

Lehrplan

## **Physik**

Fachoberschule

Fachbereich:  
Ingenieurwesen

Fachrichtungen:  
Technik  
Naturwissenschaft und Umwelttechnik  
Informatik

Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken  
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2005

Hinweis:

Der Lehrplan ist online verfügbar unter:  
[www.bildungsserver.saarland.de](http://www.bildungsserver.saarland.de)

## Einleitende Hinweise

Der vorliegende Lehrplan Physik der Fachoberschule, Fachbereich Ingenieurwesen, Fachrichtungen Technik, Naturwissenschaft und Umwelttechnik sowie Informatik basiert auf der

- Verordnung - Schulordnung - über die Ausbildung an Fachoberschulen im Saarland vom 24. Juni 1986 (Amtsbl. S. 605) in der Fassung vom 28. Juli 2004 (Amtsbl. S. 1634 [1636]) sowie der
- Verordnung – Prüfungsordnung - über die staatliche Abschlussprüfung an den Fachoberschulen im Saarland (APO-FOS) vom 3. Juli 1981 (Amtsbl. S. 455) in der Fassung vom 31. März 2004 (Amtsbl. S. 1037 [1042]).

Er erfüllt die Vorgaben der aktuellen

- KMK-Rahmenvereinbarung über die Fachoberschule vom 16.12.2004 und beachtet die Standards der
- KMK-Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen vom 05.06.1998 i.d.F. vom 09.03.2001.

Der Physikunterricht an der Fachoberschule soll Schülerinnen und Schüler mit einem mittleren Bildungsabschluss befähigen, Denk- und Arbeitsmethoden der Physik anzuwenden, physikalische Sachverhalte zu analysieren und zu interpretieren und ihre Ausdrucksfähigkeit in der Fachsprache zu schulen.

Durch Einüben naturwissenschaftlicher Denkweisen soll das Abstraktionsvermögen, das folgerichtige Denken, die Transferfähigkeit, das Verstehen komplexer Zusammenhänge, das Denken in Modellen und das rationale Beurteilen gefördert werden.

Schülerinnen und Schüler bilden Fähigkeiten im Umgang mit physikalischen Größen, Einheiten und Gleichungen bei der Anwendung von Naturgesetzen und der Lösung physikalischer Aufgaben und Problemstellungen aus. Die Schülerinnen und Schüler erwerben ein physikalisches Grundlagenwissen für das Verständnis vielfältiger technischer Anwendungen und können dadurch die Bedeutung der Physik für den Einzelnen und die Umwelt erschließen.

Die Auswahl der Lerngebiete orientiert sich u.a. an den physikalischen Kenntnissen, die eine Basis für ein ingenieurwissenschaftliches Studium bilden.

Um den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Fachrichtungen (Technik, Naturwissenschaft und Umwelttechnik, Informatik) Rechnung zu tragen, ermöglichen die vorgesehenen Wahlpflichtlerngebiete 7 (Elektrisches Feld) und 8 (Schwingungen und Wellen) einen auf die besonderen Bedürfnisse der einzelnen Fachrichtungen bezogenen Physikunterricht.

Darüber hinaus sind die physikalischen Lerninhalte auf die Technologielehrpläne der einzelnen Fachrichtungen abgestimmt. Um eine bestmögliche Verzahnung physikalischer und technologischer Lerninhalte zu erreichen, ist die Zusammenarbeit zwischen den Lehrkräften der Fächer Physik und Technologie erforderlich.

Als Unterrichtsmethoden sollen insbesondere Methoden angewandt werden, die das eigenständige und selbstverantwortliche Arbeiten der Schüler sowie deren Kommunikations- und Teamfähigkeit fördern.

Deshalb wurden in den einzelnen Lerngebieten Lernziele zu Arbeitstechniken und der selbständigen Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden aufgenommen. Hierbei kommt dem Experiment, als der zentralen naturwissenschaftlichen Arbeitsmethode, eine besondere Bedeutung zu. Bei der zeitlichen Planung von Unterricht soll die Durchführung, Auswertung, Interpretation und Ergebnispräsentation von Experimenten ausreichend berücksichtigt werden. Der Umgang mit Formelsammlungen, Tabellen und die Erstellung und Interpretation von grafischen Darstellungen soll durch den Einsatz von Computerprogrammen und Tabellenkalkulationsprogrammen unterstützt werden. Insbesondere im Lerngebiet 2 soll ausreichend Zeit zur Durchführung von Experimenten und zur Vermittlung grundlegender naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken eingeplant werden, auf denen die nachfolgenden Lerngebiete aufbauen.

