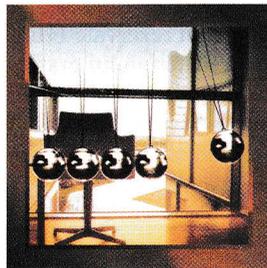


**Carmen Gabriela Bostan**  
**Ioana Stoica**

**Rodica Perjoiu**  
**Mihaela Mariana Țura**

# PHYSIK



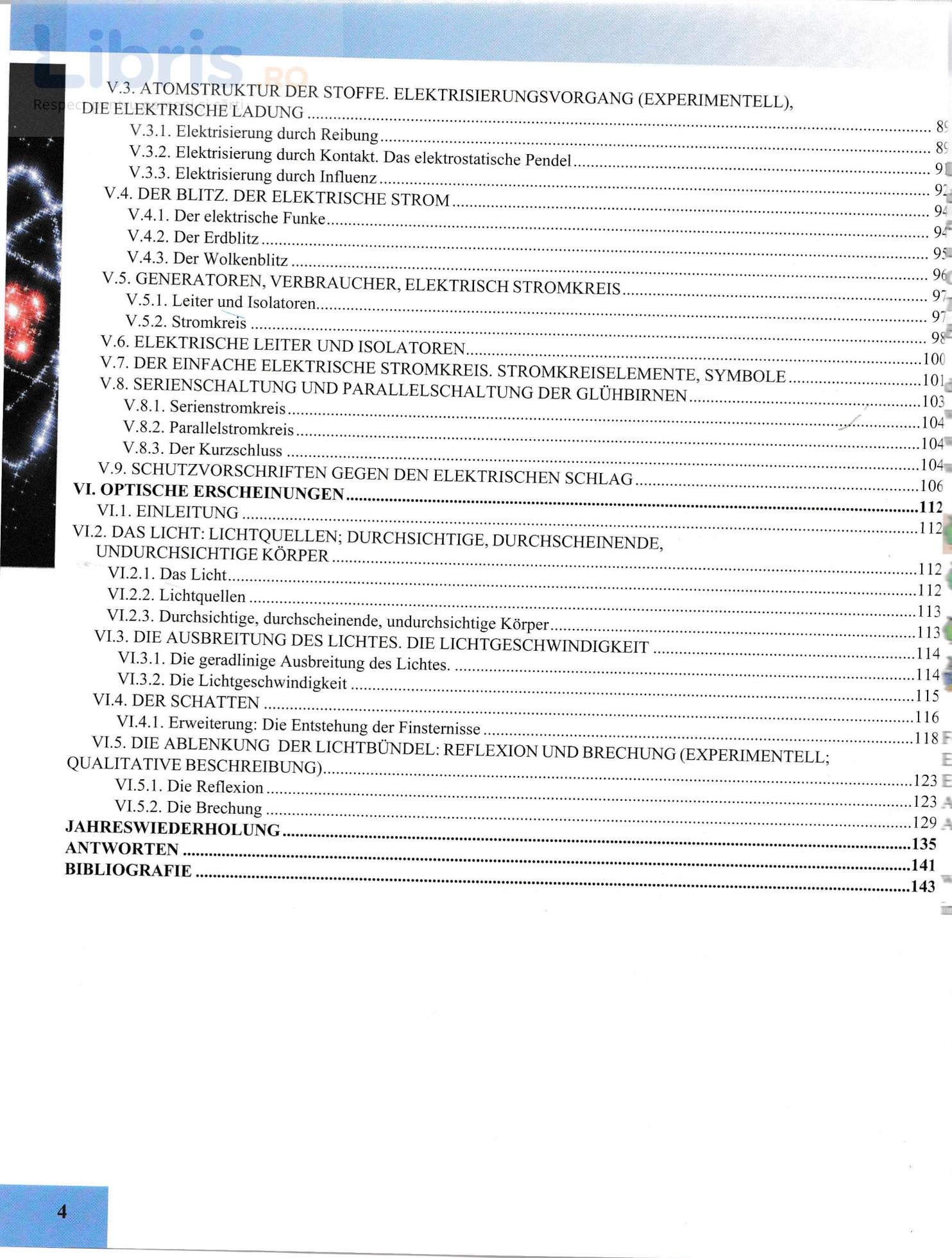
LEHRBUCH FÜR DIE VI. KLASSE



EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ S.A.

