

# LEHRPLAN

---

# PHYSIK

Gymnasialer Bildungsgang

Jahrgangsstufen 7 bis 13



Hessisches Kultusministerium

Inhaltsverzeichnis		Seite
<b>Teil A</b>	<b>Grundlegung für das Unterrichtsfach Physik in den Jahrgangsstufen 7 bis 13</b>	
1	Aufgaben und Ziele des Faches	2
1.1	Jahrgangsstufen 7 bis 10	2
1.2	Jahrgangsstufen 11 bis 13	2
2	Didaktisch-methodische Grundlagen	2
2.1	Jahrgangsstufen 7 bis 10	2
2.2	Jahrgangsstufen 11 bis 13	3
3	Umgang mit dem Lehrplan	3
3.1	Jahrgangsstufen 7 bis 10	3
3.2	Jahrgangsstufen 11 bis 13	4
<b>Teil B</b>	<b>Unterrichtspraktischer Teil</b>	
	Übersicht der verbindlichen Themen	5
	<b>Der Unterricht in der Sekundarstufe I</b>	6
1	Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 7 bis 10	6
1.1	Die Jahrgangsstufe 7	6
1.2	Die Jahrgangsstufe 8	10
1.3	Die Jahrgangsstufe 10	15
2	Übergangprofil von der Jahrgangsstufe 10 in die gymnasiale Oberstufe	18
	<b>Der Unterricht in der Sekundarstufe II</b>	19
3	Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 11 bis 13	19
3.1	Die Jahrgangsstufe 11	19
3.2	Qualifikationsphase	21
3.2.1	Grundkurse	21
3.2.1.1	Die Jahrgangsstufe 12	21
3.2.1.2	Die Jahrgangsstufe 13	23
3.2.2	Leistungskurse	26
3.2.2.1	Die Jahrgangsstufe 12	26
3.2.2.2	Die Jahrgangsstufe 13	30
4	Abschlussprofil am Ende der Qualifikationsphase	34

## Teil A

**Grundlegung für das Unterrichtsfach Physik in den Jahrgangsstufen 7 bis 10****1 Aufgaben und Ziele des Faches****1.1 Jahrgangsstufen 7 bis 10**

Während das Beobachten und Experimentieren allen Naturwissenschaften gemeinsam ist – im Sinne der Verzahnung können die Arbeitsmethoden wechselseitig übernommen werden – ist die Beziehung der Physik zur Theorie u.a. auch durch die Mathematisierung eine besondere. In der Sekundarstufe I kann die Hinführung zur Theorie nur sehr vorsichtig geschehen. Der Alltagsbezug und die Einbettung in einen für Schüler sinnvollen Kontext dürfen nicht vernachlässigt werden zugunsten einer an der Fachsystematik orientierten Überfrachtung mit theoretischen Zusammenhängen. In der Anlage des Lehrplanes erfährt dieses Prinzip, Systematik durch thematische und lebensbezogene Inhalte zu stiften, Berücksichtigung. So werden Leitlinien nicht nur durch physikalische Zusammenhänge, sondern auch von Alltagsproblemen und insbesondere von fächerübergreifenden Themen bestimmt.

**1.2 Jahrgangsstufen 11 bis 13**

Ziel des Physikunterrichtes in der gymnasialen Oberstufe ist es, Schülerinnen und Schüler zu befähigen, Vorgänge in der Natur zu begreifen und in Lebensbereichen, in denen physikalisch-naturwissenschaftliches bzw. technisches Verständnis erforderlich ist, sachkompetent und verantwortungsbewusst zu entscheiden und zu handeln.

Im Zentrum des Unterrichtes stehen die Erarbeitung physikalischer Erkenntnisse, die Reflexion der Wege und Methoden, die Einblicke in die Wissenschaft der Physik und die Durchdringung der Verflechtungen zwischen physikalischer Forschung, technischer Anwendung und Gestaltung alltäglicher Lebensbedingungen der Menschen.

**2 Didaktisch-methodische Grundlagen**

**Grundsätzlich steht das Experiment im Mittelpunkt des Unterrichts. Insbesondere sollen Schülerexperimente und experimentelle Hausaufgaben - neben dem Planen, Durchführen und Auswerten der Experimente - den Wissensdurst der Schülerinnen und Schüler fördern und Anregungen zu forschendem Lernen geben.** Der jeweils vorgeschlagene Stundenrahmen ist bewusst knapp gewählt, um Zeit für derartige Experimente zu gewinnen.

Mit diesen Arbeitsmethoden wird im Wechselspiel von Beobachtung, gedanklicher Verarbeitung, Theoriebildung und experimenteller Überprüfung ein geordnetes Wissen erworben.

**2.1 Jahrgangsstufen 7 bis 10**

Mit Beginn des Physikunterrichts in Klasse 7 werden die Schüler im Unterricht erstmals angeleitet, sich systematisch mit physikalischen Fragestellungen auseinander zu setzen.

