

**Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft**

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken

Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken

Telefon (0681) 501-7361/- 7213, Telefax (0681) 501-7550

E-Mail: [presse@bildung.saarland.de](mailto:presse@bildung.saarland.de)

[www.bildung.saarland.de](http://www.bildung.saarland.de)



Saarbrücken 2003

**Achtjähriges Gymnasium**

**Lehrplan für das Fach Physik**

Die Lehrpläne werden für jedes Fach in einem Band mit einem jahrgangsübergreifenden und einem jahrgangsbezogenen Teil zusammengefasst.

Der jahrgangsübergreifende Teil enthält eine Beschreibung der zentralen Inhalte und Ziele des Faches, Anmerkungen zum Umgang mit den Lehrplänen sowie einen Stoffverteilungsplan für alle Klassen- bzw. Jahrgangsstufen, in denen das Fach unterrichtet wird.

Der jahrgangsbezogene Teil enthält die bisher fertiggestellten Jahrgangslehrpläne und wird Zug um Zug vervollständigt.



Mit dem Schuljahr 2001/2002 hat das Saarland als erstes westliches Bundesland das achtjährige Gymnasium eingeführt.

Die Landesregierung hat dieses "Projekt der Zukunft" auf den Weg gebracht, um unseren Schülerinnen und Schülern im internationalen Wettbewerb eine bessere berufliche und persönliche Perspektive zu geben.

Von Anfang an war klar: Mit den Lehrplänen des neunjährigen Gymnasiums kann das achtjährige Gymnasium nicht arbeiten. Deshalb wurden die Lehrpläne gründlich überarbeitet und konzentriert.

Es bleibt also zukünftig trotz Schulzeitverkürzung mehr Zeit für das Wesentliche.

Ich bin sicher: Die Qualität des Unterrichts wird durch die neuen Lehrpläne gesteigert.

Jürgen Schreier  
Minister für Bildung, Kultur und Wissenschaft

## ZUM UMGANG MIT DEN LEHRPLÄNEN

### 1. Aufbau des Lehrplanes

Der Lehrplan besteht aus einem allgemeinen, jahrgangsübergreifenden sowie einem jahrgangsbezogenen Teil und umfasst in seiner endgültigen Form alle Klassen- und Jahrgangsstufen, in denen ein Fach am Gymnasium unterrichtet wird.

In dem jahrgangsübergreifenden Teil werden - ehe detaillierte Aussagen zum Stoff einzelner Jahrgangsstufen gemacht werden - zunächst die für alle Fächer geltenden grundlegenden Aufgaben und Ziele des Gymnasiums definiert. Diese allgemeine Zielsetzung, die sich in der Trias von Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik und Studierfähigkeit zusammenfassen lässt, ist die Grundlage der Lehrpläne und damit auch des Unterrichts der einzelnen Fächer. Ausgehend davon wird im nächsten Schritt definiert, welchen Beitrag das jeweilige Fach zum Erreichen der allgemeinen Ziele des Gymnasiums leistet. Mit dieser Struktur soll erreicht werden, dass sich die Benutzer der Lehrpläne immer wieder bewusst werden, worin die zentralen Kenntnisse und Fertigkeiten bestehen, die in einem Fach erworben werden sollen, und dass diese immer wieder geübt und wiederholt werden müssen. Es soll damit auch verhindert werden, dass durch eine zu starke Konzentration auf Detailwissen die zentralen Inhalte zu wenig Beachtung finden. Der jahrgangsübergreifende Teil der Lehrpläne enthält darüber hinaus eine Übersicht über die Verteilung der Themenbereiche auf die einzelnen Klassen- und Jahrgangsstufen.

Im jahrgangsbezogenen Teil der Lehrpläne sind die Lehrpläne der einzelnen Jahrgangsstufen im Wesentlichen in tabellarischer Form gestaltet und haben zumeist ein zweiseitiges Layout:

In der linken Spalte sind die verbindlichen Lerninhalte aufgeführt.

In der rechten Spalte stehen Vorschläge und Hinweise, die empfehlenden Charakter haben.

Ergänzend enthält der jahrgangsbezogene Teil des Lehrplanes auch Vorschläge für fakultative Inhalte, Hinweise zu fachübergreifendem Lernen und zum Medieneinsatz.

### 2. Verbindliche Inhalte und pädagogische Freiräume

Lehrpläne stehen stets im Spannungsverhältnis zwischen notwendigen Festlegungen und ebenso notwendigen pädagogischen Freiräumen: Einerseits ist es im Hinblick auf die Zielsetzung des Gymnasiums und die Vergleichbarkeit der Anforderungen sowie auf die Abiturprüfung unabdingbar, verbindliche Ziele und Inhalte zu formulieren, so dass Lehrpläne naturgemäß prüfungsrelevante Aspekte betonen. Zum anderen muss es im Unterricht des Gymnasiums aber auch Freiräume geben, die von den Lehrerinnen und Lehrern in eigener pädagogischer Verantwortung gestaltet werden können.