<b>VORSTELLUNG DES LEHRBUCHES .....</b>	<b>5</b>
Allgemeine Kompetenzen. Spezifische Kompetenzen .....	6
<b>I. EINFÜHRUNG IN DAS STUDIUM DER PHYSIK .....</b>	<b>7</b>
Was ist Physik? .....	7
Warum lernen wir Physik? .....	8
Regeln des Arbeitssicherheit im Physiklabor .....	9
<b>II. GRUNDBEGRIFFE DER PHYSIK .....</b>	<b>11</b>
II.1. PHYSIKALISCHE GRÖSSEN .....	11
II.1.1. Physikalische Größen .....	11
II.1.2. Physikalische Erscheinung .....	12
II.1.3. Maßeinheiten .....	12
II.1.4. Vielfache und Teile der Maßeinheiten .....	13
II.2. DAS BESTIMMEN DES WERTES EINER PHYSIKALISCHEN GRÖSSE .....	16
II.2.1. Die direkte Messung der Länge .....	16
II.2.2. Die direkte Messung des Flächeninhaltes .....	21
II.2.3. Die indirekte Bestimmung des Flächeninhaltes .....	21
II.2.4. Die direkte Bestimmung des Volumens .....	23
II.2.5. Die indirekte Messung des Volumens .....	24
II.2.6. Die direkte Bestimmung des Zeitintervalls .....	26
<b>III. MECHANISCHE ERSCHEINUNGEN.....</b>	<b>31</b>
III.1. BEWEGUNG UND RUHE .....	31
III.1.1. Körper. Mobil. Bezugskörper. Bezugssystem. Bewegung und Ruhe. Bahn .....	31
III.1.2. Der zurückgelegte Weg. Die Dauer der Bewegung .....	33
III.1.3. Die mittlere Geschwindigkeit. Maßeinheiten. Merkmale der Geschwindigkeit (Richtung und Richtungssinn) .....	35
III.1.4.a. Die geradlinige, gleichförmige Bewegung .....	38
III.1.4.b. Die grafische Darstellung der Bewegung .....	40
III.1.5. In Bewegung setzen und Anhalten eines Körpers. Die mittlere Beschleunigung, Maßeinheit .....	45
III.1.6. Erweiterung: Die geradlinige, gleichförmig veränderliche Bewegung (qualitative Beschreibung) .....	46
III.2. DIE TRÄGHEIT .....	51
III.2.1. Die Trägheit, allgemeine Eigenschaft der Körper .....	51
III.2.2. Die Masse, das Maß der Trägheit. Maßeinheiten .....	52
III.2.3. Die direkte Messung der Masse. Das Wägen .....	52
III.2.4. Die Dichte der Körper, Maßeinheit. Die Bestimmung der Dichte .....	53
III.3. DIE WECHSELWIRKUNG .....	57
III.3.1. Die Wechselwirkung, die Effekte der Wechselwirkung .....	57
III.3.2. Die Kraft, Maß der Wechselwirkung. Die Maßeinheit der Kraft. Das Dynamometer .....	59
III.3.3. Beispiele von Kräften (das Gewicht, die Reibungskraft, die elastische Kraft) .....	60
<b>IV. THERMISCHE ERSCHEINUNGEN .....</b>	<b>69</b>
IV.1. THERMISCHER ZUSTAND: TEMPERATUR .....	69
IV.1.1. Thermischer Zustand. Thermischer Kontakt. Thermisches Gleichgewicht .....	69
IV.1.2. Die Temperatur, Messung der Temperatur, Temperaturskalen .....	69
IV.1.3. Änderung des thermischen Zustandes. Erwärmung, Abkühlung (Wärmeübertragung) .....	71
IV.2. EFFEKTE DER ÄNDERUNG DES WÄRMEZUSTANDES .....	77
IV.2.1. Thermische Dilatation (Ausdehnung) / Kontraktion (Zusammenschrumpfung) .....	77
IV.2.2. Änderungen des Aggregatzustandes .....	79
<b>V. ELEKTRISCHE UND MAGNETISCHE ERSCHEINUNGEN .....</b>	<b>85</b>
V.1. MAGNETEN. WECHSEWIRKUNG ZWISCHEN MAGNETEN. MAGNETISCHE POLE .....	85
V.2. ERDMAGNETISMUS. DER KOMPASS .....	87





