

**FACHDEUTSCH  
PHYSIK UND TECHNIK  
VOM LESEN ZUM SPRECHEN**

**Texte und Aufgaben zum Text  
zusammengestellt von D. Razauskienė**

Vilnius 2001

UDK 803.0(075.8)

Ra284

Šie tekstai skirti Fizikos ir technologijos fakulteto studentams, besimokantiems vokiečių kalbos. Čia pateiktos užduotys padės rašytiniame tekste esančią informaciją perteikti žodžiu ir paskatins skaitytoją skaityti specialybės literatūrą vokiečių kalba.

ISBN 9986-869-92-7

# INHALT

VORWORT	/ 4
1. ANDRÉ MARIE AMPÈRE	/ 6
2. ALEXANDER GRAHAM BELL	/ 14
3. GALILEO GALILEI	/ 19
4. ENRICO FERMI	/ 24
5. HEINRICH HERTZ	/ 30
6. JOHANN HEINRICH LAMBERT	/ 36
7. ISAAC NEWTON	/ 42
8. GEORG SIMON OHM	/ 48
9. WERNER VON SIEMENS	/ 56
10. ALESSANDRO VOLTA	/ 62
11. JAMES WATT	/ 67
12. WILHELM EDUARD WEBER	/ 74
QUELLENVERZEICHNIS	/ 80

# VORWORT

Während einer öffentlichen Veranstaltung erklärte einmal ein bekannter Schauspieler - noch dazu in ziemlich herausforderndem Ton -, dass technische Dinge für ihn "Böhmische Dörfer" darstellten und er nicht in der Lage sei, eine Sicherung auszuwechseln, wenn bei ihm zu Hause der elektrische Strom ausfalle. Dieses Bekenntnis wurde von vielen mit Sympathie aufgenommen; vielleicht wagte es auch niemand, der prominenten Persönlichkeit Unwissenheit und mangelhafte Bildung zu unterstellen.

Auf diese Episode kann man eigentlich nur mit Achselzucken reagieren; wir wollen ihr aber doch eine kurze Betrachtung widmen.

Obwohl Wissenschaft und Technik in den letzten Jahrzehnten einen gewaltigen Aufschwung erfahren haben, obwohl sich die wissenschaftlich-technische Revolution auf alle Gebiete des gesellschaftlichen und auch privaten Lebens auswirkt, wird man sich dieser Realitäten leider nur ungenügend bewusst.

Wenn Sie in einer Gesprächsrunde mit Ihren Bekannten zugeben, dass Sie die Werke eines modernen Dramatikers, Schriftstellers oder Komponisten oder - was schlimmer ist - die Werke der Klassiker nicht kennen, hält man Sie für ungebildet. Ein Mensch mit Allgemeinbildung muss Namen wie Ionesco, Nobel oder Ravel und die bekannten Werke von Hugo, Dostojewski sowie Goethe und Hauptmann kennen.

Machen Sie jedoch in der gleichen Gesellschaft den Versuch, nach Namen wie Mendelejew, Ampère, Faraday und Tesla oder - aus der jüngsten Vergangenheit - Kurtschatow und Fermi zu fragen! Versuchen Sie, die einfache Frage zu stellen, wieviel Elementarteilchen heute eigentlich bekannt sind, oder fragen Sie irgend jemanden nach dem Prinzip des Farbfernsehens! Sie bekommen bestenfalls einen verlegenen Blick als Antwort und gelten womöglich als Sonderling.

Sind denn Mendelejew und die anderen nicht auch Klassiker? Sind sie nicht Klassiker von Wissenschaft und Technik, die auch ein nicht wegzudenkender Bestandteil der menschlichen Kultur sind? Benutzen wir doch mit Selbstverständlichkeit täglich die Ergebnisse ihres Lebenswerks. Verdienen diese Geistesgrößen nicht ebenso wie ihre „Kollegen“ aus Kunst und Literatur unsere Aufmerksamkeit?

Wo liegen die Wurzeln dieses Desinteresses an einem Gebiet kultureller Werte, während im Gegensatz dazu andere Gebiete überbewertet werden?

Man muss wahrscheinlich auf den Schulbänken beginnen. Vergleichen Sie doch einmal, welchen Raum man in den Schulbüchern den Klassikern der Literatur, ihrem Leben und ihrem Werk widmet, die ausführlich analysiert

werden, und welcher Raum den Klassikern der Wissenschaft und Technik zur Verfügung steht. In den Physiklehrbüchern finden sie nur kurze Erwähnung, obwohl ihr Leben und ihr Werk selbst ein Lehrbuch füllen könnten.

Wäre es nicht zweckmäßiger, zum Beispiel an Stelle des wiederholten Paukens des Ohmschen Gesetzes oder der Definition des Ohms den Studenten zuvor die Persönlichkeit Georg Simon Ohms und sein hartnäckiges Bemühen um die Erkenntnis der Naturgesetze, seine Erfolge und Misserfolge nahezubringen und sie schließlich davon zu unterrichten, dass man ihm zu Ehren die Einheit des elektrischen Widerstandes mit Ohm bezeichnet hat? Sollten die Studenten nicht auch den Menschen sehen, dessen Leben ihnen sehr oft als Vorbild dienen könnte?

Am Beispiel von Größen, die in Physik und Technik gebräuchlich sind und deren Maßeinheiten nach bedeutenden Wissenschaftlern und Technikern benannt wurden, soll der Nachweis erbracht werden, dass auch der Weg zur Erkenntnis ein spannendes Abenteuer sein kann und dass sich hinter so geläufigen Begriffen wie Volt, Ampere oder Grad Celsius Menschen und die Früchte ihrer schöpferischen Arbeit verbergen.

## **Erläuterung der angegebenen Einheiten für physikalische Größen**

Was stellen physikalische Größen eigentlich dar? Es sind ausgewählte, meist international standardisierte Begriffe, die die messbaren Eigenschaften gegenständlicher Objekte zum Ausdruck bringen und einen Doppelcharakter haben: nämlich einen *qualitativen* und einen *quantitativen*.

Qualitativ bestimmt die gegebene Größe ihre Abhängigkeit von einer bestimmten physikalischen Eigenschaft, die oft bereits durch die Bezeichnung der Größe ausgedrückt wird ( Geschwindigkeit, Leistung, magnetische Induktion u. a.). Quantitativ werden die Größe und gleichzeitig ihre Einheit durch eine bestimmte Beziehung zu einer oder mehreren Grundgrößen beziehungsweise zu deren Einheiten festgelegt, die schon vorher definiert sind (z. B. Einheit der Leistung:

$$\frac{\text{Joule}}{\text{Sekunde}} = \text{Watt}.$$

Durch eine konsequente Ableitung der neuen Begriffe aus den bereits vorher definierten Begriffen entstand ein System aller Größen und Einheiten.

Heutzutage gilt das Internationale Einheitensystem SI (Système International d'Unités). Auf der X. Generalkonferenz für Maß und Gewicht (GGPM) im Jahre 1960 in Paris wurden sechs Einheiten (Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, Kelvin, Candela) als Grundlage für die Schaffung des Internationalen Einheitensystems angenommen. Die XIII. Generalkonferenz schlug 1967 vor, als siebente Grundeinheit (Basiseinheit) des SI das Mol anzunehmen, und die XIV. Generalkonferenz billigte im Jahre 1970 diesen Vorschlag.

Das Internationale Einheitensystem (SI) umfasst die Einheiten aller in der Praxis verwendeten wichtigen physikalischen Größen. Die Einheiten des SI werden in nachstehende drei Gruppen untergliedert:

1. *Basiseinheiten*: Einheiten für die Länge (Meter), die Masse (Kilogramm), die Zeit (Sekunde), die elektrische Stromstärke (Ampere), die thermodynamische Temperatur (Kelvin), die Stoffmenge (Mol) und die Lichtstärke (Candela).

2. *Abgeleitete Einheiten*: Es handelt sich um Einheiten, die mit Hilfe algebraischer Beziehungen ohne Zahlenfaktoren direkt von Basiseinheiten abgeleitet werden, und zwar durch Multiplikation und Division.

3. *Ergänzende Einheiten*: Dazu gehören lediglich zwei geometrische Einheiten, bei denen man sich bisher nicht schlüssig geworden ist, ob es sich um Basiseinheiten oder um abgeleitete Einheiten handelt: Einheit des ebenen Winkels - Radiant (rad) und des Raumwinkels - Steradian (sr). Die SI-Einheiten dieser drei Gruppen bilden einen „kohärenten“ (zusammenhängenden) Komplex, der im allgemeinen das „kohärente Einheitensystem“ genannt wird.

## 1. ANDRÉ MARIE AMPÈRE (1775–1836)

*Ampere (A) ist die Basiseinheit der elektrischen Stromstärke. Sie wurde zu Ehren des französischen Mathematikers und Physikers André Marie Ampère benannt.*

*Das Ampere ist auch die SI-Einheit der magnetischen Spannung.*

André Marie Ampère wurde am 22. Januar 1775 in Polémieux bei Lyon geboren. Schon als Vierzehnjähriger las er mit Begeisterung alle zwanzig Bände der französischen Enzyklopädie von Diderot und d'Alembert, die in ihm das Interesse für Naturwissenschaften, Mathematik und Philosophie wachriefen. Er widmete sich besonders dem Studium der Botanik, Chemie, Physik und Mathematik. Als Achtzehnjähriger beherrschte er außer Latein auch Italienisch und Griechisch.

Im Jahre 1801 wurde Ampère Physikprofessor an der Zentralschule in Bourg-en-Bresse und wirkte bereits seit 1805 an dem bekannten Polytechnikum in Paris. Während dieser Zeit arbeitete er überwiegend auf dem Gebiet der Mathematik. Er veröffentlichte eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten über die Wahrscheinlichkeitstheorie, über die Anwendung der höheren Mathematik auf Probleme der Mechanik und über verschiedene Probleme der mathematischen Analysis.

Für seine wissenschaftlichen Arbeiten zur Theorie der Differentialgleichungen ernannte man ihn im Jahre 1814 zum Mitglied des „Instituts“ (wissenschaftliche Institution, aus der später die Französische Akademie der Wissenschaften hervorging) und im Jahre 1824 zum Professor für experimentelle Physik am Collège de France.

Die bedeutendsten Leistungen vollbrachte Ampère jedoch auf dem Gebiet der Physik. Im Jahre 1820 wurde die Aufmerksamkeit der Physiker durch das von Oersted entdeckte Phänomen der Wirkung des elektrischen Stromes auf die Magnetnadel gefesselt. Noch im gleichen Jahr teilte Ampère während einer Sitzung der Akademie seine neuen Entdeckungen auf diesem Gebiet mit.

Zur Bestimmung der Abweichung des Nordpols einer Magnetnadel, die sich unter einem stromdurchflossenen elektrischen Leiter befindet, stellte er die sog. Daumenregel auf, die im Prinzip heute noch als „Rechte-Hand-Regel“ angewendet wird.

Die sorgfältigen experimentellen und theoretischen Untersuchungen der wechselseitigen Wirkung zwischen elektrischem Strom und Magneten führten Ampère zur Entdeckung der Wechselwirkung elektrischer Ströme untereinander und zur Aufstellung einer ersten Theorie des Magnetismus. Mit dieser Theorie bewies Ampère den Zusammenhang zwischen Magnetismus und elektrischem Strom, d.h. zwischen zwei Gruppen von Erscheinungen, die man zuvor für völlig unabhängig voneinander gehalten hatte.

Im Jahre 1826 gelang es ihm, das quantitative Gesetz der Wechselwirkung elektrischer Ströme abzuleiten: „Die Kraft, mit der zwei Stromelemente aufeinander einwirken, ist dem Produkt der Stromstärken direkt proportional und dem Quadrat ihrer Entfernung umgekehrt proportional“.

Nach 1828 wandte sich Ampère erneut dem Gebiet der Mathematik zu und veröffentlichte noch einige Arbeiten zur höheren Mathematik. Er versuchte später auch, die Wissenschaften auf der Grundlage philosophischer und mathematischer Überlegungen zu klassifizieren.

Obwohl man seine genialen wissenschaftlichen Arbeiten, die für die Physik von grundlegender Bedeutung sind, schon zu seinen Lebzeiten anerkannte, besaß er niemals ausreichende finanzielle Mittel für seine Versuche.

Er starb am 10. Juni 1836 auf einer Dienstreise nach Marseille.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

anerkennen	entdecken
anwenden	vollbringen
beherrschen	wachreifen
beweisen	widmen
ernennen	zuwenden

### **Nomen**

die Abweichung(-en)  
die Differenzialgleichung(-en)  
das Gesetz(-e)  
der Magnet(-en, -e)  
der Magnetismus  
das Stromelement(-e)  
die Überlegung(-en)  
die Wahrscheinlichkeitstheorie(-ri/en)  
die Wechselwirkung(-en)

### **Adjektive und Ausdrücke**

quantitativ  
wechselseitig  
j-s Aufmerksamkeit fesseln

## **B Übungen**

**I. Erstellen Sie eine Zeitleiste der wichtigsten Lebensdaten.**

**II. Fassen Sie die bedeutendsten Leistungen und die wichtigsten Entdeckungen von Ampère zusammen.**

**III. Setzen Sie entsprechende Wörter aus dem Text ein:**



Verb	Substantiv	Adjektiv
	die Begeisterung	
widmen		
beherrschen		
ernennen		
vollbringen		
	die Entdeckung	
	die Bestimmung	
aufstellen		
	die Abweichung	
anwenden		
	die Wirkung	
abteilen		
		anerkannt
		überlegt

**IV. Setzen Sie die fehlenden Präpositionen ein. Gebrauchen Sie die Adjektive und Substantive im richtigen Kasus.**

1. Er widmete sich ..... Studium ..... Botanik, Chemie, Physik und Mathematik.
2. .... 1805 wirkte er ..... bekannt ..... Polytechnikum ..... Paris.
3. Während dieser Zeit arbeitete er ..... Gebiet ..... Mathematik.
4. .... sein ..... wissenschaftlich ..... Arbeiten ..... Theorie der Differentialgleichungen ernannte man ihn ..... Jahre 1814 ..... Mitglied des „Insituts“.
5. Nach 1828 wandte sich Amperè erneut ..... Gebiet der Mathematik zu und veröffentlichte noch einige Arbeiten ..... höher ..... Mathematik.

**V. Lernen Sie das quantitative Gesetz der Wechselwirkung elektrischer Ströme und versuchen Sie es auf Deutsch zu sagen.**

## X X X

François Arago klopfte einige Male an die Tür. Er wartete keine Antwort ab. Ampère arbeitete.

Arago erkannte das an dem Licht, das jeden Abend bis tief in die Nacht im Arbeitszimmer von Ampère brannte. „Er kommt aber doch“, dachte Arago, „wenn er die Versuche beendet hat“.

Nach einigen Tagen kam Ampère tatsächlich. Sein Gesicht glühte.

„François, ich habe ermittelt, dass die Wirtin innerhalb des vergangenen Jahres sechshundert Franken für Petersilie ausgegeben hat. Diese Person ruiniert mich! Ich habe versucht, mein Geld nachzuzählen, jedoch vergebens, denn ich besitze überhaupt kein Geld mehr. Was sagst du dazu, François? Du siehst doch, dass ich ratlos bin!“

„Ich begreife, André. Der Mensch kann nicht ungestraft sieben Tage und sieben Nächte lang über einem einzigen Brief hocken“. „Das, was mir Oersted schrieb, hat weder Hand noch Fuß, und trotzdem ist es die Wahrheit. Er stellt Versuche an, beendet sie jedoch nicht. Er spricht Vermutungen aus, zieht aber keine Schlußfolgerungen daraus. Es ist eigentlich eine Schande, dass er die weitere Arbeit anderen überlässt“.

„Hat es sich für dich gelohnt, so viel zu arbeiten?“

„Ich habe versucht, eine Sache zu erklären. Zunächst habe ich die Bezeichnungen genau unterschieden und festgelegt. Es existiert eine statische und eine dynamische Elektrizität. Die statische ist eine unbewegliche elektrische Ladung, die nur über eine Spannung verfügt, jedoch zu keiner Leistung fähig ist. Ihre Wirkung ist die Entladung. Als dynamische bezeichne ich die im Fluss begriffene Elektrizität, die entsteht, wenn ich beide Pole durch einen Leiter miteinander verbinde. Dieser elektrische Strom kann ununterbrochen chemische und physikalische Arbeit verrichten. Die chemische Leistung hat bereits Davy nachgewiesen. Den Schleier, der die physikalischen Effekte verhüllt, lüftete Oersted ein wenig. Er hat etwas entdeckt, aber nicht alles... Komm in mein Arbeitszimmer. Ich zeige dir etwas!“

Auf dem Arbeitstisch von Ampère stand eine Voltasche Batterie mit mehreren Elementen. Neben der Batterie standen einige Geräte, die für unterschiedliche Versuche vorbereitet waren. Ampère machte sich sofort an die Arbeit.

„Sieh her, hier habe ich eine frei aufgehängte Magnetnadel, die sich in waagerechter Lage drehen kann. Siehst du, die Nadel kommt in Richtung von Nord nach Süd in Ruhestellung. Über der Magnetnadel hängt dieser Draht in der gleichen Richtung wie die Nadel. Aber jetzt fließt durch ihn noch kein Strom“.

Ampère stellte den Stromanschluss her. Die Nadel schlug leicht aus und verharrte in einer schräg zum Draht gerichteten Stellung.

„Wie du siehst, François, wirkt der elektrische Strom auf die Magnetnadel und lenkt sie von der ursprünglichen Stellung ab. Bis hierher gelangte Oersted“.

Ampère stellte einen weiteren Versuch an, dann einen dritten und vierten. Schließlich griff er nach einer Spule, auf der ein isolierter Kupferdraht aufgewickelt war, hängte sie dicht über der Tischplatte auf, so dass sie in waagerechter Lage schwebte. Dann verband er beide Drahtenden mit den Polen der Batterie.

Er lächelte Arago schelmisch zu: „Was passiert, wenn ich zwei Magnete nehme und sie mit den Südpolen einander nähere?“ Arago lachte. „Beide Südpole werden sich gegenseitig abstoßen, André“.

„Und was passiert, wenn ich den Südpol des einen Magneten dem Nordpol des anderen Magneten annähere?“

„Dann werden sie sich, wenn ich mich nicht irre, gegenseitig anziehen“.

„Jetzt schau her“, bedeutete Ampère gewichtig, „ich leite in diese Drahtspule Strom“.

Ampère nahm einen Stabmagneten zur Hand. „Jetzt nähere ich den einen Pol des Magneten dem Spulenende. Was beobachtest du, François?“

„Der Magnet zieht die Spule an“.

„Und jetzt drehe ich den Stabmagneten um und nähere dem gleichen Spulenende den anderen Pol“.

Arago beobachtete mit Verwunderung, wie der Magnet die Spule abstieß. „Als wäre die Spule auch ein Magnet!“ sagte er und schaute Ampère fragend an.

„Es ist sicher, dass im Falle des Stromflusses durch die Spule an ihren beiden Enden magnetische Kraftlinien entstehen“.

Arago stieß Ampère sanft zurück, damit er selbst den Versuch mit der Spule wiederholen konnte. Plötzlich blickte er auf. „Hast du ein Stück Eisen, André? Am besten einen Eisenstab?“

„Wozu?“

„Du wirst sehen! Sieh dich schnell um, ob du nicht einen Eisenstab hast!“

„Hier ist eine Rundfeile. Sie ist aus Eisen“.

Arago zog von der Feile das Heft ab, steckte sie in die Spule. Er sammelte Nägel und andere kleine Metallteilchen, legte sie auf den Tisch in der Nähe der Spule und schaltete den Strom ein.

Alle Metallteilchen sprangen sofort an das vordere oder hintere Ende der Feile. Arago unterbrach den Strom. Die Eisennägel und die anderen

Metallteilchen fielen sofort auf den Tisch zurück. Beliebiger schaltete Arago Strom ein und unterbrach ihn wieder, immer zeigte sich das gleiche Wechselspiel der entstehenden und schwindenden Anziehungskraft.

Ampère beobachtete mit steigender Verwunderung die Versuche Aragos. „Was machst du da?“ fragte er überrascht.

„Einen künstlichen Magneten, André ...“

...“Einen elektrischen Magneten, André. Wir könnten behaupten, dass es sich um einen Elektromagneten handelt!“

„Ja, aber das ist doch erstaunlich ...“ Jetzt wiederholte Ampère erneut die Versuche von Arago. Nach einer Weile trat er zu Arago.

„Du hast recht François. Eisen lässt sich durch den elektrischen Strom über eine beliebige lange Zeit magnetisieren und so stark, wie wir es wollen.“ „Aber nur Eisen“, sagte Arago und stand auf.