Aus diesem Grund wurden die verbindlichen Lerninhalte auf die zentralen, unverzichtbaren Inhalte beschränkt. Außerdem wurden nicht alle, sondern nur ein Teil der im Laufe eines Schuljahres zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden in den Lehrplänen verbindlich verplant: Grundsätzlich wurden pro Jahreswochenstunde, mit der ein Fach in der Stundentafel vorgesehen ist, 20 Unterrichtsstunden zur Durchnahme verbindlicher Lerninhalte veranschlagt, wobei die für die einzelnen Themengebiete angegebenen Stundenansätze auch als Maß für die Intensität der Behandlung dieser Lerninhalte zu verstehen sind. Bei einem Fach, das mit zwei Stunden in der Stundentafel vorgesehen ist, sind also grundsätzlich 40 Unterrichtsstunden für die Behandlung der verbindlichen Inhalte vorgesehen, bei einem fünfstündigen Fach 100 Unterrichtsstunden. Damit verbleibt eine je nach Dauer des Schuljahres unterschiedlich große, insgesamt aber doch recht beachtliche Zahl von Unterrichtsstunden, für die im Lehrplan keine verbindlichen Inhalte vorgegeben sind.

Es liegt in der Verantwortung der Lehrerinnen und Lehrer, diesen zeitlichen Freiraum pädagogisch sinnvoll zu gestalten.

Er kann vor allem genutzt werden für

- regelmäßige Stoffauffrischungen, Wiederholungen und vertiefendes Üben, insbesondere im Hinblick auf die zentralen Ziele und Inhalte des Faches,
- die eingehende Besprechung von Hausaufgaben und Schülerarbeiten,
- die Förderung der mündlichen Darstellungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler etwa bei Referaten und bei der Präsentation von Hausaufgaben,
- die Durchnahme zusätzlicher, fakultativer Lerninhalte (Vorschläge dazu finden sich in den jahrgangsbezogenen Teilen des Lehrplanes),
- fächerverbindendes Arbeiten,
- Projektarbeit,
- das Einbeziehen Neuer Medien in den Unterricht (z.B. Textverarbeitung am PC, Internet-Recherche, Präsentationsprogramme, Lernsoftware).

### 3. Zeichenerläuterung

@ Symbol für die Möglichkeit des Einsatzes von Computern und Neuen Medien

☞ Symbol für die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit anderen Fächern

➔ Symbol für Querverweise zu Lernbereichen, die bereits behandelt sind oder noch anstehen

E: Hinweis auf ein Experiment

## AUFGABEN UND ZIELE DES UNTERRICHTS AM GYMNASIUM

Das Gymnasium ist eine pädagogische und organisatorische Einheit und umfasst die Klassen- bzw. Jahrgangsstufen 5 - 12.

Es führt die Schülerinnen und Schüler zu einer erweiterten und vertieften allgemeinen Bildung. Es hat insbesondere die Aufgabe, Schülerinnen und Schülern die allgemeine Studierfähigkeit und die Fähigkeit zur Berufs- und Studienwahl zu vermitteln. Damit werden auch Voraussetzungen für eine anspruchsvolle Ausbildung außerhalb der Hochschule geschaffen.

Im Gymnasium werden die Schülerinnen und Schüler in einer der jeweiligen Altersstufe angemessenen Form im Fachunterricht mit Methoden geistigen Arbeitens vertraut gemacht und zu wissenschaftspropädeutischem Lernen hingeführt. Drei Kompetenzbereiche sind hierbei von herausragender und übergeordneter Bedeutung:

- **die sprachliche Ausdrucksfähigkeit**, insbesondere die schriftliche Darlegung eines konzisen Gedankengangs: Angestrebt wird die Fähigkeit, sich strukturiert, zielgerichtet und sprachlich korrekt schriftlich zu artikulieren und die erforderlichen Schreibformen und -techniken zu beherrschen. Hierzu gehören auch der angemessene Umgang mit Texten, insbesondere Textverständnis, Texterschließung, Textinterpretation sowie zeitökonomische Bearbeitung, das schriftliche und mündliche Darstellen komplexer Zusammenhänge und die Fähigkeit zur sprachlichen Reflexion;
- **das verständige Lesen komplexer fremdsprachlicher Texte**: Angestrebt wird die Fähigkeit, fremdsprachliche Texte zu erschließen, zu verstehen, sich über fachliche Inhalte in der Fremdsprache korrekt zu äußern;
- **der sichere Umgang mit mathematischen Symbolen und Modellen**: Angestrebt wird die Fähigkeit, Gegenstandsbereiche und Theoriebildungen, die einer Mathematisierung zugänglich sind und in denen Problemlösungen einer Mathematisierung bedürfen, mit Hilfe geeigneter Modelle aus unterschiedlichen mathematischen Gebieten zu erschließen und darzustellen und die Probleme mit entsprechenden Verfahren und logischen Ableitungen zu lösen.

Der Erwerb dieser Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten ist nur dann hinreichend sichergestellt, wenn grundsätzlich neben den Fächern Deutsch, Fremdsprachen und Mathematik alle dafür geeigneten Fächer diese Aufgabe wahrnehmen.

Neben der **Vermittlung von Grundlagenwissen** in den einzelnen Fächern wird die Fähigkeit, in Zusammenhängen zu denken und Beziehungen zwischen den Fachinhalten herzustellen, entwickelt. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass er von den Schülerinnen und Schülern als sinnvolles, in sich zusammenhängendes Ganzes wahrgenommen werden kann.

**Lehr- und Lernstrategien und die Vermittlung von Arbeitsweisen** zur systematischen Beschaffung, Strukturierung und Nutzung von Informationen und Materialien unterstützen Selbständigkeit und Eigenverantwortlichkeit, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit und die Fähigkeit zur realistischen Einschätzung der eigenen Kompetenzen und Möglichkeiten.

**Gleichrangig neben dem Erwerb von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten** stehen die Bildung des Charakters, die Entfaltung gefühlsmäßiger und schöpferischer Kräfte, die Entwicklung von Selbständigkeit und Urteilsvermögen sowie die Ausbildung sozialer, ethischer und religiöser Wertvorstellungen und Haltungen.