Im Rahmen des Lerngebietes 9 (Projekte- und Experimente) sollen erworbene Kenntnisse und Arbeitstechniken an ausgewählten Problemstellungen vertieft und nach Möglichkeit fächerübergreifend vermittelt werden.

Auf nachstehende formale Vorgaben wird verwiesen:

- In seinem Aufbau folgt der Lehrplan einer freien Lernzieltaxonomie, wobei die Lernziele durch Verben beschrieben werden.
- Die Lernziele sind als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrictwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahreswochenstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Nicht ausgewiesen sind die Stundenanteile für Wiederholungen, Leistungsüberprüfungen, Unterrichtsausfall usw. Die Lehrplankommission hat diese Anteile bei der Zuweisung der Zeitrictwerte berücksichtigt.
- Die vorgesehenen Wahlpflichtlerngebiete werden fachrichtungsbezogen festgelegt und sollten grundsätzlich eingehalten werden.

<b>Fachrichtungen</b>	<b>Wahlpflichtlerngebiet 7</b>	<b>Wahlpflichtlerngebiet 8</b>
Technik	x	
Naturwissenschaft und Umwelttechnik		x
Informatik	x	

Saarbrücken, Mai 2005

## LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrictwert* Stunden
1	Physikalische Arbeitsmethoden und Größen	4
2	Geradlinige Bewegungen	40
3	Kraft und Masse	8
4	Gleichförmige Kreisbewegung	12
5	Arbeit und Energie	16
6	Gravitationsfeld	20
7	Wahlpflichtlerngebiet Elektrisches Feld	(40)
8	Wahlpflichtlerngebiet Schwingungen und Wellen	(40)
9	Projekte und Experimente	20
Summe		160

\* Zeitrictwert i. S. eines Vorschlages

<b>Lerngebiet 1: Physikalische Arbeitsmethoden und Größen</b>		<b>Zeitrictwert: 4 Stunden</b>
<b>Lernziele</b>	<b>Lerninhalte</b>	<b>Hinweise</b>
1.1 Physik als Wissenschaft einordnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmethoden</li> <li>• Arbeitsgebiete</li> <li>• Abgrenzung</li> </ul>	
1.2 Physikalische Größen und Einheiten unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgrößen</li> <li>• abgeleitete Größen</li> <li>• vektorielle Größen</li> <li>• skalare Größen</li> </ul>	
1.3 Bezugssysteme beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kartesisches Koordinatensystem</li> </ul>	

Lerngebiet 2: Geradlinige Bewegungen		Zeitrichtwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
2.1 Grundlegende Bewegungsarten unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Translation</li> <li>• Rotation</li> <li>• Oszillation</li> </ul>	
2.2 Bewegungsgrößen unterscheiden und Definitionen angeben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul>	$v = \Delta s / \Delta t$ $a = \Delta v / \Delta t$ Richtungscharakter der Größen
2.3 Gleichförmige Bewegungen untersuchen und interpretieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgesetze</li> <li>• Diagramme</li> <li>• experimenteller Nachweis der Konstanz der Geschwindigkeit</li> <li>• arithmetischer Mittelwert</li> <li>• Ausgleichsgerade</li> <li>• Steigung im <math>s(t)</math> - Diagramm</li> <li>• Fläche im <math>v(t)</math> - Diagramm</li> </ul>	$s(t) = s_0 + v \cdot t$ Berechnungen, z.B. Überholvorgang Fahrbahnexperiment
2.4 Überlagerung zweier gleichförmiger Bewegungen interpretieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• resultierende Geschwindigkeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>- parallel verlaufenden Einzelbewegungen</li> <li>- senkrecht zueinander verlaufenden Einzelbewegungen</li> </ul> </li> <li>• Superpositionsprinzip</li> </ul>	Berechnungen  siehe LP Technologie, LZ 6.1, FR Technik
2.5 Bewegungsgesetze der gleichmäßig beschleunigten Bewegung aus der Ruhe erklären und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>s(t)</math>-Gesetz</li> <li>• <math>v(t)</math>-Gesetz</li> <li>• <math>a(t)</math>-Gesetz</li> <li>• zeitfreie Gleichung</li> <li>• qualitative Diagramme</li> </ul>	Berechnungen Herleitung Fläche und Steigung im $v(t)$ -Diagramm
2.6 Experimente zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung planen, durchführen und interpretieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Ermittlung von               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momentangeschwindigkeit</li> <li>- Beschleunigung</li> <li>- Proportionalität <math>s \sim t^2</math></li> </ul> </li> <li>• Auswertung und Darstellung der Messdaten               <ul style="list-style-type: none"> <li>- quantitative Diagramme</li> <li>- Ausgleichsgerade</li> <li>- Fehlerbetrachtung</li> </ul> </li> </ul>	Grenzwertbetrachtung Fahrbahnexperimente