### **I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.**

### **II. Notieren Sie die wichtigsten Informationen und gliedern Sie den Text in thematische Abschnitte. Geben Sie jedem Abschnitt einen kurzen Titel.**

### **III. Richtig oder falsch?**

	richtig	falsch
1. Nach einigen Tagen kam Ampère tatsächlich. Sein Gesicht war traurig.	•	•
2. Ampère versuchte sein Geld nachzuzählen, jedoch vergebens, denn er besaß sehr viel Geld.	•	•
3. Es ist doch keine Schande, dass Oersted die weitere Arbeit anderen überlässt.	•	•
4. Es existiert eine statische und eine dynamische Elektrizität.	•	•
5. Der elektrische Strom wirkt auf die Magnetnadel.	•	•
6. Arago legte kleine Metallteilchen weit von der Spule.	•	•
7. Es handelte sich um einen Elektromagneten.	•	•

#### IV. Ergänzen Sie die fehlenden Verbformen:

Infinitiv	Präteritum (3.Person Singular)	Partizip II
	erkannte	
		ausgegeben
besitzen		
aussprechen		
		nachgewiesen
fließen		
	griff	
	verband	
abstoßen		
anziehen		
entstehen		
	fielen .... zurück	
	unterbrach	
anspringen		

#### V. Wie können Sie die Sätze anders sagen?

1. Sein Gesicht glühte.
2. Diese Person ruiniert mich.
3. Du siehst doch, dass ich ratlos bin.
4. Der Mensch kann nicht unbestraft sieben Tage und sieben Nächte lang über einen einzigen Brief hocken.
5. Das, was nur Oersted schrieb, hat weder Hand noch Fuß.

#### VI. Zum Inhalt

1. Erklären Sie die statische und die dynamische Elektrizität.
2. Erklären Sie den Versuch mit einer Spule.
3. Warum handelt es sich im letzten Versuch um einen Elektromagneten?

## 2. ALEXANDER GRAHAM BELL (1847–1922)

*Bel (B) ist die Einheit des Pegels der akustischen Leistung. Sie wurde zu Ehren des amerikanischen Erfinders Alexander Graham Bell benannt.*

*Meist wird das Dezibel (dB) - der zehnte Teil des Bel - verwendet:  $1 \text{ dB} = 10^{-1} \text{ B}$ .*

*Das Dezibel ist auch die Einheit des Schallintensitätspegels und des Schalldruckpegels. Es wird ebenfalls zur Kennzeichnung logarithmierter Verhältnisse elektrischer Leistungswerte benutzt.*

Alexander Graham Bell stammte aus Edinburgh in Schottland. Dort wurde er als Sohn eines Lehrers für Schwerhörige und Sprachbehinderte am 3. März 1847 geboren. Er war kein Wunderkind, obwohl er sich schon früh mit naturwissenschaftlichen Sammlungen befasste und über ein ausgezeichnetes musikalisches Gehör verfügte. Der Musik widmete er sich sehr und erlernte auch den Beruf des Vaters.

Als Fünfzehnjähriger absolvierte er die Mittelschule und nahm anschließend an der Universität in Edinburgh ein Medizinstudium auf. Einige Zeit später war er Lehrer in Elgin, setzte dann jedoch sein Studium an der Universität in London fort. Im Jahre 1871 siedelte er zusammen mit seinen Eltern in die Vereinigten Staaten von Amerika über, wo er die amerikanische Staatsbürgerschaft annahm.

Noch während seines Wirkens in Elgin hatte er begonnen, sich für akustische Versuche zu interessieren. Er studierte die Helmholtzsch<sup>1</sup> Arbeiten, die ihn dazu anregten, sich mit der Untersuchung der Schallwellen zu befassen. Im Jahre 1872 wurde er Professor für Physiologie der Sprechwerkzeuge an der Universität in Boston; hier begannen auch seine fruchtbaren Jahre als Erfinder.

Das Studium der Mechanik der Sprache brachte ihn auf den Gedanken, eine Einrichtung für eine telegrafische Verbindung zu konstruieren. Er experimentierte mit der telegrafischen Übertragung von Nachrichten, wobei er ein von einem Elektromagneten betätigtes Eisenplättchen als Membran verwendete. Später arbeitete er gemeinsam mit Thomas Watson an Übertragungen und am Empfang von Nachrichten nach dem elektromagnetischen Prinzip. Im Verlauf dieser Experimente mit dem Telegrafen erfand er das Prinzip des Telefons.

In den Jahren 1875 bis 1877 wurden ihm drei Patente erteilt. Obwohl ihm die Erfindung des Telefons einige Gerichtsprozesse einbrachte, bestätigte man ihm schließlich doch die Urheberschaft.

<sup>1</sup> dt. Physiker und Physiologe

Bei seiner Tätigkeit als Erfinder konzentrierte sich Bell auf zwei Hauptgebiete: ein System der Mehrfachtelegrafie und das Studium der Luftschwingungen im Ohr während der Aufnahme von Stimmlauten. Er konstruierte auch mehrere Hilfsmittel und Einrichtungen für den Unterricht schwerhöriger Menschen. Zugleich befasste er sich mit der Konstruktion eines Phonographen. In Konkurrenz mit Edison erwies sich die von Bell vorgeschlagene geriffelte Wachswalze mit Spiralen-Tonaufnahme als die bessere.

Bell wurde Begründer der industriellen Fertigung von Telefonanlagen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Er gründete die Zeitschrift „Science“ („Wissenschaft“) und die „Amerikanische Vereinigung für das Erlernen der Sprache“. Verdienstvoll war seine Arbeit an der Smithsonian Institution, deren Berater er seit 1898 war. Die Londoner Royal Society zeichnete ihn 1913 mit der Hughes-Medaille aus. Er erlebte noch den gewaltigen Erfolg seiner Erfindung, und die Telefongesellschaft, die er begründet hatte, zeigt noch heute in ihrem Wahrzeichen die blaue Glocke, die aus einer seiner Kinderzeichnungen stammt.

Alexander Graham Bell starb am 1. August 1922 in der Nähe von Baddeck auf Cape Breton Island im kanadischen Neu-Schottland.

## A Wortschatz

### Verben

auszeichnen  
befassen (sich)  
konzentrieren  
riffeln  
verfügen

### Nomen

der Druck (-e; “-e)  
die Leistung (-en)  
die Luftschwingung (-en)  
die Membran (-en)  
der Pegel (-)  
der Schall (-e; “-e)  
die Schallwelle (-n)  
die Urheberschaft (-en)  
die Walze (-n)

### Ausdrücke

auf den Gedanken bringen

## B Übungen

### I. Gebrauchen Sie die Verben mit den Präfixen be-, er-, ver-.

fügen, fassen, nennen, nutzen, binden, wenden, teilen, weisen, leben

## II. Setzen Sie die fehlenden Präpositionen ein. Gebrauchen Sie die Adjektive im richtigen Kasus.

1. Bell befasste sich ..... naturwissenschaftlich ..... Sammlungen.
2. Er verfügte ..... ein ausgezeichnet ..... musikalisch ..... Gehör.
3. Er interessierte sich ..... akustisch ..... Versuche.
4. Er experimentierte ..... der telegrafisch ..... Übertragungen von Nachrichten.
5. Als Erfinder konzentrierte er sich ..... zwei Hauptgebiete.

## III. Welche Stzteile passen zusammen?

- |  |   |
|--|---|
| 1. Er befasste sich mit naturwissenschaftlichen Sammlungen                             | a. und die Telefongesellschaft zeigte noch heute in ihrem Wahrzeichen die blaue Glocke. |
| 2. Der Musik widmete er sich sehr  | b. und begann hier seine fruchtbaren Jahren als Erfinder.                               |
| 3. Er arbeitete gemeinsam mit Thomas Watdon an Übertragungen                           | c. und erlebte den Beruf des Vaters.  |
| 4. Er wurde Professor für Physiologie der Sprechwerkzeuge an der Universität in Boston | d. und verfügte über ein ausgezeichnetes musikalisches Gehör.                           |
| 5. Er erlebte noch den gewaltigen Erfolg seiner Erfindung                              | e. und am Empfang von Nachrichten nach dem elektronischen Prinzip.                      |

## IV. Beantworten Sie diese Fragen:

1. Wie kam es Bell zu dem Gedanken eine telefonische Verbindung zu konstruieren?
2. Wem wurde die Urheberschaft der Erfindung des Telefons bestätigt?
3. Auf welche Hauptgebiete konzentrierte sich Bell bei seiner Tätigkeit?

**X X X**

An jenem denkwürdigen Tag - es war genau am 2. Juni 1875 - wiederholten Bell und sein farbiger Gehilfe Watson vielleicht schon zum hundertsten Mal die Versuche mit dem Harmonic-Telegraphen.

Im Verlauf der Versuche brachte Watson abwechselnd die Sende-Oszillationsplättchen zum Vibrieren, während Bell bemüht war, mit Hilfe seines



außerordentlich feinen musikalischen Gehörs die Empfangs-Oszillationsplättchen mit ersteren abzustimmen. Er legte sie sich einzeln an das Ohr und prüfte ihren Ton, der durch die elektrischen Impulse entstand.

Kurzum, die Situation entwickelte sich nicht günstig. Watson, durch die sechzehnstündige Tagesarbeit erschöpft, sandte mißmutig Signale aus, während Bell wie stets voller Energie arbeitete und sich durch den Mißerfolg nicht mutlos machen ließ. Gerade legte er sich ein Oszillationsplättchen an das Ohr und lauschte gespannt. Im Ohr erklang ein besonderer Ton. Er rührte von den vibrierenden Oszillationsplättchen her, jedoch war es, er sofort feststellte, nicht jener vertraute Ton, der durch die elektrischen Impulse erregt wurde. Der gesamte Effekt dauerte jedoch nur einen Augenblick. Dies war jedoch der Augenblick der Erkenntnis! Bell wurde sich dessen bewusst, dass er den so lange gesuchten Schlüssel zur Lösung des Rätsels gefunden hatte.

Heftig legte er die Oszillationsplatte auf den Tisch und eilte mit energischen Schritten in das Zimmer nebenan.

Äußerst erregt schrie er auf den erschrockenen Watson ein: „Was haben Sie gemacht? Lassen Sie alles unverändert! Ich will das sehen!“.

„Entschuldigen Sie bitte, Herr Professor“, wehrte sich der nichtsahnende Watson, „ich war sehr müde, deshalb habe ich den Fehler gemacht“.

„Aber was haben Sie denn gemacht?“ fragte Bell, immer noch sehr aufgeregt.

Watson begann zu erläutern. Als er die Oszillationsplatte in Tätigkeit setzen wollte, ließ sich das Gerät infolge eines schlecht eingestellten Drehkontaktes nicht an die Leitung anschließen. Um den Fehler zu beseitigen, begann er die Membrane zu bewegen und brachte sie dadurch in Erregung.

Diese Vibration fing Bell im Empfänger auf. Der Effekt sah etwa so aus, als klopfte man am heutigen Telefon mit dem Finger auf die Membran.

Bell fand sofort die Erklärung: Die über dem Elektromagneten schwingende Zunge induzierte in der Wicklung einen Strom. Den Empfänger setzten also nicht elektrische Impulse, die vom Gerät ausgingen, in Tätigkeit, sondern der induzierte Strom, der durch die Schwingungen der Zunge entstand.

Durch diesen Zufall wurde das Telefon geboren. Bell wurde sich bewusst, dass er einen Mechanismus gefunden hatte, der die Übertragung jedes Tones, also auch der menschlichen Sprache, auf elektrische Weise möglich machte.

Viele Male noch wiederholten sie den Versuch, und etwa eine Stunde später erteilte Bell Watson genaue Anweisungen zum Aufbau des ersten Telefons. Sie konnten praktisch alle Teile des Harmonic-Telegraphen verwenden, die man nur unwesentlich anzupassen brauchte. Die Membran des ersten Telefons bestand aus einem dünnen Plättchen, in dessen Mitte Watson das Oszillationsplättchen anbrachte. Um die Schallwellen möglichst gut auffangen zu können, befestigten

sie an beiden Membranen - der Sende - und der Empfangsmembrane - einen Trichter.

Es war fast Mitternacht, als Bell zusammen mit Watson auf die menschenleere Bostoner Straße hinaustrat ...

**I. Lesen Sie den Text durch und schlagen Sie die wichtigen unbekanntem Wörter nach.**

**II. Kreuzen Sie an, was der Text sagt:**

	richtig	falsch
1. Der Ton erstand durch elektrische Impulse.	•	•
2. Als sich Bell ein Oszillationsplättchen an das Ohr legte, erklang kein besonderes Ton im Ohr.	•	•
3. Der gesamte Effekt dauerte nur einen Augenblick.	•	•
4. Watson begann die Membrane zu bewegen und brachte sie dadurch in Erregung.	•	•
5. Im Empfänger fing Bell keine Vibration auf.	•	•
6. Das Telefon wurde durch den Zufall geboren.	•	•
7. Dieser Mechanismus machte die Übertragung jedes Tones möglich.	•	•
8. Die Membran des ersten Telefons bestand aus einem dicken Plättchen.	•	•

**III. Finden Sie Synonyme im Text:**

1. bedeutungsvoll -
2. mutlos -
3. angestrngt -
4. intensiv -
5. verständnislos -
6. unwichtig -

**IV. Was passt zusammen?**

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 1. die Versuche           | a. anschließen |
| 2. zum Vibrieren          | b. entstehen   |
| 3. in Tätigkeit           | c. stezen      |
| 4. an die Leitung         | d. bringen     |
| 5. in Erregung            | e. wiederholen |
| 6. durch die Schwingungen | f. bringen     |

## V. Zum Verständnis

1. Welchen Fehler hat Watson gemacht?
2. Wie erklärte Bell die Vibration im Empfänger?

## VI. Zum Inhalt

Durch einen Zufall wurde eine riesige Erfindung gemacht. Was wurde entdeckt?

Wer war der Erfinder - Bell oder sein Gehilfe Watson?

## VII. Geben Sie dem Text eine Überschrift.

### 3. GALILEO GALILEI (1564–1642)

*Gal (Gal) ist eine SI - fremde Einheit zur Messung der Beschleunigung, die jedoch nur in Spezialgebieten (Geophysik) Anwendung fand. Sie wurde zu Ehren des italienischen Physikers und Astronomen Galileo Galilei benannt.*

*Gal ist eine amtlich nicht mehr zugelassene Einheit. Sie wurde in der Geophysik vor allem für die Messung der Schwerebeschleunigung, insbesondere bei gravimetrischen Messungen, angewendet. Die SI-Einheit der Beschleunigung ist das Meter je Quadratsekunde.*

Galileo Galilei wurde am 15. Februar 1564 in der italienischen Stadt Pisa als Sohn eines Tuchhändlers, der auch Mathematiker und Musiktheoretiker war, geboren. Als Siebzehnjähriger begann er an der dortigen Universität Philosophie, Physik und Medizin zu studieren, ging jedoch im Jahre 1585 nach Florenz, um sich ausschließlich dem Mathematik - und Physikstudium zu widmen.

Nach Abschluss der Studien wirkte er als Professor in Pisa und Florenz. Vom Jahre 1592 an war er für die Zeit von 18 Jahren in Padua tätig. Hier beobachtete er auch einen neuen Stern im Sternbild des Schlangenträgers, der nach einem Jahr verschwand. Damals begann er das erste Mal Aristoteles' Ansicht anzuzweifeln, nach denen das gesamte Himmelsgewölbe mit seinen Sternen unveränderlich ist.

Nachdem er von der Erfindung des Fernrohres erfahren hatte, begann er unverzüglich, daran zu arbeiten. Mit seinem eigenhändig gefertigten Fernrohr eröffnete sich ihm eine neue Welt der Himmelskörper. Im Sternbild des Orion entdeckte er 500 neue Sterne, er beobachtete die Unebenheit der Mondoberfläche, fand drei Jupitermonde, Sonnenflecken und eine ganze Reihe

weiterer bedeutender astronomischer Tatsachen, die er im Werk „Sidereus nuncius“<sup>1)</sup> beschrieb. Gleichzeitig verließ er im Jahre 1610 die Universität Padua und wurde Hofmathematiker der Medici in Florenz.

Im gleichen Jahr begann der Kampf der Kirche gegen Galilei. Aus seinen Entdeckungen erkannten die gelehrten Theologen sofort die Bestätigung der Lehre des Kopernikus über die Bewegung der Erde und der Himmelskörper, die der kirchlichen Darstellung widersprach. Man wartete ab, bis sich Galilei öffentlich zur Kopernikanischen Lehre bekannte.

Dazu kam es in der Schrift über die Sonnenflecken, auf Grund deren man Galilei des Irrglaubens und der Ketzerei beschuldigte. Im Jahre 1616 wurde er zum Kardinal Bellarmin bestellt, wo er auf einen Erlaß des Papstes Paul V. hin die Ermahnung erhielt, die Auffassung aufzugeben, dass die Sonne still steht und die Erde sich bewegt. Galilei unterwarf sich. Nach der Entdeckung dreier Kometen im Sternbild des Skorpions sprach er jedoch erneut seine Meinung in der Schrift „Discorso della comete“ aus, die wiederum Gegenstand eines heftigen Angriffs der Jesuiten gegen ihn wurde.

Erst nach dem Amtsantritt des Papstes Urban VIII., der ein Gönner der Wissenschaften und der Kunst war, antwortete Galilei auf diese Angriffe. Dem widmete er die Schrift „Il saggiatore“ und im Jahre 1630 seinen berühmten Dialog „Dialoge sopra i due massimi sistemi del mondo“ (Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme). In diesem Werk stellte er das Ptolemäische und das Kopernikanische Weltsystem einander gegenüber, und zwar auf eine Art und Weise, dass daraus die Richtigkeit der Anschauungen des Kopernikus hervorgeht.

Die Jesuiten unternahmen alle Anstrengungen, das Werk zu verbieten und Galilei vor ein Gericht zu stellen. Am 22. Juni 1633 kam es tatsächlich zu einem Urteil in diesem Prozess, durch das man Galilei zwang, seine Anschauungen zu widerrufen und sich von der Lehre des Kopernikus abzuwenden.

Nach dem Prozess zog sich Galilei nach Florenz zurück. Im Jahre 1636 beendete er seine Schrift „Discorsi e dimostrazioni matematiche“<sup>2)</sup>, die seine bedeutendsten Entdeckungen auf dem Gebiet der Mechanik bewegter Körper enthält. Ein Jahr darauf erblindete er auf beiden Augen, jedoch seine geistige Vitalität verließ ihn nicht. Umgeben von seinen Schülern (unter ihnen auch der später berühmt gewordene Physiker Torricelli), denen er noch bis zum letzten Augenblick seine Werke diktierte, starb er am 8. Januar 1642 in Arcetri nahe bei Florenz.

---

<sup>1</sup> „Botschaft von den Sternen“

<sup>2</sup> deutscher Titel: „Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend“ (Leipzig 1890)

## **A Wortschatz**

### **Verben**

unterwerfen (sich)

### **Nomen**

die Beschleunigung (-en)

das Fernrohr (-e)

der Gönner (-)

das Himmelsgewölbe (-)

der Himmelskörper (-)

der Komet (-en)

der Sonnenflecken (-)

das Sternbild (-er)

die Unebenheit (-en)

### **Adjektive und Ausdrücke**

unverzüglich

Ansicht anzweifeln

die Anschauungen widerrufen

## **B Übungen**

### **I. Bilden Sie die Wortgruppen mit Genitiv und Präpositionen:**

Beispiel: der Musiktheoretiker = der Theoretiker der Musik

das Physikstudium, das Sternbild, der Schlangenträger, das Himmelsgewölbe, das Fernrohr, der Himmelskörper, der Sonnenflecken, die Mondoberfläche.

### **II. Was passt zusammen?**

1. Anwendung

2. Ansicht

3. die Ermahnung

4. die Auffassung

5. seine Meinung

6. alle Anstrengungen

7. seine Anschauungen

a. widerrufen

b. anzweifeln

c. unternehmen

d. aussprechen

e. aufgeben

f. anzweifeln

g. erhalten

### III. Wie heißen die Sätze richtig?

1. er / das erste Mal/ Ansicht / damals/ anzuzweifeln /Aristoteles/ begann.
2. eine neue Welt / mit dem Fernrohr/ der Himmelskörper /sich/ eröffnen.
3. Galilei /begann / der Kampf/ im gleichen Jahr / der Kirche/ gegen.
4. sprach /erneut / dreier Kometen/ nach der Entdeckung / seine Meinung/ im Sternbild / erneut / Skorpions.
5. Weltsystem / in diesem Werk/ er / das Ptolemäische/ das Kopernikanische/ gegenüber / stellte / einander/ und.

### IV. Fassen Sie die wichtigsten Entdeckungen von Galilei auf dem Gebiet der Astronomie zusammen.

## X X X

Die Mathematik, die Naturwissenschaften und die Philosophie fesselten Galilei immer stärker. Eben ging ein Semester zu Ende, und Galilei wollte die Ferien im Hause seiner Eltern in Florenz verbringen. Er wurde sich mit einem Fuhrmann einig, der bereit war, den Studenten für ein geringes Entgelt mitzunehmen.

Die Reise dauerte zwei Tage. Der Fuhrmann hatte Fässer geladen, und Galilei verkürzte sich die Reise damit, dass er aus dem Kopf den Inhalt der einzelnen Fässer berechnete. Nach dem Augenmaß schätzte er die Höhe und den Durchmesser eines Fasses. „Fast wie ein Zylinder“, dachte er, „so dass der Inhalt  $r^2 \cdot \pi \cdot h$  sein muss“.

Er wandte sich an den Fuhrmann.

„In diesem Faß habt Ihr drei Hektoliter Olivenöl“. Der Fuhrmann erschrak und betrachtete ihn argwöhnisch von Kopf bis Fuß.

„Woher wissen Sie das?“

Wie sollte Galilei dem Fuhrmann die Formel und die Bedeutung der Zahl „ $\pi$ “ erläutern?