## DER BEITRAG DES FACHES PHYSIK ZUR ERREICHUNG DER ZIELSETZUNG DES GYMNASIUMS

Naturwissenschaftliche Bildung ist ein wichtiger und wesentlicher Aspekt von Allgemeinbildung. Die Erkenntnisse der Naturwissenschaften haben die Entwicklung unserer europäischen Kultur, unserer Denk- und Lebensweise und unserer Lebensqualität nachhaltig geprägt.

Der naturwissenschaftliche Unterricht hat daher das Ziel, eine Grundbildung aufzubauen, die den Zugang zu einem wichtigen kulturellen Erbe der Menschheit ermöglicht und dazu befähigt, sich in einer sowohl natürlichen als auch durch den Menschen geprägten Umwelt zurechtzufinden sowie an Entscheidungen in einer von Naturwissenschaft und Technik bestimmten Welt teilzuhaben.

Naturwissenschaftliche Bildung soll neben der Aufgeschlossenheit gegenüber naturwissenschaftlichen Fragen ein grundlegendes fachliches Verständnis als Voraussetzung für eine sachbezogene und verantwortungsvolle Diskussion der Möglichkeiten und der Grenzen des technischen Fortschritts vermitteln.

Darüber hinaus hat naturwissenschaftliche Bildung einen hohen Stellenwert bei der Entscheidung über die Berufsausbildung oder für ein Studium. Sie muss daher eine sichere fachliche Basis für naturwissenschaftlich-technische Berufe bereitstellen.

Mit der Untersuchung und Interpretation von Erscheinungen insbesondere der unbelebten Natur hat die Physik an der Entwicklung der Naturwissenschaften einen bedeutenden Anteil. Sie erfasst beobachtbare und reproduzierbare Vorgänge mit eindeutig definierten Begriffen und Größen.

Mit Hilfe dieser Größen und deren mathematischen Verknüpfungen formuliert die Physik Gesetze zur Beschreibung der Natur, welche sie der experimentellen Überprüfung unterwirft.

Die Verbindung der empirischen mit der mathematischen Denkweise ist eine für die Physik kennzeichnende Art der Erkenntnisgewinnung, die beispielhaft ist für alle Naturwissenschaften und auch Eingang gefunden hat in die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Physikalische Erkenntnisse haben zudem nachhaltig die Entwicklung der Geisteswissenschaften beeinflusst.

### Zentrale Ziele des Physikunterrichts bis zum Abitur

Der Physikunterricht hat die Aufgabe,

- Verständnis für die spezifische Methode der Physik zu vermitteln,
- die historische Entwicklung der Physik und ihren Beitrag zum Gesamtverständnis unserer Welt darzustellen,
- ein geordnetes Fachwissen von den elementaren Naturerscheinungen zu vermitteln,
- Hilfen für die Orientierung im Alltag bereitzustellen,
- Problembewusstsein für die gesellschaftliche Bedeutung physikalischer Erkenntnisse zu wecken.

Folgende zentrale **Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten** bestimmen das didaktische Konzept des Unterrichts zur Verwirklichung dieser Ziele:

- Beobachtung und Beschreibung von Naturerscheinungen aus der Sicht der Physik
- Ableitung und Formulierung von Fragen an die Natur
- Bildung von Hypothesen
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Darstellung der Versuchsergebnisse
- Herleitung physikalischer Gesetze
- Physikalische Interpretation mathematisch formulierter Zusammenhänge
- Entwicklung und Anwendung von Modellen zur Erklärung physikalischer Phänomene
- Kenntnis fachspezifischer Fakten und Methoden

Nachhaltige und dauerhafte Lernerfolge setzen eine sorgfältige Auswahl und Variation **methodischer Vorgehensweisen** voraus. Zu beachten sind insbesondere folgende Leitgedanken:

- Der Unterricht stellt den **Aufbau angemessener Grundvorstellungen** bei wesentlichen fachlichen Inhalten und Strategien in den Mittelpunkt.
- Der Unterricht widmet dem **Vernetzen der Inhalte** und dem Herstellen von Querbezügen auch zu anderen Fächern besondere Aufmerksamkeit und ermöglicht Phasen des systematischen Wiederholens.
- Im Mittelpunkt des Unterrichts stehen sowohl **Demonstrationsexperimente** als auch eigenständige Schülerversuche (einschließlich Schülerpraktika) bei deren Durchführung **geeignete Medien** eingesetzt werden.
- Der Unterricht befasst sich verstärkt mit Fragestellungen, die sich auf die enge Wechselbeziehung zwischen der Physik und der **Lebenswirklichkeit**, insbesondere der Technik, beziehen.
- Von besonderer Bedeutung für einen erfolgreichen Physikunterricht ist die Praktizierung von **Methodenvielfalt**, die der jeweiligen Altersstufe, den Themenbereichen, der Form der Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und dem Kontext, in den die Lerninhalte eingebunden sind, Rechnung trägt.

Bis zum **Eintritt in die gymnasiale Oberstufe** ist die Vermittlung einer altersgemäßen physikalischen Grundbildung primäres Ziel des Physikunterrichtes. Diese Grundbildung besteht einerseits in der Kenntnis fachspezifischer Fakten und Methoden, andererseits aber auch in der Fähigkeit zu einem fachübergreifenden, vernetzenden Denken, das die Verbindung zur Lebenswelt der Schüler und Schülerinnen herstellt, ihnen hilft, sich im hochtechnisierten Alltag besser zurechtzufinden und das ihre Bereitschaft zur Übernahme gesellschaftlicher Mitverantwortung für Gegenwarts- und Zukunftsfragen fördert.

