MARIE ANNE PIERRETTE LAVOISIER wurde am 20. Januar 1758 in Montbrison (Loire) in Frankreich geboren. [...] Der Vater war einer der einflussreichsten Männer in der „Ferme Générale“, der Organisation der Hauptzollpächter. Die Ferme stellte eine Gesellschaft von Finanzleuten dar, die alle Zölle, indirekten Steuern und wichtige Regalien\* vom Staat pachtete für jeweils immer sechs Jahre, wofür durch Verhandlungen von Mal zu Mal neu festgesetzte Summen vorgestreckt werden mussten. Marie erhielt ihre Erziehung in einer Klosterschule, in welche sie nach dem Tode ihrer Mutter aufgenommen worden war.

Die Ehe mit ANTOINE LAURENT LAVOISIER (26. August 1743 in Paris bis 8. Mai 1794; Tod auf der Guillotine) wurde durch besondere Umstände, in gewisser Weise typisch für ihre gesellschaftliche Lage, bereits im vierzehnten Lebensjahr geschlossen. [...].

ANTOINE LAURENT LAVOISIER war dem Hause bekannt. Er war 1768 in die Ferme eingetreten. [...] Im gleichen Jahr 1768, dem Eintritt in die Ferme, war LAVOISIER in die Akademie der Wissenschaften gewählt worden. [...]

LAVOISIER kam aus einer Advokatenfamilie. Seine Interessen waren umfassend. Die finanziellen Verhältnisse der Familie ermöglichten ihm die Pflege seiner Interessen, die ausgeprägt naturwissenschaftlicher Art waren. Durch Vorlesungen im Jardin du Roi wurde er mit der Chemie bekannt.

MARIE verstand es von Anfang an, die von ihr erwartete Rolle voll auszufüllen. Das hieß, ein großes Haus zu führen und zu repräsentieren. Darüber hinaus nahm sie intensiv an der naturwissenschaftlichen Arbeit ihres Mannes teil. Die Leidenschaft des Erforschens steckte sie an. Ihre hohe Begabung ermöglichte ihr nicht nur, den Stand von Bildung und Belesenheit zu erreichen, wie er für eine Dame der guten Gesellschaft jenes Zeitalters kennzeichnend und auszeichnend war. Sie reifte zu einer scharfsinnigen Persönlichkeit heran und bildete sich rasch, um an allen seinen Arbeiten teilzunehmen. Das hieß im Laufe der Zeit, dass sie beherrschte, was damals an Chemie bekannt war. Sie war während der Stunden, die LAVOISIER täglich im Laboratorium arbeitete, fast immer anwesend. Sie lernte nicht nur, mit den Apparaten umzugehen, sie setzte sehr schnell auch ihren Stolz daran, die theoretischen Überlegungen und Erörterungen mitzuvollziehen. Sie scheute keine Mühe, selbst für Versuche, die die Nacht durch Ablesungen verlangten, ihren Teil an Nachtwachen zu übernehmen. Die Arbeitszeit von Madame und Monsieur

LAVOISIER im Laboratorium betrug drei Stunden am Morgen von 6-9 Uhr, am Abend drei Stunden von 7-10 Uhr. Ein Tag der Woche war ganz der Arbeit im Laboratorium gewidmet.

Vielleicht muss spätestens an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass die Ehe als eine sehr glückliche und ungetrübte überliefert ist. Die praktische Freiheit für die Mitarbeit, deren Umfang noch weiter darzustellen ist, war gegeben durch den Umstand, dass die Ehe kinderlos war und gewisse Teile der Haushaltsführung von einer unverheirateten Tante LAVOISIERS übernommen wurden, um Madame freizustellen.

MARIE LAVOISIER glich die Fremdsprachenunkenntnisse ihres Mannes aus. Sie lernte Latein und Englisch, um wissenschaftliche Werke (für ihn) zu übersetzen. Wichtig waren damals besonders die Entdeckungen der englischen Chemiker.

Madame war Schülerin des Malers JAQUES LOUIS DAVID (1748 bis 1825; Begründer des Klassizismus in Frankreich). Sie lernte bei ihm malen, zeichnen und kupferstechen. Auch diese Fähigkeiten stellte sie in den Dienst von LAVOISIERS Arbeit. [...].

Die zahlreichen Freunde und Gäste des Hauses, die zugleich auch sehr oft Gäste und Besucher des Laboratoriums waren, wo sie Versuchen und Diskussionen beiwohnten, rühmen an Madame LAVOISIER eine bezaubernde Gastgeberin; sie wird auch gezeichnet als eine Persönlichkeit voller Leben, Verstand und Gelehrsamkeit, als eine "liebeswürdig philosophische Gemahlin".

Auf die wissenschaftliche Arbeit LAVOISIERS kann hier nur sehr kurz eingegangen werden. Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts gab es für Verbrennungsvorgänge keine einheitliche Erklärung. Die STAHL'sche Phlogistontheorie hatte um 1700 eine erste Systematisierung solcher Prozesse versucht. LAVOISIER widerlegte sie durch eine Verbrennungstheorie, die ab 1779 als eine Oxidationstheorie erscheint und eine Umwälzung von der Auffassung der Zusammensetzung der Stoffe zur Folge hatte. [...].

Auch in der Korrespondenz wusste sie die Theorie LAVOISIERS mit solcher Überzeugungskraft darzulegen, dass Anhängerschaft gewonnen wurde. Man darf bei all dem nicht vergessen, dass dazu sowohl eine profunde Kenntnis der „phlogistischen“ als auch der „antiphlogistischen“ Chemie nötig war. Die



gleiche Kompetenz bewies sie, als sie 1803 oder 1805 (die Angaben widersprechen sich) die von ihrem Mann hinterlassenen „Mémoires de Chimie“ herausgab. Sie schrieb selbst dazu eine kurze Einführung in sehr prägnanter Sprache, in welcher sie die historische Bedeutung der Arbeit LAVOISIERS innerhalb der Geschichte chemischer Theorie und deren Entwicklung herausstellte. Von den gedruckten Exemplaren ließ sie keines verkaufen. Aber sie verteilte einen Teil als Geschenk an die herausragendsten Wissenschaftler von damals.

Es ist bekannt, dass sie eine Reihe von Übersetzungen von Werken von PRIESTLEY, CAVENDISH, HENRY und anderen machte, welche von großem Nutzen für LAVOISIER waren, aber nicht gedruckt wurden.

Eine andere Ebene intensiver Zusammenarbeit mit LAVOISIER ist die Erstellung der dreizehn Kupferstiche, die als Illustrationen in seinem epochemachenden Lehrbuch „Traité Élémentaire de Chimie“ dienten. Es kam 1789 heraus und markierte die reale Grundlage der modernen Chemie. Die Stiche sind von ihr signiert mit „Paulze Lavoisier Sculpsit“. Es sind Darstellungen chemischer Geräte und chemischer Operationen. Madame LAVOISIER ging dabei auf äußerst sorgfältige Weise vor. Fast alle Originalzeichnungen, Skizzen, Probedrucke sind erhalten. Die Stiche existieren alle in mindestens vier verschiedenen Ausführungen. Sie variieren in Korrekturdetails von ihrer Hand. [...]

Die weiteren biografischen Daten bezeichnen nur noch tragische Ereignisse. 1791 wurde im Zuge des Fortschreitens der Französischen Revolution die „Ferme Générale“ aufgelöst, LAVOISIER aus der Pulververwaltung entlassen. 1792 mussten Wohnung und Laboratorium im Arsenal verlassen werden. Am 8.11.1793 wurde LAVOISIER in seiner Eigenschaft als gewesener Fermier verhaftet; der gesamten Ferme wurde der Prozess gemacht. Auch der Vater JACQUES PAULZE wurde verhaftet. Er war 75 Jahre alt. Alle Bemühungen Madame LAVOISIERS ihren Mann und ihren Vater zu retten waren vergeblich. Am 8. Mai 1794, an einem einzigen Tag, verlor sie ihren Mann, ihren Vater und zahlreiche Freunde unter der Guillotine. Alles Eigentum und Vermögen wurde vom Revolutionstribunal konfisziert. Madame LAVOISIER verlor ihre Rente. Als der Terror seinem Höhepunkt zuzug, wurde auch sie für einige Zeit verhaftet. Nach ihrer Freilassung war sie ohne jegliche Mittel. Ein alter, ergebener Diener teilte den Gewinn seiner Arbeit mit ihr und sorgte für Nahrung.

Das Jahr 1795 brachte die Revision der Prozesse. Die hingerichteten

Hauptzollpächter wurden rehabilitiert und das Vermögen an die Erben zurückerstattet.

Madame LAVOISIER wurde in die Lage versetzt sorglos zu leben. Sie nahm ihre Empfänge wieder auf. Ihr Salon wurde besucht von den führenden Wissenschaftlern in Frankreich, von LAGRANGE, LAPLACE, BERTHOLLET, ARAGO, BIOT, um nur einige zu nennen. Aber er blieb verschlossen für all diejenigen, die ihren politischen Einfluss nicht genutzt hatten, um ihren Mann vor der Guillotine zu retten. [...].

Madame LAVOISIER starb plötzlich am 10. Februar 1836. Die furchtbaren Erfahrungen der Revolutionsjahre hatten sie verändert; am Ende ihres langen Lebens war sie nicht mehr der frohe und herzliche Mensch, den LAVOISIER in glücklichen Tagen als Frau und Mitarbeiterin zur Seite gehabt hatte.

### **Erläuterungen:**

Regalien: Einkünfte des Staates, die an Privatpersonen verpachtet wurden.

## **VIII. Textarbeit**

### **1. Arbeiten Sie ein zweites Mal den Text sorgfältig durch.**

**Tipps** für die praktische Arbeit:

- gliedern Sie nach Sinnabschnitten;
- markieren Sie entsprechend im Text wichtige Schlüsselbegriffe.
- lesen Sie aktiv, indem Sie im und am Text Notizen vornehmen.
- Randzeichen, z.B.:
  - ! = wichtig;
  - + = besonders guter, einprägsamer Gedanke
  - 1., 2. ... = Nummerierung (z.B. von Abschnitten);
- Markierungen im Text z.B.:
  - Unterstreichen: wichtige Begriffe, wichtige Textstelle
  - Einkreisen: Textstelle, die die Position/Weltanschauung des Verfassers besonders verdeutlicht
- Weitere Kommentare am Rand, z. B.:
  - Ein. = Einleitung; Haupt. = Hauptteil; Schl. = Schluss; Kern. = Kernstelle;
  - T = These; Arg. = Argument; Bsp. = Beispiel; s.o. = siehe oben.

## **2. Vervollständigen Sie die Gliederung des Textes.**

- a) Madam Lavoisier und ihre Leidenschaft des Erforschens.
- b)
- c)
- d)

## **3. Schriftliche Hausarbeit. Schreiben Sie eine kurze Zusammenfassung des Textes (maximal nur 30% des Originaltextes).**

### **Tipps**

- Befreien Sie sich von den Details und konzentrieren Sie sich nur auf das Wesentliche!
- Lesen Sie Ihre Arbeit aufmerksam durch, korrigieren Sie sprachliche Fehler sowie Rechtschreib- und Zeichensetzungsfehler.

## **4. Erzählen Sie Ihre Zusammenfassung im Unterricht.**

### **A AUFGABEN ZU TEXT 4**

#### **I. Fragen zum Text:**

1. Welche frühen Epochen der Menschheitsgeschichte werden nach chemischen Stoffen benannt?
2. Könnten wir auch „unsere Epoche“ nach einem bestimmten chemischen Stoff benennen?
3. Welches sind die zwei am häufigsten vorkommenden chemischen Elemente auf der Erde?
4. In welcher Verbindung findet man das Silicium in der Natur am häufigsten?
5. Worin unterscheidet sich Silicium von anderen Elementen wie Kupfer und Aluminium?
6. In welchen natürlichen und in welchen technischen Stoffen kommt Silicium vor?