„Das ist nicht so einfach“, entgegnete Galilei.

Der Fuhrmann erzürnte und sagte: „Behaltet Eure Geheimnisse für Euch. Vielleicht steckt auch eine Zauberei dahinter“.

Galilei versuchte, dem guten Mann die Formel zu erläutern, aber dieser winkte nur ab: „Nein, lasst mich damit in Ruhe! Ihr habt für die Fahrt bezahlt, fahrt also mit! Aber unterhalten werde ich mich mit Euch nicht mehr“.

Den Rest der Fahrt legten sie schweigend zurück. „Wie stark doch in den Leuten der Aberglaube verwurzelt ist“, sagte der zutiefst betrübt Galilei. „Es wird nicht leicht sein, mit neuen Ansichten zu kommen ...“

## I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.

## II. Fragen zum Verständnis:

1. Wo beabsichtigte Galilei seine Semesterferien zu verbringen?
2. Wie konnte er nach Florenz reisen?
3. Womit verkürzte er seine Reise?
4. Warum gelang es ihm nicht dem Fuhrmann die Formel zu erläutern?

## III. Bilden Sie die Passivsätze:

Aktiv	Passiv
1. Die Mathematik, die Naturwissenschaften und die Philosophie fesselten Galilei immer stärker.	
2. Der Fuhrmann nahm den Studenten für ein geringes Gehalt mit.	
3. Der Fuhrmann hat Fässer geladen.	
4. Galilei berechnete aus dem Kopf der Inhalt der einzelnen Fässern.	
5. Nach dem Augenmaß schätzte er die Höhe und den Durchmesser eines Fasses.	
6. Galilei erläuterte dem Fuhrmann die Formel und die Bedeutung der Zahl „ $\Pi$ “.	

## IV. Geben Sie den Text mit Hilfe folgender Stichwörter wieder:

In Florenz - sich mit einem Fuhrmann einig werden - für ein geringenes Entgelt - den Inhalt der Fässer berechnen - nach dem Augenmaß - von Kopf bis Fuß - die Formel erläutern - in Ruhe lassen - der Aberglaube - mit neuen Ansichten.

## V. Erläutern Sie den Satz:

Es wird nicht leicht sein, mit neuen Ansichten zu kommen.

## VI. Geben Sie dem Text eine Überschrift.

## 4. ENRICO FERMI (1901–1954)

*Fermi (f) ist eine SI-fremde Längeneinheit. Sie wurde zu Ehren des italienischen Physikers Enrico Fermi benannt.*

*Die Längeneinheit Fermi ist gesetzlich nicht zugelassen, wird aber häufig in der Kernphysik angewendet; sie entspricht annähernd der Größe der Atomkerne und damit auch der Reichweite der Kernkräfte. Nach dem Internationalen Einheitensystem wird an Stelle des Fermi nur der Begriff Femtometer (fm) verwendet.*

Enrico Fermi wurde am 29. September 1901 in Rom als Sohn eines Beamten geboren. Schon in seiner Jugend zeigte er sich erfinderisch veranlagt und fertigte zusammen mit seinem älteren Bruder Giulio Elektromotoren und Flugzeugmodelle nach eigenen Entwürfen. Als im Jahre 1915 Giulio plötzlich verstarb, überwand Enrico die Trauer durch ein verstärktes Studium der Mathematik und der Physik.

Nach Abschluss der Mittelschule in Rom ging er zum Studium auf die Realschule nach Pisa. Obwohl die Schule zur Universität gehörte, bot sie ihm nicht viel Neues, denn Fermi beherrschte bereits damals sehr gründlich die klassische Physik und die Relativitätstheorie. In Pisa verfasste er auch einige wissenschaftliche Arbeiten und verteidigte 1922 seine Doktorarbeit.

Als staatlicher Stipendiat ging er dann nach Göttingen in Deutschland und nach Leiden in Holland, wo er mit vielen berühmten Physikern bekannt wurde und zusammenarbeitete. Von 1924 an hielt er Vorlesungen über Mathematik und Physik an der Universität in Florenz. Dort veröffentlichte er auch eine bedeutende Arbeit über die statistische Mechanik der Teilchen. Mit dieser Arbeit schuf er die Grundlage der sogenannten Fermi-Dirac-Statistik, die in der Atomphysik breite Anwendung fand und ihm im Ausland und später auch in Italien Anerkennung verschaffte.

Im Jahre 1928 erhielt Fermi die Berufung zum Professor für theoretische Physik an der Universität in Rom und im gleichen Jahr zum Mitglied der Königlichen Akademie Italiens. Später wurde er Mitglied vieler ausländischer Akademien der Wissenschaften.

An der Universität in Rom wirkte Fermi zehn Jahre und begründete die italienische Schule der modernen Physik. Aus dieser Zeit stammen seine bedeutendsten wissenschaftlichen Arbeiten, insbesondere die Arbeit über den radioaktiven Beta-Zerfall. Als im Jahre 1934 Frédéric und Irène Joliot-Curie die künstliche Radioaktivität entdeckten, kam Fermi auf den Gedanken, Neutronen zur Umwandlung der Atomkerne zu verwenden. Diese Möglichkeit wies er auch experimentell nach, wobei er gleichzeitig die Verlangsamung der Neutronenbewegung z.B. mit Hilfe von Wasser, Paraffin u.a. (Fermi-Effekt) entdeckte. Für die Erforschung der Eigenschaften der Neutronen verlieh man



Fermi im Jahre 1938 den Nobelpreis für Physik.

Nachdem er in Stockholm den Preis entgegengenommen hatte, kehrte er nicht mehr in seine Heimat zurück. Aus Protest gegen die antisemitischen Ausschreitungen der italienischen faschistischen Regierung, von denen seine Gattin betroffen war, übersiedelte er mit der ganzen Familie nach Amerika.

An der Columbia-Universität in New York nahm Fermi die Stelle eines Physikprofessors an und setzte seine Forschungsarbeit fort, die sich auf die Freisetzung der Energie des Urankerns konzentrierte.

Im Jahre 1941 verlegte man die außerordentlich geheim betriebene Erforschung der Kettenreaktion des Urans nach Chicago, wohin auch Fermi mit seinen Mitarbeitern übersiedelte. Am 2. Dezember 1942 verwirklichte Fermi erstmalig die spontane Kettenreaktion in einem Graphitreaktor. Im Jahre 1944 zog man erneut um, dieses Mal nach Los Alamos, wo unter Leitung von Professor Oppenheimer an der Entwicklung der Atombombe gearbeitet wurde; das erste Mal brachte man sie am 16. Juli 1945 in der Wüste Alamogordo in Neu-Mexiko zur Explosion.

Nach dem Krieg wirkte Fermi als Professor an der Universität in Chicago. Im Jahre 1946 erhielt er die Verdienstmedaille des amerikanischen Kongresses. In den fünfziger Jahren begann Fermi die Elementarteilchen bei hohen Energien zu erforschen, und verfasste während dieser Untersuchungen mehrere wissenschaftliche Arbeiten.

Fermi war ungewöhnlich bescheiden und einfach. Er war nicht nur als Physiker ein hervorragender Wissenschaftler, sondern auch ein beliebter Lehrer. Seinen Schülern erzog er die Liebe zur Physik an und lehrte sie, den Geist und die Ethik der Wissenschaft zu begreifen.

Er starb am 28. November 1954 in Chicago.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

überwinden  
verfassen  
verlegen  
verteidigen

### **Nomen**

die Ausschreitung (-en)  
der Entwurf (,, e)  
die Freisetzung (- en)  
der Kern (-e)  
die Kernkraft (,, e)  
die Kettenreaktion (-en)  
der Reaktor (-toren)  
die Reichweite  
das Teilchen (-)  
die Verlangsamung (-en)

## **Adjektive und Ausdrücke**

erfinderisch  
veranlagt (zu D.)  
zur Explosion bringen  
Anerkennung verschaffen

## **B Übungen**

### **I. Bilden Sie die Wortgruppe mit Genitiv:**

das Flugzeugmodell-  
die Forschungsarbeit -  
die Neutronenbewegung -  
der Atomkern -  
die Kettenreaktion -  
die Kernkraft -  
die Kernphysik -

### **II. Ergänzen Sie die fehlenden Teile der Wendungen:**

1. In Pisa ..... er einige wissenschaftliche Arbeiten und ..... seine Doktorarbeit.
2. In Florenz ..... er eine bedeutende Arbeit über die statische Mechanik der Teilchen.
3. Mit dieser Arbeit schuf er die ..... der sogenannten Fermi-Dirac-Statistik.
4. Diese Arbeit fand in der Atomphysik breite ..... und ihm ..... verschaffte.
5. 1934 kam Fermi ..... , Neutronen zur Umwandlung der Atomkerne zu verwenden.
6. Am 6. Juli 1945 brachte man sie zum ersten Mal .....
7. In Chicago ..... er die Verdienstmedaille des amerikanischen Kongresses.

### **III. Wie heißen die Sätze richtig?**

1. die / Physik / der / Schule / italienische / modernen / er / begründete.
2. stammen / aus / seine / dieser / Zeit / Arbeiten / bedeutesten / wissenschaftlichen.
3. er / die / Neutronenbewegung / Verlangsamung / der / entdeckte / gleichzeitig.

4. Forschungsarbeit / sich / seine / Freisetzung / Energie / Urankerns / konzentrierte / auf / die / der / des.
5. in / verwirklichte / ertsmalig / er / die / einem / Kettenreaktion / spontane / Graphitreaktor.

#### **IV. Fragen zum Textinhalt.**

1. Welche bedeutende Arbeit von Fermi fand in der Atomphysik breite Anwendung?
2. Welche wissenschaftlichen Arbeiten stammen an der Universität in Rom?
3. Für welche Arbeit wurde Fermi der Nobelpreis verliehen?
4. Worauf konzentrierte sich Fermis Forschungsarbeit in Amerika?
5. Welche Charaktereigenschaften des Gelehrten wurden von den Kollegen und Schülern besonders geschätzt?

#### **V. Beantworten Sie die Fragen und geben Sie Gründe dafür an:**

Was ist eine der größten Entdeckungen des 20. Jh? Welche Rolle spielten hier die wissenschaftlichen Arbeiten von Fermi?

Welche Ziele wurden mit dieser Entdeckung angestrebt?

**X X X**

Die Premiere begann.

Im Raum war es völlig still, nur Fermi sprach. Die grauen Augen verrieten intensives Nachdenken, und seine Hände bewegten sich mit den Gedanken.

„Der Reaktor funktioniert jetzt nicht, weil in ihm Kadmiumstäbe sind, die die Neutronen absorbieren. Ein einziger Stab genügt zur Verhütung der Kettenreaktion. Jetzt ziehen wir jedoch aus dem Reaktor alle Reglerstäbe bis auf einen heraus, den George Weil bedienen wird“. Während er sprach, handelten die anderen. Jeder Handgriff war zugeteilt und geübt worden.

Fermi fuhr fort, und seine Hände wiesen auf die Dinge, von denen er sprach.

„Dieser Stab, den wir zusammen mit den anderen herausgezogen haben, wird automatisch betätigt. Wenn die Intensität der Reaktion die festgelegte Grenze überschreiten sollte, wird er automatisch in den Reaktor zurückgezogen.

Die Registriervorrichtung wird eine Kurve aufzeichnen, die die Strahlungsintensität angibt. Wenn im Reaktor eine Kettenreaktion abläuft, zieht die Feder eine Linie, die ständig ansteigen wird. Mit anderen Worten, es wird sich um eine exponentiell ansteigende Kurve handeln.

Jetzt beginnen wir mit dem Versuch. George wird den Stab in Abständen herausziehen. Dabei werden wir Messungen vornehmen, um zu prüfen, ob der Reaktor unseren Berechnungen entsprechend funktioniert.

Weil stellt den Stab zunächst auf viereinhalb Meter ein. Das bedeutet, dass noch viereinhalb Meter im Innern des Reaktors verbleiben. Die Zähler werden schneller surren, und die Schreibfeder wird auf diesen Punkt ansteigen, dort wird die Linie flacher verlaufen. Beginne, George!“

Die Blicke richteten sich auf die Feder. Niemand wagte zu atmen. Fermi lächelte. Die Zähler surrten schneller, die Feder stieg und blieb stehen, wie es Fermi gesagt hatte. Greenewalt atmete hörbar aus. Fermi lächelte verschmitzt.

Er gab weitere Anweisungen. Immer, wenn Weil den Stab anzog, beschleunigten die Zähler das Surren, und die Feder stieg auf den Punkt, den Fermi vorher angegeben hatte, dann verlief die Linie waagrecht.

Den ganzen Vormittag setzte er den Versuch fort. Fermi war sich bewusst, dass der erste Versuch dieser Art im Zentrum einer großen Stadt zur potentiellen Gefahr werden konnte, wenn nicht alle Vorkehrungen getroffen würden, damit der Reaktor sich entsprechend den Berechnungen verhielt. Er war sicher, dass der Reaktor, wenn George Weil den Stab in einem Zuge herausgezogen hätte, zunächst langsam reagiert hätte und sich zu einem beliebigen Zeitpunkt durch das Hineinschieben des Stabs hätte abstellen lassen.

Theoretisch war eine Explosion ausgeschlossen. Ein Freiwerden tödlicher Strahlungsdosen durch eine unkontrollierte Reaktion war unwahrscheinlich. Aber die Menschen arbeiteten trotzdem mit einer Unbekannten. Sie konnten nicht behaupten, dass sie auf alle Fragen eine Antwort wussten. Vorsicht war geboten. Es wäre fahrlässig gewesen, unvorsichtig zu sein.

### **I. Lesen Sie den Text durch und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.**

### **II. Richtig oder falsch? Was steht im Text?**

	richtig	falsch
1. Die Neutronen absorbieren Kadmiumstäbe.	•	•
2. Zur Verhütung der Kettenreaktion braucht man ein paar Stäbe.	•	•
3. Die Kurve gibt die Strahlungsintensität an.	•	•
4. Wenn Weil den Stab anzog, begannen die Zähler langsamer zu surren.	•	•
5. Fermi war sich bewusst, dass dieser Versuch nicht gefährlich war.	•	•

**III. Zu den gegebenen deutschen Wörtern finden Sie im Text Fremdwörter als Synonyme:**

1. die Stärke -
2. tätig sein -
3. einsaugen -
4. angespannt -
5. möglich -
6. der Knall -

**IV. Ordnen Sie den Substantiven passende Verben zu und bilden Sie anschließend mit den entsprechenden Ausdrücken eigene Sätze:**

1. die Neutronen
2. die Grenze
3. eine Kurve
4. Messungen
5. Anweisungen
6. den Versuch

( vortsetzen, aufzeichnen, überschreiten, absorbieren, geben, vornehmen)

**V. Verbinden Sie die Relativsätze:**

1. Im Reaktor sind Kadmiumstäbe, ..... die Neutronen absorbieren.
2. Seine Hände wiesen auf die Dinge, ..... er sprach.
3. Die Feder zieht eine Linie, ..... ständig ansteigen wird.
4. Die Feder stieg auf den Punkt, ..... Fermi angegeben hatte.
5. Der Stab, ..... sie herausgezogen haben, wird automatisch betätigt.

**VI. Zum Textinhalt**

1. Wie würden Sie die letzten Sätze erklären: „Vorsicht war geboten. Es wäre fahrlässig gewesen, unvorsichtig zu sein“.
2. Es handelt sich um eine Entdeckung. Was wurde bei diesem Versuch entdeckt?

## 5. HEINRICH HERTZ (1857–1894)

*Hertz (Hz) ist die SI-Einheit der Frequenz. Sie wurde zu Ehren des deutschen Physikers Heinrich Hertz benannt.*

Heinrich Rudolph Hertz wurde am 22. Februar 1857 als Sohn eines Rechtsanwalts und späteren Senators in Hamburg geboren. Bereits in der Jugendzeit bekundete er seine Neigung zu verschiedenen Handwerksberufen; er erlernte das Tischlerhandwerk und führte Drechslerarbeiten aus. Mit achtzehn Jahren legte er das Abitur ab und ging zum Technik-Studium nach München, da es den Anschein hatte, als sei er für den Beruf des Ingenieurs bestimmt.

Nach zwei Studienjahren stellte er jedoch fest, dass ihn die wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Physik mehr anzog. So wechselte Hertz zur Berliner Universität über und begann, Mathematik und Physik zu studieren. Auf den strebsamen Studenten wurde der berühmte Physikprofessor Hermann von Helmholtz aufmerksam und berief ihn in sein Laboratorium als Praktikanten. Später vertraute er ihm eine selbständige Aufgabe an, für deren Lösung Hertz im Jahre 1879 die Goldmedaille der Universität erhielt. Das Studium an der Universität schloss Hertz mit der Doktorarbeit „Über die Induktion in rotierenden Kugeln“ ab.

In den Jahren 1880 bis 1883 war Hertz Assistent von Helmholtz. 1883 wurde er als Privatdozent an die Universität Kiel und zwei Jahre später zum ordentlichen Professor für Physik an die Technische Hochschule in Karlsruhe berufen. Hier führte er seine Untersuchungen der elektromagnetischen Wellen durch, die ihn berühmt machten.

Mit dem Gedanken, elektromagnetische Wellen zu erzeugen und ihre Eigenschaften zu untersuchen, befasste sich Hertz bereits seit 1879, als die Berliner Akademie der Wissenschaften eine Preisaufgabe über den experimentellen Nachweis der Existenz der Verschiebungsströme ausschrieb. Es war eine der Grundhypothesen der Maxwellschen Theorie über das elektromagnetische Feld, nach der außer dem Licht auch andere, unsichtbare elektromagnetische Wellen mit den gleichen Eigenschaften, wie sie das Licht aufweist, existieren müssen.

Die bis zu dieser Zeit bekannten experimentellen Methoden boten keine Möglichkeit einer Lösung dieser Aufgabe, und deshalb musste Hertz eine völlig neue Methodik und neuartige Ausrüstung erarbeiten. Er fertigte einen originellen Strahler elektromagnetischer Wellen, den sogenannten Vibrator, und einen elektromagnetischen Resonator, mit dem er die Existenz der Wellen nachwies.

Im Jahre 1887 verkündete er auf einer Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften, dass er das Wettbewerbsthema erfolgreich gelöst hätte, und wies die Existenz der Verschiebungsströme nach. Er stellte außerdem fest, dass das elektromagnetische Feld, das sich im Raum von der Quelle weg ausbreitet, von elektromagnetischen Wellen gebildet wird, wie James Clerk Maxwell vorausgesagt hatte.

In weiteren Arbeiten erforschte Hertz eingehend die Reflexion, die Brechung, die Interferenz, die Polarisation und die Beugung der elektromagnetischen Wellen, er machte darauf aufmerksam, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wellen der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes gleich ist, und wies die theoretisch abgeleitete Maxwellsche Beziehung zwischen der Brechzahl eines Mediums und seiner Dielektrizitätskonstanten experimentell nach. Hertz hat demnach als erster den Beweis erbracht, dass das Licht seinem Wesen nach elektromagnetische Wellen darstellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen veröffentlichte er im Jahre 1889 in der Arbeit „Über Strahlen elektrischer Kraft“.

1889 wurde Hertz als Professor für Physik an die Universität in Bonn berufen, wo er die Nachfolge von Rudolf Clausius antrat. Hier setzte er seine wissenschaftliche Arbeit fort. Er erarbeitete die Theorie seines Oszillators (Hertzscher Dipol) auf der Grundlage der Maxwellschen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes und versuchte, die Theorie der elektromagnetischen Effekte in sich bewegenden Bezugssystemen zu formulieren.

Hertz befaßte sich auch mit der Mechanik, war aber ein Verfechter der sogenannten kinematischen Richtung der „Mechanik ohne Kraft“, die im Gegensatz zur Newtonschen Mechanik alle physikalischen Effekte durch die Wechselwirkung der sich bewegenden schweren Körper erklärt, ohne den Begriff „Kraft“ einzuführen. Diese Richtung fand jedoch in der Physik keine Anerkennung.

Die Hertzschen Arbeiten auf dem Gebiet der elektromagnetischen Wellen hatten grundlegende Bedeutung für die weitere Entwicklung, die in letzter Konsequenz zur Erfindung des Radios und des Fernsehens führte. Es ist gewiss bezeichnend, dass der russische Begründer der Funktechnik Alexander Stapanowitsch Popow in seinem ersten Radiogramm im Jahre 1896 die beiden Worte „Heinrich Hertz“ aussendete.

Heinrich Hertz starb am 1. Januar 1894 in Bonn. Er wurde nicht einmal 37 Jahre alt.

## A Wortschatz

### Verben

bekunden  
rotieren

### Nomen

die Beugung (-en)  
die Brechzahl (-en)  
die Frequenz (-en)  
die Induktion (-en)  
die Interferenz (-en)  
das Medium (-i/en)  
die Polarisation  
die Reflexion  
der Strahler (-)  
die Verschiebungsstrom ("e)

## B Übungen

### I. Setzen Sie die fehlenden Präpositionen ein. Gebrauchen Sie die Adjektive und Substantive im richtigen Kasus.

1. Er bekundete seine Neigung ..... verschieden ..... Handwerksberufen.
2. .... achtzehn Jahren legte er das Abitur ab und ging ..... Technik-Studium ..... München.
3. .... strebsam ..... Studenten wurde der Physikprofessor Hermann von Helmholtz aufmerksam.
4. Das elektromagnetische Feld wird ..... elektromagnetisch ..... Wellen gebildet.
5. Die Arbeiten ..... Gebiet der elektromagnetischen Wellen hatten grundlegende Bedeutung ..... weiter ..... Entwicklung.