Durchgängiges Unterrichtsprinzip sollte die Einbeziehung der Alltagserfahrung der Schüler und ihrer dadurch entstandenen Vorstellungswelt sein. Eine eigene "Physikraum-Welt" sollte unbedingt vermieden werden.

Dabei können die Faszination von Naturerscheinungen, technischer Geräte und moderner Medien (Fernsehen, Computer) hilfreiche Anstöße zu physikalischen Fragestellungen sein.

Die sich hieraus oft ergebenden Querverbindungen zu anderen Gebieten der Physik und anderen Fächern fördern ein vernetztes Denken. In den einzelnen Jahrgangsstufen wurden deshalb bewusst bis zu 4 verschiedene Themenbereiche vorgesehen.

Die Schüler werden so vertraut mit der Kenntnis von Strukturen, wesentlichen Denk- und Sichtweisen sowie den in der Physik bedeutsamen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten.

Die Stoffverteilung ist als Spiralcurriculum angelegt und soll die in der Sachkunde der Grundschule begonnenen Natur- und Technikerfahrungen aufnehmen und fortführen.

Bei der vorgegebenen Studententafel empfiehlt es sich, in den Klassenstufen 7 und 8 in einem phänomenologischen Überblick die Hauptgebiete der Schulphysik zu betrachten. Dieser wird dann in Klassenstufe 10, in der die Dreistündigkeit verstärkt zu **Schülerübungen** und Präsentationen genutzt werden sollte, unter dem Oberthema "Energie" wieder aufgenommen. Dabei werden die in den Klassenstufen 7 und 8 behandelten Gebiete zusammengeführt und vertieft. Neu eingeführt wird die Radioaktivität.

Durch die Wiederholung und Vertiefung der Inhalte in einer jeweils abstrakteren Ebene sowie ihre Verknüpfung soll das erworbene Wissen gefestigt und entsprechend der jeweiligen Entwicklungsstufe der Schüler erweitert werden.

## 2.2 Jahrgangsstufen 11 bis 13

Besondere Bedeutung erhält der Physikunterricht in der gymnasialen Oberstufe durch das Aufgreifen fächerübergreifender Problemstellungen, durch den Erwerb hierzu gehörender Kenntnisse und Fähigkeiten und durch die Herausarbeitung der spezifisch physikalischen Kompetenz im Zusammenwirken mit den anderen Wissenschaften beim Verständnis komplexer Zusammenhänge und bei der Bearbeitung der großen gesellschaftlichen Problemfelder.

Er soll sich an den Vorerfahrungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler orientieren und somit insbesondere in den Grundkursen der Qualifikationsphase auch emotionale Zugänge zum Fach eröffnen. Die Zusammenarbeit mit anderen Fächern eröffnet weitere Möglichkeiten der Motivation durch Perspektivenwechsel.

Neben der Erarbeitung dieser grundlegenden Ziele wird die Konzeption des Physikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe auch von der Problematik der Integration neuer Gebiete bestimmt. Die Flut neuer Erkenntnisse der Fachwissenschaft selbst, aber auch die wachsende Einsicht in die Notwendigkeit zur Bearbeitung vernetzter Systeme unter Einbeziehung anderer fachwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden verlangt eine Öffnung des Physikunterrichtes gegenüber diesen Entwicklungen.

In allen drei Jahrgangsstufen der Gymnasialen Oberstufe sind selbständiges Planen und Arbeiten der Schülerinnen und Schüler methodisches Ziel des Unterrichts. Ein solcher Unterricht ist gekennzeichnet durch Schülerorientierung, bewusste Erweiterung der in der Sekundarstufe I angelegten Planungs- und Fachkompetenz, interdisziplinäres Denken und Schaffung von Handlungsfreiräumen, in denen Lehrende wie Lernende die Möglichkeiten außerschulischen Arbeitens nutzen. Die spezifische Systematik des Faches Physik und die Formulierung von Aussagen und Problemen durch die Mathematik können helfen, Zusammenhänge zu begreifen. **Fachsystematik** darf jedoch **nicht Selbstzweck** im Unterricht sein, **exemplarisches Vorgehen** muss daher **Vorrang** vor Vollständigkeit haben.

Die Organisation des Unterrichtes soll Arbeitsformen berücksichtigen, die in der modernen Arbeitswelt zwingend gefordert werden: Arbeit in Gruppen, verantwortliche Einzelarbeit als Teil eines Teams, beitragen zur Balance von themenspezifischer Arbeit und affektiven Prozessen. Dazu gehört auch die Arbeit in Projekten, wozu insbesondere die Querverweise Anregungen geben können.

## 3 Umgang mit dem Lehrplan

### 3.1 Jahrgangsstufen 7 bis 10

Der Lehrplan nimmt die klassischen physikalischen Themen (7.1 – 10.3) auf und verbindet sie mit dem Erfahrungshorizont der Schüler. Daher bietet sich deren Anordnung in Form eines Spiralcurriculums an. Die Unterrichtseinheiten sind bewusst so geplant, dass sie in den Zeiten zwischen den Ferien realisiert werden können. Diese Struktur und die Zuordnung der Themen zu den einzelnen Jahrgängen sind verbindlich.