V.3. ATOMSTRUKTUR DER STOFFE. ELEKTRISIERUNGSVORGANG (EXPERIMENTELL),  
DIE ELEKTRISCHE LADUNG ..... 89

V.3.1. Elektrisierung durch Reibung..... 89

V.3.2. Elektrisierung durch Kontakt. Das elektrostatische Pendel..... 91

V.3.3. Elektrisierung durch Influenz..... 92

V.4. DER BLITZ. DER ELEKTRISCHE STROM..... 94

V.4.1. Der elektrische Funke..... 94

V.4.2. Der Erdblitz..... 95

V.4.3. Der Wolkenblitz..... 96

V.5. GENERATOREN, VERBRAUCHER, ELEKTRISCH STROMKREIS..... 97

V.5.1. Leiter und Isolatoren..... 97

V.5.2. Stromkreis..... 98

V.6. ELEKTRISCHE LEITER UND ISOLATOREN..... 100

V.7. DER EINFACHE ELEKTRISCHE STROMKREIS. STROMKREISELEMENTE, SYMBOLE..... 101

V.8. SERIENSCHALTUNG UND PARALLELSCHALTUNG DER GLÜHBIRNEN..... 103

V.8.1. Serienstromkreis..... 104

V.8.2. Parallelstromkreis..... 104

V.8.3. Der Kurzschluss..... 104

V.9. SCHUTZVORSCHRIFTEN GEGEN DEN ELEKTRISCHEN SCHLAG..... 106

**VI. OPTISCHE ERSCHEINUNGEN..... 112**

VI.1. EINLEITUNG..... 112

VI.2. DAS LICHT: LICHTQUELLEN; DURCHSICHTIGE, DURCHSCHEINENDE,  
UNDURCHSICHTIGE KÖRPER..... 112

VI.2.1. Das Licht..... 112

VI.2.2. Lichtquellen..... 113

VI.2.3. Durchsichtige, durchscheinende, undurchsichtige Körper..... 113

VI.3. DIE AUSBREITUNG DES LICHTES. DIE LICHTGESCHWINDIGKEIT..... 114

VI.3.1. Die geradlinige Ausbreitung des Lichtes..... 114

VI.3.2. Die Lichtgeschwindigkeit..... 115

VI.4. DER SCHATTEN..... 116

VI.4.1. Erweiterung: Die Entstehung der Finsternisse..... 118

VI.5. DIE ABLENKUNG DER LICHTBÜNDEL: REFLEXION UND BRECHUNG (EXPERIMENTELL;  
QUALITATIVE BESCHREIBUNG)..... 123

VI.5.1. Die Reflexion..... 123

VI.5.2. Die Brechung..... 129

**JAHRESWIEDERHOLUNG..... 135**

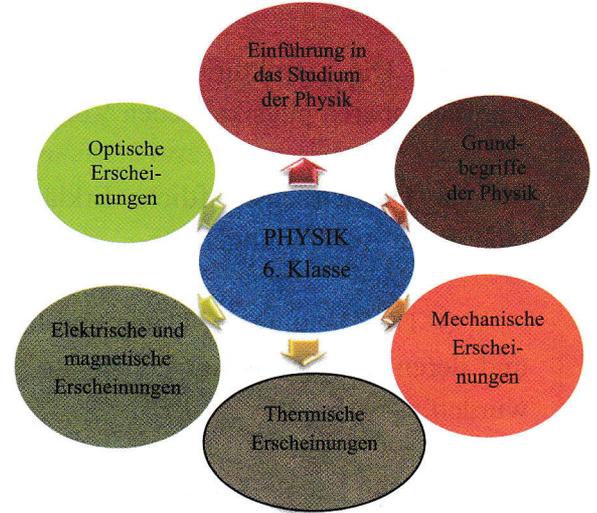
**ANTWORTEN..... 141**

**BIBLIOGRAFIE..... 143**

Dieses Lehrbuch wurde im Einklang mit dem Lehrplan für das Fach Physik der 6. Klasse, welcher durch OMEN nr. 3393/28.02.2017 genehmigt wurde, erstellt. Es enthält sechs Kapitel, welche in Lektionen unterteilt sind: *Einführung in das Studium der Physik; Grundbegriffe der Physik; Mechanische Erscheinungen; Thermische Erscheinungen; Elektrische und magnetische Erscheinungen; Optische Erscheinungen.*

Das Lehrbuch schlägt die Behandlung des Faches aus der Perspektive der wissenschaftlichen Untersuchung vor, welche die Planung des Untersuchungsvorganges, die wissenschaftliche Deutung der Daten sowie Beweise und die wissenschaftliche Erklärung der Erscheinungen umfasst.