### II. Wie wird das im Text ausgedrückt?

1. Er neigte zu verschiedenen Handwerksberufen.
2. Er ging zum Technik-Studium nach München, da es schien, als passte er zu dem Beruf des Ingenieurs.
3. Bis zu dieser Zeit war es unmöglich die Aufgabe der bekannten experimentellen Methoden zu lösen.
4. Er wies darauf hin, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wellen der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes adäquat ist.
5. Hertz hat als erster bewiesen, dass das Licht elektromagnetische Wellen darstellt.



### III. Zum Inhalt

1. An welchen Universitäten Deutschlands wirkte Heinrich Hertz?
2. Welche Untersuchungen führte er an diesen Universitäten? (schriftlich)

## X X X

„Und damit ist unsere heutige Vorlesung zu Ende. Auf Wiedersehen, meine Herren!“

Der Physikprofessor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe, Heinrich Hertz, legte eilig die dicht mit Anmerkungen beschriebenen Blätter beiseite und wartete, bis der letzte Student den Hörsaal verlassen hatte. Bis zur nächsten Vorlesung verblieben drei Stunden Zeit, und diese mussten genutzt werden.

„Karl, lass uns beginnen“, rief er ins Kabinett nach dem Mechaniker und machte sich selbst, nur im Hemd mit hochgekrempelten Ärmeln, an die Arbeit. Zunächst beseitigten sie gemeinsam alle Metallteile aus dem Raum, nahmen sogar den Kronleuchter herunter und montierten die dünnen Gasrohre ab. Die Bänke verbanden sie durch hölzernen Laufstege miteinander, damit man in allen Richtungen über sie hinweggehen konnte. Dieses Vorspiel diente dazu, den Hörsaal in ein Laboratorium zu verwandeln. Denn es war der einzige geeignete Raum, den Hertz für seine Experimente nutzen konnte.

Inzwischen hatte Karl einen großen Ruhmkorffschen Induktor aufgebaut, den Hertz eigenhändig zu einem Oszillator umbaute, dessen Frequenz einige Millionen Schwingungen in der Sekunde betrug. An die Wand des Hörsaals hängte er einen großen Parabolspiegel aus Blech.

Hertz sprang behend auf die Bank. In der Hand hielt er einen Resonator, der ihm zum Nachweis der elektromagnetischen Wellen diente. Es war das ein einfacher Drahttring, der an einer Stelle unterbrochen war. An den freien Enden befanden sich kleine Kügelchen, deren Abstand man mit Hilfe einer Torsionsfeder einstellen konnte.

„Du kannst es in Gang setzen!“ Der Mechaniker schloss das Gerät an, und auf der Funkenstrecke begannen bläuliche Funken überspringen.

Hertz erprobte zunächst schon gewohnheitsgemäß den Resonator. Als er ihn in einem bestimmten Abstand vom Oszillator in solch einer Stellung hielt, dass seine Ebene mit der Achse der Funkenstrecke des Oszillators zusammenfiel, sprangen zwischen den Kügelchen des Resonators feine Funken über.

Dann begann er, auf den Bänken hin und her zu gehen, wobei er den Resonator dem Blechparabolspiegel zuwendete. Den Blick hatte er auf die Kügelchen gerichtet und wartete, dass ein Funke überspringt. Nach einer Stunde,

als er ergebnislos alle möglichen Positionen ausprobiert hatte, die der Raum zuließ, setzte er sich erschöpft.

„Wieder nichts?“ fragte Karl, nun schon aus reiner Gewohnheit.

„Nichts“.

„Machen wir weiter?“

„Nein. Für heute schließen wir ab“, antwortete Hertz und wurde nachdenklich.

In diesem Raum hatte er bereits mittels eines Oszillators und eines Resonators nachgewiesen, dass ein elektromagnetisches Feld, das sich, von der Quelle ausgehend, in einem Raum ausbreitet, elektromagnetische Wellen darstellt, die Maxwell vorausgesagt hatte. Hertz stellte fest, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wellen konstant ist und diese von einer Metallplatte nicht hindurchgelassen, sondern reflektiert werden.

Nun wollte er den Nachweis erbringen, dass die elektromagnetischen Wellen genauso wie das Licht reflektiert werden können. Es gelang ihm jedoch nicht, die reflektierten Wellen aufzufangen.

„Der Raum ist zu klein, um reflektierte Wellen aufzufangen“, überlegte Hertz, indem er unwillkürlich den Mechaniker beobachtete, wie er das Laboratorium in den Hörsaal zurückverwandelte. Und dabei formte sich in ihm der Gedanke, der ihn schon einige Tage verfolgte.

„Wenn wir keinen größeren Raum zur Verfügung haben, müssen wir die Wellenlängen ändern“, dachte er sich, aber laut drückte er das mit einem beliebten arabischen Sprichwort aus: „Kommt der Berg nicht zu Mohammed, so muss Mohammed zum Berg kommen! Karl, wir brauchen einen neuen Oszillator mit einer Frequenz von einigen hundert Millionen Schwingungen in der Sekunde“.

„Dann möchte ich also Bleche und Draht vorbereiten“, brummte der Mechaniker, der es bei der Zusammenarbeit mit Hertz verlernt hatte, sich über irgend etwas zu wundern.

„Ja, und wir beginnen sofort“.

Wieder erwarteten sie Tage anstrengender Arbeit, von denen Hertz in einem Brief an die Mutter schrieb: „Ich arbeite denn auch ganz wie ein Fabrikarbeiter, da ich jeden Handgriff tausendmal zu wiederholen habe, so dass ich studenlang nichts tue, als ein Loch neben dem anderen zu bohren, einen Blechstreifen nach dem anderen zu biegen, dann wieder stundenlang einen nach dem anderen lackieren usw“.

Als seine Mutter dem Meister, bei dem er noch als Junge die Arbeit an der Drehbank erlernte, mitteilte, Heinrich sei Professor geworden, rief dieser völlig missgestimmt aus:

„Ach, wie schade, was wäre das für ein Drechsler geworden...!“

**I. Bereiten Sie den Text vor und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.**

**II. Richtig oder falsch?**

	richtig	falsch
1. Der Physikprofessor wartete, bis die Studenten den Hörsaal betraten.	•	•
2. Es waren viele Räume, die Hertz für seine Experimente nutzen konnte.	•	•
3. Den großen Induktor hat Hertz zu einem Oszillator ungebaut.	•	•
4. Der Resonator diente zum Nachweis der elektromagnetischen Wellen.	•	•
5. Es gelang ihm die reflektierten Wellen aufzufangen.	•	•
6. Ein elektromagnetisches Feld stellt elektromagnetische Wellen dar.	•	•

**III. Ergänzen Sie die passenden Verben:**

1. Zuerst ..... sie alle Metallteile aus dem Raum.
2. Im Raum ..... sie die dünnen Gasrohre .....
3. Der Mechaniker ..... das Gerät .....
4. Hertz ..... zunächst schon gewohnheitsgemäß den Resonator.
5. Zwischen den Kügelchen des Resonators ..... feine Funken .....
6. Er ..... den Resonator dem Blechparabolspiegel .....
7. Wieder ..... sie Tage anstrengender Arbeit.

**IV. Verbinden Sie die Sätze, die zusammengehören:**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Dieses Vorspiel diente dazu,                                  | a. den Hertz für seine Experimente nutzen konnte.                     |
| 2. Der Raum ist zu klein,  | b. damit man in allen Richtungen über sie hinweggehen konnte.         |
| 3. Die Bänke verbanden sie durch hölzerne Laufstege miteinander, | c. deren Abstand man mit Hilfe einer Torsionsfeder einstellen konnte. |
| 4. Es war der einzige geeignete Raum,                            | d. der ihm zum Nachweis der elektromagnetischen Wellen diente.        |

- |  |   |
|--|---|
| 5. In der Hand hielt er einen Resonator,               | e. die reflektierten Wellen aufzufangen.          |
| 6. An den freien Enden befanden sich kleine Kügelchen, | f. den Hörsaal in ein Laboratorium zu verwandeln. |
| 7. Es gelang ihm jedoch nicht,                         | g. um reflektierte Wellen aufzuschlagen.          |

**V. In welchen Situationen wird dieses Sprichwort gebraucht: „Kommt der Berg nicht zu Mohammed, so muß Mohammed zum Berg kommen“.**

**VI. Geben Sie dem Text eine Überschrift.**

## 6. JOHANN HEINRICH LAMBERT (1728–1777)

*Lambert (1a) ist eine veraltete Einheit der Leuchtdichte, die vor allem im angloamerikanischen Sprachraum verwendet wurde. Sie wurde zu Ehren des deutschen Philosophen, Mathematikers, Physikers und Astronomen Johann Heinrich Lambert benannt.*

Johann Heinrich Lambert wurde am 26. August 1728 in der elsässischen Kleinstadt Mülhausen als Sohn eines Schneiders geboren. Die Lehrer schlugen ihn für die Priesterlaufbahn vor; er erhielt jedoch keine Unterstützung vom Magistrat, und so musste er das Handwerk seines Vaters erlernen.

Das Verlangen nach Bildung führte ihn zu einer Anstellung in der Kanzlei des Stadtschreibers und zu einem verstärkten Bücherstudium. Als Siebzehnjähriger ging er nach Basel, wo er eine Stelle beim Advokaten Iselin antrat. Die schweizerische Familie nahm ihn wie ihren eigenen Sohn auf, und er fand neben der Arbeit ausreichend Zeit für das weitere Studium, wobei er philosophische und juristische Werke bevorzugte.

Später ging er auf Empfehlung Iselins nach Chur zum Grafen von Salis, um die Erziehung von dessen Enkeln und zwei weiteren Verwandten zu übernehmen. Hier blieb er acht Jahre und schloss seine Bildung ab. Dann unternahm er mit seinen Zöglingen mehrere Reisen, die ihn nach Göttingen, Utrecht, Haag und schließlich nach Paris führten, wo er mit dem prominenten Philosophen und Mathematiker d’Alembert bekannt wurde.

Im Jahre 1758 kam Lamberts erstes Buch „Die Eigenschaften der Lichtbahn in der Luft“ in französischer Sprache heraus, und ein Jahr später veröffentlichte

er das Werk „Die freie Perspektive“. Im Jahre 1760 machte er sich durch seine lateinisch geschriebene „Photometrie“ einen Namen unter den Physikern - ungeachtet der Tatsache, dass er kein allzu geschickter Experimentator war und primitive Methoden anwendete.

In dieser Zeit hielt er sich in Augsburg auf, wo er mit der neugegründeten Münchner Akademie, die ihn für ständig an sich binden wollte, ergebnislose Verhandlungen führte über eine Mitgliedschaft ohne Verpflichtungen, die ihn an die Stadt fesseln. Hier gab er im Jahre 1761 folgende weitere Werke heraus: „Über die Eigenschaften der Bewegung der Kometen“ und „Kosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues“.

Im Winter 1763 begab er sich nach Leipzig, wo er „Das neue Organon“ veröffentlichte. Von Leipzig ging er nach Berlin. Dort wurde er im Jahre 1765 ordentliches Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften mit einem Jahresgehalt von 500 Reichstalern. Das Gehalt wurde später auf 1 100 Taler erhöht. Gleichzeitig wurde ihm der Titel eines Oberbaurates verliehen mit der Aufgabe, sich um die Förderung der Landwirtschaft zu kümmern. Im neuen Amt fand er nun zur Genüge Freizeit, um sich der wissenschaftlichen Arbeit zu widmen. Aus diesen Jahren stammt das vierbändige mathematische Werk „Beiträge zum Gebrauch der Mathematik und deren Anwendung“, das er im Jahre 1772 abschloss.

Lamberts vielseitige Arbeit, der er sich seit seiner früher Jugend ununterbrochen mit großer Intensität hingab, blieb nicht ohne Folgen für seine Gesundheit. 21 selbständige Werke (davon erschienen fünf erst nach seinem Tode) und eine große Anzahl von Schriften und Abhandlungen auf mehreren Wissensgebieten zeugen von seiner universalen Bildung, die er als Autodidakt erworben hatte.

Im Jahre 1775 erkrankte er an Tuberkulose, ohne dass er jedoch in seiner Tätigkeit erlahmte. Sein Gesundheitszustand verschlechterte sich ständig, und ein Schlaganfall ereilte ihn inmitten angestrenzter Arbeit. Er starb am 25. September 1777 in Berlin.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

bevorzugen  
ereilen  
erlahmen  
fesseln

### **Nomen**

die Abhandlung (-en)  
der Autodidakt (-en)  
die Leuchtdichte (-n)  
der Zögling (-e)

## Adjektive

prominent  
geschickt

## B Übungen

### I. Ergänzen Sie die Präpositionen:

1. Die Lehrer schlugen ihn ..... die Priesterlaufbahn vor.
2. Das Verlangen ..... Bildung führte ihn ..... einer Anstellung ..... der Kanzlei des Stadtschreibers.
3. Er ging ..... Basel, wo er eine Stelle ..... Advokaten antrat.
4. Er fand ..... der Arbeit ausreichend Zeit ..... das weitere Studium.
5. .... Empfehlung des Advokaten ging er ..... Chur ..... Grafen.
6. .... Paris wurde er ..... dem Philosophen und Mathematiker d'Albert bekannt.
7. 1760 machte er sich ..... seine „Photometrie“ einen Namen ..... den Physikern.
8. Ihm wurde der Titel eines Oberbaurates verliehen ..... der Aufgabe, sich ..... die Förderung der Landwirtschaft zu kümmern.

### II. Bilden Sie Fragen zu folgendem Satz:

In dieser Zeit hielt er sich in Angsburg auf, wo er mit der neugegründeten Münchner Akademie, die ihn für ständig an sich binden wollte, ergebnislose Verhandlungen führte über eine Mitgliedschaft ohne Verpflichtungen, die ihn an die Stadt fesseln.

### III. Zum Textverständnis

1. An welchen Universitäten erhielt der deutsche Philosoph, Mathematiker, Physiker und Astronom Johann Heinrich Lambert seine universale Bildung?
2. Welche Arbeitsstellen hatte Lambert und welche Werke hat er geschrieben? (nach dem Text).

**X X X**

Im Februar des Jahres 1764 kam Lambert nach Berlin. Auch hier änderte er seine Lebensweise nicht, die von außerordentlicher Strebsamkeit und

Arbeitseifer zeugte.

Die Wissenschaft und die Kunst erfreuten sich in dieser Zeit einer allseitigen Förderung des Herrschers Friedrich „des Großen“, der selbst gebildet war und sich besonders mit Philosophie und Literatur befasste.

Es verwunderte nicht, dass dieser bald den Wunsch verspürte, den hervorragenden Gelehrten, von dessen Genialität die Gerüchte bis an den Hof des Königs drangen, persönlich kennenzulernen.

Bald hatte der König die Möglichkeit, sich nicht nur von der Gelehrsamkeit, sondern auch vom originellen Charakter Lamberts zu überzeugen, der selbst überhaupt nicht zurückhaltend war.

„Herr Johann Heinrich Lambert“, meldete mit klangvoller Stimme der Diener und trat zurück, damit Lambert eintreten konnte.

Die Audienz beim König begann. Lambert verneigte sich schweigend vor dem König und wartete, bis dieser ihn ansprach

„Guten Abend, mein Herr!“ kam ihm der König entgegen. Nach einigen Höflichkeiten fragte er: „Machen Sie mir das Vergnügen, mir zu sagen, welche Wissenschaften Sie besonders erlernt haben“.

„Alle“, antwortete Lambert kurz.

„Sie sind also auch ein geschickter Mathematiker?“

„Ja“.

„Und welcher Professor hat Sie in der Mathematik unterrichtet?“

„Ich selbst!“

Der König wurde sich bewusst, dass Lambert seinem Ruf nichts schuldig blieb, und fragte erheitert: „Sie sind demnach ein zweiter Pascal?“

„Ja, Ihre Majestät“, antwortete Lambert, ohne zu überlegen. Dieses selbstsichere Auftreten gefiel dem König, und offensichtlich enttäuschte ihn Lambert auch durch tatsächliche Sachkenntnis nicht, denn am Ende der Audienz gab er die Anweisung, dass man Lambert zum ordentlichen Mitglied der Berliner Akademie ernennen solle.

Die Ernennung ließ jedoch lange auf sich warten, und Lambert zeigte sich ungeduldig. Als ihm ein Hofrat versicherte, dass der König die Ernennung ganz sicher unterschreiben werde, zur Zeit jedoch sehr wenig Zeit hätte, bedeutete Lambert:

„O, mein Herr, das bereitet mir keine Sorgen. Es geht mir um seinen Ruhm, denn wenn er mich nicht ernennen würde, wäre das ein Makel in der Geschichte seiner Herrschaft“.

Später wurde Lambert von Friedrich dem Großen außerdem zum Oberbaurat im Neuen Kollegium für Bauwesen ernannt, wodurch sich seine Lage wesentlich besserte.

Bei seinem Antritt in das neue Amt wandte er sich mit folgenden ironischen Worten an die entsetzten Minister:

„Meine Herren, ich hoffe, dass Ihr von mir nicht erwartet, ich würde Eure nichtigen Baurechnungen durchsehen. Das ist eine Arbeit, die jeder beliebige Gehilfe erledigen kann, ohne dass ich meine Zeit dafür verschwende.

Wenn es Euch jedoch widerfahren sollte, dass Ihr in Schwierigkeiten geratet, dann schickt mir die Angelegenheit zu, und ich werde Euch gern die Lösung suchen helfen“.

In die Stille, die nach diesen kühnen Worten eingetreten war, fügte Lambert noch erläuternd hinzu:

„Ich denke, dass ich Euch das sagen musste, damit Ihr nicht zu der irrigen Auffassung gelangt, ich hätte eine Stellung annehmen können, deren Verpflichtungen mich auf das Niveau Eurer Schreiber erniedrigen!“

Als Lambert diese Worte sprach, war er zwar erst 37 Jahre alt, aber er war bereits ein bekannter Gelehrter. Denn erst ein Jahr zuvor hatte er in Leipzig sein dreibändiges Werk „Das neue Organon oder Gedanken über die Erforschung und Bezeichnung des Wahren und dessen Unterscheidung von Irrtum und Schein“ herausgebracht, das selbst der berühmte Philosoph Immanuel Kant hoch einschätzte.

### **I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie unbekanntes Wörter nach.**

### **II. Notieren Sie die wichtigsten Informationen im Text.**

### **III. Richtig oder falsch? Was steht im Text?**

	richtig	falsch
1. In Berlin änderte Lambert seine Lebensweise nicht.	•	•
2. Der König befasste sich besonders mit Musik und Mathematik.	•	•
3. Lambert hatte einen originellen Charakter.	•	•
4. Lambert Benehmen gefiel dem König nicht.	•	•
5. Er wandte sich ganz höflich an die Minister.	•	•
6. Mit 37 Jahren war Lambert ein bekannter Gelehrter.	•	•



#### **IV. Ergänzen Sie die passende Nomen:**

1. Er verspürte bald....., ..... hervorragenden ..... persönlich kennenzulernen.
2. Vor der Genialität des Gelehrten drangen ..... bis an den Hof des Königs.
3. Der König hatte ..... von ..... Lamberts zu überzeugen.
4. Der König wurde sich bewusst, dass Lambert seinem ..... nichts schuldig blieb.
5. Der König gab ..... , dass man Lambert zum ordentlichen .....der Berliner Akademie erkennen solle.

#### **V. Ergänzen Sie die Sätze nach dem Text:**

1. Bald hatte der König die Möglichkeit, .....
2. Lambert verneigte sich schweigend und wartete, bis .....
3. Machen Sie mir das Vergnügen, nur zu sagen, welche .....
4. Der König wurde sich bewusst, dass .....
5. Der König gab die Anweisung, .....
6. Lambert wurde zum Oberbaurat ernannt, wodurch .....
7. In Leipzig hatte er sein dreibändiges Werk herausgebracht, das .....

#### **VI. Zum Textinhalt**

Welche Schlüsselwörter (Adjektive und Substantive), die den Charakter des Gelehrten Lambert charakterisieren, erscheinen Ihnen besonders wichtig?

#### **VII. Fassen Sie den Text mit Hilfe der folgenden Information zusammen:**

1. Lambert in Berlin.
2. Die Wissenschaft und die Kunst auf dem Hof des Königs.
3. Die Audienz beim König.
4. Die Anweisung des Königs, Lambert zum ordentlichen Mitglied der Berliner Akademie zu ernennen.
5. Lamberts Rede von den Ministern.

## 7. ISAAC NEWTON (1643–1727)

*Newton (N) ist die SI-Einheit der Kraft. Sie wurde zu Ehren des englischen Physikers und Mathematikers Isaac Newton benannt.*

Isaac Newton wurde am 4. Januar 1643<sup>1)</sup> in Woolsthorpe an der Ostküste Englands geboren. Sein Vater, ein Landpächter, starb kurz vor der Geburt Isaacs, dessen Erziehung die Großmutter übernahm.