#### **II. Markieren Sie beim Lesen des Textes die Information zu den oben gestellten Fragen und beantworten Sie die Fragen.**

## **4. Das “Siliciumzeitalter”**

Die Faustkeile der Steinzeit waren aus Stein, die Schwerter der Bronzezeit aus Bronze, und die Äxte der Eisenzeit bestanden aus Eisen. Werkstoffe prägen unser Bild von den großen Perioden der Menschheitsgeschichte. Heute leben wir daher folgerichtig in der Siliciumzeit.

Kaum eine moderne Weiterentwicklung der primitiven Werkzeuge unserer Vorfahren kommt ohne dieses Element aus. Ob Telefon, Fernsehgerät oder Automobil, ohne Silicium funktioniert nichts von alledem.

Silicium ist das zweithäufigste Element nach dem Sauerstoff. Im Periodensystem der chemischen Elemente nimmt es den 14. Platz ein. Es ist dunkelgrau bis schwarz und hat eine Schmelztemperatur von  $1410^{\circ}\text{C}$ . Mehr als ein Viertel der gesamten Erdkruste besteht aus Silicium, gebunden in Siliciumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ), auch Quarz genannt.

Als Quarzsand bedeckt Silicium weite Teile der Erde. Die reine Form des Quarzes ist der Bergkristall; Opale hingegen bestehen aus amorphen beziehungsweise feinkristallinen Modifikationen dieser anorganischen Verbindung. JÖNS JACOB BERZELIUS entdeckte das Silicium 1823. Er ahnte nicht, was er gefunden hatte.

Information, oder genauer gesagt, die Verarbeitung von Informationen, ist heute untrennbar mit dem chemischen Element Silicium verbunden. Die Nachkommen der Werkzeuge aus der Eisenzeit, wie Schreibmaschinen oder mechanische Rechenmaschinen, haben ausgedient. Texte und Zahlen stecken heute als Daten in Speichern aus Silicium, zerstückelt in Bits, den Elementarteilchen der Informationsgesellschaft. In Mikroprozessoren aus Silicium machen sich Computerprogramme über diese Daten her, rechnen, formatieren und kalkulieren.

Was hat Silicium, was andere Elemente nicht haben? Silicium leitet elektrischen Strom. Im Gegensatz zu Metallen wie Kupfer oder Aluminium wird die Leitfähigkeit von Silicium bei steigender Temperatur aber nicht schlechter, sondern immer besser. Stoffe mit dieser Eigenschaft heißen Halbleiter. Die Sternstunde der Halbleiter schlug 1956, als der Nobelpreis für Physik an WILLIAM B. SHOCKLEY, JOHN BARDEEN und WALTER H. BRATTAIN verliehen wurde. Sie hatten den Transistor entwickelt, ein elektronisches Bauelement, das die Welt verändern sollte.

### **III. Schriftliche Hausarbeit:**

Schreiben Sie mit Hilfe der Fragen und Antworten zum Text einen kurzen Informationsbericht und zeigen Sie am Beispiel Silicium, dass ein bestimmter chemischer Stoff zu ganz unterschiedlichen Zwecken eingesetzt werden kann.

### **IV. Tragen Sie Ihre Ergebnisse im Unterricht vor.**

## B AUFGABEN ZUM WORTSCHATZ:

### I. Setzen Sie die passenden Wörter in richtiger Form ein:

1. Silicium ist das zweithäufigste Element nach dem ..... .
2. Im Periodensystem ..... nimmt es den 14. Platz ein.
3. Silicium hat ..... von 1410°C.
4. Als ..... bedeckt Silicium weite Teile der Erde.
5. Die reine Form des Quarzes ist der ..... .
6. Silicium leitet elektrischen ..... .
7. Die ..... von Silicium wird bei steigender Temperatur immer besser.

### II. Ergänzen Sie mit Hilfe des Wörterbuchs die Artikel und Singularformen!

1. Werkzeuge -
2. Elemente -
3. Teile -
4. Stoffe -
5. Metalle -
6. Daten -
7. Faustkeile -
8. Schwerter -
9. Äxte -
10. Speichern -

## C WIEDERHOLUNG VON WORTBILDUNG

### Nominalkomposita

#### Möglichkeiten nominaler Komposition:

Substantiv + Substantiv	Stein+Zeit	Steinzeit
Adjektiv + Substantiv	sauer+Stoff	Sauerstoff
Verb + Substantiv	.....	.....
Präfix + Substantiv	.....	.....
Präposition + Substantiv	.....	.....
Adverb + Substantiv	.....	.....

## D AUFGABEN ZUM GRAMMATISCHEN STOFF

**1. Zerlegen Sie folgende Komposita in ihre Hauptteile und tragen Sie sie in die Tabelle ein.**

Schreibmaschine, Verbindung, Nachkommen, Weiterentwicklung, Leitfähigkeit, Vorfahren, Gegensatz, Erdkruste, Halbleiter, Bauleiter, Rechenmaschine, Werkstoff.

**2. Erklären Sie ihre Bedeutung auf Deutsch und finden Sie ihre Entsprechungen im Litauischen.**

**3. Wandeln Sie sie, wo es möglich ist, in eine Wortgruppe bzw. in einen Relativsatz um!**

## MERKWÜRDIGES AUS ALLER WELT

### Verchromte Juwelen

Unsere wertvollsten Edelsteine verdanken ihre Einzigartigkeit geringen Verunreinigungen. Gerät z.B. in den Korund, ein Material aus dem auch Schleifsteine gemacht werden, etwas Chrom, wird aus dem relativ wertlosen Stein ein Rubin. Ein weiteres Material, das Beryllium-Aluminium-Silikat, ergibt mit Chrom-Oxyd, den tiefgrün schimmernden Smaragd.

### Düngemittel-Katalysator

Blitze am Himmel sind nicht nur faszinierend anzuschauen, sie regen auch die Düngemittelproduktion an. Denn ihre elektrischen Ladungen bewirken, dass Stickstoff in den Regentropfen gebunden wird, die dann auf Äcker und Wiesen niederprasseln.

## A AUFGABEN ZU TEXT 5

**I. Lesen Sie den Text. Achten Sie nur auf die Hauptinformationen und unterstreichen Sie in jedem Abschnitt die Stichwörter, die Sie für wichtig halten.**

## 5. St. James' Kriminalfall

*In dem spannenden Thriller „Auf Ehre und Gewissen“ von ELISABETH GEORGE gibt es in dem englischen Eliteinternat „Bredgar Chambers“, in West Sussex nahe London gelegen, plötzlich mysteriöse Todesfälle unter den Schülern. Beiden Nachforschungen treffen Polizei und Scotland Yard, vertreten durch Inspektor THOMAS LYNLEY und Sergeant BARBARA HAVERS, auf eine Mauer tiefen Schweigens bei den Jugendlichen. Auch toxikologische Untersuchungen an den Toten, die keine schweren äußeren Verletzungen aufweisen, bringen die Ermittler nicht weiter. Da ziehen die Ermittler den Wissenschaftler SIMON ALLCOURT-ST. JAMES, einen Jugendfreund von Inspektor LYNLEY, der sich u. a. mit der Entwicklung des „genetischen Fingerabdrucks“ einen Namen gemacht hat, hinzu.*

„Was haben die hier für ein Heizsystem?“ fragte ST. JAMES, als er LYNLEY in die kleine Dachkammer folgte.

„Zentrale Dampfheizung.“

„Na, da ist bestimmt nichts passiert.“

„Ja, aber es ist auch ein offener Kamin da.“

ST. JAMES richtete den Lichtstrahl seiner Lampe auf den Kamin. Die Leute von der Spurensicherung hatten Asche und Abfälle entfernt. „Du denkst an Kohlendioxid, oder?“

„Ich denke im Augenblick an gar nichts.“

ST. JAMES nickte nur und machte sich daran, den Kamin zu untersuchen. Er ließ sich zum Boden hinab und leuchtete mit der Lampe in den Abzug hinauf.

„Die Frage ist, wo würde ein Schüler Kohle herkriegeln, um sie hier zu verbrennen? Aus jedem der Häuser. Sie haben alle offene Kamine.“

ST. JAMES warf ihm einen forschenden Blick zu.

„Du möchtest unbedingt, dass dies der Tatort ist, nicht wahr, TOMMY?“ „Darum habe ich dich geholt. Damit du feststellst, ob ja oder nein. Ich hoffe, ich habe mittlerweile gelernt, vorsichtig zu sein und darauf zu achten, wenn mir die Objektivität abhanden kommt.“ [...].

ST. JAMES antwortete nichts. Schweigend inspizierte er einige Minuten lang den offenen Kamin, ehe er sich wieder aufrichtete und die Hände einander rieb, um sie von Staub zu befreien. „Der Abzug ist in Ordnung“, sagte er. „Das ist nicht die Quelle.“ Er ging zur Wand und leuchtete die Rohre ab, die sich wenig über dem Boden entlangzogen. „Wasserleitungen“, stellte er fest. „Nirgends Gas.“

Der Regen prasselte ans Fenster. ST. JAMES ging hinüber, sah sich aufmerksam den schmalen steinernen Sims an, ließ den Strahl seiner Lampe an den Deckenbalken entlangwandern, in die Ecken des kleinen Raums, über den ausgetretenen Boden. Am Ende schüttelte er den Kopf. „Meiner Ansicht nach kann MATTHEW WHATELEY nicht hier gestorben sein, TOMMY. Es ist möglich, dass er eine Zeit lang hier festgehalten wurde - das wird dir die Spurensicherung sagen können -, aber gestorben ist er nicht hier. Was hat CANERONE dir sonst noch sagen können?“ „Die Rückstände unter den Zehennägeln und an Schultern und Gesäß des Jungen enthielten Kali. Ich halte es für möglich, dass er das Zeug aus dieser Kammer hier mitgenommen hat. Du hättest sehen sollen, wie es hier aussah, ehe die Spurensicherung da war.“

ST. JAMES runzelte skeptisch die Stirn. „Ich kann mir nicht denken, dass man hier Kali aufbewahrt hat, TOMMY.“

„Wieso nicht?“

„Es ätzt zu stark. Wer mit solchen Substanzen umgehen muss, ist im Allgemeinen sehr vorsichtig. Es zerfrisst Glas und Ton. Auch Eisen. Greift die Haut an. Es ist eine chemische Verbindung -Kalium mit Wasser -, die man vielleicht...“

LYNLEY hob abwehrend die Hand. Das Bild stand ihm klar vor Augen. Er hatte es gesehen, hatte sie gesehen, ihre geübten Bewegungen beobachtet. Nur Stunden war es her. Das Entsetzen angesichts, der Möglichkeit eines so ungeheuerlichen Verbrechens verschlug LYNLEY einen Moment die Sprache.

„Was ist denn?“, fragte ST. JAMES.

Er formulierte seine Frage. Die Antwort des Freundes würde über Schuld und Unschuld entscheiden. „ST. JAMES“, sagte er, „kann Kohlen-stoffmonooxid hergestellt werden?“ „Hergestellt? Warum fragst du das? Deswegen sind wir doch hier heraufgekommen, um festzustellen, wie es hier vielleicht entstehen konnte.“ „Nein, ich meine nicht als Nebenprodukt. Ich meine, ob man es ganz gezielt herstellen kann. Gibt es Chemikalien, bei deren Vermischung Kohlenstoffmonooxid entsteht?“

„Aber natürlich. Ameisensäure und Schwefelsäure.“

„Und wie wird es gemacht?“

„Indem man Ameisensäure zu Schwefelsäure gibt. Dadurch wird der Ameisensäure das Wasser entzogen. Das Resultat ist Kohlenstoffmonooxid.“

„Kann das jeder herstellen?“ „Jeder, der die entsprechenden Substanzen und



die Geräte hat. Man müsste eine Bürette haben, um die Zugabe der Ameisensäure in die Schwefelsäure genau dosieren zu können. Aber im Grunde kann jeder -“

„0 Gott!“

„Was ist denn?“

„Kaliumhydroxid. Ich dachte immer nur Kali. Ich habe es nicht als chemische Verbindung gesehen, ST. JAMES . Kaliumhydroxid. Kohlenstoffmonooxid. Er ist im Chemiesaal gestorben.“

„Der Abzug“, sagte LYNLEY, während er den Chemiesaal mit dem Schlüssel aufsperrte, den er sich bei FRANK ORTEN geholt hatte. Er tastete nach dem Lichtschalter. Der Abzug, der auf der anderen Seite stand, war geschlossen, die Glasscheiben vorn und an den Seiten so fleckig und beschlagen wie beim ersten Mal, als LYNLEY das altmodische Ding gesehen hatte.