Der jeweilige Stundenansatz ist ein Vorschlag, der bei der Jahresplanung Hilfestellung leisten soll. Er ist so gewählt, dass er eine hinreichende Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Thema ermöglicht.

Die Stichworte erläutern die verbindlichen Unterrichtsinhalte auch in methodischer Hinsicht. Es wird freigestellt, mit welcher Intensität der jeweilige verbindliche Inhalt bearbeitet wird, ob er also im Sinne eines orientierenden oder vertiefenden Lernens behandelt werden soll. Durch bewusste Nutzung der Methodenvielfalt können Freiräume geschaffen werden.

Bei diesen Entscheidungen ist die Relevanz für das Übergangsprofil am Ende der Jahrgangsstufe 10 zu beachten.

Die Pläne enthalten zum Teil fakultative Abschnitte, aus denen einzelne Inhalte ausgewählt werden können. Die in Jahrgangsstufe unter 8.3 a-c genannten fakultativen Gebiete sind als gleichberechtigte Vorschläge gedacht, von denen einer allerdings verbindlich zu behandeln ist.

Unter „Besondere Arbeitsmethoden“ werden u.a. beispielhaft Leitthemen genannt, unter denen die Inhalte thematisch zusammengefasst werden können. Hausexperimente bieten die Möglichkeit, die experimentellen Fähigkeiten der Schüler auszubauen und regen zur Teamarbeit an.

Die Zusammenarbeit mit anderen Fächern, wie sie in den Querverweisen angeregt wird, sollte im Sinne fächerverbindenden Lernens zur Gewinnung eines tieferen Verständnisses wahrgenommen werden.

### 3.2 Jahrgangsstufen 11 bis 13

#### Die Jahrgangsstufe 11

Der Plan für die Jahrgangsstufe 11 ist in gleicher Weise wie für die Sekundarstufe 1 angelegt. Er ist für den 2-stündigen Unterricht konzipiert. Bei 3-stündigem Physikunterricht sollten verstärkt fakultative Inhalte einbezogen werden.

#### Qualifikationsphase

##### Grundkurse

Grundkurse sollen neben der Wissensvermittlung insbesondere das Interesse der Schüler wecken. Um dies zu erreichen, ist eine weitgehende Lösung von der Fachsystematik und eine Hinwendung zum Anwendungsbezug von entscheidender Bedeutung. Damit einher geht eine weitgehende Reduktion des mathematischen Formalismus. Diese drückt sich darin aus, dass eine Verlagerung von der strengen Berechnung zum qualitativen Abschätzen stattfindet.

Solche Konzepte können durch die Einbeziehung fachübergreifender sowie die Berücksichtigung geisteswissenschaftlicher Aspekte realisiert werden.

Hierzu geben die fakultativen Inhalte Anregungen. **Mindestens eines der dort vorgeschlagenen Themen ist verbindlich auszuwählen.**

Für 13.2 ist ein wahlfreier Kurs vorgesehen, der die oben entworfene Konzeption weiterführen soll. Hierbei bietet sich auch die Zusammenarbeit mit anderen Fächern an. Die angegebenen Themen sind Vorschläge.

##### Leistungskurse

Im Leistungskurs ist neben der Vermittlung eines strukturierten Wissens ein intensiver Theoriebezug möglich. Dies beinhaltet eine stärkere Betonung der Wissenschaftsmethoden. Dabei erlangen die Modellbildung und die Entwicklung physikalischer Konzepte eine besondere Bedeutung. Unterstützend soll die mathematische Beschreibung der Zusammenhänge genutzt werden.

Großen Anteil haben quantitative Experimente. Das schließt die selbständige Planung, Durchführung und Auswertung der Experimente sowie ihre kritische Diskussion durch die Schülerinnen und Schüler ein.

Der Einsatz elektronischer Medien ist insbesondere im Leistungskurs selbstverständlich. Simulationen, on-line-Experimente und Präsentationen werden zur Erlangung einer tieferen fachlichen und medienbezogenen Kompetenz genutzt.

Die fakultativen Inhalte geben Anregungen zur Weiterführung dieser Konzeption. Daher ist **wenigstens eines der dort angegebenen Themen verbindlich.**

Für 13.2 ist ein weiterführender, wahlfreier Kurs vorgesehen. Die angegebenen Themen sind Vorschläge. Die Zusammenarbeit mit anderen Fächern sollte bei fachübergreifenden Themen gesucht werden.