Die Mittelschule besuchte er im nahe gelegenen Grantham. Der junge Isaac baute sich mit Vorliebe kompliziertes mechanisches Spielzeug, Modelle, schliﬀ Spiegel und Linsen, befasste sich mit Chemie und zeichnete gern. Als achtzehnjähriger junger Mann ließ er sich am Trinity College in Cambridge immatrikulieren, wo er neben dem Studium durch Hilfsarbeiten an der Universität etwas Geld verdiente. Er studierte Mathematik, Physik, Theologie und klassische Sprachen. Im Jahre 1665 erlangte er den Grad eines Bakkalaureus und wurde drei Jahre später Magister.

Bereits als Student machte er durch eine ungewöhnliche Selbständigkeit und Originalität in der Arbeit auf sich aufmerksam. Zu seinen ersten Forschungsarbeiten gehörten die Entwicklung der Methode der unendlichen Reihen, die Berechnung der Fläche einer Hyperbel auf 52 Stellen und später die Entwicklung der Lehre vom Rechnen mit unendlich kleinen Zahlen, d.h. die Entwicklung der Differential- und Integralrechnung.

Im Jahre 1669 wurde der junge Newton Professor für Mathematik und hielt fast siebenundzwanzig Jahre lang Vorlesungen am Trinity College. Die Stellung als Professor war nicht allzu anspruchsvoll und ermöglichte ihm, in der reichlichen Freizeit sich der Forschung zu widmen.

In den ersten Jahren seiner wissenschaftlichen Tätigkeit interessierte Newton die Optik, in der er viele Entdeckungen machte. Durch die Zerlegung des weißen Lichtes wies er nach, dass es sich aus einem Farbspektrum zusammensetzt, er erklärte die Farbe von Gegenständen und fertigte eigenhändig das erste Spiegelteleskop. Es vergrößerte etwa vierzigfach; Newton schenkte es im Jahre 1671 der Royal Society in London, die ihn ein Jahr später zu ihrem Mitglied wählte. Weiterhin entdeckte er die Interferenz des Lichtes, eine Erscheinung, die heute als sogenannte Newtonsche Ringe bekannt ist, und entwickelte die Korpuskulartheorie, nach der das Licht ein Strom kleinster Teilchen ist. Alle seine Untersuchungen über das Licht fasste er in der dreibändigen „Optik“ zusammen, die erst im Jahre 1704 erschien.

Ab 1676 begann er, sich mit dem Studium der Mechanik zu befassen. Die

<sup>1</sup> nach dem alten Julianischen Kalender am 25. Dezember 1642

grundlegenden Entdeckungen in der Mechanik legte Newton in seinem monumentalen Werk „Mathematische Grundlagen der Naturwissenschaft“ dar. Die ersten zwei Bände befassen sich mit der theoretischen Mechanik, während der dritte Band der Himmelsmechanik gewidmet ist. Newton sprach hier seine berühmten Axiome der Bewegung aus, jedoch ist das ursprüngliche Ziel dieses Werkes der Nachweis des Gravitationsgesetzes, das aus der Anwendung der Axiome der Mechanik auf die Bewegung der Himmelskörper resultiert.

In den „Prinzipien“ war alles zusammengefasst, was über die einfachsten Formen der Bewegung der Materie im Verlaufe der vorausgegangenen Jahrtausende ermittelt worden war. Auch die Newtonschen Entdeckungen waren in Wirklichkeit die Vollendung der Forschungsarbeit mehrerer Gelehrter. Newton selbst sagte über seine Erfolge: „Wenn ich etwas weiter sah als andere, so deshalb, weil ich auf den Schultern von Riesen stand“.

Newtons Lehre von Raum, Zeit und Kraft hatte einen gewaltigen Einfluss auf die Entwicklung der Physik, und erst die Entdeckung des 20. Jahrhunderts - insbesondere die von Planck und Einstein - zeigten die Grenzen der Gesetze, auf denen die Newtonsche klassische Mechanik aufbaute. Ungeachtet dieser Tatsache behielt die klassische Mechanik jedoch ihren großen Einfluss und große Bedeutung auf allen praktisch wichtigen Gebieten.

Im Jahre 1696 bot man Newton für seine Verdienste die besser bezahlte Stelle eines königlichen Münzwarts an, und im Jahre 1701 verzichtete er auf die Professorenstellung am Trinity College. Zwei Jahre später berief man ihn zum Präsidenten der Londoner Royal Society, der er bis an sein Lebensende blieb. 1705 erhob ihn Königin Anna in den Adelsstand.

In den letzten Jahren seines Lebens redigierte er erneut seine Arbeiten und schrieb das historisch-theologische Werk „Chronologica“. Ungeachtet seines großen Ruhms blieb er sein ganzes Leben lang ein bescheidener und einfacher Mensch. Er starb am 31. März 1727<sup>1)</sup> in Kensington.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

befassen (sich)  
berufen  
darlegen  
erlangen  
resultieren

### **Nomen**

das Axiom(-e)  
die Gravitation  
die Hyperbel (-e)  
die Interferenz  
die Optik  
das Spiegelteleskop (-e)

---

<sup>1</sup> am 20. März alten Stils

## B Übungen

III. Übersetzen Sie diese Termini aus dem Deutschen ins Litauische und erklären Sie sie:

die Methode der unendlichen Reihen  
die Differenzialrechnung  
die Integralrechnung  
das Farbspektrum  
die Gravitation  
die Korpuskulartheorie

I. Suchen Sie aus dem Text Antonyme zu folgenden Wörtern heraus:

anspruchlos	unpraktisch
ärmlich	modern
einfach	bedeutungslos
	hochmütig

II. Stellen Sie die Fragen zu den gestrichenen Wortgruppen:

1. In der Freizeit widmete er sich der Forschung.  
.....
2. Die Royal Society in London wählte ihn zu ihrem Mitglied.  
.....
3. Er befasste sich mit dem Studium der Mechanik.  
.....
4. Der dritte Band ist der Himmelsmechanik gewidmet.  
.....
5. Newtons Lehre hatte einen gewaltigen Einfluss auf die Entwicklung der Physik.  
.....
6. Man bot Newton für seine Verdienste die besser bezahlte Stelle an.  
.....
7. Er verzichtete auf die Professorenstellung.  
.....

IV. Äußern Sie sich zu folgenden Thesen:

1. Die ersten Forschungsarbeiten von Newton.

2. Die Entdeckungen Newtons in der Optik.
3. Die grundlegenden Entdeckungen in der Mechanik.

## X X X

Das Wetter war so, dass man nicht einmal einen Hund vor die Tür jagen mochte; es schneite, und die Flocken waren so groß wie Taubeneier, der Wind heulte, und unter seinen Stößen verschlug es einem den Atem. In der Abenddämmerung und im Nebel wurde die aufgeweichte Landstraße unpassierbar, und so waren die Bänke, Stühle und Sessel des an der Landstraße gelegenen Gasthauses von Reisenden besetzt, die der Schneesturm auf ihrer Reise überrascht hatte.

Am Tisch beim großen Kamin, in dem ein Feuer lustig knisterte, hatten vier Reisende Platz genommen. Drei von ihnen begannen sofort ein Gespräch, während der vierte offensichtlich keine Anstalten machte, sich an ihren Gesprächen zu beteiligen. Er schaute ins Feuer, die Flammen erleuchteten sein längliches Gesicht, die nicht gerade kleine Nase und die ruhigen Augen. Er schien völlig versunken in die Welt seiner eigenen Gedanken, und nur von Zeit zu Zeit schien es, als wolle er sich am Gespräch beteiligen, aber dann hüllte er sich erneut in Schweigen.

„Ich bin kein Dummkopf“, sagte der Untersetzte, ein Farmer mit rotem Gesicht. „Ich habe hier und dort schon etwas gehört und gelesen“.

„Oh, Herr Digby hat eine schöne Bibliothek“, mischte sich mit einem schmeichlerischen Lächeln sein Freund in das Gespräch ein.

Herr Digby wollte etwas entgegenen, als ein Diener zu ihnen trat.

„Sir...“, begann er. Als er wegging, fragte Bell ihn leise:

„Wer ist das?“

„Sir Charles Montaque und ...“, der Diener konnte seine Antwort nicht beenden, denn er wurde wieder von irgend jemandem gerufen.

„Sir Charles Montaque! Der Freund von Sir Isaac Newton!“ rief Bell aus und vollführte eine tiefe Verbeugung.

„Welch eine Auszeichnung, Mylord!“

„Nur keine Formalitäten, meine Herren“, wehrte Sir Charles mit einem Lächeln ab. „Ich hoffe, dass wir das Gespräch fortsetzen können?“

„Selbstverständlich“, beeilte sich Digby, „natürlich, wenn ...Hm! Wenn einen solch gelehrten Herrn ein Gespräch mit uns nicht langweilen wird“.

„Habt Ihr sie gelesen, Herr...“

„Digby, bitte ...“

„... Herr Digby, die Newtonschen Werke?“ fragte Sir Charles.

„Ich bin kein Mathematiker. Ich habe mich durch sein erstes Buch

„Philosophiae naturalis principia mathematica“ gekämpft, nur schien es mir trotz der Behauptung des Autors, dass seine mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie allgemeinverständlich abgefasst sind, allzu mathematisch“.

„Mathematisch!“ pflichtete Bell bei.

„Misch dich nicht ein, Bell! Ja, Isaac ist ein kluger Kopf, aber sein „populäres“ Buch ist nur für Eingeweihte. Das zweite Buch hat mich völlig im unklaren gelassen“.

Der vierte Reisende am Kamin wurde aufmerksam. Es schien, als interessierte ihn das Gespräch.

Sir Charles schaute unauffällig zum vierten Reisenden beim Kamin, lachte erheitert und begann zu erläutern. Die Tischgenossen waren eifrige Zuhörer und Gesprächspartner. Es wunde dem Bier zugesprochen, und sie behandelten die Werke von Kopernikus, Kepler und Newton nacheinander.

Herr Bell brach plötzlich in Lachen aus. „Entschuldigt Mylord, aber ... ha, ha, ha! Ihr habt doch etwas vom Fallen erzählt ... Ich kannte den Diener Sir Isaacs, und der sagte, ha, ha...., dass diese Gravitationstheorie Sir Isaac ausgedacht hat, weil ihm ... ha, ha, ha ... ein Apfel auf den Kopf fiel!“

„Was für ein Apfel?!“

„Ich werde Euch antworten, Herr Digby“, beruhigte ihn Sir Charles. „In der Tat, Sir Isaac erzählte, dass die Tatsache, die seine Gedanken auf die Probleme der Anziehungskraft lenkte, die Vorstellung von einem fallenden Apfel war. So wie die Anziehungskraft das Fallen des Apfels verursacht, so verursacht die Anziehungskraft zwischen den Planeten und der Sonne die Bahnkrümmung der Planeten und die Änderung ihrer Geschwindigkeit. Ja, schließlich zieht die Sonne die Planeten an, und da jede Aktion eine Reaktion zur Folge hat, so ziehen auch die Planeten die Sonne an!“

„Aber .... Ihr spottet über mich! Die Sonne und die Planeten ziehen sich an, dann müssten sie doch aufeinanderfallen! Der Apfel fällt zur Erde, aber die Erde fällt nicht auf die Sonne!“

„Und trotzdem ‚fällt‘ die Erde auf die Sonne. Die Bahnkrümmung stellt eigentlich dieses ständige Fallen dar.

Ihr wollt gewiss erfahren, warum kein Zusammenstoß erfolgt?“

Herr Digby nickte eifrig.

„Denn der Planet bewegt sich selbständig infolge der Eigenbewegung, die, wie wir bereits festgestellt haben, geradlinig wäre, existierte die Anziehungskraft der Sonne nicht. Infolge dessen tritt die sogenannte Zentrifugalkraft auf ...“

„Ich verstehe“, rief Digby triumphierend. „Der Stein an der Leine! Sir Isaac schreibt darüber. Aber doch“, überlegte er einen Augenblick, „hat noch niemand

gesehen und wird auch nie sehen, wie sich die Erde dreht!“

„Wer weiss? Es ist möglich, dass sich unsere Nachfahren von Mütterchen Erde frei machen können und sie aus dem Weltall inmitten anderer Planeten erblicken“, antwortete Sir Charles halb im Scherz und halb im Ernst.

„Ja, ja“, brummte Digby. „Könntet Ihr noch einaml wiederholen, wie das Gravitationsgesetz lautet?“

„Zwei beliebige Körper im All ziehen sich gegenseitig mit einer Kraft an, die dem Produkt der Massen beider Körper proportional und dem Quadrat ihrer Entfernung umgekehrt proportional ist“, erklang die Stimme des unbekanntem Reisenden, der beim Kamin Platz genommen hatte.

„Wie ... Ich sehe, dasss Ihr die Prinzipien kennt“, wandte sich der verwunderte Digby an ihn.

„Ich kenne sie“, entgegnete kurz der Reisende. Er erhob sich, strich sich die Haare von der Stirn und richtete die schlanke Figur auf.

„Gehen wir endlich schlafen, Charles. Entschuldigt, meine Herren“.

Er verbeugte sich leicht und ging davon.

„Wer ist das?“ fragte Digby.

„Sir Isaac Newton“, entgegnete Sir Charles.

„Sir Isaac Newton!“

Die Herren Digby und Bell sprangen in die Höhe und starrten mit weit geöffneten Augen auf die Tür, hinter der Sir Isaac verschwand ...

## **I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie die Unbekannten Wörter nach.**

### **II. Fragen zum Text:**

1. Wann und wo spielte die Handlung der Geschichte?
2. Wie sah der vierte Reisende aus?
3. Welche Werke wurden beim Kamin von drei Reisenden behandelt?
4. Wer erklärte den Reisenden die Theorie der Anziehungskraft?
5. Wie hat Newton seine Gravitationstheorie ausgedacht?
6. Wer war der vierte Reisende, der das Gravitationsgesetz so gut kannte?

### **III. Bilden Sie Verben mit Präfixen:**

(ab-, zu-, aus-, an-, auf-, ver-, be-, er-, ein-)

schlagen -

setzen -

enden -

leuchten -

mischen -

beugen -

wehren -  
sprechen -  
brechen -  
richten -

denken -  
schlagen -  
ziehen -

#### IV. Ergänzen Sie das Präteritum:

(wollen, hüllen, beginnen, scheinen, knisporn, treten, mischen, aufrichten, streichen, erheben, schauen, lachen, behandeln)

1. In einem großen Kamin \_\_\_\_\_ lustig ein Feuer.
2. Vor Zeit zu Zeit schein es, \_\_\_\_\_ er sich am Gespräch beteiligen, aber dann \_\_\_\_\_ er sich in Schweigen.
3. In das Gespräch \_\_\_\_\_ sich sein Freund.
4. Ein Diener \_\_\_\_\_ zu ihnen.
5. Er \_\_\_\_\_ zum werten Reisenden, \_\_\_\_\_ erheitert und \_\_\_\_\_ zu erläutern.
6. Sie \_\_\_\_\_ die Werke von Kopernikus, Kepler und Newton nacheinander.
7. Er \_\_\_\_\_ sich, \_\_\_\_\_ sich die Haare von der Stirn und \_\_\_\_\_ die schlanke Figur\_\_\_\_\_.

#### V. Zum Textinhalt:

1. Wie lautet das Gravitationsgesetz?
2. Wie wurde beim Kamin die Gravitationstheorie von Newton erklärt?

#### VI. Geben Sie dem Text eine Überschrift.

## 8.GEORG SIMON OHM (1787–1854)

*Ohm ( $\Omega$ ) ist die SI-Einheit des elektrischen Widerstandes. Sie wurde zu Ehren des deutschen Physikers Georg Simon Ohm benannt.*

Georg Simon Ohm wurde am 16. März 1787 in Erlangen als Sohn eines Schlossermeisters geboren. Seine Mutter starb früh. Der Vater studierte trotz ständiger Beschäftigung in der Werkstatt selbst Mathematik und Physik nach



Büchern, und als der Sohn ins Gymnasium eintrat, weckte der Vater in ihm das Interesse an diesen Wissenschaften und vermittelte ihm die ersten Kenntnisse.

Als Sechzehnjähriger nahm Ohm ein Studium der Mathematik, Physik und Philosophie an der Universität in Erlangen auf, das er in Ermangelung finanzieller Mittel nach einem Jahr bereits unterbrechen musste. Er suchte sich eine Anstellung und wurde Mathematiklehrer im schweizerischen Nidau und dann in Neuchtel, bis er später wieder ins heimatische Erlangen zurückkehrte.

Hier beendete er sein Studium und promovierte 1811. Einige Zeit blieb er noch als Privatdozent an der Universität. Wegen der bescheidenen materiellen Verhältnisse war er jedoch gezwungen, Erlangen erneut zu verlassen und eine Stelle als Professor für Physik und Mathematik am Realgymnasium in Bamberg anzunehmen. Von dort ging er im Jahre 1817 an das Gymnasium nach Köln am Rhein, wo er seine wichtigsten Entdeckungen machte.

Im Physik kabinet führte er mit bescheidenen und unvollkommenen Geräten Versuche durch, wobei er alles, was bisher über die Wirkungen des elektrischen Stromes bekannt war, überprüfte. Die Versuche komplizierten sich, weil ein gewöhnliches Voltaschen Element keine konstante Spannung lieferte und einen hohen Innenwiderstand hatte. Daher verwendete er für die Poggendorfsche Reihe ein thermoelektrisches Element aus Wismut - und Kupferdraht. Diese elektrische Stromquelle hatte eine konstante elektrische Spannung. Damit konnte Ohm den Einfluß des Widerstandes unterschiedlicher Leiter auf die Stromstärke genau studieren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen veröffentlichte er vorerst nur in kurzen Mitteilungen. Seine wichtigste Entdeckung, nach der die elektrische Stromstärke der elektrischen Spannung der Stromquelle proportional und einer Größe, die von den Abmessungen und dem Material des Leiters abhängt, umgekehrt proportional ist, wurde später als Ohmsches Gesetz bekannt. Diese Entdeckung veröffentlichte er erstmals im Jahre 1826 in der Arbeit „Bestimmung des Gesetzes, nach welchen die Metalle die Kontaktelektrizität leiten“. Ein Jahr später begründete er sein Gesetz in der umfangreicheren Monografie „Die galvanische Kette, mathematisch behandelt“ theoretisch.

Dem Ohmschen Gesetz begegnete man mit Misstrauen und scharfer Kritik. Mehrere Physiker verstanden es lange Zeit nicht, diese Entdeckung richtig zu bewerten. Ignorieren der Ergebnisse seiner Arbeit und seine schlechten materiellen Verhältnisse verbitterten Ohm. Er sehnte sich wieder danach, an die Universität zu kommen. Es gelang ihm jedoch nur, eine Stelle als Professor für Physik an der Polytechnischen Schule in Nürnberg zu erhalten, wo er ab 1833 sechzehn Jahre tätig war.

In seinen Arbeiten wies Ohm unter anderem nach, dass der elektrische

Widerstand der Länge des Leiters proportional und seinem Querschnitt und der spezifischen Leitfähigkeit umgekehrt proportional ist. Weiter wies er nach, dass bei einem konstanten Strom die Ladung sich durch den gesamten Querschnitt und nicht nur an der Oberfläche bewegt.

Später beabsichtigte Ohm, akustische und optische Effekte zu untersuchen. Zu dieser Zeit war die große Bedeutung des Ohmschen Gesetzes für die Elektrizität bei den Physikern allgemein anerkannt. Ohms Arbeiten wurden zum Ausgangspunkt für die weiteren Forschungen in der Elektrodynamik.

Im Jahre 1841 zeichnete die Royal Society Ohm mit der Copley-Medaille aus. 1849 erfüllte sich endlich sein langgehegter Wunsch, als man ihn zum Physikprofessor an die Universität nach München berief. Ohm wirkte aber nur relativ kurz an dieser Universität, kaum fünf Jahre. Er verstarb am 7. Juli 1854 nach kurzer Krankheit.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

durchführen  
nachweisen  
sehnen (sich)

### **Nomen**

die Abmessung (-en)  
die Ermang(e)lung  
die Kontaktelektrizität  
das Kupfer  
die Ladung(-en)  
die Leitfähigkeit  
der Querschnitt (-e)  
die Stromquelle (-n)  
die Stromstärke (-n)  
der (elektrische) Widerstand, (-stände)  
das Wismut

### **Adjektive**

konstant  
langgehegt

## B Übungen

### I. Setzen Sie in die Lücken passende Verben im Präteritum ein:

(wirken, auszeichnen, überprüfen, berufen, durchführen, erfüllen, begegnen)

1. Im Physikkabinett ..... er Versuche ....., wobei er alles .....
2. Dem Ohmschen Gesetz ..... man mit Misstrauen.
3. Sein langgehegter Wunsch ..... sich, als man ihn zum Physikprofessor an die Universität nach München .....
4. An dieser Universität ..... Ohm relativ kurz.
5. Die Royal Society ..... Ohm mit der Copley-Medaille .....

### II. Was passt zusammen?

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. das Studium    | a. vermitteln      |
| 2. die Kenntnisse | b. annehmen        |
| 3. das Interesse  | c. durchführen     |
| 4. die Stelle     | d. veröffentlichen |
| 5. die Versuche   | e. aufnehmen       |
| 6. die Entdeckung | f. wecken          |

### III. Erklären Sie kurz die wichtigste Entdeckung von Ohm.

## X X X

Die Tür zum Zimmer des Direktors des Nürnberger Polytechnikums flog auf. Ein stattlicher starker Mann eilte auf den Korridor hinaus. Auf den breiten Schultern ruhte ein gewaltiger Kopf mit einem wilden Haarschopf. Seine Haare waren bereits ergraut, und der Körper war von der langjährigen sitzenden Tätigkeit fett geworden.