ST. JAMES musterte es, schob die vordere Scheibe hoch. „Zwei Meter“, sagte er, während er von den weißen Kacheln auf dem Boden des Abzugs bis zu dem Lüftungsschlitz alles genau musterte. „Zwei Meter hoch, einen Meter breit, einen Meter tief.“ Er beugte sich dichter über die Ablagerungen auf dem Glas. „Ich denke...“ Er zog ein Taschenmesser heraus und kratzte mit der Klinge am Glas. Feines weißes Pulver stäubte ihm in die Hand. Er wischte es weg.

„Ich denke, das ist dein Kaliumhydroxid, TOMMY. Wenn man es im Labor herstellen wollte - um zu demonstrieren, was geschieht, wenn man ein Alkalimetall mit Wasser mischt -, müsste man das in so einem Abzug machen. Weniger wegen der Dämpfe, die dabei entstehen, als wegen der Reaktion.“

„Und wie sieht die aus?“

„Erst sprudelt es, dann explodiert die Geschichte und dabei wird ein weißes Pulver ausgeworfen. In diesem Fall direkt an das Glas des Abzugs.“

„Dann hat MATTHEW WHATELEY die Rückstände wohl aufgenommen, als er in den Abzug gesteckt wurde.“

„Ja, ich denke, so war es.“

„Und das Kohlenstoffmonooxid?“

ST. JAMES sah sich im Raum um. „Es ist alles da, was man braucht. Mischkolben, Bechergläser, Büretten. Schau dir die Chemikalien da im Schrank an. Jede Flasche ist klar gekennzeichnet. Und ist der Schrank abgeschlossen?“

LYNLEY prüfte es nach. „Nein.“

„Ameisensäure da? Schwefelsäure?“

LYNLEY sah die unzähligen Flaschen durch. Er fand, was er suchte, auf dem

untersten Bord des zweiten Schrankes, den er öffnete.

„Hier sind sie, SIMON. Ameisensäure und Schwefelsäure. Und andere Säuren sind auch noch da.“

ST. JAMES nickte. Er wies zu den großen Büretten hinauf, die oben auf den Schränken aufgereiht waren. „Wir haben ein Volumen von zwei Kubikmetern, das mit Gas gefüllt werden musste“, sagte er. „Die Abzugskanäle wurden blockiert. Der Junge wurde geknebelt und gefesselt in den Kasten gestellt. In eine Ecke stellte man eines der großen Bechergläser und die größte Bürette. Die Ameisensäure tropfte in die Schwefelsäure. Kohlenstoffmonooxid bildete sich. Der Junge starb.“

„Aber hätte er nicht versucht, die Bürette oder das Glas umzustoßen?“

„Möglich. Aber es ist eng in dem Abzug. Er hatte kaum Bewegungsfreiheit. Außerdem vermute ich, dass der Mörder ihn genau über die ätzenden Eigenschaften der verwendeten Säuren informierte. Selbst wenn der Junge das Glas hätte umstoßen wollen - immer vorausgesetzt, er hatte überhaupt den Spielraum das zu tun, was meiner Ansicht nach unwahrscheinlich ist -, glaubst du, er hätte es wirklich getan, wenn er wusste, dass er damit riskiert hätte, sich von oben bis unten zu verätzen?“ ST. JAMES schloss den Abzug und drehte sich nach LYNLEY um. „Die Frage ist, hast du einen Verdächtigen, der sich mit derlei Chemikalien auskennt?“

## II. Textarbeit

### 1. Kürzen Sie den Text auf etwa die Hälfte seiner Länge. Stichwörter und Fragen zum Text sollen Ihnen bei der Kürzung helfen.

- Welche medizinischen Besonderheiten weist der Kriminalfall für die Ermittler auf?
- Was ergeben die chemischen Spuren an dem Toten?
- Welche Todesursache erscheint den Detektiven am wahrscheinlichsten?
- Durch welche chemische Reaktion haben der oder die Mörder das tödliche Giftgas hergestellt?

### 2. Tragen Sie Ihre Ergebnisse im Unterricht vor.

## B ÜBUNGEN

### I. Was passt zusammen?

- |   |  |
|---|--|
| 1. Er ging zur Wand und leuchtete die Röhre ab,       | a) dass er eine Zeit lang hier festgehalten wurde. |
| 2. Es ist möglich,                                    | b) als er in den Abzug gesteckt wurde.             |
| 3. Wer mit solchen Substanzen umgehen muss,           | c) ist im Allgemeinen sehr vorsichtig.             |
| 4. Dann hat Whateley die Rückstände wohl aufgenommen, | d) die sich wenig über dem Boden entlangzogen.     |

### II. Vervollständigen Sie mit passenden Verben die Infinitivkonstruktionen.

1. St. James nickte nur und machte sich daran, den Kamin zu .....
2. Die Frage ist, wo würde ein Schüler Kohle herkriegen, um sie hier zu .....
3. Ich hoffe, ich habe mittlerweile gelernt, vorsichtig zu .....
4. Deswegen sind wir doch hier heraufgekommen, um ....., wie es hier vielleicht entstehen konnte.

## A AUFGABEN ZU TEXT 6

### I. Lesen Sie den Text und beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wer interviewt in diesem Text, wer wird interviewt?
2. Welche Aufgaben hat dieses Interview?
3. In welcher Reihenfolge spricht Magda Staudinger über die angegebenen Themen?

Studium	Promotion	Zusammenarbeit mit ihrem Mann
Heirat	wissenschaftliche Arbeit	

4. Welche der nachfolgenden Adjektive können Ihrer Meinung nach die Sprache dieses Interviews charakterisieren? Kreuzen Sie an.

aggressiv	aufgeregt	romantisch	traurig
ruhig	heiter	monoton	sentimental
lässig	gereizt	lustig	

## 6. Magda Staudinger: Er machte die Chemie, ich die Struktur

*Der folgende Text ist eine gekürzte Fassung eines Interviews, das SABINE BERGHAIN mit MAGDA STAUDINGER führte.*

MAGDA STAUDINGER, geb. Woit; 1902 in Estland geboren. Studium der Biologie (Hauptfach Botanik) an der Universität Berlin, Promotion daselbst 1925. 1927 naturwissenschaftliches Staatsexamen an der Universität Riga (Lettland), Assistenzzeit daselbst, wissenschaftliche Gastaufenthalte in Neapel und Helgoland. 1928 Heirat mit Prof. Dr. HELMUT STAUDINGER, Direktor des chemischen Laboratoriums der Universität Freiburg i. Br. und späterer Nobelpreisträger. Ab 1937 wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der makromolekularen Chemie. [...]. Verleihung des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse zum 70. Geburtstag und des Großen Bundesverdienstkreuzes zum 80. Geburtstag (1982).

Am Anfang des Gesprächs stand die Frage nach der damaligen Studien- und Berufswahl:

St.: Ich habe Biologie studiert und zwar angeregt durch meinen Vater. Mein Vater war Mediziner und Naturwissenschaftler. Ich wollte zuerst Astronomie studieren, aber mein Vater fand, dass es doch viel besser sei, sich dem Lebendigen zuzuwenden und später als Lehrkraft zu arbeiten. Ich habe nie bereut, dass ich diesen Rat befolgt habe. Studiert habe ich in Berlin von 1921 bis 1925 als Schülerin von GOTTLIEB HABERLANDT, das war mein Doktorvater (Pflanzenphysiologie). Im Jahre 1925 habe ich in Berlin promoviert, 1927 habe ich dann mein Staatsexamen in Riga abgelegt.

*B.: Das ging so ohne Hindernisse?*

St.: Ja, ich habe gar nichts mehr gemerkt von irgendwelchen Beschränkungen für Frauen.

*B.: Zugangsbeschränkungen waren wohl aufgehoben, als Sie anfangen?*

St.: Ab 1921 war nichts mehr zu merken. Ich hatte auch eine Reihe Kolleginnen, ich war nicht allein als Frau.

*B.: Wie viele etwa?*

St.: Etwa fünf Kolleginnen, die ich näher kannte, zwei in der Zoologie und drei in der Botanik. Die hatten auch keinerlei Schwierigkeiten beim Studienzugang.

*B.: Jetzt einmal zurück zu der Zeit, als Sie Ihren Mann kennen lernten! Wie geschah denn das?*

St.: Das ist ein Roman für sich. Ich war in Riga Assistentin am botanischen

Laboratorium, nachdem ich das Staatsexamen gemacht hatte. Im Sommer 1927 bewarb ich mich um einen Gastarbeitsplatz an der biologischen Anstalt Helgoland. Ich hatte schon früher einen Gastarbeitsplatz an der zoologischen Station in Neapel gehabt, weil ich mich speziell für Algen interessierte. Da bekam ich diesen Platz in Helgoland in den Sommerferien 1927. Mein Mann kam, als die deutschen Hochschulferien begannen, als Badegast nach Helgoland. Wir hatten einen gemeinsamen Bekannten aus Freiburg, der Algenspezialist war, der machte uns bekannt.

*B.: Wie alt waren Sie und wie alt war Ihr späterer Mann als sie sich kennen lernten?*

St.: Ich war damals 25 und mein Mann 46. Er interessierte sich für meine Arbeit und bat um Erlaubnis ins Laboratorium kommen zu dürfen. Natürlich sagte ich, er solle kommen; ich habe ihm dann alles vorgeführt. Er hörte es sich an und sagte: „Das ist alles ganz anders!“ Ich war sehr verblüfft. Er setzte sich hin und begann von der lebenden Zelle zu sprechen, von dem, was wir heute Molekularbiologie nennen. Er hat damals Theorien von Zellstrukturen entwickelt mit seinen makromolekularen Vorstellungen, die erst viel, viel später, Jahrzehnte später, bewiesen wurden. Für ihn war das eine Vision, am 24. August 1927. Das war die Geburtsstunde der Molekularbiologie.

Die Wissenschaft hat uns also zusammengebracht. Wir fanden dann, dass wir eigentlich zusammen forschen könnten und ich hoffte, sofort an die lebende Zelle zu kommen. Das ging dann aber nicht, weil die makromolekulare Chemie, die mein Mann konzipiert und betrieben hat, allgemein abgelehnt wurde. Jede neue Sache wird erst einmal abgelehnt, das ist immer so in der Wissenschaft!

*B.: War sie empirisch nicht nachweisbar?*

St.: Doch, gerade und nur durch Experimente. Und immer, wenn ein neuer Einwand kam, hat sich mein Mann neue Experimente ausgedacht und den Einwand überprüft. Ich habe die Strukturuntersuchungen dazu gemacht. Aber das waren keine lebendigen Substanzen, sondern synthetische Stoffe, die als Modelle der Naturstoffe dienten und viele neue Erkenntnisse vermittelten. 1932 gab mein Mann ein Buch heraus, das die ganze Sache ausführlicher darstellte. Das ist heute die sogenannte „Bibel“ der makromolekularen Chemie. Aber damals wurde das Buch noch gar nicht beachtet; wir hatten große Schwierigkeiten es überhaupt zu publizieren.