**Teil B****Unterrichtspraktischer Teil****Übersicht der verbindlichen Themen**

Lfd. Nr.	Verbindliche / fakultative Unterrichtsthemen	Stundenansatz
<b>7.1</b>	Optik 1	15
<b>7.2</b>	Wärmelehre	12
<b>7.3</b>	Magnetismus und Elektrizität 1	10
<b>7.4</b>	Mechanik	14
<b>8.1</b>	Optik 2	10
<b>8.2</b>	Elektrizität 2	28
<b>8.3a</b>	Druck und Auftrieb	14 (fak.)
<b>8.3b</b>	Akustik	14 (fak.)
<b>8.3c</b>	Farben	12 (fak.)
<b>10.1</b>	Arbeit und Energie	32
<b>10.2</b>	Radioaktivität	15
<b>10.3</b>	Energieversorgung	22
<b>11</b>	Mechanik und Grundlagen der Wärmelehre	46
	<u>Grundkurse</u>	
<b>12.1</b>	Elektrisches und magnetisches Feld	36
<b>12.2</b>	Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen	36
<b>13.1</b>	Quanten- und Atomphysik	36
<b>13.2</b>	Wahlthema	24
	<u>Leistungskurse</u>	
<b>12.1</b>	Elektrisches und magnetisches Feld	63
<b>12.2</b>	Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen	63
<b>13.1</b>	Quanten- und Atomphysik	63
<b>13.2</b>	Wahlthema	43

**Der Unterricht in der Sekundarstufe I**

**1 Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 7 bis 10**

**1.1 Die Jahrgangsstufe 7**

Diese Jahrgangsstufe bietet einen ersten Einstieg in die Hauptgebiete der Physik. Die festgelegten Gebiete knüpfen an die unmittelbare Erfahrung der Schüler an. Diese sollte deshalb im Mittelpunkt des Unterrichts stehen. Experimente im Unterricht und experimentelle Hausaufgaben sollten der spielerischen Erkundung und der Erweiterung der Erfahrungen dienen. Erste Modellvorstellungen werden gebildet. In Zusammenarbeit mit dem Fach Deutsch wird die Anfertigung von Versuchsbeschreibungen geübt.

<b>7.1</b>	<b>Optik 1</b>	<b>Std.: ca.15</b>
------------	----------------	--------------------

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>1. Erste Erfahrung mit Licht</b>	Lichtquellen, Lichtstrahlen, Schatten, Farbigkeit, Sehen, Sehwinkel
<b>2. Strahlenmodell des Lichtes</b>	Lichtbündel, Lichtstrahl Schattenkonstruktion Bau einer Lochkamera Bildkonstruktion Zusammenhang von Gegenstandsgröße, Bildgröße, Gegenstandsweite und Bildweite
<b>3. Reflexion des Lichtes</b>	Diffuse und gerichtete Reflexion Bildentstehung am ebenen Spiegel, virtuelles Bild, Bildkonstruktion, Umkehrbarkeit des Lichtweges Hohl- und Wölbspiegel, Art der Bilder (phänomenologisch, spielerisch)
<b>4. Brechung – Totalreflexion</b>	Übergang des Lichtes durch Grenzflächen verschiedener Medien Prisma, Naturerscheinungen und Anwendungen der Totalreflexion, Lichtleiter

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>Optische Informationsaufnahme und -wiedergabe</b>	Spiegelbilder, Spiegel und Reflektoren im Straßenverkehr, Trugbilder durch Brechung, Auge
--	---

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Hausexperimente und Experimentieren in kleineren Gruppen, z.B. Pappkamm als Schattenwerfer (Lichtquelle: Taschenlampe ohne Linse), Reflexion an einer Fensterscheibe, Experimente mit Spiegeln

<b>Querverweise:</b>  <b>Licht und Schatten:</b> Ku 7.1, M 7.3 <b>Versuchsbeschreibung:</b> Bio 7.2, D, Eth 7.4	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>  Verkehrserziehung: Spiegel im Verkehr - Möglichkeiten und Grenzen Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Bildschirmexperimente (als Ergänzung)
--	--

**Anmerkungen:**

Zu 1.: Der Schwerpunkt sollte auf einem Zusammentragen der Schülererfahrungen liegen. Das Auge sollte als Wahrnehmungsorgan die gesamte Einheit begleiten, Details über den Aufbau aber erst in Klassenstufe 8 besprochen werden.

Zu 4.: Dieser Abschnitt kann mit fakultativen Inhalten zu einer Einheit zusammengefasst werden, die sich auf technische Anwendungen beziehen.