Die überraschten Schüler schauten auf ihren Mathematik- und Physikprofessor Ohm, wie er über den Korridor eilte, mit den mächtigen Armen diejenigen, die sich ihm in den Weg stellten und nicht schnell genug Platz machten, wegstieß, dann - zwei Stufen gleichzeitig überwindend - in die zweite Etage hinaufeilte und hinter der Tür seines Kabinetts verschwand.

In der Tür zum Zimmer des Direktors zeigte sich für einen Augenblick ein finsternes Gesicht, und dann geschah nichts weiter, nur eine Weile Ruhe, nach der erneut das Treiben der Schüler anhub.

Die Gruppe der älteren Schüler stellte sich ans Fenster. Die fragenden Blicke richteten sich auf den sommersprossigen Julius und den langen Hubert, die gewohnt waren, Ohm bei den physikalischen Versuchen zu helfen. Julius biss

mit sichtlichem Appetit in eine riesige Brotschnitte und grinste mit vollen Mund:

„Eine ganz schöne Explosion ...“

Hubert hob vielsagend die Brauen, warf einen Blick zum Direktorenzimmer und bemerkte, als wäre er in die Sache eingeweiht: „Er streckt den Alten noch mal zu Boden!“ Die übrigen nickten nur mit den Köpfen. - „Hm ...“, sagte irgend jemand und wollte noch etwas hinzufügen, als die Glocke ertönte, mit der der Schüler Schilling das Ende der Pause verkündete. Alle stoben wie auf Befehl auseinander, jeder in seine Klasse ...

Ohm saß hinter dem Tisch, den Kopf in die Hände gestützt, und dachte nach. Schon längere Zeit war er mit sich unzufrieden. Der Lehrer Ohm kämpfte im Innern mit dem Forscher Ohm. Je länger dieser „Kampf“ dauerte, desto mehr entfernte er sich vom Lehrerberuf, durch den er sich ernährte. Am liebsten pflegte er über seinen Geräten und eng mit Ziffern beschriebenen Blättern zu sitzen, zu experimentieren und zu lesen, bis ihn der Hunger und die Not wieder zwangen, sich seinen Lebensunterhalt mit Unterrichten zu verdienen.

Er hob den Kopf, und sein Blick blieb auf dem Eimer ruhen, in dem das Eis taute. In der Frühe hatten es ihm Julius und Hubert aus dem zugefrorenen Fluß herausgehackt. Das Eis benötigte er für seine Versuche. Schon lange verwendete er auf Anraten von Professor Poggendorff an Stelle des ungenauen Voltaschen Elements ein Thermoelement aus Wismut- und Kupferdraht, das auf dem Seebeck- Effekt beruhte. Die Enden der Drähte waren miteinander verbunden. Das eine Ende war in siedendes Wasser und das andere in das tauende Eis getaucht, also betrug die Temperaturdifferenz der Anschlüsse 100 C. diese Stromquelle hatte eine konstante elektrische Spannung.

Ohm erhob sich.

„Es wäre schade um das Eis“, dachte er und machte sich wohl schon das hundertste Mal daran, seinen Versuch zu wiederholen. Er nahm ein Gefäß mit Wasser vom Gestell und stellte es aufs Feuer. In ein anderes legte er einige Eisstücke hinein. Dann fertigte er aus Wismut- und Kupferdraht ein Thermoelement, tauchte die verbundenen Drahtenden in die Gefäße mit dem siedenden Wasser und mit dem Eis und schaltete ein Galvanometer<sup>1</sup> in den Kreis.

Die Arbeit zog ihn voll in ihren Bann. Er führte Messungen aus, notierte und tauschte in sehr kurzen Abständen Kupferdrähte mit unterschiedlichem Durchmesser und unterschiedlicher Länge aus. Danach rechnete er auf einem Blatt Papier ziemlich lange und erhielt - zum wievielten Mal eigentlich schon? - das gleiche Ergebnis.

---

<sup>1</sup> Instrument zur Messung sehr kleiner elektrischer Gleichspannungen oder - Ströme.

Er legte die Feder zur Seite und überlegte erneut. Er fühlte sich vereinsamt. Einstmals hatte er dieser Tatsache keine Bedeutung beigemessen. Er hat sich daran gewöhnt, vielen Dingen zu entsagen; so hat er weder Frau noch Kinder. Aber jetzt, da er sich der Fünfzig näherte, bedrückte ihn die Einsamkeit. Zumindest schien es ihm so.

Nur war es in Wirklichkeit nicht die Einsamkeit, auch nicht der Mangel an Fürsorge und Bequemlichkeit. Einsam machte ihn die Teilnahmslosigkeit der wissenschaftlichen Welt gegenüber seiner Arbeit.

Lange Jahre hatte er mit großer Ausdauer die Beziehung zwischen der elektrischen Spannung, der Stromstärke und dem Leiterwiderstand gesucht. Er war der erste, der klar erkannt hatte, dass ein dicker Kupferdraht dem elektrischen Strom einen geringeren Widerstand entgegengesetzt als ein dünner, und er forschte nach der Erklärung dieser Erscheinung. Sie wurde später Gemeingut aller Gelehrten und als das „Ohmsche Gesetz“ eine der Grundlagen der Elektrotechnik.

Seine Überlegungen wurden durch Klopfen an der Tür unterbrochen.

„Herr Professor, es ist Zeit, zur Unterrichtsstunde zu gehen, ich habe schon längst geläutet“. Der Schüler Schilling stand in der geöffneten Tür.

Ohm saß hinter dem Pult, schaute auf die Schüler, erfasste ihre Antworten aber nicht. Zu Anfang seiner Forschungen ahnte er selbst nichts von der Bedeutung seiner Entdeckung. Er freute sich, dass ihm die Berechnungen gut gelungen waren, und erst später wurde er sich bewusst, dass es sich doch um etwas Neues handelte, und schickte seine Arbeit an Professor Poggendorf nach Berlin. Kurz darauf erschienen sie in den von Poggendorf redigierten „Annalen der Physik und Chemie“.

Wie sehr hatte er doch auf eine Äußerung der Zustimmung zu seiner Arbeit gewartet. Im Geiste glaubte er, dass ihm von irgendwoher doch noch Anerkennung zuteil würde. Aus den deutschen Ländern kamen jedoch nur ablehnende Urteile und Angriffe.

Er stand heftig auf. Den Schülern gab er eine schriftliche Arbeit auf, nahm aus seinem Kabinett Mantel und Hut, ging schweigend am Schüler Schilling vorbei und begab sich in Richtung Gasthaus.

Unterwegs stellte er weitere Überlegungen an. Er war jetzt Professor der Polytechnischen Schule in Nürnberg. Er konnte eigentlich zufrieden sein. Aber zufrieden war er nicht. Er bewarb sich um eine Stelle als Professor an der Universität in München, um endlich aus dem kleinen Laboratorium herauszukommen und mit modernen Mitteln arbeiten zu können. Bislang hatte man ihn nur nach Nürnberg geschickt.

Im Gasthaus hatte er soeben einen Becher Moselwein geleert, als ihn der

Briefträger aufsuchte. Ein Brief. Verlegen wendete er ihn in den Händen hin und her. Aus England? Von der Royal Society in London?

Der Brief enthielt eine Anerkennung. Man lobte seine Arbeit, begriff die Bedeutung seiner Entdeckung. Die Gesellschaft hielt es für ihre Pflicht, ihm einen Dank auszusprechen. Sie verlieh ihm die höchstmögliche Auszeichnung - die Copley-Medaille.

Ohm setzte sich den Hut auf und lief aus dem Gasthaus hinaus. Er sehnte sich danach, etwas Technisches, etwas Großartiges zu sehen, etwas, das sich bewegt und dahinjagt. Er lief zur Bahnstation. Er wollte ein bewundernswertes Werk sehen, die Lokomotive „Adler“.

Er hatte Glück. Die Lokomotive befand sich gerade auf dem Bahnhof. Er betrachtete sie und umging sie von allen Seiten. Er hatte sie vielleicht schon hundertmal gesehen und kannte sie völlig auswendig. Heute wollte er sich erneut an ihrem Anblick erfreuen, und nie zuvor erschienen ihm als das Kupfer des Dampfkessels so leuchtend, das Antriebsgestänge so gewaltig und dennoch elegant, die Kolbenstangen und das Manometer im Lokführerstand so voller romantischer Rätsel wie gerade heute. Heute endlich gehörten all diese Dinge ihm, dem Physikprofessor Georg Simon Ohm, so wie er sich all diesen glanzvollen Dingen schon in der Kindheit verpflichtet gefühlt hatte.

Am Lokführerstand prangte eine Tafel mit der Aufschrift:

„Hergestellt von George Stephenson in Newcastle“.

Ohm winkte ab. „Aus England! Warum stammte alles aus England? Sind wir etwa zu dumm, solch eine Maschine zu bauen? Warum wurde mir eine englische Auszeichnung zuteil und keine deutsche?“

## **I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.**

## **II. Fragen zum Textinhalt:**

1. Wie schien der Mathematik- und Physikprofessor Ohm den überraschten Schülern?
2. Warum fühlte sich der Lehrer Ohm mit sich unzufrieden, als er aus dem Klassenzimmer zurückkam?
3. Wozu benötigte Ohm das Eis?
4. Welchen Versuch führte Ohm mit dem Wasser und Eis aus und wie war das Ergebnis?
5. Warum fühlt sich Ohm vereinsamt? Was machte ihn einsam?
6. Wodurch wurden die Versuche und Überlegungen von Ohm unterbrochen?
7. Woran dachte Ohm während des Unterrichts?

8. Was überlegte er sich unterwegs bis zum Gasthaus?
9. Was stand im Brief, den Ohm im Gasthaus erhalten hatte?
10. Warum lief Ohm zur Bahnstation, nachdem er den Brief gelesen hatte?

**III. Ordnen Sie den Substantiven passende Adjektive bzw. Partizipien in richtiger Form zu:**

(finster, langjährig, gewaltig, tauend, zugefroren, stattlich, wild, siedend)

1. ein ..... Mann
2. ein ..... Kopf
3. von der ..... Tätigkeit
4. mit einem ..... Haarschopf
5. ein ..... Gesicht
6. aus dem ..... Fluß
7. mit dem ..... Wasser
8. das ..... Eis.

**IV. Trennen Sie die Wörter in ihre einzelnen Bestandteile:**

der Physikprofessor  
 der Lehrerberuf  
 der Kupferdraht  
 der Eisstück  
 die Drahtenden  
 der Dampfkessel  
 die Kolbenstange  
 der Lokführerstand

**V. Ergänzen Sie die im Text benutzten Ausdrücke:**

1. In der Tür zeigte sich ..... ein finsternes Gesicht.
2. Er warf einen Blick zum Direktorenzimmer und bemerkte, als wäre er ..... eingeweiht.
3. Alle stoben wie ..... auseinander.
4. Er nahm ein Gefäß mit Wasser und stellte es ..... .
5. Die Arbeit zog ihn voll ..... .
6. Er legte die Feder ..... .
7. Er bewarb sich ..... als Professor an der Universität in München.

## **VI. Nehmen Sie Stellung zu diesen Sätzen aus dem Text:**

1. Der Lehrer Ohm kämpfte im Inneren mit dem Forscher Ohm.
2. Einsam machte ihn die Teilnahmslosigkeit der wissenschaftlichen Welt gegenüber seiner Arbeit.
3. Er sehnte sich danach, etwas Technisches, etwas Großartiges zu sehen, etwas, das sich bewegt und dahinjagt.
4. Warum wurde mir eine englische Auszeichnung zuteil und keine deutsche?

## **VII. Geben Sie dem Text einen Titel.**

# **9. WERNER VON SIEMENS (1816–1892)**

*Siemens (S) ist die SI-Einheit des elektrischen Leitwertes. Sie wurde zu Ehren des deutschen Ingenieurs Werner von Siemens benannt.*

Werner Siemens wurde am 13. Dezember 1816 in Lenthe bei Hannover als eines von neun Kindern eines Kleinbauern und Gutspächters geboren.

Schon in der Grundschule und auf dem Gymnasium zeigte er Interesse an den Naturwissenschaften. Seinen sehnlichsten Wunsch nach technischer Hochschulbildung konnten ihm die Eltern jedoch nicht erfüllen; deshalb meldete er sich zur Artillerie- und Ingenieurschule in Berlin.

Nach Abschluss der Schule nutzte der junge Offizier jede freie Minute für Versuche auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. Bereits im Herbst 1840 gelang es ihm, kleine Metallgegenstände galvanisch zu vergolden, später entwickelte er einen Differentialregler für die Dampfmaschine, eine Druckvorrichtung mit Zinkplatten für eine rotierende Schnellpresse, einen Funkenfänger für Lokomotiven und vieles andere mehr. Seine Erfindungen versuchte er zur finanziellen Unterstützung seiner Eltern und zahlreichen Verwandten zu nutzen.

Seit 1846 widmete sich Siemens dem elektrischen Telegrafen, dessen große Bedeutung für die Nachrichtentechnik damals erkannt wurde. Es gelang ihm, ein Zeigertelegrafengerät mit Selbstunterbrecher zu konstruieren. Dieses Gerät wurde bei einer Wettbewerbsausschreibung für das geeignetste zum Aufbau des preussischen staatlichen Telegrafennetzes befunden.



Siemens wurde schon längere Zeit vom Universitätsmechaniker Johann Georg Halske bei der Verwirklichung seiner Erfindungen unterstützt. Nach dem Erfolg ihres Zeigertelegraphen gründeten sie gemeinsam die Firma „Siemens & Halske“. Damals war Siemens bereits zur Militär - „Kommission für die Einführung der elektromagnetischen Telegraphen“ abkommandiert. Aus dieser Zeit stammt auch seine Erfindung einer Presse für die nahtlose Isolierung einer Drahtleitung mit Guttapercha<sup>1</sup>.

Im Jahre 1849 verließ Siemens nach vierzehn Dienstjahren die Armee, um sich ganz seiner Firma und der wissenschaftlichen Arbeit zu widmen. Auf dem Gebiet der elektrischen Telegrafie gelangen ihm mehrere bedeutsame Verbesserungen und Erfindungen, von denen man zumindest das Tellergerät zur Erzeugung hochgespannten Gleichstromes durch Induktion und den Doppel-T-Anker nennen muss. Diese Arbeiten gipfelten im Bau der indisch-europäischen Telegrafenerbindung, die zur damaligen Zeit eine technische Sensation darstellte; Siemens wendete dabei weitere neue technischen Lösungen an.

Die wichtigste Siemessche Entdeckung ist jedoch das dynamoelektrische Prinzip im Jahre 1866, nach dem zur Selbsterregung eines Generators der Restmagnetismus ausreicht, der stets in weichem Eisen auftritt. Dadurch wurden alle Hindernisse aus dem Weg geräumt, die die Erzeugung elektrischen Stromes in praktisch nutzbarer Menge beschränkten. Siemens erkannte die Bedeutung seiner Entdeckung sofort und begann mit der Fertigung elektrischer Generatoren für Beleuchtungszwecke.

Siemens widmete sich jedoch auch anderen Erfindungen. Im Jahre 1865 baute er die erste Rohrpostanlage, verbesserte die Konstruktion des Wasserzählers und eines Alkoholometers und beteiligte sich auch an den Arbeiten seines Bruders Friedrich, die zur Erfindung der Regenerativfeuerung von Schmelzöfen führten. Außer den technischen Entdeckungen löste er viele wissenschaftliche Probleme, die beispielweise die statische Aufladung erdverlegter Leitungen oder die Verlegung von Tiefseekabeln betreffen. 1879 baute er für die Berliner Gewerbeausstellung die erste elektrische Eisenbahn.

Für seine Verdienste in Wissenschaft und Technik verlieh man ihm zweimal die Ehrendoktorwürde, 1874 wurde er zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin ernannt und im Jahre 1888 in den Adelsstand erhoben. Werner von Siemens hatte zwei Söhne, die nach ihm die Betriebsführung übernahmen. Er starb am 6. Dezember 1892 in Berlin-Charlottenburg.

---

<sup>1</sup> Kautschukähln. Harz südostasiat. Bäume

## A Wortschatz

### Verben

gipfeln  
rotieren  
vergolden

### Nomen

die Druckvorrichtung (-en)  
der Gleichstrom (-ströme)  
der Leitwert (-e)  
die Presse (-n)  
der Regler (-)  
der Schmelzofen (-öfen)  
die Telegrafenerbindung (-en)

### Adjektive

erdverlegt  
galvanisch  
nahtlos

## B Übungen

### I. Erklären Sie die zusammengesetzten Wörter:

der Metallgegenstand  
die Dampfmaschine  
die Druckvorrichtung  
die Zinkplatte  
die Schnellpresse  
das Telegrafennetz  
der Wasserzähler  
das Tiefseekabel

### II. Wie würden Sie die unterstrichenen Wörter bzw. Wortgruppen anders sagen?

1. Seinen sehnlichsten Wunsch nach technischer Hochschulbildung konnten ihm die Eltern nicht erfüllen.
2. Nach Abschluss der Schule nutzte der junge Offizier jede freie Minute für Versuche auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften und Technik.
3. Siemens wurde schon längere Zeit vom Universitätsmechaniker Johann Georg Halske bei der Verwirklichung seiner Erfindungen unterstützt.
4. Auf dem Gebiet der elektrischen Telegrafie gelangen ihm mehrere

bedeutsame Verbesserungen und Erfindungen.

5. Er begann mit der Fertigung elektrischer Generatoren für Beleuchtungszwecke.

### **III. Zum Textinhalt**

1. Was ist die wichtigste Siemenssche Entdeckung?
2. Viele Entdeckungen von Siemens sind heute sehr verbreitet. Welche sind die?

## **X X X**

Werner Siemens baute schon zwei Jahre Telegrafleitungen für die russische Regierung.

Er konstruierte dort aus einem langsam arbeitenden Morsegerät einen Schnelltelegraphen. Mit Hilfe des alten Geräts konnte man bestenfalls vierzig Wörter in der Minute senden. Siemens lochte mit seinem Drei-Tasten-Perforator den Text auf einen Papierstreifen, ließ den Lochstreifen durch das Kontaktgerät laufen und sendete vierhundert Wörter in der Minute.

Wenn man über große Entfernungen telegrafieren wollte, reichte der Strom, den die Voltaschen oder Daniellschen Elemente lieferten, nicht aus. Die Batterien auf solche Abmessungen zu vergrößern, dass die Empfangsstationen noch deutliche Impulse registrierten, war schwierig und kostspielig.

Siemens hatte schon seit langem einen Einfall. Er betraf ein Gerät, das den Gleichstrom der Batterien durch Induktion in starke Wechselstromimpulse umwandeln sollte.

Das erste Modell hatte er bereits konstruiert. Zwischen den Polen eines Elektromagneten lief ein tellerförmiger Anker um. Dieses Modell wartete jetzt zu Hause auf ihn.

Im Jahre 1855 kehrte Siemens aus Rußland zurück. Er etablierte sich wieder in seinem kleinen Zimmerchen in der Schöneberger Straße in Berlin mit Ausblick auf den Anhalter Bahnhof.

„Der Bau von Telegrafleitungen macht mir keinen Spaß mehr“, sagte eines Tages Siemens zu Halske. „Ich denke, dass uns die Engländer wieder überholen. Mit meinen Guttapercha-Kabeln haben sie bereits eine Leitung durch den Ärmelkanal und im Schwarzen Meer verlegt, aber bisher ist es ihnen noch nicht gelungen, mit diesen Leitungen richtig zu telegrafieren. Zumindest bisher nicht, und das ist unser Glück!“

„Wir hätten uns das Kabel patentieren lassen sollen“.

„Wenn ich keine andere Arbeit gehabt hätte! Schon vor Jahren habe ich auf

die elektrostatische Aufladung erdverlegter oder in der Tiefsee verlegter Kabel aufmerksam gemacht. Die Engländer hat das allerdings nicht interessiert. Aber jetzt, da sie mit ihrer Weisheit am Ende sind, schreiben sie mir“.

Siemens reichte Halske einen Brief.

Die englische Firma Newall and Co., die auch ein Kabel im Mittelmeer verlegt hatte, war mit dem Auftrag zur Verlegung eines Kabels durch das Rote Meer bis nach Indien betraut worden. Nur betrug jetzt die Entfernung von Suez bis Aden 2 500 Kilometer.

Siemens sollte die persönliche Aufsicht bei der Prüfung der Eigenschaften des Kabels übernehmen, daher ging er an Bord des Schiffes, das in Suez das Kabel verlegte.

Bis Aden ging alles gut. Dort stellte Siemens das Empfangsgerät auf und versuchte, die Verbindung mit Suez herzustellen. Suez meldete sich nicht. Die Leitung war wie tot.

Der Direktor der Expedition raste. „Wozu haben wir Sie mitgenommen, Mister Siemens? Jetzt stecken wir hier 5 000 Kilometer von London entfernt und wissen keinen Rat“.

„Ich helfe Ihnen!“ sagte Siemens ruhig.