Daher beschränkt sich der Physikunterricht nicht auf die Vermittlung abstrakter Fakten und Methoden, sondern knüpft stetig an konkrete Gegenstände und Abläufe an, wie beispielsweise Alltagssituationen, Sport und Spiel, Naturvorgänge, technische Funktionsabläufe, Sicherheitsfragen und Umweltverständnis.

<b>Klassenstufe 7</b>		<b>2 Wochenstunden</b>
verbindliche Inhalte	Stunden	
<b>Elektrischer Strom und Magnetismus</b>	20	
<b>Grunderscheinungen der Lichtausbreitung</b>	10	
<b>Grundbegriffe der Mechanik</b>	10	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik: Steuerung</li> <li>• Reflexion und Bildentstehung an konkaven und konvexen Spiegeln</li> <li>• Messverfahren, Messfehler</li> <li>• Grundeinheiten (MKSA-System)</li> </ul>	

<b>Klassenstufe 8 (sprachlicher Zweig)</b>		<b>2 Wochenstunden</b>
verbindliche Inhalte	Stunden	
<b>Kraft und Druck</b>	18	
<b>Mechanische Energie</b>	12	
<b>Temperatur, innere Energie und Energietransport</b>	10	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt und Gleichgewicht</li> <li>• Technik: Hydraulische Systeme</li> <li>• Gesetz von Boyle-Mariotte und Zustandsgleichung</li> <li>• Änderung der Aggregatzustände</li> <li>• Solarenergie (Wärmenutzung)</li> </ul>	

<b>Klassenstufe 8 (math.-naturw. Zweig)</b>		<b>4 Wochenstunden</b>
verbindliche Inhalte	Stunden	
<b>Kraft und Druck</b>	18	
<b>Mechanische Energie</b>	14	
<b>Temperatur und Zustandsgleichung des idealen Gases</b>	12	
<b>Innere Energie und Energietransport</b>	20	
<b>Schall</b>	16	
<b>alternativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum</li> <li>• Informationstechnische Anwendungen</li> </ul>	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt und Gleichgewicht</li> <li>• Technik. Hydraulische Systeme</li> <li>• Meteorologie: Luftdruck, Meeresströmungen</li> <li>• Solarenergie (Wärmenutzung)</li> </ul>	

<b>Klassenstufe 9 (sprachl. Zweig)</b>		<b>2 Wochenstunden</b>
verbindliche Inhalte	Stunden	
<b>Optische Abbildungen und Farben</b>	12	
<b>Gesetze des elektrischen Stromes</b>	9	
<b>Elektromagnetische Wechselwirkung</b>	12	
<b>Energiewandler und Energienutzung</b>	7	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik: Optische Geräte</li> <li>• Halbleiterbauelemente</li> </ul>	

<b>Klassenstufe 9 (math.-naturw. Zweig)</b>		<b>4 Wochenstunden</b>
<b>verbindliche Inhalte</b>	<b>Stunden</b>	
<b>Optische Abbildungen und Farben</b>	<b>15</b>	
<b>Ruhende und bewegte elektrische Ladung</b>	<b>10</b>	
<b>Gesetze des elektrischen Stromes</b>	<b>13</b>	
<b>Elektromagnetische Wechselwirkung</b>	<b>12</b>	
<b>Energiewandler und Energienutzung</b>	<b>10</b>	
<b>Elektronik</b>	<b>20</b>	
<b>alternativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum</li> <li>• Informationstechnische Anwendungen</li> </ul>	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik: Optische Geräte</li> <li>• Technik: Elektronische Schaltungen</li> </ul>	

<b>Klassenstufe 10 (math.-naturw. und sprachl. Zweig)</b>		<b>2 Wochenstunden</b>
<b>verbindliche Inhalte</b>	<b>Stunden</b>	
<b>Atome und Atomkerne, Radioaktivität</b>	<b>11</b>	
<b>Kraft und Bewegung</b>	<b>16</b>	
<b>Kreisbewegung und Gravitation</b>	<b>13</b>	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik des starren Körpers</li> <li>• Astronomie, Weltraumtechnik</li> </ul>	

<b>Grundkurs 11 und 12</b>		<b>3 Wochenstunden</b>
<b>verbindliche Inhalte</b>	<b>Stunden</b>	
<b>Erhaltungssätze in der Mechanik</b>	<b>10</b>	
<b>Elektrisches und magnetisches Feld</b>	<b>16</b>	
<b>Freie Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern</b>	<b>6</b>	
<b>Elektromagnetische Induktion</b>	<b>5</b>	
<b>Schwingungen</b>	<b>10</b>	
<b>Wellenphänomene</b>	<b>18</b>	
<b>Quantenphysik</b>	<b>20</b>	
<b>Atomhülle, Atomkerne</b>	<b>20</b>	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikpraktikum</li> <li>• Lektüre fremdsprachlicher Texte</li> <li>• Kinetische Gastheorie</li> <li>• Technik: Thermodynamischer Wirkungsgrad (Stirling-Prozess)</li> <li>• Spezielle Relativitätstheorie</li> <li>• Polarisation</li> <li>• Holographie</li> <li>• Quantenphysik (Laser)</li> <li>• Standardmodell der Teilchenphysik</li> <li>• Standardmodell der Astrophysik (Kosmologie)</li> <li>• Nichtlineare Systeme (Chaos)</li> <li>• Technische Umsetzung physikalischer Prinzipien</li> <li>• Historische und philosophische Aspekte der Physik</li> <li>• Lektüre von Arbeiten bedeutender Forscherpersönlichkeiten</li> </ul>	