*B.: Wie reagierten Sie, als Sie die Ideen Ihres zukünftigen Mannes 1927 zum ersten Mal hörten?*

St.: Mich überzeugten sie insofern, als wir in meinem Arbeitsgebiet, also an der Grenze von der Zelle zur Chemie, nicht weiterkamen. Wir hatten hier keine Vorstellungen über die Bausteine. Und nun auf einmal sprach dieser Mann von

ganz großen Molekülen, die die Zellwand bzw. die Strukturen des Lebendigen aufbauen! Damit konnte man hantieren! Wie um ein Haus zu bauen, braucht man z. B. eine Menge Ziegelsteine und anderes geformtes Material. So ist es bei der lebendigen Zelle auch. Mich hat es also sofort überzeugt und begeistert. Darüber wollte ich gerne mit ihm zusammen arbeiten. Aber - wie gesagt - wir kamen nicht zur Forschung am Lebendigen, weil immer wieder dieser und jener Einwand gegen einen Aufbau aus Makromolekülen entkräftet werden musste; manchmal kamen meinem Mann sogar Zweifel. Immerhin hat es bis 1953 gedauert, da bekam mein Mann den Nobelpreis dafür. Noch damals haben Leute gelacht: dafür den Nobelpreis! - Man kann sich dies heute nicht mehr vorstellen, wo dieses Wissen nun Allgemeingut ist. Die Kunststoffe, die Kunstfasern, die elastischen Dinge, all das beruht auf diesen Erkenntnissen. Eine riesige Industrie wurde auf der Konzeption des Makromoleküls aufgebaut und auch die Molekularbiologie hat einige Nobelpreise eingebracht.

*B.: Wieso hat Ihr Mann den Nobelpreis erst 1953 bekommen?*

St.: Es war einfach nicht genug anerkannt. Es gab zu viele Einwände gegen die Haltbarkeit eines so riesigen Moleküls. Das musste ja zerbrechen, sagte man. Und die Substanzen des Lebendigen sind eben sehr beständig, was gegen ihre Makromolekularstruktur zu sprechen schien. Aber wie sich herausstellte, z. B. anhand der Desoxyribonucleinsäure, der Erbsubstanz, die zu den größten biologischen Makromolekülen zählt, halten ihre Bausteine sehr wohl zusammen. Wenn man dieses Molekül isolieren und auseinander ziehen würde, wäre es über einen Meter lang. [...]

*B.: Wie kam es dann zu Ihrer Zusammenarbeit in der Forschung?*

St.: Ich hatte nicht gleich angefangen zu arbeiten, sondern wurde Hausfrau. Aber eines Tages kam er mit einer Substanz nach Hause und sagte: „Eigentlich müsste man das mikroskopieren!“ - Ich erwiderte: „Ihr Chemiker könnt doch alle nicht mikroskopieren; ich sehe es mir einmal an.“ Ich kam also mit meinem Mikroskop und dafür war natürlich kein Raum im chemischen Laboratorium. Der einzige einigermaßen dampffreie Raum war das Sammlungszimmer. Da roch es nach allem, was die Welt hergibt, aber es war immerhin kein Dampf, da kochte nichts. Auf einen Tisch am Fenster stellte ich mein Mikroskop und begann. Das erste Präparat zeigte sofort eine Struktur, die bis dahin nur bei lebendigen Substanzen beobachtet worden war und infolgedessen als Biostruktur bezeichnet wurde. Hier war sie aber an einem vollsynthetischen Produkt klar ausgebildet und war also eine durch Makromoleküle bedingte Struktur. Wenn man solche Sachen findet, bleibt man natürlich dabei! Ich hatte zunächst gar nicht im Sinn große Untersuchungen zu machen, sondern dachte: Das kann man ja mal anschauen! - Ab 1937 baute ich es dann aus. [...].

B.: Dachten Sie denn nicht bald nach der Heirat, offiziell wieder einzusteigen in den Beruf?

St.: Richtig einzusteigen nicht, sodass ich eine bezahlte Stelle angenommen hätte. Mich interessierte die Zusammenarbeit mit meinem Mann viel mehr; so machte er die Chemie und ich die Struktur. Das befriedigte uns beide. Ich hätte mich gerne habilitiert, aber da lag eben dieser Haken beim Nationalsozialismus.

*B.: Da hätte es eine Gesinnungsprüfung gegeben?*

St.: Ja. Ich wusste von einem anderen Wissenschaftler, wie es vor dem Ausschuss zuing. Das hätte ich nie bestanden! Die Menschen haben sich ja immer am meisten wegen der Gesinnung umgebracht. Denken Sie z. B. an die Inquisition, was sind da für Grausamkeiten verübt worden! GIORDANO BRUNO haben sie verbrannt, weil er glaubte, dass es außer uns noch Welten im Weltenraum gibt, die bewohnt sind. Die Menschen sind schrecklich! [...]

*B.: Das ist so ein Phänomen, die Wissenschaftlerpaare, wo der Mann eine offizielle Stelle bekleidet und die Frau bei seiner Arbeit mitwirkt, aber nicht zu einer bezahlten Stelle und gleichrangigen akademischen Ehren kommt...*

St.: Ja, diese Frauen machen es aus Interesse und - dank ihrer Ausbildung - können sie es auch.

B.: Ein Nachteil solcher Konstellationen ist aber auch, dass die wissenschaftliche Arbeit der Frau und vielleicht auch ihr Selbstbewusstsein abhängig sind von der Beziehung zum Mann. Angesichts der Unsicherheit menschlicher Beziehungen ist das ja ein großes Risiko.

St.: Vielleicht deshalb, weil man nicht weiß, wieviel von den Frauen eingegangen ist in die Leistung der Männer. Hinterher sieht man es nur zusammen, bei uns war es ja auch so. Wie wollen Sie messen, was der eine gemacht hat und was der andere - und ist dies wichtig?

*B.: Sieht man einmal von der Möglichkeit der Zusammenarbeit mit einem Wissenschaftler-Partner ab, so glaube ich, dass Frauen auf dem Stellenmarkt zwangsläufig den Kürzeren ziehen müssen, einmal wegen des Familienarguments und zum anderen, weil sie diese Mentalität der Konkurrenz und des Karriere-Machens-un-jeden-Preis meist nicht gleichermaßen verinnerlicht haben wie Männer. Sie sind da vielleicht sensibler und nehmen die „ Wahlfreiheit“ insofern auch in Anspruch...*

St.: Da sind Frauen empfindlicher, ganz entschieden, das ist ein Unterschied.

*B.: Das wäre dann ja vielleicht ein Ansatz;, dass Frauen die Bedingungen in einem Beruf verändern könnten, indem sie vorleben, wie wichtig es ist, außer den technischen Details noch andere Dinge zu sehen und vor allem die Verwendungszusammenhänge der eigenen Forschung zu problematisieren?*

St.: Ja, überhaupt für die Menschlichkeit zu sorgen. Das ist eine ganz große

Aufgabe, gerade auch für Frauen. Es sollte sich z. B. die Erkenntnis durchsetzen, dass die Industrie unser Werkzeug ist und nicht wir das Werkzeug der Industrie. Die Technik ist auch nur Werkzeug. Dennoch beherrschen uns die Computer allmählich schon völlig, das geht nicht so weiter. Wenn wir nicht mehr beherrschen, was dann?

## **WEITERE AUFGABEN ZU TEXT 6**

**II. Lesen Sie das Interview ein zweites Mal. Achten Sie jetzt nur auf die Fragen der Reporterin. Notieren Sie kurz, wonach in dem Interview gefragt wird.**

**III. Lesen Sie das Interview noch einmal und notieren Sie die Aussagen von Marta Staudinger in Stichworten.**

**IV. Lesen Sie die Fragen zum Text und beantworten Sie sie.**

1. Hatte *Magda Staudinger* bürokratische Schwierigkeiten, Abitur und Studium zu absolvieren?
2. Welches Spezialgebiet beherrschte *Magda Staudinger* in besonderem Maße?
3. Wie gestaltete sich die Zusammenarbeit zwischen *Magda Staudinger* und ihrem Mann?
4. Warum war *Magda Staudinger* für die Forschungen ihres Mannes unentbehrlich?
5. Worum ging es *Magda Staudinger* in ihrem Leben als Wissenschaftlerin?

## **V. Schriftliche Hausarbeit**

Schreiben Sie einen kurzen Bericht über *Magda Staudinger* und ihre wissenschaftliche Arbeit. Vergleichen Sie sie mit *Marie Anne Pierrette Lavoisier*.

### **Tipps**

- Ein Bericht soll sachlich informieren.
- Er muss Tatsachen wiedergeben, nicht Meinungen oder Vorstellungen.
- Die Informationen müssen in richtiger Reihenfolge berichtet werden.
- Berichte werden in der Vergangenheit abgefasst.
- Sie sollen keine unwesentlichen Einzelheiten enthalten, aber auch nichts Wichtiges unterschlagen.

## **VI. Partnerarbeit**

Schreiben Sie zu zweit ein Interview mit einer berühmten Chemikerin Litauens. Hier sind einige Anregungen:

### **Interview**

Der Begriff kommt aus dem englischen Sprachgebrauch und steht für



Befragung bzw. Gespräch. Ein Interview dient dazu, Informationen zu einem bekannten Sachverhalt zu erhalten. Daher sollten sowohl das Thema wie auch die Fragestellung genau überlegt sein. Ein Interview kann mit Hilfe eines vorbereiteten Fragebogens geführt werden. Häufig wird jedoch ohne vorformulierte Fragen interviewt.

In der **Einleitung** des Berichts über das Interview soll den Hörern bzw. den Lesern mitgeteilt werden.

- mit wem,
- wann,
- wo und
- aus welchem Anlass das Gespräch geführt wurde.

### Regeln für Interviewer

Welche Verben lassen sich mit den Wendungen in der linken Spalte kombinieren?

a)	sog. kalte (unvorbereitete) Interviews	anstellen
b)	einen Fragenkatalog	vorbereiten
c)	Recherchen	vermeiden
d)	Zeitungsausschnitte	sichten
e)	Hilfsmittel	durcharbeiten
f)	Informationen	sammeln
g)	mit einer leicht zu beantwortenden Frage	notieren
h)	Atmosphäre	beginnen
i)	auf Rückfragen nur kurze Antworten	auflocken
j)	die provokativste Frage gegen Schluss	stellen
k)	den Partner nicht	geben
l)	keine Suggestivfragen	vermeiden
m)	Entscheidungsfragen (ja / nein)	verärgern
n)	neutral	eingehen
o)	keine Wischi-Waschi-Fragen	bleiben
p)	auf Unerwartetes	festhalten
q)	flexibel	überarbeiten
r)	Antworten	bestätigen lassen
s)	sich mit der Technik	vertraut machen
t)	sprachlich	
u)	Interviewtext vom Gesprächspartner	

## AUFGABEN ZU TEXT 7

- I. Verschaffen Sie sich zuerst eine vorläufige Textkenntnis.
1. Lesen Sie zunächst den ganzen Text langsam und aufmerksam ohne Wörterbuch durch.
  2. Notieren Sie beim Lesen die wichtigsten Informationen, die Sie auch ohne Wörterbuch verstehen und die Sie für das Thema wichtig halten.

### 7. Jules Verne: Herstellung von Glas

*In dem Buch „Die geheimnisvolle Insel“ von JULES VERNE müssen fünf Männer auf einer unbewohnten Pazifikinsel zurecht kommen. Den Töpferofen haben sie zur Glashütte umgebaut.*

Die Rohmaterialien, aus denen das Glas besteht, sind Sand, Kreide und Soda (kohlen-saures oder schwefelsaures Natron). Das Meeresufer lieferte den Sand, Seepflanzen die Soda, Feuersteine die Schwefelsäure und der Boden die zum Heizen des Ofens nötige Steinkohle. Die Bedingungen zum Beginn der Produktion waren also erfüllt.

Das Werkzeug, dessen Herstellung die größten Schwierigkeiten machte, war das Glasblasrohr, eine fünf bis sechs Fuß lange eiserne Röhre, mit deren einem Ende man die geschmolzene Masse schöpft. PENCROFF gelang es indessen durch Zusammenrollen eines langen dünnen Eisenbleches nach Art eines Flintenlaufes ein solches Blasrohr herzustellen, das dann auch sofort in Gebrauch genommen wurde.