Im Lehrbuch gibt es Inhalte, die wie folgt beschriftet sind:



 **Merke / Schlussfolgerung / Definitionen**

 **Versuche / LABORARBEITEN**

 **Kuriosa**

 **Zusammenfassung**

 **Fachübergreifende Aktivitäten**  
**Fachübergreifende Aspekte**

 **Lern- und Selbstbewertungsaktivitäten**

 **Achtung!!!**

Am Ende eines jeden Kapitels befindet sich ein Kasten mit der **Zusammenfassung**, der die wichtigsten Formeln und Definitionen enthält. Es gibt auch eine wiederholende Zeichnung, die den Schülern hilft, die Erscheinungen, physikalische Größen, ihre Anwendungen zu finden und die erworbenen Kompetenzen bei der Erstellung der eigenen Zeichnung zu verwenden. Das Lehrbuch endet mit einer Jahreswiederholung, welche Aufgaben und die Erstellung von integrierten Projekten enthält. Am Ende sind die Ergebnisse der gestellten Aufgaben zu finden.

Im Vergleich zu der gedruckten Variante, enthält die digitale Variante multimediale Lerntätigkeiten. Diese werden im Lehrbuch durch das Symbol  angegeben und enthalten die Angaben AMII statisch, animiert oder interaktiv.

Jede von diesen umfasst:

<p><b>AMII statisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder; Zeichnungen</li> <li>• Schaubilder</li> <li>• Begriffliche Karten</li> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• Referate der Experimente</li> <li>• Kuriositäten</li> <li>• Erweiterungen</li> <li>• Bewertungsteste</li> <li>• Ergebnisse der Aufgaben</li> <li>• Projekte</li> </ul>	<p><b>AMII animiert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filme</li> <li>• Experimente</li> </ul>	<p><b>AMII interaktiv</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierungen von Experimenten</li> <li>• Bewertungsteste</li> </ul>
--	--	--

## ALLGEMEINE KOMPETENZEN

1. Die strukturierte, hauptsächlich experimentelle Erforschung von einfachen, wahrnehmbaren physikalischen Vorgängen
2. Die wissenschaftliche Erklärung von einfachen physikalischen Vorgängen und deren technische Anwendungen
3. Die Deutung der Daten und Informationen über die einfachen physikalischen Vorgänge und deren technische Anwendungen, welche experimentell oder aus anderen Quellen erhalten wurden
4. Die Lösung von Aufgaben/Problemsituationen mit der Physik eigenen Methoden

## SPEZIFISCHE KOMPETENZEN

- 1.1. Die Durchführung von einfachen Experimenten über die Länge, das Volumen, den Flächeninhalt und die Zeit, um deren Eigenschaften zu erkennen
- 1.2. Die Verwendung der experimentellen Messmethoden zur Bestimmung der Längen, Flächeninhalte, Volumen und der Zeit
- 1.3. Die richtige Schreibweise des Betrages einer Größe, welcher infolge der experimentellen Bestimmungen erhalten wurde
- 2.1. Die Identifizierung der gelernten physikalischen Größen (Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit) in der Natur und in technischen Anwendungen
- 2.2. Die qualitative Beschreibung von einfachen physikalischen Erscheinungen betreffend Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, welche in der Natur und in technischen Anwendungen angetroffen wurden
- 2.3. Das Einhalten der Regeln zum Schutz der eigenen Person, der Anderen und der Umwelt während der Verwendung von Instrumenten, Apparaten, Vorrichtungen zur Messung von Längen, Flächeninhalten, Volumen und Zeit
- 3.1. Das Erhalten von relevanten, wissenschaftlichen Daten und Informationen aus eigenen Beobachtungen der Längen, Flächeninhalte, Volumen und der Zeit
- 3.2. Die Organisierung der Daten in Form von Tabellen
- 3.3. Die Formulierung von einfachen Schlussfolgerungen betreffend die erhaltenen Daten sowie die eigenen Lernfortschritte und die Erfahrung mit Längen, Flächeninhalten, Volumen und Zeit
- 4.1. Die Verwendung von physikalischen Größen (Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit) um auf Fragen/Aufgaben zu antworten
- 4.2. Die Verwendung von einfachen Modellen zur Lösung von Aufgaben/experimentellen Problemsituationen betreffend Länge, Flächeninhalt, Volumen und Zeit

### Was ist Physik?

*Mache eine Seifenblase und beobachte sie. Du könntest sie dein ganzes Leben lang studieren und eine Schlussfolgerung nach der anderen aus der Physik ziehen.*