<b>Leistungskurs 11 und 12</b>		<b>5 Wochenstunden</b>
<b>verbindliche Inhalte</b>	<b>Stunden</b>	
<b>Erhaltungssätze in der Mechanik</b>	<b>12</b>	
<b>Elektrisches und magnetisches Feld</b>	<b>30</b>	
<b>Freie Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern</b>	<b>10</b>	
<b>Elektromagnetische Induktion und Wechselstrom</b>	<b>22</b>	
<b>Schwingungen</b>	<b>18</b>	
<b>Wellenphänomene</b>	<b>33</b>	
<b>Quantenphysik</b>	<b>30</b>	
<b>Atomhülle, Atomkerne</b>	<b>20</b>	
<b>fakultativ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikpraktikum</li> <li>• Lektüre fremdsprachlicher Texte</li> <li>• Kinetische Gastheorie</li> <li>• Technik: Thermodynamischer Wirkungsgrad (Stirling-Prozess)</li> <li>• Spezielle Relativitätstheorie</li> <li>• Polarisierung</li> <li>• Holographie</li> <li>• Quantenphysik (Laser)</li> <li>• Standardmodell der Teilchenphysik</li> <li>• Standardmodell der Astrophysik (Kosmologie)</li> <li>• Nichtlineare Systeme (Chaos)</li> <li>• Technische Umsetzung physikalischer Prinzipien</li> <li>• Historische und philosophische Aspekte der Physik</li> <li>• Lektüre von Arbeiten bedeutender Forscherpersönlichkeiten</li> </ul>	

# LEHRPLAN PHYSIK FÜR DIE KLASSENSTUFE 7

## Vorbemerkungen

Der Lehrplan der Klassenstufe 7 stellt die Lerninhalte unter den übergeordneten Gesichtspunkt "Phänomene". Damit ermöglicht er in besonderer Weise, den Aspekt "Physik als Erlebnis" als pädagogisches Konzept zu nutzen, und er vermeidet einen nicht altersgemäßen Physikunterricht auf zu hohem abstrakten Niveau.

Die unmittelbare Anschauung, die direkte Ausführung und Beobachtung von Experimenten und der Vergleich mit analogen Erscheinungen bilden die Grundlage für jeden einzuführenden Fachbegriff, für jede zu definierende Größe und für jedes abzuleitende Gesetz. So lassen sich Begriffe wie magnetisches Feld, Lichtstrahl oder gleichförmige Bewegung, Größen wie Stromstärke, Dichte oder Geschwindigkeit und Gesetze wie die Kirchhoffsche Knotenregel oder das Ohmsche Gesetz schrittweise ohne Überforderung gewinnen.

Wo immer es möglich ist, empfiehlt der Lehrplan den spielerischen Zugang zu physikalischen Phänomenen, das selbsttätige Probieren, Untersuchen und Experimentieren. Er enthält aber auch mathematische Schwerpunkte (Rechnen mit Proportionalitäten, Konstruktionen).

Eine wichtige Aufgabe gerade im Anfangsunterricht in Klasse 7 ist es, präzise mündliche und schriftliche Darstellungen - in Zusammenarbeit mit dem Fach Deutsch - planmäßig einzuüben.

## Anregungen zu Projekten

Physikalisches Spielzeug, Untersuchung der Funktionsweise elektrischer Haushaltsgeräte, Fahrradpflege und -reparatur, Fahrrad- und Skateboardversuche auf dem Schulhof, Versuche mit Spiegeln, Schattenbilder, Fotografieren mit der Lochkamera, Astronomie, Steuern mit dem Computer

## LERNINHALTE:

### Kapitel 1: ELEKTRISCHER STROM UND MAGNETISMUS (20 Std.)

- 1.1 Elektrischer Stromkreis
- 1.2 Elektrische Spannung als Ursache des elektrischen Stromes
- 1.3 Wärmewirkung des elektrischen Stromes
- 1.4 Magnetismus und magnetische Wirkung des elektrischen Stromes
- 1.5 Elektrische Stromstärke
- 1.6 Ohmsches Gesetz
- 1.7 Sicherer Umgang mit Elektrizität

### Kapitel 2: GRUNDERSCHEINUNGEN DER LICHTAUSBREITUNG (10 Std.)

- 2.1 Lichtausbreitung und Schattenbildung
- 2.2 Lochkamera
- 2.3 Reflexion am ebenen Spiegel

### Kapitel 3: GRUNDBEGRIFFE DER MECHANIK (10 Std.)

- 3.1 Masse und Dichte
- 3.2 Geschwindigkeit
- 3.3 Trägheitssatz

### Fakultative Lerninhalte:

- Technik: Steuerung
- Reflexion und Bildentstehung an konkaven und konvexen Spiegeln
- Messverfahren, Messfehler
- Grundeinheiten (MKSA-System)