Am 28. März heizte man den Ofen tüchtig an. 100 Teile Sand, 35 Teile Kreide, 40 Teile schwefelsaures Natron und 2 bis 3 Teile Kohlenpulver wurden in Schmelztiegeln aus feuerfester Erde gemischt. Als die Masse durch die immense Hitze in geschmolzenem oder vielmehr teigartigem Zustand war, „schöpfte“ CYRUS SMITH mit dem Rohr eine gewisse Menge dieses Teiges heraus; er drehte und wendete diesen auf einer vorher zurechtgemachten Metallplatte so lange, bis er eine zum Aufblasen geeignete Form annahm; dann reichte er das Rohr HARBERT und sagte ihm, er sollte von dem anderen Ende aus hineinblasen.

„So, als ob man Seifenblasen machen wollte?“ fragte der junge Mann.

„Genau so“, antwortete der Ingenieur.

HARBERT blähte die Wangen auf und blies so kräftig in das Rohr, welches er fortwährend drehte, dass sein Atem die Glasmasse weitete. Zu der ersten Menge wurden dann weitere geschmolzene Portionen hinzugefügt, und zuletzt entstand eine Kugel von etwa einem Fuß Durchmesser. CYRUS SMITH nahm HARBERT das Rohr wieder aus den Händen, schwenkte es mit Pendelbewegungen und verlängerte so die weiche Kugel zu einem konischen Zylinder.

Das Blasen ergab demnach einen Glaszylinder mit zwei halbkugelförmigen Enden, die mit einem in kaltes Wasser getauchten Messer leicht losgelöst wurden. Auf dieselbe Art und Weise zerschnitt man hierauf den Zylinder seiner ganzen Länge nach, und nachdem er durch eine zweite Erhitzung wieder schmiegsam gemacht war, wurde er auf einer Platte mit einer Holzrolle ausgewalzt.

Die erste Fensterscheibe war hiermit fertig und der Vorgang noch fünfzig Mal zu wiederholen, um ebenso viele Scheiben herzustellen. Bald erglänzten nun die Fenster des Granithauses mit ihren durchsichtigen Scheiben, und wenn diese sich auch nicht durch völlige Farblosigkeit auszeichneten, so drangen doch genügend Lichtstrahlen durch sie hindurch. Die Herstellung der Trinkgeschirre wie Gläser und Flaschen erfolgte wirklich spielend. Man nahm eben mit ihnen vorlieb, wie sie sich am Ende des Blasrohres gestalteten.

## **WEITERE AUFGABEN ZU TEXT 7**

**II. Nun lesen Sie den Text das zweite Mal und klären Sie mit Hilfe eines Wörterbuchs alle unbekanntenen Wörter und Begriffe.**

**III. Schreiben Sie zu jedem Absatz je eine Frage und lassen Sie Ihre Studienfreunde Sie beantworten.**

**IV. Fassen Sie die Leitinformation des Textes kurz zusammen.**

**Redemittel** zur Kennzeichnung der Leitinformation:

In diesem Text beschreibt der Autor, wie .....

In dem Abschnitt (.....)

stellt der Autor fest, dass .....

weist der Autor darauf hin, dass .....

spricht der Autor über .....

geht es um .....

handelt es sich um .....

**V. Grammatik**

Wiederholen Sie zwei grammatische Strukturen:

## 1. Partizipialattribut

Das Partizipialattribut entspricht einem Relativsatz und kommt besonders häufig in der geschriebenen Sprache vor.

### Aufgaben

- Finden Sie im Text alle Partizipialattribute.
- Markieren Sie genau, wo sie beginnen und enden.
- Formen Sie die Partizipialattribute in Relativsätze um.

## 2. Nominalisierung

Eine Nominalisierung ist die nominalisierte oder substantivierte Form eines Verbs oder Adjektivs.

Nominaler Stil (mit Präposition und Nomen) wird mehr in Zeitungen, Zeitschriften, Fach- und Wissenschaftstexten gebraucht. Verbaler Stil kommt besonders in erzählenden Texten und in der gesprochenen Sprache vor.

### Aufgabe

Wie könnte man die unterstrichenen Teile der Sätze umwandeln, um sie besser zu verstehen?

1. Die Bedingungen zum Beginn der Produktion waren erfüllt.
2. Nachdem der Zylinder durch eine zweite Erhitzung wieder schmiegsam gemacht war, wurde er auf einer Platte mit einer Holzrolle ausgemacht. (Was wird aus “durch?”).

## MERKWÜRDIGES AUS ALLER WELT

### Glas oder Stahl?

Zukünftig will man gläserne Unterseeboote bauen, denn die Festigkeit von Glas nimmt unter Druck zu – im Gegensatz zu Stahl. Während hier mikroskopisch kleine Risse dem Material über kurz oder lang den Garaus machen, verschmelzen diese bei Glas zu einem Ganzen.

### Dünn hält besser

Dickes Glas, möchte man meinen, hält mehr aus als dünnes. Das stimmt aber gar nicht. Dickwandige Glasgefäße springen leichter, wenn man sie rasch mit heißem Wasser füllt, als dünnwandige. Deshalb werden Reagenzgläser mit möglichst dünner Wandstärke hergestellt.

## **Woraus besteht Glas?**

Es ist zusammengesetzte Kieselerde (Sand), Soda und Kalk. Weitere Zusätze wie Pottasche, Bleioxid oder Boroxid machen das Glas klar oder färben es.

# **8. Arzneimittelchemie**

## **I. Lesen Sie zuerst den Einstiegstext.**

Bereits vor mehr als 2 000 Jahren waren der babylonischen Hochkultur rund 250 verschiedene Heilpflanzen und 120 Mineralien bekannt, die heilende Kräfte besaßen. Zahlreiche Wirksubstanzen dieser alten Heilmittel wurden auch noch viel später angewendet, seit dem 19. Jh. auch in Form von Pillen und Tabletten. Die schädlichen Nebenwirkungen, die oft mit der Einnahme dieser Tabletten verbunden waren, können heute in vielen Fällen ausgeschlossen werden. Die natürlichen Wirksubstanzen lassen sich mit Hilfe der Chemie in reiner Form gewinnen. Durch geringe Veränderungen der Substanz ist es möglich, Nebenwirkungen zu vermeiden.

## **Zur Diskussion**

Heute gibt es in zunehmender Zahl Menschen, die gegenüber Arzneimitteln skeptisch eingestellt sind. Die anderen vertrauen der Medizinwissenschaft und der pharmazeutischen Industrie.

## **Wem stimmen Sie zu?**

## **II. Gruppenarbeit**

Bilden Sie zwei Gruppen und führen Sie eine Diskussion zu diesem Thema. Ein Teilnehmer beginnt mit einem Pro-Argument. Jemand aus der Contra – Gruppe gibt eine passende Antwort u.s.w.

Vorher müssen Sie:

- Informationen zu diesem Thema finden
- Argumente für oder gegen das angekündigte Thema sammeln
- Ihre Meinung (Statement) formulieren.

Während der Diskussion versuchen Sie

- Ihre Meinung zu begründen
- Ihre Argumente zu verteidigen
- dem Gegner zu widersprechen usw.

## **Redemittel**

Wenn Sie

a) sich einer Meinung anschließen:

- Ich bin der gleichen Meinung wie .....
- Ich stimme der Meinung von ..... zu.
- Ich vertrete den Standpunkt von .....
- Die Auffassung von ..... ist auch meine Auffassung.

b) einer Meinung widersprechen:

- Ich kann die Meinung von ..... nicht teilen.
- Ich möchte der Meinung von ..... widersprechen.
- Ich vertrete einen anderen Standpunkt als .....
- Die Auffassung von ..... ist meiner Meinung nach nicht (ganz) richtig.

**III. Begründen Sie, warum Sie einer Meinung zugestimmt oder widersprochen haben.**

**IV. Fassen Sie Ihre Diskussion zusammen.**

# **9. Die Entwicklung eines Medikaments**

## **A AUFGABEN ZU TEXT 9**

### **Zur Einführung**

**I. Lesen Sie folgenden kurzen Lexikonartikel und machen Sie daraus einen kurzen Text.**

Acetylsalicylsäure, Acidum acetyl(o)salicylicum, Abkömmling der Salicylsäure; 1859 erstmals synthetisiertes und 1899 von H.DRESER eingeführtes schmerzstillendes, fiebersenkendes und entzündungshemmendes Arzneimittel. A. hemmt auch die Zusammenballung von Blutplättchen (Thrombozytenaggregation) und wird deshalb zur Thrombose- und Embolieprophylaxe verwendet.

### **Zur Entwicklung des Hörverstehens**

**I. Vor dem Hören lesen Sie sich folgende Erklärungen mehrmals durch:**

Bekannte Schmerzmittel enthalten Acetylsalicylsäure (=ASS). ASS ist eine

chemische Verbindung zwischen Acetylchlorid (ACl) und Salizylsäure (SS). Salizylsäure (SS) wird gewonnen

1. aus der Rinde des Weidenbaums und
2. aus den Blättern des Spierstrauchs (*spiraea ulmaria*).  
die Chemotherapie – Therapie, die mit Hilfe von synthetisch hergestellten Arzneimitteln durchgeführt wird.

Der Hörtext enthält diese Namen:

**Gerhard** (Frankreich) – Chemiker

**Felix Hoffmann/Heinrich Dreser** – Chemiker bei Bayer

**Thomas Mann/Henry Miller** – Namen von Schriftstellern

**Stone** – Name eines englischen Geistlichen

**II. Hören Sie den Text zweimal, nachdem Sie die Fragen gelesen haben!**

1. Welche Informationen haben Sie aus der Geschichte des Wirkstoffs Acetylsalizylsäure verstanden?
2. Welche Eigenschaften von Aspirin sind Ihnen beim Hören aufgefallen?

**III. Nach dem Hören beantworten Sie die obigen Fragen.**

**IV. Hören Sie Abschnitt 1 noch einmal. Versuchen Sie, beim Hören die Lücken auszufüllen.**

### **Abschnitt 1**

Thomas Mann notiert am 25. November 1918 in sein Tagebuch, er habe eine ..... erfolgreich mit Aspirin bekämpft. Henry Miller schreibt in einem Brief von so heftigem ....., dass er gleich sechs Aspirin haben nehmen müssen. Diese beiden Beispiele mögen genügen, um auf Bedeutung und ..... des Medikaments hinzuweisen. Kein anderes ..... hat annähernd so großen Anteil gehabt, dem Prinzip der Chemotherapie zu Anfang dieses Jahrhunderts zum ..... zu verhelfen und Deutschland für Jahrhunderte zur ..... zu machen. Als eines der ersten industriell ..... Arzneimittel hat das Medikament die Welt erobert, die ..... Azetylsalizylsäure (ASS) ist fraglos das ..... chemisch definierte Medikament überhaupt.

**V. Hören Sie den zweiten Abschnitt und entscheiden Sie, welche Aussagen richtig und welche falsch sind. Sind sie richtig, markieren Sie R, sind sie falsch, markieren Sie F.**

	R	F	
1.			Auf mindestens 50 t wird heute die jährliche Weltproduktion von Azetylsalizylsäure.
2.			Das heißt: etwa 3 Gramm oder 4 Tabletten pro Kopf der Weltbevölkerung.
3.			In den Industrieländern ist allerdings der Pro-Kopf-Verbrauch etwa 30 mal so hoch wie der Weltdurchschnitt: er beträgt rund 30 g oder 10 Tabletten monatlich.

#### VI. Hören Sie Abschnitt 3 und beantworten Sie dann die folgenden Fragen:

1. Wo hat die Geschichte des Wirkstoffs Azetylsalizylsäure begonnen?
2. Wie hieß ein junger Geistlicher, der an einem Sommertag des Jahres 1758 einen Spaziergang machte?
3. Was entdeckte er bei diesem Spaziergang?
4. An wen probierte er seine Entdeckung aus?

#### VII. Hören Sie Abschnitt 4. In welcher Reihenfolge spricht man über

- a) Nachteile von Salizylsäure
- b) Entdeckung von Salizylsäure in den Blättern des "Spierstrauchs"
- c) Salizylsäure im Weidenrindenextrakt.

#### VIII. Hören Sie Abschnitt 5. Notieren Sie in Stichworten die Informationen, die Sie verstanden haben.

#### IX. Nach dem Hören

1. Fertigen Sie auf der Basis Ihrer Notizen einen Text über die Geschichte des Aspirins an.
2. Vergleichen Sie ihn dann mit dem abgedruckten Text 9 im Anhang.