Lerngebiet 2: Geradlinige Bewegungen		Zeitrichtwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
2.7 Bewegung des freien Falls als gleichmäßig beschleunigte Bewegung interpretieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgesetze</li> <li>• Fallbeschleunigung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nennwert</li> <li>– Ortsabhängigkeit</li> </ul> </li> </ul>	Grenzen des Modells – Fall in Luft Fallröhre Berechnungen Erdabplattung
2.8 Fallbewegung untersuchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Bestimmung des Wertes der Fallbeschleunigung</li> <li>• Fehlerdiskussion <ul style="list-style-type: none"> <li>– absoluter Fehler</li> <li>– relativer Fehler</li> </ul> </li> </ul>	Kugelfallgerät  siehe LP Technologie, LZ 2.4, FR Technik
2.9 Waagerechten Wurf als Überlagerung zweier geradliniger Bewegungen interpretieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurfbahn im x-y-Koordinatensystem</li> <li>• Bewegungsgesetze der Teilbewegungen in x- und y-Richtung</li> <li>• Wurfzeit und Wurfweite</li> <li>• Superpositionsprinzip</li> </ul>	Herleitung aus den Bewegungsgesetzen

Lerngebiet 3: Kraft und Masse		Zeitrichtwert: 8 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
3.1 Zusammenhang zwischen Kraft, Masse und Beschleunigung experimentell untersuchen, erläutern und berechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Gesetze               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trägheitsprinzip</li> <li>- Grundgesetz der Dynamik                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- induktive Herleitung <math>a = F / m</math></li> </ul> </li> <li>- Wechselwirkungsprinzip</li> </ul> </li> <li>• Gewichtskraft</li> </ul>	<p>siehe LP Technologie, LZ 6.1, FR Technik</p> <p>a(F)-Diagramm a(m)-Diagramm</p>



<b>Lerngebiet 4: Gleichförmige Drehbewegung</b>		<b>Zeitrichtwert : 12 Stunden</b>
<b>Lernziele</b>	<b>Lerninhalte</b>	<b>Hinweise</b>
4.1 Winkel im Bogenmaß darstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehwinkel</li> </ul>	
4.2 Größen der gleichförmigen Drehbewegung erklären und berechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelgeschwindigkeit</li> <li>• Bahngeschwindigkeit</li> <li>• Drehzahl</li> <li>• Periodendauer</li> <li>• Frequenz</li> </ul>	siehe LZ 6.1 und 8.1
4.3 Gleichförmige Drehbewegung als beschleunigte Bewegung interpretieren und zugehörige Kräfte berechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentralbeschleunigung</li> <li>• Zentripetalkraft</li> <li>• Zentrifugalkraft</li> </ul>	$a_z \perp v$  Zentrifuge, Fahrzeug auf einer Kreisbahn, Kurvenüberhöhung

Lerngebiet 5: Arbeit und Energie		Zeitrichtwert : 16 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
5.1 Verschiedene Arten der Arbeit unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische Arbeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffsdefinition</li> <li>– Hubarbeit</li> <li>– Dehnungsarbeit</li> <li>– Beschleunigungsarbeit</li> </ul> </li> </ul>	Vektorcharakter von Weg und Kraft Hooksches Gesetz: siehe LP Technologie 5.5 - FR Technik
5.2 Zusammenhang zwischen Arbeit und Energie erklären und Energieformen beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potenzielle Energie               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lageenergie</li> <li>– Spannenergie</li> </ul> </li> <li>• kinetische Energie</li> <li>• Wärmeenergie</li> </ul>	Energieformen
5.3 Energieerhaltungssatz an Beispielen erläutern und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>E_{\text{ges}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}} = \text{konstant}</math></li> </ul>	Beispiele: freier Fall, Fadenpendel, Pumpspeicher Kraftwerk
5.4 Zusammenhang zwischen Arbeit und Leistung erläutern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Leistung</li> <li>• Momentanleistung</li> <li>• mittlere Leistung</li> </ul>	Berechnungen
5.5 Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad, Nutzarbeit und zugeführter Arbeit bzw. Wirkungsgrad, Nennleistung und effektiver Leistung erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsgrad               <math display="block">\eta = P_{\text{ab}} / P_{\text{zu}}</math> <math display="block">\eta = W_{\text{ab}} / W_{\text{zu}}</math> </li> <li>• Gesamtwirkungsgrad               <math display="block">\eta_{\text{ges}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \dots \eta_n</math> </li> </ul>	Berechnungen