Physik, Klassenstufe 7	
KAPITEL 1: ELEKTRISCHER STROM UND MAGNETISMUS	20 Stunden
verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p><b>1.1 ELEKTRISCHER STROMKREIS</b></p> <p><b>Elektrizitätsquellen:</b> Steckdose, verschiedenartige Batterien, Akku, Dynamo, Netzgerät</p> <p><b>Elemente des Stromkreises:</b>  <i>E: Aufbau eines Stromkreises</i>  Quelle, Leiter, Schalter, Glühbirne (als Stromnachweisgerät) mit Schaltsymbolen  Erster Hinweis auf die Stromvorstellung</p> <p>Anwendungen: UND-, ODER-, Wechselschaltung, Kurzschluss, Stromkreis am Fahrrad</p> <p><b>Erwähnenswerte Leiter:</b> Metalle, Kohle, wässrige Salzlösung, menschlicher Körper, Gas in der Glimmlampe und Leuchtstofflampe  Nichtleiter als Isolatoren</p> <p><b>1.2 ELEKTRISCHE SPANNUNG ALS URSACHE DES ELEKTRISCHEN STROMES</b></p> <p><b>Stromvorstellung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich mit geschlossenem Wasserstromkreis</li> <li>• Elektronen als Ladungsträger in Metallen (negativ geladene Teilchen)</li> </ul> <p><b>Elektrische Spannung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrizitätsquelle als Ladungsträgerpumpe, Spannung als Maß für die "Pumpstärke" der Quelle</li> <li>• Vorläufige Festlegung der Einheit der Spannung über die Monozelle</li> </ul> <p><b>Spannungsmessgeräte</b>  Vorstellung eines Analog- und eines Digitalmessgerätes  Wissenswerte Spannungen</p> <p><b>Pole einer Gleichspannungsquelle</b></p> <p><i>E: Nachweis der Verschiedenartigkeit der Pole mit Glimmlampe oder Leuchtdiode</i>  Festlegung von Plus- und Minuspol  <i>E: Untersuchung der Polung des Wechselstromnetzes mit der Glimmlampe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung von Gleich- und Wechselspannung</li> <li>• Periodizität und Frequenz der technischen Wechselspannung</li> </ul> <p><b>Serienschaltung von Spannungsquellen</b>  <i>E: Serien- und Gegeneinanderschaltung von Batterien</i>  Serienschaltung: <math>U_{\text{ges}} = U_1 + U_2 + \dots + U_n</math></p>	<p>Gefahren beim Experimentieren mit der Steckdose</p> <p>Schülerübung: Eigenbau eines Stromkreises  Stromvorstellung: Strom fließt von der Quelle wieder zurück zur Quelle, wird nicht "verbraucht".</p> <p>Erörterung von Defekten am Fahrradstromkreis und ihre Behebung (Verkehrssicherheit)</p> <p>Schülerübung: Ungefährliche Stoffe auf Leitfähigkeit untersuchen  ☞ (Chemie): Hinweis auf die spätere Behandlung der Elektrolyse in diesem Fach</p> <p>Gemeinsamkeit bei der Stromvorstellung: Hin- und Zurückfließen, Schalter, Polung der Quelle, Beginn des Stromflusses an jeder Stelle des Leiterkreises im Moment des Einschaltens, "Löffeln" von Ladungen</p> <p>Gefährliche Spannungen, Hochspannung</p> <p>Anwendung: Batteriebestückung von Elektrogeräten</p>

Physik, Klassenstufe 7	
KAPITEL 1: ELEKTRISCHER STROM UND MAGNETISMUS	20 Stunden
verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p><b>1.3 WÄRMEWIRKUNG DES ELEKTRISCHEN STROMES</b></p> <p><i>E: Erhitzung eines dünnen Drahtes durch elektrischen Strom</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Glühlampe und Schmelzsicherung</li> <li>• Nutzung bei elektrischen Heizgeräten und Glühlampen, Glühwendel</li> </ul> <p><b>1.4 MAGNETISMUS UND MAGNETISCHE WIRKUNG DES ELEKTRISCHEN STROMES</b></p> <p><b>Grunderscheinungen des Magnetismus</b></p> <p><i>E: Untersuchung der magnetischen Kraftwirkung zwischen Dauermagneten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetpole als Orte stärkster magnetischer Kraftwirkung</li> <li>• Gesetze der gegenseitigen Anziehung und Abstoßung</li> <li>• Zusammenhang der Polbezeichnungen mit dem Erdmagnetfeld</li> <li>• Kompass</li> </ul> <p><b>Modellvorstellung der Elementarmagnete</b></p> <p><i>E: Untersuchung verschiedener Stoffe auf Ferromagnetismus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferromagnetische Stoffe</li> <li>• Durchdringungsvermögen und Abschirmung magnetischer Kräfte</li> </ul> <p><i>E: Schrittweises Halbieren eines Stabmagneten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementarmagnete als kleinste magnetische Einheit</li> <li>• Ausrichtung im Magnetfeld</li> <li>• Klassifizierung in magnetisch harte und weiche Stoffe, Dauermagnete als magnetisch harte Stoffe</li> <li>• Entmagnetisieren durch Erschüttern oder Erhitzen</li> </ul> <p><b>Feldlinienbilder</b></p> <p><i>E: Demonstration der Feldlinienbilder anhand von Magnetnadeln oder Eisenfeilspänen</i></p> <p>Deutung und Eigenschaften magnetischer Feldlinien</p> <p><b>Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes</b></p> <p><i>E: Darstellung des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Luftspule</i></p> <p>Vergleich der Magnetfelder von stromdurchflossener Luftspule und Stabmagnet</p> <p><i>E: Einfluss eines Weicheisenkerns</i></p> <p><b>Technische Anwendung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hebemagnet</li> <li>• Relais mit Schaltplan</li> <li>• Klingel mit Schaltplan</li> </ul> <p><i>E: Aufbau einer Relais- und Klingelschaltung</i></p>	<p>Temperaturabhängigkeit der Glühfarbe eines Körpers</p> <p>Geräte im Haushalt: Heizplatte, Bügeleisen, Heizlüfter, Elektrogrill</p> <p>Schülerübung: Magnete in Spielzeugen</p> <p>☞ (Erdkunde): Verknüpfung der geomagnetischen und geographischen Pole und Missweisung des Kompasses</p> <p>Schülerübung: Magnetisieren von Eisenteilen (Nagel, Stricknadel, Laubsägeblatt)</p> <p>Feld als abstrakte Modellvorstellung für konkrete Kraftwirkungen</p> <p>Magnetische Wirkung rührt nur vom Strom, nicht vom Spulenmaterial her.</p> <p>Weicheisenkern verstärkt nur die Wirkung. Vergleich von Elektro- und Dauermagnet</p>