## Zur Vertiefung und Weiterführung des Themas "Arzneimittelchemie"

### AUFGABEN ZU TEXT 10

#### I. Lesen Sie Text 10 durch.

II. Vergleichen Sie den gelesenen Text mit dem vorigen. Haben Sie mehr Gemeinsamkeiten oder Unterschiede? Erzählen Sie von Ihrem ersten Eindruck!



## 10. Die Geschichte des Aspirins

Die Ursprünge des Jahrhundert-Pharmakons liegen in der Natur. Schon HIPPOKRATES VON KOS (460-77 v. Chr.), der Urvater aller Ärzte, kannte die schmerzlindernde Wirkung des Saftes, der aus der Rinde von Weiden (lat. salix) gewonnen wird. Er enthält die Salicylsäure.

Im Mittelalter kochten Kräuterfrauen die Weidenrinde auf und gaben das bittere Gebräu schmerzgeplagten Nächsten - bis das Pflücken der Weiden unter hohe Strafen gestellt wurde, weil man sie dringend für die Korbherstellung benötigte. Das Naturheilmittel geriet in Vergessenheit.

Als NAPOLEON im Jahr 1806 die Kontinentalsperre verhängte, konnte Chinin, das bekannteste fiebersenkende Mittel jener Zeit, nicht mehr aus Peru nach Mitteleuropa eingeführt werden. Ersatz tat not. So erinnerte man sich an die heilende Wirkung der Weidensäfte.

1828 kochte der Münchener Pharmazieprofessor JOHANN ANDREAS BUCHNER daraus eine gelbliche Masse, die er Salicin nannte. Ein Jahr später setzte der französische Apotheker LEROUX dieses Salicin in Kristallform um. 1838 veredelte es der Italiener RAFFAELE PIRIA zu Salicylsäure.

1853 schließlich stellte der Straßburger Chemiker CHARLES FRÉDÉRIC GERHARDT das erste Mal Acetylsalicylsäure her- allerdings nicht chemisch rein und deshalb auch nicht haltbar. Dem Marburger Professor HERMANN KOLBE gebührt das Verdienst die Struktur der Salicylsäure aufgeklärt und ihre Synthese erarbeitet zu haben. So konnte 1874 die industrielle Produktion der Salicylsäure beginnen - zu einem Zehntel des Preises, der für natürlich gewonnene Salicylsäure gezahlt werden musste. Ihr Geschmack war jedoch grässlich, nicht selten griff sie auch die Schleimhäute an, der Schmerzranke musste also zwischen zwei Übeln wählen.

1897 machte sich der junge Bayer-Chemiker Dr. FELIX HOFFMANN auf die Suche nach einem verträglichen und wirksamen Rheumamittel. Er wollte damit zunächst seinem rheumakranken Vater helfen, der das verordnete Natriumsalicylat nicht vertrug. HOFFMANN versuchte die Salicylsäure zu „veredeln“ und dadurch verträglicher zu machen. Erfolg hatte er schließlich mit der Acetylierung, das heißt durch Verbindung von Salicylsäure mit Essigsäure (von lat. acetum = Essig). Am 10. August 1897 beschrieb er in seinem Laborjournal die von ihm in chemisch reiner und haltbarer Form hergestellte Acetylsalicylsäure, kurz ASS.

ASS war das erste Medikament der Geschichte, das vor seiner Zulassung klinisch geprüft wurde. Mit so positiven Ergebnissen, dass die Bayer-Verantwortlichen die Produktion beschlossen. Am 1. Februar 1899 wurde Aspirin® als Warenzeichen angemeldet und bereits am 6. März 1899 in die Warenzeichenrolle des kaiserlichen Patentamtes in Berlin eingetragen. Ein

Triumphzug ohnegleichen nahm seinen Anfang. ASS erwies sich als vielseitiges „Hausmittel“. Der Wirkstoff in Aspirin® ist nun 100 Jahre alt - und gehört dennoch nicht zum alten Eisen. Ganz im Gegenteil: Im Juni 1996 schlug die strenge amerikanische Gesundheitsbehörde FDA (Food and Drug Administration) vor, das Indikationsspektrum von ASS zu erweitern. Sie kann nicht nur zur Vorbeugung eines zweiten Herzinfarkts, sondern auch zur Behandlung eines akuten Infarkts eingesetzt werden.

Ausschlaggebend waren die Ergebnisse der größten Patientenstudien, die je in der Geschichte der Medizin durchgeführt worden waren. Demnach kann ASS nicht nur Schmerzen lindern, Entzündungen hemmen und Fieber senken, sondern auch Herzinfarkt, Gehirnschlag und einer Vielzahl verwandter Herz-Kreislauf-Erkrankungen vorbeugen.

Zwar wurde in den 70er-Jahren der ASS-Wirkmechanismus von dem britischen Pharmakologen JOHN R. VANE aufgeklärt - er erhielt dafür 1982 den Nobelpreis -, doch noch immer ist die Acetylsalicylsäure für weitere Überraschungen gut. So stellte beispielsweise 1996 der spanische Wissenschaftler JOAN CLARIA ENRICH fest, dass eine spezielle Wirkung von ASS möglicherweise das Risiko für bestimmte Krebserkrankungen mindern kann. Für seine Entdeckung erhielt der Spanier im November 1996 den Internationalen Aspirin®-Forschungspreis. Und die Forschung geht unvermindert weiter. Heute erscheint über Aspirin® etwa alle zweieinhalb Stunden eine neue wissenschaftliche Publikation.

### III. Textarbeit

#### 1. Stellen Sie fest, wo die beiden zu vergleichenden Texte (Text 9 und Text 10)

- etwas gemeinsam haben (z.B. Thema, Textart, Still, Epoche)
- sich deutlich unterscheiden.

#### 2. Arbeiten Sie diese Unterschiede genauer aus.

#### 3. Schreiben Sie einen kurzen Kommentar, in dem Sie wesentliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten der beiden Texte besprechen.

#### 4. Lesen Sie den Text ein zweites Mal. Konzentrieren Sie sich auf den Inhalt und beantworten Sie danach folgende Fragen:

- In welchem alten Naturheilmittel ist ein Bestandteil enthalten, den man auch zur Herstellung von Aspirin benötigt?
- Was wissen wir heute über den wirksamen Bestandteil in diesem Naturheilmittel?
- Wer hat die Struktur des “wirksamen Bestandteils” aufgeklärt und die Synthese erarbeitet?

- Welche Nachteile hat die Einnahme des “reinen wirksamen Stoffes”?
  - Was ist Aspirin®?
  - Gegen welche Erkrankungen wird Aspirin® eingesetzt?
  - Wer klärte den Wirkungsmechanismus von Aspirin® im Körper auf?
- 5. Geben Sie den wichtigsten Gedanken jedes einzelnen Abschnittes mit ihren eigenen Worten wieder.**

## **WEITERE AUFGABEN ZU TEXT 9 UND TEXT 10**

### **IV. Was steht in Text 9 und was in Text 10? Was ist falsch?**

1. ASS war das erste Medikament der Geschichte, das vor seiner Zulassung klinisch nicht geprüft wurde.  
9 , 10 , falsch
2. Auf mindestens 40 000 t wird heute die jährliche Weltproduktion von Azetylsalizylsäure geschätzt.  
9 , 10 , falsch
3. Begonnen hat die Geschichte des Wirkstoffs Azetylsalizylsäure eigentlich in einer englischen Wiesenlandschaft nördlich von London.  
9 , 10 , falsch
4. 1853 stellte der Straßburger Chemiker Charles Frederic Gerhard das erste Mal Acetylsalicylsäure her.  
9 , 10 , falsch
5. Er führte in seinem Laboratorium eine Reaktion zwischen Salizylsäure und dem stechend riechenden Acetylchlorid herbei.  
9 , 10 , falsch
6. Heute erscheint über Aspirin etwa alle zweieinhalb Stunden eine neue wissenschaftliche Publikation.  
9 , 10 , falsch
7. Forscher aus verschiedenen europäischen Ländern haben dazu beigetragen, das Medikament in der heutigen Form zu entwickeln.  
9 , 10 , falsch

### **V. Bringen Sie folgende Einzelsätze in eine sinnvolle Reihenfolge; d.h., machen Sie daraus einen Text.**

(.....) ASS war das erste Medikament der Geschichte, das vor seiner Zulassung klinisch geprüft wurde.

(.....) Heute erscheint über Aspirin etwa alle zweieinhalb Stunden eine neue wissenschaftliche Publikation.

(.....) Am 1. Februar 1899 wurde Aspirin als Warenzeichen angemeldet.

(.....) Und die Forschung geht unvermindert weiter.

(.....) Ein Triumphzug ohne Gleichen nahm seinen Anfang.

(.....) So stellte 1996 der spanische Wissenschaftler Joan Claria Enrich fest, dass eine spezielle Wirkung von ASS möglicherweise das Risiko für bestimmte Krebserkrankungen mindern kann.

(.....) ASS erwies sich als vielseitiges "Hausmittel".

(.....) In den 70-er Jahren wurde der ASS-Wirkmechanismus von John R. Vane aufgeklärt und er erhielt dafür 1982 den Medizinnobelpreis, doch noch immer ist die ASS für weitere Überraschungen gut.

(.....) ASS kann nicht nur Schmerzen lindern, Entzündungen hemmen und Fieber senken, sondern auch Herzinfarkt, Gehirnschlag und einer Vielzahl verwandter Herz- Kreislauf- Erkrankungen vorbeugen.

(.....) Der Wirkstoff in Aspirin ist nun 100 Jahre alt- und gehört dennoch nicht zum alten Eisen.

## **VI. Fertigen Sie eine Stichwortskizze an und halten Sie einen kleinen Vortrag über das Thema "Die Geschichte des Aspirins".**

### **MERKWÜRDIGES AUS ALLER WELT**

#### **Krämerseele**

Die Vorfahren unserer heutigen Apotheker waren Gemischtwarenhändler. Um 1700 bekam man in einer Apotheke vom Zucker über Tee, Tabak, Puder, Leim, Papier bis zum Schießpulver alles, was das Herz begehrte. Wen wundert es da, dass das Wort "Apotheke" ursprünglich Kramladen bedeutete.

#### **Anstands – Rohr**

Der Schüchternheit des französischen Arztes René Laenec verdankt die Medizin 1816 das Hörrohr. Schuld daran war der Busen einer Patientin, der den Arzt so in Verwirrung stürzte, dass er, um ihm nicht zu nahe zu kommen, einen Bogen Papier zu einer Rolle drehte und der Dame den Herzschlag abhörte.

#### **Erstes Gebiß**

Mumienfunde bewiesen, dass die Ägypter bereits vor 7000 Jahren eine Art

primitiven Zahnersatz kannten. Dabei verwendeten sie Tier- und Menschenzähne, die mit groben Metallbügeln verbunden waren.

## **A AUFGABEN ZU TEXT 11 UND 12**

**I. Lesen Sie die Texte 11 und 12. Notieren Sie beim Lesen die Hauptinformationen in Stichworten.**

**II. Beim Lesen der Texte markieren Sie die Textstellen, die am genauesten die Fragen zu den Texten beantworten.**

### **Fragen zu Text 11**

1. Welches waren in vorgeschichtlicher Zeit die wichtigsten Quellen für Zucker?
2. Welche Kulturpflanzen züchtete der Mensch, um große Zuckermengen verfügbar zu haben?
3. Wie kam der Zucker nach Europa?
4. Warum nennt man die Inseln Kuba, Jamaica, Martinique und Guadeloupe "Zuckerinseln"?
5. Wem gelang es erstmals, reinen weißen Zucker herzustellen?