Noch am gleichen Tag schloss er sein Messgerät an die Leitung, dessen Prinzip ihm in der Schöneberger Straße eingefallen war, als er durch das Fenster den Menschenstrom betrachtete, der sich zum Eingang des Anhalter Bahnhofs drängte. „Wenn ich den Widerstand des Kabels und den Widerstand des Wassers kenne, kann ich auch die Stelle bestimmen, an der das Kabel gerissen ist“.

Man zog das Kabel heraus. Drei Meilen vor Aden fand man die unterbrochene Stelle. Siemens reparierte das beschäftigte Kabel, rief Aden an und erhielt augenblicklich Antwort.

Erstmalig verwendete er für die Telegrafie über Kabel einen Kommutator, so dass man über eine Leitung gleichzeitig in beiden Richtungen telegrafieren konnte. Diese beiden Siemensschen Erfindungen, aber auch später noch viele weitere, alle wurden in Berlin geboren, in dem kleinen Zimmerchen in der Schöneberger Straße, mit Ausblick auf den Anhalter Bahnhof ...

**I. Lesen Sie den Text durch und schlagen Sie wichtige unbekannte Wörter nach.**

**II. Unterstreichen Sie im Text die wichtigsten Informationen und gliedern Sie den Text in thematische Abschnitte. Geben Sie jedem Abschnitt einen kurzen Titel.**

### III. Richtig oder falsch? Was steht im Text?

	richtig	falsch
1. Werner Siemens baute schon zwei Jahre Telegrafleitungen für die deutsche Regierung.	•	•
2. Mit Hilfe des alten Geräts konnte man bestenfalls vierzig Wörter in der Minute senden.	•	•
3. Wenn man über große Entfernungen telegrafieren wollte, reichte der Strom nicht aus.	•	•
4. Die Batterien zu vergrößern war ganz leicht und einfach.	•	•
5. Die meisten Siemenschen Erfindungen wurden in Russland geboren.	•	•

### IV. Was bedeuten folgende Ausdrücke im Textzusammenhang? (Zwei Lösungen sind richtig.)

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. kostspielig    | a. teuer<br>b. wertvoll<br>c. spielig                                     |
| 2. tellerförmig   | a. wie ein Teller<br>b. Teller auf der Form<br>c. in der Form des Tellers |
| 3. ist entfernt   | a. ist weit<br>b. ist entgegen<br>c. ist entlegen                         |
| 4. beschädigt     | a. schade<br>b. schadhaft<br>c. defekt                                    |
| 5. augenblicklich | a. im Nu<br>b. im Auge<br>c. im Moment                                    |

### V. Ergänzen Sie die fehlenden Verben:

1. Er ..... dort einen Schnelltelegrafen.
2. Siemens ..... den Text auf einen Papierstreifen.
3. Wieder ..... er sich in seinem kleinen Zimmerchen.
4. Die Entfernung von Suez bis Aden ..... 2 5000 Kilometer.

5. Er ..... sein Messgerät an die Leitung.
6. Erstmals ..... er für die Telegrafie über Kabel einen Kommutator.

## **VI. Zum Inhalt**

Welche Rolle spielten die Siemesschen Erfindungen in der Entwicklung der Telegrafie?

# **10. ALESSANDRO VOLTA (1754–1827)**

*Volt (V) ist die SI-Einheit der elektrischen Spannung (der Potentialdifferenz, der elektromotorischen Kraft). Sie wurde zu Ehren des italienischen Physikers Alessandro Volta benannt.*

Alessandro Volta wurde am 18. Februar 1754 in der italienischen Stadt Como in einer Adelsfamilie geboren. Noch auf der Schulbank fand er Interesse an den Naturwissenschaften; als Neunundzwanzigjähriger wurde er Physiklehrer in seiner Heimatstadt. Fünf Jahre später wurde er als Professor an die Universität in Pavia berufen.

Als Student gab er seine erste wissenschaftliche Arbeit „Über die Anziehungskraft des elektrischen Feuers und die damit zusammenhängenden Erscheinungen“ heraus. In den ersten Jahren seines Wirkens in Como und Pavia entwickelte er eine ganze Reihe von Geräten, von denen wenigstens das Elektroskop mit den Strohhalmen genannt sei, das er durch Anbringen eines Kondensators verbesserte.

Als im Jahre 1791 Luigi Galvani seine Arbeiten und Versuchsergebnisse mit präparierten Froschnerven und -muskeln veröffentlichte, nahm Volta zuerst seine Hypothese von der „tierischen Elektrizität“ auf. Als er aber die Galvanischen Versuche selbst wiederholte, vertrat er die Auffassung, dass der Grund für das Entstehen des elektrischen Stromes in den Muskeln und Nerven eines präparierten Frosches in zwei miteinander verbundenen unterschiedlichen Metallen zu suchen ist, die gleichzeitig elektrisch über die leitfähige Flüssigkeit des tierischen Gewebes verbunden sind.

Der mehrjährige wissenschaftliche Streit zwischen Galvani und Volta endete mit Voltas Sieg und mündete gleichzeitig in die Erfindung der galvanischen Batterie, der sogenannten Voltaschen Säule, die Weltruf erlangte.

Der Entdeckung gingen die Entwicklung der sogenannten Kontakttheorie

und Versuche voraus, deren Grundlage der Kontakt zweier unterschiedlicher Metalle war, die Volta so in einer Reihe anordnete (Voltasche Spannungsreihe), dass zwei Metalle stets eine um so größere Potentialdifferenz aufwiesen, je weiter sie in der Reihe voneinander entfernt lagen. Diese Erkenntnisse wie auch die Ergebnisse einer analogen Untersuchung der Flüssigkeiten wurden Grundlage der Voltaschen Säule, die sich ursprünglich aus mehreren Paaren Kupfer- und Zinkringen, die in Salzwasser getaucht waren, zusammensetzte.

Später fertigte er noch eine andere Abwandlung der „Säule“ an, bei der sich der Flüssigkeitsleiter in zwei Gefäßen befindet und in jedes Gefäß eine Kupfer- und eine Zinkplatte getaucht sind. Die Platten berühren sich in der Flüssigkeit nicht, sind aber außerhalb leitend verbunden. Das einzelne Gefäß stellt eigentlich ein Element der ursprünglichen „Säule“ dar und wird heute als das Voltasche Element bezeichnet.

Im Jahre 1791 ernannte ihn die Londoner Royal Society zum Mitglied und verlieh ihm ihre Goldmedaille. Mit einer Vielzahl von Ehrungen und Auszeichnungen wurde er bedacht. Im Jahre 1801 war es ihm vergönnt, vor der Französischen Akademie in Anwesenheit des ersten Konsuls, Napoleon Bonaparte, Vorlesungen über seine Entdeckungen zu halten. 1810 erhielt er das Adelsprädikat eines Grafen und wurde Senator von Italien.

1815 wurde er Direktor der Philosophischen Fakultät in Pavia, vier Jahre später zog er sich jedoch ins heimatliche Como zurück, um sich zur Ruhe zu setzen und sich endlich mehr seiner Familie zu widmen. Dort starb er auch am 5. März 1827 im Alter von 82 Jahren.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

bedenken  
berufen  
präparieren  
vergönnen

### **Nomen**

das Elektroskop (-e)  
die Differenz (-en)  
das Gewebe (-)

### **Adjektive und Ausdrücke**

leitfähig  
potenziell  
Auffassungen vertreten

## B Übungen

### I. Finden Sie die weiteren Substantive des neutralen Geschlechts zu folgenden Verben:

Beispiel: anbringen - das Anbringen  
wirken, entstehen, präparieren, suchen, tauchen

### II. Ergänzen Sie die Verben:

(münden, wiederholen, herausgeben, entwickeln, anfertigen, verbessern)

1. Als Student ..... er seine erste wissenschaftliche Arbeit .....
2. In den ersten Jahren seines Wirkens ..... er eine ganze Reihe von Geräten.
3. Das Elektroskop ..... er durch Anbringen eines Kondensators.
4. Er ..... selbst die Galvanischen Versuche.
5. Der Streit zwischen Galvani und Volta ..... in die Erfindung der galvanischen Batterie.
6. Später ..... er eine andere Abwandlung der „Säule“ .....

### III. Wie steht das im Text?

1. Volta vertrat seine Meinung, als er zu den Galvanischen Versuchen kam.
2. Nach dem langjährigen Streit mit Galvani wurde die galvanische Batterie erfunden.
3. Später bereitete er eine andere Veränderung der „Säule“ vor.
4. In der Flüssigkeit wurden die Platten nicht verbunden.
5. Volta lernte viele berühmte Gelehrte seiner Zeit kennen.
6. Ihm wurden viele Auszeichnungen verliehen.
7. Er hatte Erlaubnis bei der Teilnahme des ersten Konsuls, Napoleon Bonaparte, Vorlesungen zu halten.

### IV. Erklären Sie die physikalischen Termini:

die Voltasche Säule  
die Voltasche Spannungsreihe  
das Voltasche Element



## X X X

Als Professor Volta vor die auserwählte Gesellschaft trat, stockte ihm einen Augenblick lang der Atem. Dann aber gewahrte er in der Loge den Generalkonsul, trat näher und verbeugte sich.

Bonaparte winkte ihm wohlwollend zu. Die Anwesenden aplaudierten.

Die Art und Weise, mit der man ihn begrüßte, rief in Volta Freude, aber gleichzeitig auch Misstrauen hervor. Er wusste, was man hier von ihm erwartete. Er hatte aber keine Lust, vor dieser Gesellschaft französischer Forscher zu glänzen, die das seiner Meinung nach nicht verdient hatten.

Volta gab zur Einführung einen Überblick über die Geschichte der Elektrizität. Auf dem Vorführtisch hatte er Geräte vorbereitet, die die gesamte Entwicklung dieses Wissenszweiges veranschaulichten.

Gerade jetzt rieb er eine Schwefelkugel mit einem Katzenfell und führte dann das Gelenk des Zeigefingers langsam an sie heran.

Mit einem leichten Knistern sprang ein bläulicher Funke von der Kugel zum Gelenk über.

Die Anwesenden applaudierten. Volta gefiel der Applaus nicht. „Meine Damen und Herren!“ sagte er barsch. „Diesen Versuch stellte als erster der Hofrat Leibniz an, und erst seit diesem Versuch kennen wir den Begriff der elektrischen Spannung und ihre Entladung.“

Dann schaute er auf die Zuhörer. Keiner wagte sich zu bewegen. Je länger der Funke, desto lauter der Applaus. Das übrige langweilte sie.

Im weiteren Teil der Vorlesung sprach er von der Erfindung der Elektrisiermaschine und der Leidener Flaschen. Er verstummte für einen Augenblick und horchte. Wird ein Zeichen der Zustimmung laut? Ein Zeichen, dass man ihn begriffen hat? Es meldete sich niemand.

„Wenn keine Funken fliegen, ist es auch keine Sensation“, kränkte es ihn innerlich, und er hatte beinahe keine Lust mehr, seinen Vortrag fortzusetzen. Wieder verstummte er für einen Augenblick und drehte dann an der Kurbel der Elektrisiermaschine. Zwischen den Polen des Gerätes knisterten mehrere Daumen lange Funken.

Das Publikum stieß einen unbeschreiblichen Jubelschrei aus. Voltas spöttisches Lachen ging im Beifallssturm unter.

Er war bei den Galvanischen Versuchen angelangt.

Er bemerkte, dass alles, wöüber er jetzt berichtet habe, nur die Spannung im Ruhezustand, die statische Elektrizität, betreffe. Mit Hilfe der Galvanischen Versuche gelangte er jetzt zur strömenden Elektrizität und damit zum eigentlichen Thema des Vortrages: zur Säule, die nach seinem Namen benannt wurde.

Während er einen Frosch seziierte, berichtete er, dass er ohne die vorausgegangenen Galvanischen Versuche selbst nie auf das Prinzip der Säule gekommen wäre. Das Schicksal lenkte Galvanis Hand, als er bei einem Versuch zwei Drähte aus verschiedenen Metallen berührte. Die elektrische Stromquelle hatte also eigentlich Galvani entdeckt, ohne davon auch nur zu wissen.

Die Versuche mit Froschschenkeln lösten mehr Freude als Verwunderung aus.

Als aber Volta die Metallringe seiner Säule aufschichtete und zusammenschaltete, als er die Zuhörer aufforderte, heranzutreten und die Pole der Säule zu berühren, als sich diejenigen, die die Pole berührt hatten, in Krämpfen wanden, als in den Augen, deren Lider er mit den Drähten berührte, die mit den Polen der Säule verbunden waren, leuchtende Ringe erschienen, als die Zunge der Zuhörer bei der Berührung einen sauren Beigeschmack verspürte und in ihren Ohren ein Donnerrollen ertönte, bemächtigte sich aller eine dumpfe Furcht vor der großen unbekanntem Kraft. Sie folgten kaum mehr den Worten Voltas über die Wirkungen der unterschiedlichen Metalle, wenn sie miteinander in Berührung kommen. Die Anwesenden kamen erst zur Besinnung, als der Generalkonsul die Loge verließ, auf das Podium stieg und sich durch ein Zeichen Ruhe ausbat.

Bonaparte führte Volta an den Rand des Podiums.

„Ein Genie lüftete den Schleier über dem großen Geheimnis der Natur. Genies gibt es wenige. Es genügt nicht, sie nur zu bewundern, wir müssen sie auch belohnen. Ich stifte daher zweihunderttausend Franken für große Entdecker auf dem Gebiet der Elektrizität. Diesen Preis überreiche ich als erstem Professor Alessandro Volta von der Universität in Pavia.“

Im Saal tobte zustimmender Beifall.

**I. Bereiten Sie denText vor, und schlagen Sie die unbekanntem Wörter nach. Gliedern Sie den Text in thematische Abschnitte. Geben Sie jedem Abschnitt einen kuzen Titel.**

## **II. Richtig oder falsch?**

- |  | richtig | falsch |
|--|---------|--------|
| 1. Wolta wusste, was man hier von ihm erwartete.   | •       | •      |
| 2. Im ersten Teil der Vorlesung sprach er von der elektrischen Spannung.                 | •       | •      |
| 3. Im weiteren Teil der Vorlesung sprach er von der Erfindung des Galvanisches Elements. | •       | •      |
| 4. Die elektrische Stromquelle hatte eigentlich Volta entdeckt.                          | •       | •      |

5. Die Anwesenden folgten sehr aufmerksam den Worten Voltas über die Wirkungen der verschiedenen Metalle.

### III. Fragen zum Verständnis:

1. Vor welcher Gesellschaft musste Professor Volta seine Erfindung vorführen?
2. Welchen Versuch stellte Volta am Anfang der Vorlesung an?
3. Woran sprach der Professor im weiteren Teil der Vorlesung?
4. Wozu gelangte Volta mit Hilfe der Galvanischen Versuche?

### IV. Ergänzen Sie die passenden Verben:

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Ihm ..... einen Augenblick lang der Atem.                  | lenken       |
| 2. Das ..... in Volta Freude .....                            | ausstoßen    |
| 3. Er ..... eine Schnefelkugel mit einem Katzenfell.          | stocken      |
| 4. Ein bläulicher Funken ..... von der Kugel zum Gelenk ..... | hervorrufen  |
| 5. Das Publikum ..... einen Jubelschrei .....                 | überspringen |
| 6. Das Schicksal ..... Galvanis Hand.                         | reiben       |

### V. Zum Inhalt

1. Warum rief die Begrüßung der Anwesenden in Volta nicht nur Freude, aber auch Misstrauen hervor?
2. Was verstand Volta im Laufe der Vorlesung?
3. Wie fühlten sich die Anwesenden nach der Vorführung der Voltascher Säule?

## 11. JAMES WATT (1736–1819)

*Watt (W) ist die SI-Einheit der Leistung. Sie wurde zu Ehren des englischen Mechanikers und Erfinders James Watt benannt.*

James Watt wurde am 19. Januar 1736 in der schottischen Stadt Greenock am Clyde als Sohn eines Zimmermanns geboren. In der Schule interessierten

ihn Physik und Mathematik, in den übrigen Fächern hatte er keine großen Erfolge. Er sehnte sich nach Hochschulbildung, aber die Familie konnte sich das nicht leisten.

Nach langen Überlegungen entschloss er sich Feinmechaniker zu werden, ein Beruf, der ihn angesichts seiner Gebrechlichkeit körperlich nicht überbeanspruchen sollte. Im Jahre 1754 begann er in Glasgow die Optiker- und Mechanikerlehre. Nach einem Lehrjahr ging er zu einem Hersteller von mathematischen Geräten, Morgan, nach London, wo er vieles lernte; bald bestach er in allen ihm anvertrauten Arbeiten durch Präzision und Gründlichkeit.

Im Jahre 1757 wurde ihm die Stelle eines Universitätsmechanikers in Glasgow zugesprochen. Er fand hier ein gut ausgestattetes Physiklabor vor, und neben guten Arbeitsbedingungen ergab sich auch die Möglichkeit für das weitere Studium, für physikalische und chemische Versuche.

Mit dem Gedanken an eine Dampfmaschine begann Watt sich nach einem zweijährigen Aufenthalt an der Universität zu befassen; vorerst jedoch ergebnislos. Als man ihm dann die Reparatur eines Modells der Newcomenschen Dampfmaschine anvertraute, reparierte er sie nicht nur, sondern versuchte, sie zu vervollkommen. Er entdeckte, dass der Kessel der Maschine nur für einige Kolbenhübe Dampf lieferte, danach musste die Maschine warten, bis sich im Kessel neuer Dampf gebildet hatte. Einige Monate lang überlegte er intensiv und fand zu Beginn des Jahres 1765 eine Lösung des Problems: Man darf den Dampf nicht direkt im Dampfzylinder kondensieren, sondern muss dazu ein anderes, mit dem Zylinder verbundenes Gefäß benutzen. Damit erfand Watt den Kondensator und unmittelbar darauf, als er den Zylinder beiderseits durch Deckel verschloss, die doppelwirkende Dampfmaschine.

Allerdings ahnte Watt nicht, welche gewaltigen Schwierigkeiten zu überwinden waren, bevor sich seine Gedanken verwirklichen ließen. Zu der damaligen Zeit war es sehr schwer, einen Mechaniker zu finden, der genau nach Zeichnung die relativ komplizierte Maschine bearbeiten konnte, und auch die Werkzeugmaschinen waren nicht präzise genug.

Der Bau des ersten Modells der Wattschen Dampfmaschine endete mit einem Misserfolg. Watt hatte bald kein Geld mehr und nahm in dieser Situation die finanzielle Hilfe des Arztes und Industriellen Dr. Roebucks an, der sich den Patentschutz der Erfindung und zwei Drittel des Gewinns sicherte. Im Jahre 1769 wurde Watt endlich das Patent über „die neue Methode zur Verringerung des Dampf- und Brennstoffverbrauchs in Verbrennungsmaschinen“ erteilt, jedoch war die nach dem Patent gebaute Maschine erneut ein Misserfolg. Ursache dafür war nicht nur die ungenügende Dichtung der wichtigsten Maschinenteile, sondern auch die ungenügende Eignung des verwendeten Materials.

Unmittelbar darauf trennte sich Watt von seinem Partner, der seinen Anteil dem Fabrikanten Boulton verkaufte. In dessen Person fand Watt erneut volle Unterstützung bei seinen Versuchen und Erfindungen, und später wurde er sein Partner in der Neuen Dampfmaschinenfabrik „Boulton & Watt“ in Soho bei Birmingham.

Unermüdlich arbeitete Watt an der Vervollkommnung seiner Erfindung, die ihm schon so viele Enttäuschungen bereitet hatte. Im Jahre 1775 gelang es ihm, das wichtigste Element - den Dampfzylinder - so fertigen, dass er tatsächlich funktionierte.

Die Fabrik baute nun die erste Dampfmaschine und ein Jahr darauf bereits zwei weitere. Die Maschinen arbeiteten gut und fanden ein breites Echo. Kurze Zeit später bereitete sich die Fabrik auf die Massenfertigung vor.

Der große Erfolg beeinflusste das Leben des bescheidenen Menschen Watt nicht. Er widmete sich weiterhin seinen Erfindungen. So erfand er im Jahre 1780 eine Kopierpresse, zwei Jahre darauf fügte er der Dampfmaschine ein Schwungrad an und nach weiteren zwei Jahren einen Fliehkraftregler. 1785 konstruierte Watts Mitarbeiter Murdock eine Verschiebungseinrichtung für die Dampfverteilung im Zylinder, wodurch die Entwicklung der ersten einsatzfähigen Dampfmaschine ihren Abschluss fand.

Während seines produktiven Lebens schuf James Watt viele weitere Erfindungen und gab auch Anregungen zur Einführung eines einheitlichen Systems der Maße und Gewichte.

Er starb am 19. August 1819 in Heathfield bei Birmingham und wurde in der Londoner Westminster-Abteil beigesetzt.

## **A Wortschatz**

### **Verben**

anfügen  
bestechen  
überbeanspruchen  
vervollkommen

### **Nomen**

der Brennstoffverbrauch  
der Dampfzylinder (-)  
die Dichtung (-en)  
die Feinmechanik  
die Fliehkraft (“e)  
der Hub (“e)  
der Kessel (-)  
der Kolben (-)  
der Kondensator (-toren)  
die Kopierpresse (-n)  
der Regler (-)  
das Schwungrad (-räder)

## Adjektive

einsatzfähig  
präzis(e)

## B Übungen

### I. Erklären Sie die zusammengesetzten Wörter:

die Mechanikerlehre -  
die Arbeitsbedingung -  
die Dampfmaschine -  
der Kolbenhub -  
die Kopierpresse -  
das Schwungrad -  
die Verschiebungseinrichtung -.