*(berühmte Worte über die Physik – Lord Kelvin)*

*Erzeuge eine Seifenblase und betrachte sie genau (Abb. I.1). Beschreibe, was du siehst und formuliere Schlussfolgerungen.*

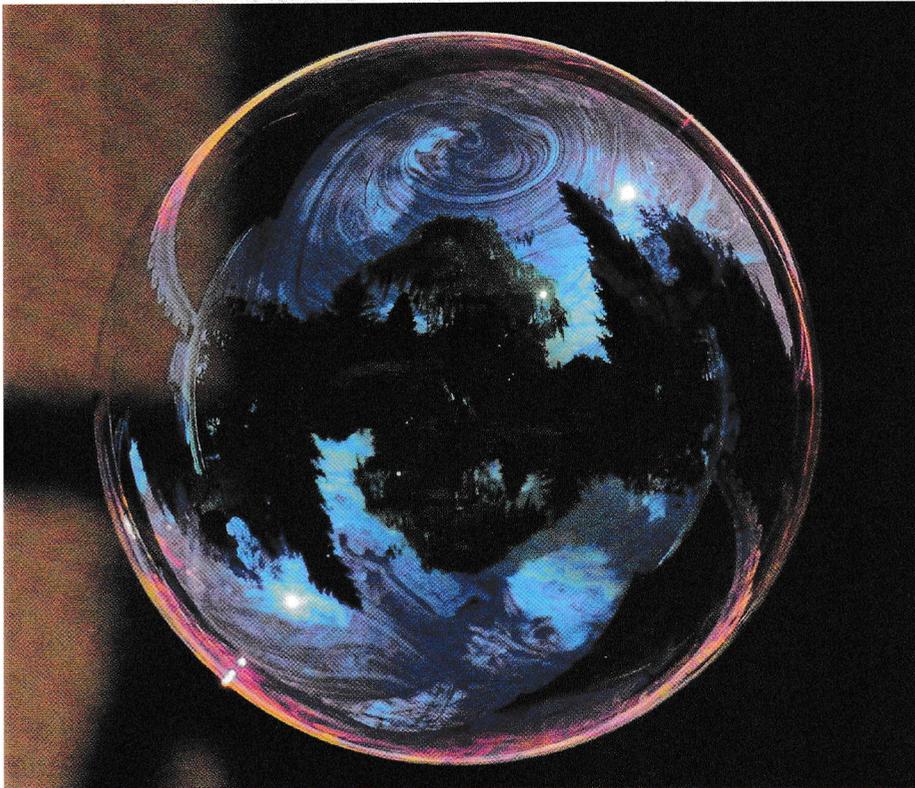


Abb. I.1

Das Wort *Physik* kommt vom griechischen *physis*, was *Natur* bedeutet. Die Physik ist eine bedeutende Naturwissenschaft, welche die Existenzformen der Materie und ihre Bewegungen untersucht. Wenn du die in Physik gelernten Begriffe anwendest, wirst du die meisten Erscheinungen, die du im Alltag antriffst, erklären können.

*Die Beobachtung* und *das Messen* sind Grundaktivitäten der Physik. Von der Beobachtung der Erscheinungen in der Natur ausgehend *werden Experimente im Labor durchgeführt*, bei welchen man Messungen macht, um *die Gesetze der Physik* und *die mathematischen Formeln*, welche die untersuchte Erscheinung beschreiben, zu finden.

## Warum lernen wir Physik?

Die Physik lehrt dich zu beobachten, logisch zu denken, zu experimentieren und Neues zu entdecken. Die Fertigkeiten, welche ein Physiker besitzt, sind nützlich in Bereichen, die Spitzentechnologien verwenden:

- Astronomie und Astrophysik (Abb. I.2, I.3);
- Medizin (Abb. I.4);
- Ingenieurwesen (Energetik, Transport, Bauwesen, Automatik und Computer, Maschinenbau, Fernmeldewesen, Informationstechnologie, Hydrotechnik (Abb. I.5) usw.);
- Sport, Kunst, Freizeitgestaltung (Abb. I.6).



Abb. I.2. Wissenschaft bedeutet nicht nur, in der Bibliothek zu studieren, sondern auch zu sehen, zu verstehen und in der Welt, die uns umgibt, tätig zu sein.



Abb. I.3. Originelle Ideen haben zu den Entdeckungen der Physik geführt.



Abb. I.4. Die Medizin braucht Physiker.