Lerngebiet 6: Gravitationsfeld		Zeitrichtwert: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
6.1 Bewegung der Planeten beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keplersche Gesetze</li> </ul>	Geozentrisches und heliozentrisches Weltbild
6.2 Gravitationskräfte zwischen Massen erläutern und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gravitationsgesetz  <math display="block">F_{Gr} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}</math> </li> <li>Satellitenbewegung</li> </ul>	Massen- und Bahnberechnungen gravitationsfreier Punkt zwischen zwei Massen Synchronsatellit
6.3 Cavendish-Experiment beschreiben und seine Bedeutung erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip der Drehwaage</li> </ul>	
6.4 Den Raum in der Umgebung einer Masse als Gravitationsfeld interpretieren und mit Hilfe von Feldlinien und der Gravitationsfeldstärke beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feldbegriff</li> <li>Darstellung des Gravitationsfeldes mit Feldlinien</li> <li>Gravitationsfeldstärke  <math display="block">\vec{\gamma}(r) = \frac{\vec{F}_G}{m_0}</math> </li> <li>homogenes Gravitationsfeld</li> <li>radialsymmetrisches Gravitationsfeld</li> </ul>	Fallbeschleunigung g als Feldstärke
6.5 Verschiebungsarbeit und potenzielle Energie im Gravitationsfeld berechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiebungsarbeit im homogenen und radialsymmetrischen Gravitationsfeld</li> <li>potenzielle Energie im radialsymmetrischen Gravitationsfeld</li> <li>Gravitationspotenzial</li> <li>Fluchtgeschwindigkeit</li> </ul>	potenzielle und kinetische Energie eines Satelliten siehe LZ 7.5

Wahlpflichtlerngebiet 7: Elektrisches Feld		Zeitrictwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
7.1 Grundgrößen der Elektrotechnik erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladung</li> <li>• Spannung (durch Ladungstrennung)</li> <li>• Stromstärke</li> <li>• Widerstand (Leiter – Isolator)</li> <li>• elektrische Leistung</li> <li>• elektrische Arbeit</li> </ul>	Definitionen und Abhängigkeiten  siehe LP Technologie Lerngebiet 4 - FR Technik
7.2 Kraftwirkung zwischen elektrisch geladenen Körpern beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstoßung bei gleichnamigen Ladungen</li> <li>• Anziehung bei ungleichnamigen Ladungen</li> </ul>	Rauchgasreinigung Autolackierung
7.3 Darstellung eines elektrischen Feldes durch Feldlinien beschreiben und die Analogie zwischen Gravitationsfeld und elektrischem Feld erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldlinienbilder</li> <li>• radialsymmetrisches elektrisches Feld</li> <li>• Coulombsches Gesetz  <math display="block">F_{el} = f \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}</math> </li> <li>• Gravitationsgesetz  <math display="block">F_{Gr} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}</math> </li> <li>• homogenes elektrisches Feld</li> </ul>	Visualisierungssoftware  Größenvergleich zwischen Gravitations- und Coulombkraft
7.4 Definition der elektrischen Feldstärke erläutern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Feldstärke  <math display="block">\vec{E} = \frac{\vec{F}_{el}}{q}</math> <math display="block"> E  = f \cdot \frac{Q}{r^2}</math> </li> </ul>	Analogie zu Gravitationsfeldstärke
7.5 Zusammenhänge zwischen Verschiebungsarbeit, Potenzial, Spannung und Energie in einem elektrischen Feld beschreiben und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungsarbeit</li> <li>• potenzielle Energie</li> <li>• Potenzial</li> <li>• Spannung als Potenzialdifferenz zwischen zwei Punkten</li> </ul>	Analogie zum Gravitationsfeld