### II. Ergänzen Sie die fehlenden Verben und Präpositionen:

1. Er ..... in allen Arbeiten ..... Präzision und Gründlichkeit.
2. Neben guten Arbeitsbedingungen ..... er sich die Möglichkeit ..... das weitere Studium, ..... physikalische und chemische Versuche.
3. Der Bau des ersten Modells der Wattschen Dampfmaschine ..... einem Misserfolg.
4. Watt ..... sich ..... seinem Partner, der seinen Anteil dem Fabrikanten Boulton verkaufte.
5. Die Fabrik ..... sich ..... die Massenfertigung .....

### III. Vollenden Sie die Infinitivsätze:

1. Nach langen Überlegungen entschloss er sich, .....
2. Mit dem Gedanken an eine Dampfmaschine begann Watt .....
3. Er reparierte die Newcomensche Dampfmaschine nicht nur, sondern versuchte, .....
4. Zu der damaligen Zeit war es der schwer, .....
5. Im Jahre 1775 gelang es ihm, .....

### IV. Zum Textinhalt

Warum endet der Bau der Wattschen Dampfmaschine mit einem Misserfolg?

## X X X

James Watt überquerte gerade den Fabrikhof, als er in seinem Versuchslabor Licht gewahrte. Er begab sich in diese Richtung, um festzustellen, wer dort weilte und was er am frühen Sonntagabend in der Fabrik zu suchen hatte.

Es war Murdock, William Murdock, Watts Werkmeister.

„Kommt her, Murdock!“

Murdock trat an das Reißbrett heran.

Watt zeichnete einen Zylinder, „Ich möchte, dass der Dampf nicht von unten, sondern auch von oben auf den Kolben drückt. Den Zylinder schließe ich oben ab und leite Dampf auch über dem Kolben hinein. Was haltet Ihr davon?“

Murdock schwieg. Watt zeichnete weiter. „Die Kolben in unseren Zylindern bewegen sich nur in gerader Richtung nach oben und nach unten. Ich möchte diese geradlinige Bewegung auf die mit einem großen Rad verbundene Achse übertragen. Auf diese Weise könnten wir die geradlinige Bewegung in eine Kreisbewegung umwandeln. Die Trägheit des Rades führt den Kolben über beide Totpunkte, die sich hier“, er zeigte auf sie, „und hier befinden. Was meint Ihr dazu, Murdock?“

„Wir werden ein neues Modell schaffen müssen“.

„Wann beginnen wir damit?“

„Sofort“.

„Sofort ... also, dann sofort“.

James Watt fertigte Bronzeguss, schmiedete Kupfer, bohrte einen Zylinder und schliff einen Kolben, drehte die Achsen und Lager. Wenn ihn die Müdigkeit übermannte, legte er sich in der Werkstatt auf ein vorbereitetes Notlager und schlief einige Stunden. Auch Murdock verließ die Werkstatt nicht. Er schürte ständig das Feuer, reinigte die Abgüsse und trieb für den Meister die Drehbank an. Am schwierigsten war es, für das kleine Modell die Torsionsfedern zu fertigen. Diese schnitt Murdock eigenhändig aus. Er hatte eine Riesengestalt. Watt stand oft neben ihm und wunderte sich, wie er es mit den groben Händen fertigbachte, diese feinsten Arbeiten auszuführen.

Nach vier Wochen war das Modell für den ersten Versuch vorbereitet. Unter einem kleinen Kessel loderte das Feuer.

Mit zitternder Hand öffnete Watt den Zuführungshahn. Das Maschinenmodell kam in Gang ...

Watt versäumte keinen Tag. Er war wortkarg. Er arbeitete. Wichtige Maschinenteile fertigte er eigenhändig. Er war Konstrukteur, Gießer, Dreher, Schlosser und Klempner in einem. An seiner Seite arbeiteten Murdock und zehn ausgewählte Arbeiter aus der Fabrik.

Nach zwölf Monate dauernder Arbeit stand die fertiggestellte Maschine bereits in der großen Fabrikhalle.

Watt zog noch zum Abschluss einige Muttern an und legte dann endgültig den Schlüssel beiseite.

„So, Murdock, wenn wir jetzt Dampf hätten, könnten wir die Maschine sofort erproben“.

„Wir haben Dampf“.

„Jetzt in der Nacht?“

„Wir müssen lediglich das Feuer ein wenig schüren und haben in einer viertel Stunde Druck“.

Watt trat an die Maschine heran. In der dunklen Halle zeichnete sie sich wie ein gewaltiges Ungeheuer ab. Der Träger, auf dem der Ausgleichshebel ruhte, maß zwanzig Fuß<sup>1)</sup>, und das Rad der Schwangvorrichtung hatte einen Durchmesser von 12 Fuß und 8 Daumen<sup>2)</sup>.

In diesem Augenblick schien es Watt, als wäre sie ganz unscheinbar. War es nicht Frevel, wenn er auf diese Weise in die Naturgesetze eingriff? War es nicht Frevel, Störung der ewigen Ordnung? Dann wären aber auch das Scheren der Schafe, die Verarbeitung der Wolle und das Weben von Stoffen Frevel; auch das Fällen der Bäume, das Zersägen der Stämme zu Scheiten, das Essen von Tierfleisch oder schließlich auch von Gemüse wären dann aber auch eine Störung der ewigen Ordnung.

Watts Hand ruhte bereits auf dem Hahn für die Dampfzufuhr. Aber was geschieht, wenn sich die Natur gegen sein Vorgehen auflehnt? Was geschieht, wenn sich in seine Berechnungen ein Fehler eingeschlichen hat? Was, wenn die Zylinderwandung oder das Schwungrad einen Riss aufweisen, der sich trotz einer sorgfältigen Durchsicht nicht ausmachen ließ?

Die Antwort auf diese Fragen hatte er in der Hand. Er musste lediglich den Hahn aufdrehen, und der Dampf würde in den Zylinder eindringen. Watt drehte am Hahn. Es ertönte ein heftiges Zischen. Durch die Spalte des Zylinders entwichen kleine Wölkchen zischenden Dampfes. Nach einigen Sekunden hüllte eine Dampfwolke die gesamte Maschine ein und stieg empor, bis sie das matte Licht der flackernden Öllampe verdunkelte.

Watt fühlte, wie ihm das Herz irgendwo in der Kehle schlug. Die Maschine kam nicht in Gang.

Dann sah er durch die Wolke des ausströmenden Dampfes, wie sich Murdock mit beiden Händen in das Schwungrad stemmte. Der Kolben begann, sich langsam zu heben und zu senken. Das Zischen verstummte. Die Bewegungen

---

<sup>1</sup> etwa 6 m

<sup>2</sup> etwa 4 m



des Kolbens beschleunigten sich ständig. Das erste Schwungrad auf der Welt drehte sich ruhig und beständig.

Watt stand eine geraume Zeit unbeweglich da. Der Anblick seines eigenen Werkes überwältigte ihn.

**I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.**

**II. In welche Abschnitte würden Sie den Text gliedern? Geben Sie jedem Abschnitt eine Überschrift.**

**III. Ergänzen Sie die fehlenden Verben:**

1. Er ..... sich in diese Richtung, um festzustellen, wer dort .....
2. Er ..... Bronzeguss, ..... Kupfer, ..... einen Zylinder und ..... einen Kolben, ..... die Achsen und Lager.
3. Er ..... das Feuer, ..... die Abgüsse und ..... für den Meister die Drehbank .....
4. Unter einem kleinen Kessel ..... das Feuer.
5. Watts Hand ..... auf dem Hahn für die Dampfzufuhr.
6. Durch die Spalte des Zylinders ..... kleine Wölkchen zischenden Dampfes.
7. Die Bewegungen des Kolbens ..... sich ständig.

**IV. Bilden Sie Varianten nach folgendem Beispiel:**

Wenn wir jetzt Dampf hätten, könnten wir die Maschine sofort erproben.

1. Wenn das Maschinenmodell in Gang käme, .....
2. Wenn er so hartnäckig nicht arbeiten würde, .....
3. Wenn sich die Kolben in den Zylindern nur in gerader Richtung bewegen würden, .....
4. Wenn der Dampf in den Zylinder eindringen würde, .....

**V. Wie steht das im Text?**

1. Watt möchte den Druck auf den Kolben verändern.
2. Er möchte die Kreisbewegung der Kolben erhalten.
3. James Watt fertigte alles eigenhändig.
4. Die Dampfmaschine war fertig.

5. Watt hatte Angst, bevor er die Dampfmaschine in Gang setzte.

## **VI. Fragen zum Inhalt**

Woran dachte James Watt, als er vor der fertiggestellten Maschine stand?  
Warum erschrak er?

## **VII. Äußern Sie sich zu folgenden Fragen im Text:**

„War es nicht Frevel, wenn er auf diese Weise in die Naturgesetze eingriff?  
War es nicht Frevel, Störung der ewigen Ordnung“?

# **12. WILHELM EDUARD WEBER (1804–1891)**

*Weber (Wb) ist die SI-Einheit des magnetischen Flusses. Sie wurde zu Ehren des deutschen Physikers Wilhelm Eduard Weber benannt.*

Wilhelm Eduard Weber wurde am 24. Oktober 1804 in Wittenberg als fünftes Kind eines Theologieprofessors geboren. Er studierte Naturwissenschaften in Halle, wurde am gleichen Ort Privatdozent und im Jahre 1828 außerordentlicher Professor für Physik. Schon 1825 hatte er zusammen mit seinem Bruder Ernst Heinrich, einem Physiologieprofessor in Leipzig, eine wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Akustik verfasst, die ihm unter den Physikern einen guten Ruf einbrachte.

Im Jahre 1831 berief man ihn als ordentlichen Professor der Physik an die Universität Göttingen. Hier begann auch die enge Freundschaft mit Gauß und ihre wissenschaftliche Zusammenarbeit bei der Erforschung des Magnetismus. Ergebnis dieser Zusammenarbeit war u.a. auch die Erfindung des elektromagnetischen Telegrafens, den sie im Jahre 1833 gemeinsam erprobten.

In diese Zeit fällt auch ein Ereignis, das großen Einfluss auf Webers weiteres Lebensschicksal hatte: Zusammen mit sechs anderen Professoren wurde er im Jahre 1837 von der Universität entlassen. Weber gehörte zu den berühmten „Göttinger Sieben“, die sich schriftlich gegen die willkürliche Aufhebung der Verfassung durch König Ernst August von Hannover äußerten; sie erklärten sich mit dieser Verfassungsaufhebung nicht einverstanden.

Auch während der anschließenden fünfjährigen Stellungslosigkeit, in der er von Gauß Unterstützung erfuhr und vom Erlös einer Sammlung in ganz

Deutschland in sehr bescheidenen Verhältnissen lebte, unterbrach er die Arbeiten über den Magnetismus nicht. Davon zeugt ein sechsbändiges Werk das er gemeinsam mit Gauß herausgab und das die Ergebnisse der Beobachtungen aus den Jahren 1836 bis 1841 enthielt.

Im Jahre 1843 trat Weber das Amt eines Professors an der Universität in Leipzig an. Hier entstand sein Elektrodynamometer, das auf der Ampèreschen Entdeckung über die wechselseitige Wirkung zweier elektrischer Ströme aufeinander basierte und mit dessen Hilfe man diese Wirkungen sehr präzise untersuchen und nutzen konnte.

Sechs Jahre später wurde Weber erneut nach Göttingen berufen, wo er dann auch den Rest seines Lebens verbrachte. Hier begann er Untersuchungen, die zur Einführung der absoluten Einheit der elektrischen Spannung oder elektromotorischen Kraft führten; dabei stützte sich Weber auf das Faradaysche Gesetz der Induktion und benutzte, ausgehend von den Gaußschen Messungen des Magnetfeldes der Erde, das Phänomen der Erdinduktion. Sein Erdinduktor, mit dessen Hilfe er umfangreiche quantitative Untersuchungen durchführte, wurde später eines der wichtigsten Hilfsmittel bei elektromagnetischen Messungen.

Webers größtes Verdienst ist es jedoch, dass er das System der absoluten elektrischen Maßeinheiten begründete, das eine universelle Gültigkeit erlangte und zu dem er sich durch eine sehr gründliche und präzise quantitative Erforschung der Entdeckungen von Oersted bis hin zu Faraday unter Anwendung der Gaußschen Ergebnisse bei der Untersuchung der magnetischen Größen vorarbeitete.

Für seine Untersuchungen entwickelte Weber mehrere neue, präzisere und feinere Hilfsmittel und führte unermüdlich Messungen durch mit einer Genauigkeit, die keiner vor ihm je erreicht hatte. Dabei stieß er auch auf eine Gesetzmäßigkeit, die darauf hinweist, dass bei der Verknüpfung der Coulombschen Gesetze für die magnetischen und für die elektrischen Kräfte eine bestimmte Geschwindigkeit eine große Rolle spielt. Durch komplizierte Messungen ermittelte er, dass diese Geschwindigkeit gleich der Lichtgeschwindigkeit ist. Hier wurde erstmalig die Lichtgeschwindigkeit als ausschlaggebend auch auf dem Gebiet des Elektromagnetismus entdeckt.

Weber versuchte ebenfalls als erster, die Vorstellungen über die elektrischen Elementarquanten zu verallgemeinern, wobei er diesen kleinsten Partikeln neben einer bestimmten Ladung auch eine bestimmte Masse (Trägheit) zuschrieb.

Weber war bescheiden, von kindlicher Fröhlichkeit, zeichnete sich jedoch durch eine unbeugsame Art zu denken aus, war ehrlich und äußert charakterfest. Er starb am 23. Juni 1891 in Göttingen.

## A Wortschatz

### Verben

stützen (sich)  
verallgemeinern

### Nomen

die Aufhebung (-en)  
die Gesetzmäßigkeit  
die Gültigkeit  
die Sternwarte  
die Verknüpfung (-en)

### Adjektive und Ausdrücke

ausschlaggebend  
präzise  
willkürlich  
einen (guten) Ruf einbringen

## B Übungen

### I. Welche Adjektivendungen fehlen?

1. Die Erfindung des elektromagnetisch ..... Telegrafens.
2. Während der anschließend ..... fünfjährig ..... Stimmungslosigkeit.
3. In sehr bescheiden ..... Verhältnissen.
4. Umfangreich ..... quantitativ ..... Untersuchungen.
5. Webers größt ..... Verdienst.
6. Das System der absolut ..... elektrisch ..... Maßeinheiten.
7. Durch eine sehr gründlich ..... und präzise ..... quantitativ .....  
Erforschung.
8. Eine universell ..... Gültigkeit.
9. Für die magnetisch ..... und für die elektrisch ..... Kräfte.
10. Durch kompliziert ..... Messungen.

### II. Finden Sie die entsprechenden Substantive im Text:

einheitlich -  
kräftig -  
spannend -  
gültig -

genau -  
gesetzmäßig -  
geschwindigkeit -

### III. Verbinden Sie die Satzteile der Relativsätze:

1. In diese Zeit fällt ein Ereignis,
  2. Davon zeugt ein sechsbändiges Werk,
  3. In Göttingen begann er Untersuchungen,
  4. Er begründete das System der absoluten elektrischen Maßeinheiten,
  5. Er führte Messungen durch mit einer Genauigkeit,
    - a) das eine universelle Gültigkeit erlangte.
    - b) das großen Einfluss auf Webers weiteres Lebensschicksal hatte.
    - c) das er mit Gauß herausgab.
    - d) die keiner von ihm erreicht hatte
- fürten.  
c) die zur Einführung der absoluten Einheit der elektrischen Spannung

### IV. Zum Textinhalt

1. Auf die Arbeiten welcher Gelehrten stützte sich Weber in seinen wissenschaftlichen Entdeckungen?
2. Was ist das Ergebnis der Zusammenarbeit mit F.Gauß?
3. Wie wurde die Lichtgeschwindigkeit entdeckt?
4. Was ist Webers größtes Verdienst?

## X X X

Im Jahre 1833 wollten in Göttingen die Stadtbewohner die Einzelheiten über das Experiment erfahren, das die Möglichkeit einer elektromagnetischen Fernübertragung von Signalen prüfen sollte - also die Möglichkeit des Einsatzes eines elektromagnetischen Telegrafen.

Weber wendete seinen Blick zum Fenster hin. Draußen regnete es unvermindert. Es blieb ihm nichts anderes übrig, als sich im angebotenen Sessel bequemer niederzulassen und seinen Bericht über seinem Herzen so naheliegende Dinge fortzusetzen ...

Jetzt aber saßen beide an ihren Plätzen. Weber im Physikkabinett in der Universität und sein älterer Freund und Gefährte Carl Friedrich Gauß, der Direktor der Sternwarte und Mathematikprofessor, in der Sternwarte.

Weber beendete soeben das Senden der ersten Nachricht. Er unterbrach die Bewegung der großen Spule des Induktors, auf die Gauß an die 7 000 Windungen gewickelt hatte! Er versank für einen Augenblick in Gedanken.

„Es hätte doch gelingen müssen. Gelingen müssen!“ sagte er zu sich selbst.

Dann ergriff er mit sichtlicher Erregung seinen Mantel und eilte durch die Straßen der Stadt.

Inzwischen beugte sich Gauß über das Magnetometer eigener Konstruktion. Zuweilen hörte das wechselseitige Ausschlagen des Zeigers auf. Es überkam ihn das unaussprechliche Gefühl des Glücks. Noch einmal blickte er auf die Nachricht, die ihm Webber soeben per Draht nach einem vorher vereinbarten Schlüssel übermittelt hatte. Es handelte sich um einen einfachen Schlüssel: Es war zu ermitteln, wie oft der Zeiger nach der einen oder anderen Seite ausgeschlagen hat. Gauß machte sich ungeduldig an die Entschlüsselung der Nachricht.

Es störte ihn ein ziemlicher Lärm vor der Tür, die im nächsten Augenblick aufgestoßen wurde und in der das durch viele Fragen geprägte Gesicht Webers erschien. Gauß sagte, ohne eine Frage abzuwarten, kurz und bündig: „Ja, es hat geklappt!“

Weber atmete erleichtert auf. Für einen Augenblick herrschte Schweigen. Dann aber ließen die Freunde den Worten freien Lauf. Begeistert schmiedeten sie Pläne bezüglich einer telegrafischen Verbindung von Göttingen nach Hannover, von Hannover nach Bremen und von dort aus? Vielleicht noch weiter, über Gipfel und Meere, Eiswüsten und Steppen, überall hin werden einmal Wörter fliegen, die fröhliche und traurige Nachrichten bringen werden, wie sie allein das Leben zu verfassen weiss ...

### **I. Lesen Sie den Text und schlagen Sie die unbekanntenen Wörter nach.**

### **II. Geben Sie dem Text einen Titel.**

### **III. Richtig oder falsch?**

	richtig	falsch
1. Die Stadtbewohner wollten das ganze Experiment beobachten.	•	•
2. Carl Fridrich Gauß wartete auf das Senden der Nachricht in der Sternwarte.	•	•
3. Gauß passte auf das Magnetometer auf.	•	•
4. In der Nachricht handelte sich um eine einfache Lösung des Problems.	•	•
5. Sie schmiedeten die Pläne bezüglich einer telegrafischen Verbindung.	•	•

#### IV. Setzen Sie entsprechende Wörter aus dem Text ein:

Verb	Substantiv	Adjektiv
	das Experiment	
		magnetisch
	die Übertragung	
	der Telegraf	
	das Senden	
	der Induktor	
	die Konstruktion	
		vereinbart
übermitteln		

#### V. Zum Textinhalt

1. Wie ist das Experiment von Weber gelungen?
2. Was wurde während dieses Experimentes entdeckt?

#### VI. Zum Verständnis

Wovon träumte Weber? Ging sein Traum in Erfüllung?

#### VII. Fassen Sie den Text mit Hilfe der folgenden Stichwörter zusammen:

Die Einzelheiten über das Experiment - die elektromagnetische Fernübertragung von Signalen - der Direktor der Sternwarte - das Senden beenden - sich beugen - das Magnetometer - der Zeiger - per Draht - der einfache Schlüssel - die Entschlüsselung - die telegrafische Verbindung.

# Qellenverzeichnis

1. Borec T. Guten Tag, Herr Ampère. 2.Aufl. - Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 1982.
2. Feuerlein R., Mäpfel H., Schäfflein H. Physik 1+2+3. - München: Bayerisches Schulbuchverlag, 1989.
3. Kuhn W. Physik. Band 3. Mechanik. - Braunschweig: Georg Westermann Verlag, 1985.
4. Lexikon der Technik (herausgeg. von Bernd Rohr und Herbert Wiele). - Leipzig: VEB Bibliographisches Institut, 1982.

D. RAZAUSKIENĖ  
**FACHDEUTSCH**  
**PHYSIK UND TECHNIK**  
**VOM LESEN ZUM SPRECHEN**  
(MOKYMO PRIEMONĖ)

Tir. 150 egz. 5 sp. 1. Užsak. Nr. 81

Išleido Vilniaus pedagoginis universitetas, Studentų g. 39, LT-2004 Vilnius  
Maketavo ir spausdino VPU leidykla, T. Ševčenkos g. 31, LT-2009 Vilnius  
Kaina sutartinė