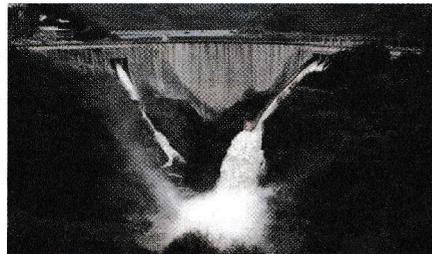


Abb. I.5. Es ist eine ständige Herausforderung für Physiker, neue Energiequellen zu finden.



Abb. I.6. Die Tätigkeiten zur Entspannung, Sport und Kunst haben die Forschungen und Entdeckungen der Physik genutzt (Fernmeldewesen, die Entwicklung der Mikroelektronik, das Studium der Bewegung, das Studium des Lichtes usw.).

*Studiere zuerst die Wissenschaft und befasse dich danach mit der aus ihr hervorgegangenen Praxis.*

*(Leonardo da Vinci)*

## Regeln der Arbeitssicherheit im Physiklabor

### 1. Die Kleidung muss den praktischen Aktivitäten im Labor entsprechen.

- Vermeidet voluminöse Kleidung während den Laborarbeiten. Langes Haar muss hinten am Kopf zusammengebunden, die Ärmel müssen zugeknöpft werden.

### 2. Haltet Ordnung auf dem Arbeitstisch.

- Auf dem Arbeitstisch befinden sich bloß die für das Experiment notwendigen Vorrichtungen und das Schreibheft.
- Entfernt die Gegenstände, die nicht benötigt werden, vom Tisch, auf welchem die Experimente durchgeführt werden.
- Meldet, wenn etwas beschädigt ist oder nicht funktioniert.
- Macht am Ende der Stunde Ordnung auf dem Tisch.

### 3. Arbeitet im Labor nur unter der Aufsicht des Lehrers.

- Beachtet die Anweisungen/ Mahnungen des Lehrers.
- Den Experimenten wird zuerst vom Lehrer zugestimmt und erst danach werden diese von den Schülern durchgeführt.
- Spielen ist im Labor verboten.
- Meldet dem Lehrer jeden Vorfall, auch wenn ihr ihn für gering haltet.
- Lasst die Vorrichtungen während der Arbeit nicht unbeaufsichtigt.
- Führt keine Experimente durch, die vom Lehrer nicht autorisiert wurden. Verwendet keine Materialien oder Vorrichtungen zu einem anderen Zweck. Verwendet nur die Materialien und Vorrichtungen aus der Liste des Arbeitsblattes oder welche vom Lehrer autorisiert wurden. Beachtet die Etappen, welche im Arbeitsblatt angegeben oder im Lehrbuch beschrieben sind und vom Lehrer genehmigt wurden.
- Verwendet die Vorrichtungen des Labors nur zum verfolgten Zweck.
- Lebensmittel, Getränke und Kaugummi sind im Labor verboten.
- Gebt Acht auf eure Mitschüler und auf die Vorrichtungen, wenn ein Experiment durchgeführt wird. Wenn ihr nicht sicher wisst, wie man vorgeht, fragt den Lehrer.

### 4. Höchste Vorsicht, wenn ihr mit Heizplatten oder anderen Heizvorrichtungen umgeht.

- Haltet Kopf, Hände, Haar und Kleidung von Flamme oder heißen Zonen fern.
- Schließt die Heizvorrichtungen, wenn sie nicht benutzt werden.
- Versichert euch, dass alle Heizvorrichtungen und Gasbrenner geschlossen sind, bevor ihr das Labor verlasst.
- Lasst keine elektrischen Heizplatten oder andere Heizvorrichtungen unbeaufsichtigt, wenn sie verwendet werden.
- Wartet, dass alle Elemente auskühlen, bevor ihr sie wegräumt.



## 5. **Vorsicht, wenn ihr mit elektrischen Vorrichtungen arbeitet.**

- Verwendet keine elektrischen Vorrichtungen mit unisolierten Drähten.
- Versichert euch, dass eure Hände trocken sind, bevor ihr elektrische Vorrichtungen verwendet.
- Schaltet alle elektrischen Vorrichtungen ab, wenn ihr das Experiment beendet habt.
- Die Schüler stellen keine Verbindung zur Steckdose ohne die Kontrolle des Lehrers her.

## 6. **Wascht eure Hände mit Wasser und Seife am Ende jeder Laborarbeit.**

## 7. **Lüftet das Labor, bevor ihr weggeht.**