7.2

Wärmelehre

Std.: ca.12

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>1. Temperatur, Wärme</b>           | Wärmequellen, Wärmeempfinden, Temperatur als Zustandsbeschreibung  |
| <b>2. Temperatur und ihre Messung</b> | Auswirkungen von Temperaturänderungen:<br>Ausdehnung fester Körper, Ausdehnung von Flüssigkeiten und Gasen   |
| <b>3. Teilchenbild der Materie</b>    | Kinetische Temperaturdeutung, Brownsche Bewegung, Billardkugelmodell   |
| <b>4. Temperaturänderungen</b>        | Temperatur-Zeit-Verlauf bei Wärmezufuhr und Phasenumwandlungen<br>Temperaturänderung durch Reibung<br>Temperaturänderung durch Mischung<br>Wärmespeicher |
| <b>5. Wärmeausbreitung</b>            | Wärmeleitung, Wärmeströmung, Aufnahme und Abgabe von Wärmestrahlung  |

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>Wärmeenergie</b>	Wärmedämmung, Wärmerückgewinnung
---------------------	----------------------------------

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Hausexperimente: Arbeitsaufträge für Experimente, die zu längerfristigen Beobachtungen anregen, z.B. Langzeittemperaturmessungen, Ausdehnung von Gasen mit Luftballon, Wärmeströmungen im Haus  
Mögl. Leitthema: 3., 4. und 5. können z. B. unter dem Leitthema „Erfahrungen mit Wärme im häuslichen Bereich“ behandelt werden. Hier kann auch die Biologie zum fächerverbindenden Leitthema herangezogen werden.

**Querverweise:**

**Wärme:** M 7.1  
**Versuchsbeschreibung:** Bio 7.2, D, Eth 7.4

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Gesundheitserziehung: Temperaturregelung im Körper, Kleidung  
 Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik, Umgang mit Wärme im häuslichen Bereich  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: ggf. Messwerterfassung mit dem Computer

**Anmerkungen:**

Zu 1.: Dieser Abschnitt sollte dem Einbringen von Schülererfahrungen dienen.

7.3

Magnetismus und Elektrizität 1

Std.: ca. 10

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |   |   |
|---|---|
| <b>1. Magnete</b>   | Pole, Kräfte, Elementarmagnete  |
| <b>2. Stromkreise</b>   | Elektrische Leitfähigkeit, geschlossener und offener Stromkreis   |
| <b>3. Wirkungen des elektrischen Stromes und ihre Nutzung</b> | Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes (Vergleich mit Permanentmagnetismus)<br>Licht- und Wärmewirkung, chemische Wirkung |
| <b>4. Messung des elektrischen Stromes</b>                    | Ampèremeter   |

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Schülerübungen in der Klasse und zu Hause bieten sich zur Vertiefung und Ergänzung an. Zu 2.- 4. sollten Analogien und ggf. Computersimulationen zur Veranschaulichung herangezogen werden.

**Querverweise:**

**Versuchsbeschreibung:** Bio 7.2, D,  
Eth 7.4

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

7.4

Mechanik

Std.: ca. 14

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>1. Eigenschaften von Körpern</b>	Volumen, Masse, Dichte
<b>2. Bewegungen</b>	Gleichförmige und beschleunigte Bewegung, Weg-Zeit-Diagramme, Geschwindigkeit
<b>3. Kräfte und ihre Wirkung</b>	Änderung von Bewegungszuständen, Auftreten von Kräften beim Einwirken von Körpern aufeinander, Trägheit
<b>4. Kräfte und ihre Eigenschaften</b>	Zusammensetzung von Kräften, Proportionalität von Kraft und Auslenkung (Hookesches Gesetz), Schwerpunkt
<b>5. Reibung und Fortbewegung</b>	Haft-, Gleit- und Rollreibung, Reibung und Verkehrssicherheit

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Mögl. Leitthema: Verkehr und Sicherheit

**Querverweise:**

Versuchsbeschreibung: Bio 7.2, D, Eth 7.4

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Verkehrserziehung: Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik, Möglichkeiten und physikalische Grenzen der Fortbewegung  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und  
 Medienerziehung: Analyse von Bewegungen

**Anmerkungen:**

Zu 2.: Dieser Teil sollte auf 3. hinführen und phänomenologisch und praktisch (im Schülererfahrungsbereich auf dem Schulhof oder Sportplatz, z.B. mit dem Fahrrad oder beim Laufen) behandelt werden. Die Weg-Zeit-Diagramme bieten einerseits eine Gelegenheit zur Verzahnung mit dem Fach Mathematik, andererseits führen sie zur Proportionalität von Weg und Zeit bei der gleichförmigen Bewegung. Die beschleunigte Bewegung führt zu 3.

Zu 3.: Die Trägheit sollte an Beispielen, z.B. aus dem Verkehr, aufgezeigt werden.

Zu 4.: Als Thema möglich: „Vom Experiment zum Gesetz“

Zu 5.: Hier können die Überlegungen zur Verkehrssicherheit von 3. fortgeführt werden.

**1.2 Die Jahrgangsstufe 8**

Die Optik 2 vertieft und ergänzt die in Klassenstufe 7 erarbeiteten Inhalte. Der Unterricht sollte sich an Anwendungen orientieren.

Schwerpunkt dieser Jahrgangsstufe ist die Elektrizitätslehre.