Physik, Klassenstufe 7	
KAPITEL 1: ELEKTRISCHER STROM UND MAGNETISMUS	20 Stunden
verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p><b>1.5 ELEKTRISCHE STROMSTÄRKE</b></p> <p><b>Messgeräte für die Stromstärke</b>  <i>E: Glühlampe und Drehspule im Magnetfeld als "Je-desto-Geräte"</i>  Helligkeit der Glühlampe und Drehwinkel gegen die Rückstellkraft als Maß für die Stromstärke I</p> <p><b>Festlegung des Messverfahrens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichheit, Einheit 1 A (Ampere), Vielfachheit</li> <li>• Ablesen und Schalten von Messgeräten</li> <li>• Unter- und Obereinheiten zu 1A: 1mA, 1µA, 1kA</li> <li>• Wissenswerte Stromstärken: Stromstärken bei Hausgeräten, Energietechnik, Gewitter, Nervenbahnen</li> </ul> <p><b>Kirchhoffsche Knotenregel für die Stromverzweigung</b>  <i>E: Stromstärkenmessung in der Stromverzweigung</i>  <math>I_{\text{ges}} = I_1 + I_2 + \dots + I_n</math></p> <p><b>1.6 OHMSCHES GESETZ</b></p> <p><b>Ohmsches Gesetz und elektrischer Widerstand</b>  <i>E: Aufnahme einer linearen und einer nichtlinearen U-I-Kennlinie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U \sim I</math> für metallische Leiter konstanter Temperatur</li> <li>• Elektrischer Widerstand: <math>R = U/I</math>, <math>[R] = 1 \text{ V/A} = 1\Omega</math>, (Ohm)</li> <li>• Ohmsches Gesetz: <math>U = R \cdot I</math></li> </ul> <p><b>1.7 SICHERER UMGANG MIT ELEKTRIZITÄT</b></p> <p><b>Gefahren zu hoher Ströme und Spannungen auf den menschlichen Körper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdung bei Strömen ab 3 mA, bei Spannungen ab 25 V</li> <li>• Gefahren: Direkte oder indirekte Berührung elektrischer, insbesondere Hochspannungs- und Oberleitungen, Verwendung von Elektrogeräten bei Nässe oder in Feuchträumen, Gebrauch defekter Geräte, unsachgemäßes Reparieren, feuchtes Reinigen von Geräten, Blitzschlag, Brandgefahren</li> </ul> <p><b>Besonderheiten des technischen Wechselstromnetzes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasen-, Neutral- und Schutzleiter</li> <li>• Phasenprüfer</li> <li>• Erdung</li> <li>• Schuko-System</li> <li>• Sicherung, FI-Schalter</li> </ul>	<p>Drehspulinstrument zeigt unabhängig von der Reihenfolge Quelle, Schalter, Glühlampe, Messinstrument die gleiche Stromstärke an.</p> <p>Zuständigkeit der PTB Braunschweig für das deutsche Messwesen  Wiederholung und Vertiefung der aus der Mathematik vorhandenen Kenntnisse von Unter- und Obereinheiten</p> <p>Elektrische Anlage im Haus oder im Auto als Stromverzweigung, Überlastung von Sicherungen</p> <p>☞ (Mathematik): Wertetabellen, Diagramme, Proportionalität, Quotientengleichheit</p> <p>Vorbeugende Schutzmaßnahmen:  Experimentieranweisungen, Verhaltensregeln gemäß "Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht" GMBI Saarland Nr.13 (1.7.87), S.209ff  Schädliche Wirkungen: Schock, Krämpfe, Herzkammerflimmern, Herzstillstand, Verbrennungen</p> <p>Zusammenarbeit mit örtlichen "Erste - Hilfe" - Organisationen und Kontakt zum Gemeindeunfallverband und Elektrizitätsgesellschaften</p>