## **11. Die Geschichte des Zuckers**

Der Zucker ist wie das Getreide mit der Kulturgeschichte der Menschheit eng verbunden. Entdeckung und Anbau von Getreide machten aus den Nomaden, die bis dahin von der Jagd, dem Fischfang und dem Sammeln von Honig und wilden Früchten lebten, sesshafte Kulturvölker. Honig und süße Pflanzensäfte waren die ersten zuckerhaltigen Nahrungsmittel der Menschen. Zucker findet sich in fast allen Pflanzen und Früchten. Seine wirtschaftliche Gewinnung und Nutzbarmachung für die Ernährung der Menschen ist jedoch nur bei den Pflanzen gegeben, die von Natur aus und durch Weiterzüchtungen möglichst viel Zucker enthalten, nämlich bei dem Zuckerrohr und bei der Zuckerrübe.

Die Gewinnung von Zucker aus dem tropischen Zuckerrohr ist wesentlich älter als die aus der in den gemäßigten Klimazonen wachsenden Zuckerrübe. Das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*) ist ein übermannshohes, ursprünglich im tropischen Asien, Vorder- und Hinterindien beheimatetes ausdauerndes Gras. Es wird in den tropischen Gebieten der Erde angebaut und liefert aus dem fleischigen Mark des Stängels durch Auspressen und Eindicken des Saftes den Rohrzucker.

Die Zuckerrübe (*Beta vulgaris altissima*) ist dagegen eine durch besondere Kultur und Züchtung aus der Runkelrübe hervorgegangene zuckerreiche zweijährige Pflanze der gemäßigten Klimagebiete der Erde. Sie bildet im ersten Jahr ihres Wachstums eine dick anschwellende fleischige Speicherwurzel, die von der Knospe und einer Anzahl dickstieliger, oft etwas gekrauster Blätter gekrönt wird und im zweiten Jahr Samen bringt. Die Speicherwurzel der Zuckerrübe liefert durch Auspressen oder Auslaugen und Eindicken ihres Saftes den gleichen Zucker wie das Zuckerrohr, nämlich Saccharose. Man nimmt an, dass das Zuckerrohr vor einigen Tausend Jahren im südlichen Gebirgsmassiv des Himalaja und nördlich des Golfs von Bengalen zum ersten Male angebaut wurde. Die alten Kulturen in China, Ägypten und Indien waren vor allem Bewässerungskulturen. Die Einführung der Bewässerung wird auch das bis dahin kümmerliche Zuckerrohr, das mit zahlreichen, sehr nahe stehenden Zwischenknoten versehen war, in zweckmäßigem Anbau kräftiger gemacht haben. Die safthaltigen Zwischenstücke rückten von 3 bis 4 cm auf 12 bis 18 cm auseinander. Der Saft wurde konzentrierter und damit zuckerreicher. Wachstum, Zuckerbildung und Reife wurden durch eine sonnige, freie und nicht allzu feuchte Lage begünstigt.

Der Reichtum Bengalens an süßen Rohrpflanzen hat diesem Lande schon in frühester Zeit den Namen „Gaura“ und seiner Hauptstadt die Benennung „Gur“ - Zuckerstadt eingebracht. Primitiv hergestellter Zucker wird in Indien noch heute als „Gur“ bezeichnet. Die alte heilige Sprache der Inder, das Sanskrit, kennt das Wort: „Sarkara“, das so viel wie ein „zerissenes Stückchen“ bedeutet und in diesem Sinne auf die ursprüngliche Verwendungsform des Zuckerrohrs hindeutet. Ein griechischer Arzt im ersten Jahrhundert n. Chr. bezeichnete den Zucker hiernach als „Saccharum“. Die Araber formten später dieses Wort um in „Sukkar“, aus dem dann schließlich auch das deutsche Wort „Zucker“ entstand. Die erste sichere Erwähnung von festem Zucker finden wir im Jahre 627 n. Chr., als der byzantinische Kaiser HERAKLEIOS durch seinen siegreichen dritten persischen Feldzug unter einer großen Menge kostbarer indischer Waren auch Zucker als etwas besonders Wertvolles erbeutete. Die Kunst, durch Einkochen des Rohsaftes festen Zucker zu gewinnen, ist dann in der ersten Hälfte des siebenten Jahrhunderts n. Chr. sehr schnell nach Persien und von dort schließlich nach Ägypten und durch die Araber bis nach Sizilien und Spanien gebracht worden. Spanien ist das einzige Land in Europa, wo heute noch im Süden Zuckerrohr in geringem Umfang angebaut wird. KOLUMBUS brachte auf seiner zweiten Seereise im Jahre 1493 das Zuckerrohr nach St. Domingo, einer Insel der Antillen im Osten Zentralamerikas, von wo es sich durch Kolonisten auf die übrige Inselwelt

Zentralamerikas so stark verbreitete, dass diese Inseln unter dem Namen „Zuckerinseln“ bekannt wurden (Kuba, Jamaica, Martinique, Guadeloupe).

Das tropische Klima auf den Zuckerinseln Zentralamerikas war dem Anbau des Zuckerrohrs so günstig, dass die Zuckererzeugung Zentralamerikas diejenige der Mittelmeerländer bald überflügelte. Im Jahre 1520, also 27 Jahre nach der Entdeckung Amerikas, gab es bereits mehr als 60 Zuckerfabriken auf einer einzigen Insel der Antillen, auf St. Thomas. Das Zuckerrohr setzte seinen Siegeslauf vom amerikanischen Erdteil aus fort. Es gelangte nach Ozeanien und einer Anzahl von Inseln des Indischen und Pazifischen Ozeans, nach Hawaii, den Philippinen und Java, das neben Kuba zu einem der bedeutendsten Anbaugebiete von Zuckerrohr wurde. Ein ausgedehnter Zuckerhandel setzte zwischen den überseeischen Zuckerrohländern und den großen Kolonialmächten Europas, Frankreich, England und Holland, ein. An den wichtigsten Einfuhrhäfen entstanden Zuckerraffinerien, in denen der ungereinigte Rohrzucker zu weißem Raffinadezucker verarbeitet wurde.

Der Zucker war nicht immer so sauber und weiß, wie wir ihn heute kaufen. Die Perser können für sich das Verdienst in Anspruch nehmen die Methode gefunden zu haben, den bis dahin ziemlich dunklen, unreinen Rohrzucker durch fortgesetztes Waschen und Umschmelzen unter Zusatz von reinigender Milch zu einem verhältnismäßig reinen weißen Zucker zu verarbeiten. Man verwandte schließlich kegelförmige Gefäße aus Ton oder Holz, in die man die heiße Zuckermasse einfüllte. Durch eine Öffnung in der Kegelspitze tropfte die mit Fremdstoffen verunreinigte Flüssigkeit aus der erkaltenden Zuckerkristallmasse ab. Das war die Geburt des Zuckerhutes, der noch heute als Zuckersymbol bekannt ist.

Die Ägypter, in deren Land das Zuckerrohr um 710 n. Chr. gebracht wurde, vervollkommneten die Reinigung des Zuckers durch Raffination mit Pflanzenaschen auf Grund ihrer Kenntnisse aus dem Bereich der Alchimie. In Kairo gab es seit etwa 800 n. Chr. sogar einen eigenen Markt der Zuckerbäcker und im Jahre 1000 n. Chr. verglich man die beiden großen ägyptischen Pyramiden mit zwei riesigen Zuckerhüten. Am Hofe des Kalifen wurde ein großer Luxus mit Zucker und Zuckerwaren getrieben.

Orientalischer Zucker kam erstmalig im Jahre 996 durch venezianische Kaufleute aus Ägypten und Syrien in größeren Mengen über Venedig nach Mitteleuropa.

Die Kreuzfahrer lernten zuerst in Syrien den Zucker und das Zuckerrohr

kennen. ALBERT V. ACHEN schreibt darüber: „In den Feldern der Ebene bei Tripolis fand man reichlich ein Honigschilf, das sie dort „Zucra“ nennen. Die Leute saugten die Rohre mit Wonne aus, freuten sich über den wohltuenden Saft und konnten sich wegen seiner Süßigkeit an diesem Genuss gar nicht sättigen. Dieses Gewächs wird aber dort von den Einwohnern alljährlich mit großer Mühe angebaut; zur Erntezeit wird das reife Rohr in Mörsern zerstoßen und der filtrierte Saft in tönernen Gefäße gefüllt und stehen gelassen, bis er erstarrt und hart wird, weißem Salz oder Schnee ähnlich.“

Zucker war von 1150 an schon ein sehr wichtiger Handelsartikel in Italien und in Frankreich. Die venezianischen Kaufleute und Raffineure von Zucker brachten ihn bis nach Deutschland, Holland und England. Brügge und später Amsterdam wurden in Europa die Haupteinfuhrplätze für Zucker.

### **Fragen zu Text 12**

1. Welche politischen Anlässe gaben den ersten starken Anreiz sich mit der Zuckergewinnung aus der Runkelrübe zu beschäftigen?
2. Welcher Chemiker entdeckte, dass in der Runkelrübe der gleiche Zucker - nämlich die Saccharose - vorliegt wie im Zuckerrohr?
3. Wann und wo entstand die erste Rübenzuckerfabrik der Welt?
4. Warum konnte sich die Rübenzuckerindustrie zunächst nicht gegenüber den Rohrzuckerimporten durchsetzen?

## **12. Die Entdeckung des Rübenzuckers**

Etwa zu der Zeit, als in Frankreich die Verhältnisse auf eine blutige Revolution zutrieben, bereitete sich in Deutschland eine andere, eine friedliche Revolution vor: Die Gewinnung von Zucker aus der im gemäßigten Klima wachsenden Runkelrübe.

Der Berliner Chemiker und Akademiedirektor MARGGRAF entdeckte im Jahre 1747 in der Runkelrübe den gleichen Zucker wie im Zuckerrohr, die „Saccharose“. In seiner denkwürdigen Abhandlung von 1747 stellte er fest, dass in der Rübe „nicht bloß ein zuckerähnliches Wesen“ vorhanden sei, sondern „wahrer, vollkommener Zucker, dem bekannten aus Zuckerrohr völlig gleich“, der sich „reichlich und rein, fest und trocken, in schönen harten Kristallen abscheiden lässt, sodass der Zucker, dieses süße Salz, sowohl aus unseren Pflanzen zu machen ist als auch aus dem Zuckerrohr“. Diese Entdeckung machte sein Schüler und Nachfolger im Amt, der Professor FRANZ CARL ACHARD an der Preußischen Akademie, nutzbar.



ACHARD legte am 11. Januar 1799 König FRIEDRICH WILHELM III. die ersten Proben seiner 1798 von der „Berliner Zuckersiederei“ aus der Runkelrübe gewonnenen Raffinaden vor. Er errichtete schließlich - trotz zermürender Anfeindungen und finanzieller Bedrängnis - die erste Rübenzuckerfabrik der Welt auf der staatlichen Domäne Kunern in Niederschlesien, die im März 1802 in Betrieb genommen wurde.

Die erhebliche Verteuerung des Rohrzuckers durch den Sklavenaufstand auf der Zuckerinsel St. Domingo im Jahre 1791 gab den ersten starken Anreiz sich mit der Zuckergewinnung aus der Runkelrübe zu beschäftigen. Ein entscheidender Tag für die Zuckerwirtschaft der Welt wurde sodann der 21. November 1806: Die Verkündung der Kontinentalsperre durch NAPOLEON, die den englischen Schiffen das Anlaufen der Häfen auf dem europäischen Kontinent untersagte. Die Wiedereröffnung der Überseeschifffahrt nach Beendigung der Kontinentalsperre und das Sinken der Zuckerpreise durch die Zufuhren an Übersee-Rohrzucker brachten die ersten Rübenzuckerfabriken, die in Europa bereits entstanden waren, größtenteils zum Erliegen. Es hielten sich nur einige Zuckerfabriken in Frankreich durch die Opferwilligkeit begeisterter Anhänger des Rübenzuckers und infolge günstiger Umstände, die die Rübenzuckerindustrie vor dem Untergang retteten. Die Zuckerfabrik ACHARDS in Kunern brannte bereits drei Monate nach Beginn der Kontinentalsperre, am 21. März 1807, nieder.

Erst 1825 nahm die Rübenzuckerindustrie mit fortschreitender Pflanzenzüchtung und Verbesserung der Technik der Zuckergewinnung endgültig ihren Aufstieg, der bis in unsere Tage fort dauert.