Es schließt sich eine der drei vorgeschlagenen Unterrichtseinheiten 8.3a-c an, die in Projekte zum jeweiligen Themenbereich münden können. Die dort in der jeweilig rechten Spalte angegebenen Inhalte stellen Vorschläge dar und sind nicht verbindlich.

An vielen Stellen bieten historische Bezüge eine Zusammenarbeit mit dem Fach Geschichte unter dem Thema "Grundlagen der Neuzeit" an. Bei den Themen "Akustik" und "Farbe" sollte auf eine enge Kooperation mit den benachbarten Fächern geachtet werden.

<b>8.1</b>	<b>Optik 2</b>	<b>Std.: ca. 10</b>
------------	----------------	---------------------

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>1. Abbildung durch Linsen</b>	Konvexlinsen, Brennweite, Art der Bilder, Bildkonstruktion, Konkavlinsen
<b>2. Das Auge</b>	Sehvorgang
<b>3. Optische Instrumente</b>	Bau eines optischen Instruments, z.B. Fernrohr, Mikroskop, Fotoapparat, Projektoren

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Abbildung durch Linsen	Linsengleichung
------------------------	-----------------

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Beschaffung von Informationen mit Hilfe von Medien (Lexika und andere Literatur, Internet, CD-Rom-Programme)

Mögl. Leitthema: „Von der Lochkamera zum Fotoapparat“

<b>Querverweise:</b>	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>
<b>Jugendkultur:</b> Mu 8/11, D, F, E(1), Spa, Sk 8.1, Rka 8.1, Rev 8.3-4, Eth 8.1	Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Informationsbeschaffung durch elektronische Medien, Simulation von Strahlengängen (als Ergänzung) Gesundheitserziehung: Sehfehler und ihre Korrektur, Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik (Optische Instrumente)

Anmerkung:

Der Unterricht dieser Einheit sollte sich an den Anwendungen orientieren.

Zu 2.: Da das Auge in Biologie in der Klassenstufe 9 behandelt wird, bietet sich eine Absprache an.

8.2

Elektrizität 2

Std.: ca. 28

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Grunderscheinungen statischer Elektrizität</b>     | Ladungstrennung, Kondensator als Ladungsspeicher, elektrostatische Kraftwirkung<br>Spannung und ihre Messung (Elektroskop, Voltmeter)                 |
| <b>2. Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke</b> | Widerstand, Schaltpläne und Schaltsymbole, Reihen- und Parallelschaltung, Kirchhoffsche Regeln  |
| <b>3. Umgang mit elektrischen Stromkreisen</b>           | Gleich-, Wechselstrom, Elektrizität im Haus, Nutzung von Elektrogeräten, sicherer Umgang mit Elektrizität, Gefahr durch Strom, Verhalten bei Gewitter |

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Technische Anwendungen</b> | Fotokopierer, Laserdrucker, Staubfilter, Beschichtungen<br>Elektromotor, Generator, Elektronik |
|-------------------------------|--|

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Möglichkeiten zur ergänzenden Betrachtung mit Hilfe moderner Medien (Computersimulation) und der Einbeziehung der geschichtlichen Aspekte

Hausexperimente zu 1.: z.B. Experimente zur Reibungselektrizität (Kamm, Folie) und Beobachtung der el. Kräfte, Bau eines Elektroskopes

Mögl. Leitthema: 2. und 3. können unter dem Thema „Elektrizität im Haus, Gefahren durch elektrischen Strom“ fachübergreifend behandelt werden.

**Querverweise:**

**Grundlagen der Neuzeit:** G 8.3, Rka 8.4, Rev 8.1-2, Eth 8.4, D, L, M 8.1  
**Jugendkultur:** Mu 8/11, D, F, E(1), Spa, Sk 8.1, Rka 8.1, Rev 8.3-4, Eth 8.1

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Einsatz von Computersimulationen, z.B. bei Schaltungen, Messwerterfassung (nachdem der Umgang mit Messgeräten gesichert wurde)  
Gesundheitserziehung: Gefahren durch elektrischen Strom, Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik

**Anmerkungen:**

Zu 1.: Die Glimmlampe bietet eine Verbindung zur Einheit „Magnetismus und Elektrizität 1“ in Klassenstufe 7 (auch Gase leiten elektrischen Strom).

Zu 2.: Dieser und der folgende Abschnitt sollten anwendungsbezogen unterrichtet werden und die Erfahrungen der Schüler aufnehmen.