Physik, Klassenstufe 7	
KAPITEL 2 GRUNDERSCHEINUNGEN DER LICHTAUSBREITUNG	10 Stunden
verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p><b>2.1 LICHTAUSBREITUNG UND SCHATTENBILDUNG</b></p> <p><b>Lichtausbreitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• selbstleuchtende und beleuchtete Körper</li> <li>• Gefahren: Lichtquellen mit hohen Leuchtdichten, Laser, Sonnenbeobachtung</li> </ul> <p><i>E: Demonstration von Lichtbündeln</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbündel, Lichtstrahl, Blende</li> <li>• Geradlinige Ausbreitung nach allen Seiten</li> <li>• Lichtgeschwindigkeit <math>c = 299792,458 \text{ km/s}</math></li> </ul> <p><b>Schattenbildung</b></p> <p>Durchsichtige, durchscheinende und undurchsichtige Körper</p> <p><i>E: Schattenbildung in Lichtkegeln einer punktförmigen Lichtquelle, zweier punktförmiger Lichtquellen und einer ausgedehnten Lichtquelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernschatten, Halbschatten, Übergangsschatten</li> <li>• Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternis</li> </ul> <p><b>2.2 LOCHKAMERA</b></p> <p><b>Bildentstehung bei der Lochkamera</b></p> <p><i>E: Bilderzeugung mit der Lochkamera</i></p> <p>Strahlengang bei der Lochkamera, Bildentstehung</p> <p><i>E: Messung der Bildgröße in Abhängigkeit von Gegenstandsgröße, Gegenstandsweite und Bildweite</i></p> <p>Abbildungsgleichung: <math>\frac{B}{G} = \frac{b}{g}</math></p> <p><b>Bildeigenschaften</b></p> <p>Bildhelligkeit und Bildschärfe in Abhängigkeit von der Blendenöffnung</p> <p><b>2.3. REFLEXION AM EBENEN SPIEGEL</b></p> <p><b>Reflexion</b></p> <p><i>E: Reflexion eines Parallellichtbündels am ebenen Spiegel; Vergleich von Einfallswinkel und Reflexionswinkel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Umkehrbarkeit des Lichtweges</li> </ul> <p><b>Spiegelbilder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und virtuelle Bilder</li> <li>• Entstehung und Eigenschaften des Spiegelbildes</li> <li>• Konstruktion von Spiegelbildern</li> </ul> <p><b>Streuung</b></p> <p>Streuung als diffuse Reflexion</p>	<p>☞ (Biologie): Leuchtorgane und Lichtempfänger bei Tieren</p> <p>☞ (Mathematik): „Strahl“ und „Gerade“ als Ergebnis einer Modellbildung und Abstraktion Laser als Visierhilfe bei der Vermessung Schülerübung: Stecknadelversuche</p> <p>farbige Schatten</p> <p>☞ (Erdkunde): Bewegungen, Größen- und Abstandsverhältnisse von Sonne, Erde und Mond Besuch eines Planetariums</p> <p>Schülerübung: Selbstbau und Anwendung einer Lochkamera</p> <p>☞ (Mathematik): Herleitung der Abbildungsgleichung z. B. mit Hilfe von Steigungsdreiecken</p> <p>Konkurrenz der Bildeigenschaften Helligkeit und Schärfe</p> <p>Schülerübung: Bestätigung des Reflexionsgesetzes durch Stecknadelversuche</p> <p>☞ (Mathematik): Kongruenz, Achsenspiegelung, Achsensymmetrie Garderobenspiegel, Raumgestaltung, Überwachung, Rückspiegel, Tripelspiegel als Rückstrahler Streuung an rauen Oberflächen und an Tröpfchen</p>

Physik, Klassenstufe 7	
KAPITEL 3 GRUNDBEGRIFFE DER MECHANIK	10 Stunden
verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p><b>3.1 MASSE UND DICHT</b></p> <p><b>Masse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition über Normkörper, [m] = 1 kg</li> <li>• Ober- und Untereinheiten</li> <li>• Balkenwaage als Messgerät</li> </ul> <p><b>Dichte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichte <math>\rho = \frac{m}{V}</math> mit <math>[\rho] = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math> als ein den Stoff kennzeichnender Proportionalitätsfaktor</li> <li>• Gesetz: <math>m = \rho \cdot V</math></li> </ul> <p><i>E: Experimentelle Bestimmung von Dichten fester und flüssiger Körper sowie von Luft</i> Wissenswertes Dichten</p> <p><b>3.2 GESCHWINDIGKEIT</b></p> <p><b>Gleichförmige Bewegung</b></p> <p><i>E: Realisierung einer gleichförmigen Bewegung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstanz des Quotienten <math>\frac{\Delta s}{\Delta t}</math></li> <li>• Geschwindigkeit: <math>v = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math>, <math>[v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></li> <li>• Umrechnung der Einheiten m/s in km/h und umgekehrt</li> <li>• Wissenswertes Geschwindigkeiten</li> <li>• Weg-Zeit-Gesetz: <math>s = v \cdot t</math></li> </ul> <p><b>Nicht gleichförmige Bewegung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittlere Geschwindigkeit: <math>\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math></li> <li>• Momentangeschwindigkeit: <math>v = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math> für hinreichend kleine <math>\Delta t</math></li> </ul> <p><b>3.3 TRÄGHEITSSATZ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft als Ursache der Geschwindigkeitsänderung</li> <li>• Trägheitssatz</li> </ul>	<p>Masse m als Maß für die Menge der Materie eines Körpers Verschiedene Waagen</p> <p>Schülerübung: Dichtebestimmung auch von unregelmäßig geformten Körpern mit Messbecher und Haushaltswaage ☞ (Mathematik): Massen- und Volumenberechnungen von Quader, Würfel und Zylinder</p> <p>Schülerübung: Geschwindigkeitsbestimmung Beispiele: Verkehrsmittel, Schall- und Lichtausbreitung</p> <p>☞ (Mathematik): Proportionalität</p> <p>Zusammengesetzte Bewegungen (Fahrplan) Geschwindigkeitsänderung: Beschleunigen, Abbremsen, Ablenken Tachometer als Messgerät für die Momentangeschwindigkeit</p> <p>Trägheit und Sicherheitsaspekte im Straßenverkehr: vereiste Fahrbahn, Sicherheitsgurt, Airbag</p>