Durch den niedrigen Zuckergehalt der Runkelrübe war die Herstellung von Rübenzucker zunächst noch recht unwirtschaftlich. Eine wirtschaftliche Gewinnung von Rübenzucker aus der zur Zuckerrübe herangezüchteten Runkelrübe wurde erst durch die zielbewusste Erhöhung des Zuckergehalts der Rübe von etwa 4,5 % zu Zeiten ACHARDS auf jetzt bis 16 % und mehr Zucker in Verbindung mit verbesserten Arbeitsverfahren möglich.

## II. Textarbeit

1. Erarbeiten Sie eine Gliederung, die aus Einleitung (Hinführung zum Thema), Hauptteil (Schwerpunkt des Referates) und Schluss (Ergebnisse, Schlussfolgerungen) bestehen sollte.
2. Schildern Sie in einem Kurzreferat die Kulturgeschichte des Zuckers dar und tragen Sie es im Unterricht vor.

**Tipps** zur Erarbeitung eines Referates.

### **1. Informationen beschaffen und ordnen**

- Zusätzliche Literatur zum Thema suchen.
- Wichtiges kopieren.
- Prägnante Stellen farbig markieren.
- Zitaten wörtlich ausschreiben mit Seitenangabe und Quelle.
- Andere wichtige Gedanken nach den Gliederungsabschnitten des Referates ordnen (Arbeitsökonomie).

### **2. Informationen verarbeiten**

- Das Gelesene in die eigene Sprache umsetzen bzw. formulieren.
- Die endgültige Gliederung erstellen.
- Den Anfang des Referats besonders gut überlegen, um den Kontakt zum Publikum zu knüpfen (z.B. anschauliches Zitat, Erläuterung des Themas).
- Das Wichtigste am Ende eines Abschnitts zusammenfassen.

### **3. Informationen vortragen**

Die Ergebnisse der Arbeit sollten so vorgetragen werden, dass sie beim Zuhörer ankommen und dieser interessiert den Ausführungen folgt. Dazu sollte man

- das Thema erläutern, Gedankengang und roten Faden des Referats herausstellen und damit dem Zuhörer einen Weg durch die Hauptgedanken des Referats weisen.
- zur Veranschaulichung Medien wie Thesenpapier, Tafel, Diagramm, Bild, Statistik, Filmausschnitt, Computer nutzen.

### **4. Checkliste Visualisierungshilfe**

- Verlesen von umfangreicheren Zahlen nie ohne Visualisierung
- Abwechslung durch unterschiedliche Farben
- Visualisierung von Kernaussagen und nicht von Nebensächlichkeiten
- gute Sichtbarkeit der visuellen Hilfsmittel (Farbe/Schriftgröße)
- nach einem Stichwortzettel frei formulieren, nicht einen ausformulierten Text vorlesen
- Zuhörer ansprechen und Blickkontakt zu ihnen suchen
- bei der Formulierung auf Verständlichkeit achten (überschaubare Sätze, Klärung wichtiger Begriffe, Vermeiden zu vieler Fremdwörter).
- die mit dem Lehrer angesprochene Zeit nicht überschreiten (als Anhaltspunkt: Kurzreferate etwa 5-10 Minuten; normales Referat etwa 15-20 Minuten).

## **MERKWÜRDIGES AUS ALLER WELT**

### **Schriftsteller – Diät**

Während er schrieb, lebte Ernest Hemingway nur von Roggencrispies, rohem grünem Gemüse und Brot mit Erdnussbutter. Süßigkeiten und stärkehaltige Nahrungsmittel mied er. Den nötigen Zucker erhielt er mit seinem täglichen Quantum Alkohol. Nach getaner Arbeit hat er seinen Kalorienverlust wieder ausgeglichen.

### **Geschmackssache**

Wir schmecken mit der Zunge und zwar mit den sogenannten Geschmacksknospen, die über die Zungenoberfläche verteilt sind. “Süß” wird aber nur auf der Zungenspitze und “bitter” nur weiter hinten empfunden; “Saures” auf beiden Seiten. Bei zuviel Salz schütteln wir schon mal den Kopf, denn Salziges wird auf der ganzen Zunge empfunden.

### **Feurige Tränke**

Die Feuerzangenbowle ist in Wirklichkeit ein Punsch. Das Wort stammt aus dem indischen Sanskrit (panscha) und bedeutet “fünf”: Zucker, Wasser, Arrak, Zitronensaft und Gewürz. Das Rezept kommt von indischen Priestern, die Spezialisten für feurige Getränke waren.

# ANHANG

## Text 1. Teil 2

Aber kaum hatte ich das Streichholz dem Röhrchen genähert, als die Flamme, das Innere des Apparates erfassend, Glaskolben, Tuben und Stöpsel zu allen Teufeln schickte. Die Meerschweinchen vollführten bei dieser Explosion einen Sprung in die Höhe, der über alle ihre bisherigen Leistungen hinausging, und mir fiel das Lampenglas aus der Hand. Am ganzen Körper zitternd, bedachte ich, dass, falls der Recipient\* nur um ein Geringes fester zugekorkt gewesen wäre, eine volle Ladung Glassplitter mir in die Augen hätte fliegen können und diese Erwägung machte mich vorsichtiger im Umgang mit Gasen. Seit jenem Tage las ich mein Chemiebuch mit anderen Augen. Wie Gott die Gerechten scheidet von den Ungerechten, so versah jetzt mein blauroter Bleistift die friedlichen, im Verkehr unbedenklichen Stoffe mit einem blauen Sternchen, die fragwürdigen und böartigen aber mit einem roten.

### Wortklärung:

Recipient: Behälter.

## Text 9

# Die Entwicklung eines Medikaments

## Abschnitt I

Thomas Mann notiert am 25. November 1918 in sein Tagebuch, er habe eine Erkältung erfolgreich mit Aspirin bekämpft. Henry Miller schreibt in einem Brief von so heftigem Kopfweh, dass er gleich sechs Aspirin habe nehmen müssen. Diese beiden Beispiele mögen genügen, um auf Bedeutung und Bekanntheit des Medikaments hinzuweisen. Kein anderes Arzneimittel hat annähernd so großen Anteil gehabt, dem Prinzip der Chemotherapie zu Anfang dieses Jahrhunderts zum Durchbruch zu verhelfen und Deutschland für Jahrhunderte zur „Apotheke der Welt“ zu machen. Als eines der ersten industriell erzeugten Arzneimittel hat das Medikament die Welt erobert, die Substanz Azetylsalizylsäure (ASS) ist fraglos das meistverwendete chemisch definierte Medikament überhaupt.

## **Abschnitt 2**

Auf mindestens 40000 t wird heute die jährliche Weltproduktion von Azetylsalizylsäure geschätzt. Das heißt: etwa ein Gramm oder drei Tabletten pro Kopf der Weltbevölkerung. In den meisten Industrieländern ist allerdings der Pro-Kopf-Verbrauch etwa 30mal so hoch wie der Weltdurchschnitt: er beträgt rund 30g oder 100 Tabletten jährlich.

## **Abschnitt 3**

Begonnen hat die Geschichte des Wirkstoffs Azetylsalizylsäure eigentlich in einer englischen Wiesenlandschaft nördlich von Oxford. Dort machte ein junger Geistlicher namens Stone an einem Sommertag des Jahres 1758 einen Spaziergang. Einem plötzlichen Impuls folgend, schälte der naturkundige Geistliche ein Stück Rinde von einem Weidenbaum ab und biss kräftig hinein. Der bittere Geschmack des Rindensafts erinnerte ihn sogleich an den Geschmack des Extrakts aus „Chinarinde“, der damals schon als Heilmittel gegen Fieber galt. Sollte die Weidenrinde ähnliche Heilkräfte besitzen wie die Chinarinde? Die aus Südamerika importierte Chinarinde war immerhin teuer und oft gar nicht zu bekommen. Stone probierte den Weidenrindenextrakt an etwa 50 fiebernden Kranken in seiner Gemeinde aus und fand, dass er das Fieber seiner Patienten ebensogut wie Chinarinde zu lindern schien.

## **Abschnitt 4**

Von dieser Entdeckung Stones bis zur industriellen Herstellung von Aspirin war freilich noch ein weiter Weg. Forscher aus verschiedenen europäischen Ländern haben dazu beigetragen, das Medikament in der heutigen Form zu entwickeln. Ein wichtiger Schritt dazu wurde von einem italienischen Chemiker getan: Er fand heraus, dass im Weidenrindenextrakt Salizylsäure enthalten war und dass es dieser Stoff war, der gegen Schmerz wirkte. Ein Berliner Chemiker entdeckte diese schmerzlindernde Salizylsäure auch in den Blättern des „Spierstrauchs“ (*Spiraea ulmaria*), und dies bedeutete, dass man das Heilmittel auf einfachere Art und Weise herstellen konnte. Freilich - es hatte noch einen großen Nachteil: Unverdünnt eingenommen reizte Salizylsäure fast unerträglich die Mund- und Magenschleimhäute.

## Abschnitt 5

Die entscheidende Entdeckung für die Produktion eines verträglicheren Schmerzmittels gelang dem französischen Chemiker Gerhardt. Er führte in seinem Laboratorium eine Reaktion zwischen Salizylsäure und dem stechend riechenden Azetylchlorid herbei. Er erhielt eine neue Verbindung: Azetylsalicylsäure (ASS). Diese war sehr viel verträglicher als reine Salizylsäure, sie war auch wirksam. Freilich war die Herstellung so kompliziert, dass Gerhardt weitere Versuche damit aufgab. Wenig später starb er im Alter von erst 40 Jahren.

## QUELLENVERZEICHNIS

1. Bühler, Achim/Graf, Erwin: Lesetexte für Chemie. Stuttgart: Ernst Klett Verlag GmbH, 1998
2. Birkenfeld, Helmut/Jelkman, Ursula: Technik+Naturwissenschaften für Fortgeschrittene. Hinführung zu den Fachsprachen Köln: Armant- Verlag, 1991
3. Spektrum der Wissenschaft. Biographie. Lavoisier. Die Revolution in der Chemie. 3/1999. Heidelberg: Verlagsgesellschaft mbH, 1999
4. Brockhaus ABC. Chemie in zwei Bänden. Leipzig: VEB F.A.Brockhaus Verlag, 1965
5. Tetzell von Rosador, Hans-Hörg et al. Wege. Neuausgabe. Hg. von Dietrich Eggers. Ismaning: Max Hueber Verlag, 1998
6. Tetzell von Rosador, Hans Jürg et al. Wege. Arbeitsbuch. Neuausgabe. Hg.von Dietrich Eggers. Ismaning: Max Hueber Verlag, 1996
7. Neuf – Münkel, Gabrielle: Wege. Lehrwerk für Deutsch als Fremdsprache. Mittelstufe und Studienvorbereitung. Hg. von Dietrich Eggers. Lehrbuch – Cassette 2 (Lektion 17) Ismaning: Max Hueber Verlag, 1992
8. Berger, Dietrich/Kienzler, Manfred: Deutsch. Aufsatz. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH Co. KG, 1997
9. Kohrs, Peter: Deutsch. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2000
10. Lassert, Ursula: Deutsch. Ernst Klett Verlag GmbH. Stuttgart, 2000
11. Wußten Sie, dass ..... Merkwürdiges aus aller Welt. Manfred Pawlak Verlagsgesellschaft mbH, Herrsching, 1999
12. Leselandschaft 1. Unterrichtswerk für die Mittelstufe von Günther Hasekamp. Ismaning: Verlag für Deutsch, 1995



I. Ambrazevičienė  
**Fachdeutsch**  
**Chemie**  
**Vom Lesen zum Sprechen**

Tir. 50 egz. 3,5 sp. l. Užsak. Nr. 04-035  
Išleido Vilniaus pedagoginis universitetas, Studentų g. 39, LT-08106 Vilnius  
Maketavo ir spausdino VPU leidykla, T. Ševčenkos g. 31, LT-03111 Vilnius  
Kaina sutartinė