8.3a

Von Druck und Auftrieb [fakultativ]

Std.: ca. 14

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>1. Erfahrungen mit Druck</b>       | Druck und Kraft, Stempeldruck, Schweredruck, Druck in Flüssigkeiten und Gasen, Hydraulik in der Technik, Blutdruck, Luftdruck                    |
| <b>2. Druckänderung und Wärme</b>     | Temperaturänderung bei Druckänderung und umgekehrt, z.B. Erfahrungen mit Fahrradreifen, Eis aus der Stickstoff-Flasche<br>Technische Anwendungen |
| <b>3. Auftrieb in Wasser und Luft</b> | Auftrieb (hydrostatisch), Archimedisches Gesetz  |
| <b>4. Warum fliegen Flugzeuge?</b>    | Auftrieb an Tragflügeln, Luftwiderstand  |

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Erarbeiten und Vorstellen von Präsentationen

Mögl. Leitthema: Die Phänomene Schwimmen und Fliegen können in Absprache mit der Biologie fachübergreifend unterrichtet werden (Jg. 6, 7)**Querverweise:****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Gesundheitserziehung: Atmung, Blutdruck beim Menschen  
 Was ist beim Tauchen bzw. Ballonfliegen zu beachten?  
 Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und  
 Medienerziehung: Beschaffung von Informationen im Internet,  
 Präsentationen

**Anmerkungen:**

Zu 1.: Als Stundenthemen lassen sich z.B. wählen: „Von Spuren im Schnee und im Fußboden“, „Wagenheben kinderleicht?“, „Druck und Gegendruck“

Zu 2.: Der Rückgriff auf das Teilchenmodell wird angeregt.

Zu 3.: Schwimmen, Schweben, Ballons

Zu 4.: Mit einfachen Experimenten zum Bernoulli-Gesetz, zu Auftrieb, Luftströmung und Strömungswiderstand sollten die Schüler selbst Erfahrungen sammeln. In Umkehrung bietet sich die Frage nach dem Sinn eines Spoilers beim PKW an.

8.3b

Akustik [fakultativ]

Std.: ca. 14

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>1. Schallquellen und Empfänger</b>	Beispiele, Erzeugung und Wahrnehmung von Schall, Töne sichtbar machen, Schwingungen
<b>2. Schallausbreitung</b>	Schallträger, Schallausbreitung im Teilchenbild, Schallgeschwindigkeit
<b>3. Charakterisierung von Schall</b>	Ton, Geräusch, Lärm, Knall, Klang, Lautstärke, Tonhöhe
<b>4. Das Ohr</b>	Aufbau und Funktion, Hörbereich bei Menschen und Tieren
<b>5. Schall in unserer Umwelt</b>	Echo, Nachhall, Lärm, Schallschutz in Häusern und auf Verkehrswegen
<b>6. Musik, Musikinstrumente</b>	Klang, Klangfarbe, einfache Bauprinzipien

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Erarbeiten und Vorstellen von Präsentationen

Mögl. Leitthema: Diese Unterrichteinheit könnte auf ein Projekt mit dem Fach Musik hinführen.**Querverweise:**

**Akustik:** Mu 8/12-13  
**Jugendkultur:** Mu 8/11, D, F, E(1),  
 Spa, Sk 8.1, Rka 8.1, Rev 8.3-4, Eth  
 8.1

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Gesundheitserziehung: Gefahren durch Lärm  
 Kulturelle Praxis  
 Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und  
 Medienerziehung: Beschaffung von Informationen im Internet, Präsentationen

**Anmerkungen:**

Der Entwurf dieser Einheit ist als Vorschlag zu verstehen. Die Schwerpunkte sollten sich in Absprache, ggf. Zusammenarbeit mit dem Fach Musik ergeben.

Zu 4.: Da das Ohr in Biologie in der Klassenstufe 9 behandelt wird, bietet sich eine Absprache an.

Zu 5.: Hier sollte den Schülern viel Gelegenheit gegeben werden, eigene Erfahrungen mit Musikinstrumenten in den Unterricht einzubringen.

8.3c

Farben [fakultativ]

Std.: ca. 12

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>1. Entstehung von Farben</b>  | Prisma, Farbkreis, Weiß als zusammengesetzte Farbe                                      |
| <b>2. Farbmischung</b>           | Additive Farben, „subtraktive“ Farben   |
| <b>3. Wahrnehmung von Farben</b> | Farben im Alltag und ihre Wahrnehmung, Farben im Tier- und Pflanzenreich                |
| <b>4. Farben in der Technik</b>  | Farbfernseher, Farbdruck, Farbphotographie, Farben bei Bekleidung, Farben im Supermarkt |

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Erarbeiten und Vorstellen von Präsentationen

Mögl. Leitthema: Bei 4. lässt sich unter dem Thema „Farben in der Werbung“ ein fächerverbindendes Projekt verabreden.**Querverweise:**

**Konsum:** Sk 8.2, Rka 8.1, Rev 8.3-4, Eth 8.1, Ch 8.1, D, E(1), Mu 8/11-12  
**Jugendkultur:** Mu 8/11, D, F, E(1), Spa, Sk 8.1, Rka 8.1, Rev 8.3-4, Eth 8.1

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Kulturelle Praxis: Farbwahrnehmung  
 Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Beschaffung von Informationen im Internet, Präsentationen

**1.3 Die Jahrgangsstufe 10**

Diese Stufe des Curriculums dient – auch mit Hilfe der Mathematisierung - einer zunehmenden Strukturierung bisher erarbeiteter Inhalte und der Einordnung neuer Inhalte. Die Einbeziehung der Technik und gesellschaftlicher Aspekte ermöglicht die Öffnung der Schule. Hierzu sollte eine Abstimmung mit den Fächern Geschichte und Sozialkunde gesucht werden.