Wahlpflichtlerngebiet 7: Elektrisches Feld		Zeitrichtwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
7.6 Kondensatoren als Ladungsspeicher erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feldstärke</li> <li>Spannung im homogenen Feld eines Kondensators</li> </ul> $C = \frac{Q}{U}$	Bauformen Anwendungen
7.7 Influenz als Trennung bzw. Verschiebung von Ladungen unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>Influenz</li> <li>Flächenladungsdichte</li> <li>Flussdichte</li> <li>Zusammenhang zwischen Feldstärke und Flächenladungsdichte</li> </ul>	Bestimmung der elektrischen Feldkonstante $\epsilon_0$
7.8 Kapazität des Plattenkondensators erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapazität</li> </ul> $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Materie im elektrischen Feld</li> <li>Dielektrikum</li> <li>Permittivitätszahl (relative Permittivität)</li> <li>Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren</li> </ul>	Drehkondensatoren
7.9 Energie im elektrischen Feld erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie im Feld eines Kondensators</li> </ul> $W = \frac{1}{2} \cdot CU^2$	
7.10 Millikan-Experiment beschreiben und seine Bedeutung erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmung der Elementarladung nach Millikan</li> </ul>	Nobelpreis 1923 statische Methode
7.11 Bewegung freier geladener Teilchen im elektrischen Feld beschreiben und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>glühelektrischer Effekt</li> <li>Bewegung geladener Teilchen parallel zur Feldstärke</li> <li>Bewegung der Teilchen senkrecht zur Feldstärke</li> </ul>	Braunsche Röhre Oszilloskop Analogie zum waagerechten Wurf

**Wahlpflichtlerngebiet 8: Schwingungen und Wellen****Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
8.1 Kennzeichen und Größen der harmonischen Schwingungen erklären, darstellen und berechnen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definition harmonische Schwingung</li><li>• Elongation</li><li>• Amplitude</li><li>• Periodendauer</li><li>• Frequenz</li><li>• Liniendiagramm</li><li>• Bewegungsgleichungen</li><li>• Fadenpendel</li><li>• Federpendel</li></ul>	Vergleich mit gleichförmiger Drehbewegung
8.2 Einfluss der Reibung auf Schwingungen beschreiben	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gedämpfte Schwingungen</li></ul>	
8.3 Freie und erzwungene Schwingungen unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenfrequenz</li><li>• Erregerfrequenz</li><li>• Resonanz</li></ul>	
8.4 Kennzeichen und Größen von mechanischen Wellen erklären, darstellen und berechnen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wellenlänge</li><li>• Frequenz</li><li>• Ausbreitungsgeschwindigkeit</li><li>• eindimensionale mechanische Wellen</li><li>• Longitudinalwellen</li> <li>• Transversalwellen</li><li>• Torsionswellen</li></ul>	Analogien und Unterschiede zu Schwingungen  Versuche mit Seil lange Schraubenfeder Bezug zur IR-Spektroskopie
8.5 Wellenspezifische Phänomene erklären	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reflexion</li><li>• Interferenz</li><li>• Beugung</li><li>• Prinzip von Huygens</li></ul>	
8.6 Den Begriff elektromagnetische Wellen erklären und Analogien bei der Ausbreitung von mechanischen und elektromagnetischen Wellen beschreiben	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licht als Welle</li><li>• Lichtgeschwindigkeit</li><li>• Brechung</li><li>• Dispersion</li><li>• elektromagnetisches Spektrum</li><li>• Teilchencharakter des Lichtes <math>E = h \cdot f</math></li></ul>	Versuche mit Wellenwanne Einfach-, Doppelspalt Gitter Herleitung des Reflexions- und Brechungsgesetzes

<b>Wahlpflichtlerngebiet 8: Schwingungen und Wellen</b>		<b>Zeitrictwert: 40 Stunden</b>
<b>Lernziele</b>	<b>Lerninhalte</b>	<b>Hinweise</b>
8.7 Anwendungen der Interferenz beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtinterferenz               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gitter</li> </ul> </li> </ul>	Monochromatoren im Vergleich: Prisma, Gitter, Filter
8.8 Physikalische Grundlagen der Anwendungen elektromagnetischer Wellen in der Technik und der analytischen Chemie beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektroskopie</li> <li>• Refraktometrie</li> <li>• Polarimetrie</li> <li>• Laser</li> </ul>	siehe Lehrplan Technologie - Fachrichtung Naturwissenschaft Umwelttechnik - Lerngebiet 9

<b>Lerngebiet 9: Projekte und Experimente</b>		<b>Zeitrichtwert: 20 Stunden</b>
<b>Lernziele</b>	<b>Lerninhalte</b>	<b>Hinweise</b>
9.1 Gewonnene physikalische Erkenntnisse werden in Projekten und Experimenten selbständig vertieft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachrichtungsbezogene Aufgabenstellungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitstechniken</li> <li>- Dokumentation</li> <li>- Präsentation</li> <li>- Ergebnisdiskussion</li> </ul> </li> <li>• Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung</li> <li>- Durchführung</li> <li>- Auswertung</li> <li>- Interpretation</li> </ul> </li> </ul>	Projekte, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie und Umwelt</li> <li>- regenerative Energien</li> <li>- Laser</li> <li>- Radioaktivität</li> <li>- Elektrosmog</li> </ul>