Die in der Stundentafel festgelegten 3 Wochenstunden sollten verstärkt zu Schülerübungen, Projekten und besonderen Schwerpunkten, z.B. einer vertieften Behandlung des in Klassenstufe 7 und 8 nur phänomenologisch vermittelten Stoffes und der Einführung von in der Physik typischen Arbeitsmethoden genutzt werden. Auch hierzu lässt der Plan einen Freiraum von insgesamt ca. 40 Unterrichtsstunden. Es ist darauf zu achten, dass die Qualifikationen des Abschlussprofils erreicht werden.

<b>10.1</b>	<b>Arbeit und Energie</b>	<b>Std.: ca. 32</b>
-------------	---------------------------	---------------------

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>1. Kraftverstärkende Werkzeuge</b>	Werkzeuggebrauch als Kulturtechnik des Menschen, Vorzüge einfacher Hebelwerkzeuge, Hebelgesetz
<b>2. Kraftersparnis durch Räder und Rollen</b>	Vorzüge von Seil und Rolle, Begriffsbildung von Arbeit und Leistung, Goldene Regel der Mechanik, Vergleich der Leistungen von Menschen und Maschinen
<b>3. Mechanische Energie</b>	Nutzung von Wasser- und Windkraft als mechanischen Antrieb
<b>4. Wärme als Energieform</b>	Wärmemenge, Wärmeaustausch als Energieübertragung, Wärmezufuhr und Temperaturerhöhung
<b>5. Elektrizität als Energieform</b>	Generator, Motor, Nutzung elektrischer Energie

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Schwerpunkt Arbeitsmethoden: Planung und Durchführung von Experimenten

Mögl. Leitthemen: Bedeutung von Physik und Technik in der Geschichte;

Wechselbeziehung von Physik und technischer Entwicklung

<b>Querverweise:</b>	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>
<b>Fachbegriffe:</b> GrA, L, D, Ch 10.2	

Kulturelle Praxis: Bedeutung der Werkzeug- und Maschinenentwicklung  
 Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Beschaffung von Informationen im Internet, Präsentationen, Computer als Messsystem, Auswertung von Messungen

10.2

Radioaktivität

Std.: ca. 15

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>1. Bausteine des Atoms</b>   | Größenverhältnisse, Kern, Hülle  |
| <b>2. Radioaktive Strahlung</b> | Eigenschaften, Nachweis, Vorkommen in der Umwelt, biologische Wirkung und ihre Bewertung |

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**Anwendungen der Radioaktivität**                      Medizin, Technik, Altersbestimmung, Kernenergie

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Auseinandersetzung mit außerphysikalischen Aspekten  
Mögl. Leitthema: Sicherheit im Umgang mit Radioaktivität

**Querverweise:**

**Atombau:** Ch 10.1, G 10.3  
**Fachbegriffe:** GrA, L, D, Ch 10.2

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Gesundheitserziehung: Biologische Wirkung radioaktiver Strahlung  
 Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Umgang mit Radioaktivität in Natur und Technik  
 Friedenserziehung: Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Beschaffung von Informationen im Internet, Präsentationen, Simulationsprogramme, Computer als Messsystem, Auswertung von Messungen

Anmerkung:

**Die Einheit ist in enger Kooperation mit dem Fach Chemie zu planen.**

10.3

Energieversorgung

Std.: ca. 22

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |   |  |
|---|--|
| <b>1. Erzeugung und Nutzung der verschiedenen Energieformen</b> | Wiederholung: mechanische Energie, Wärmeenergie, chemische Energie, elektrische Energie, Kernenergie<br><br>Vorrichtungen zur Erzeugung bestimmter Energieformen: Generatoren, Kraftwerke, Umwandlung von Strahlungsenergie der Sonne<br>Nutzung von Energie in Haushalt und Technik |
| <b>2. Bereitstellung von Energie</b>                            | Fernleitung elektrischer Energie, Transformator, Energieverlust durch den Transport  |
| <b>3. Möglichkeiten sparsamer Energieverwendung</b>             | Elektrische Energie als „bequemste“ Energieform, Energieverluste bei der Umwandlung, Sparmöglichkeiten im Haushalt, Gerätezeichnungen  |

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Erzeugung und Nutzung</b>      | Motoren, Öfen, Raffinerien, Brennstoffzellen, Kernreaktoren, Kraft-Wärme-Kopplung |
| <b>Bereitstellung von Energie</b> | Pipelines   |

**Besondere Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Mögl. Leitthema: Aus den vielfältigen Möglichkeiten fächerverbindenden Arbeitens sind sehr unterschiedliche Themen denkbar, z. B. Zukunft der Energieversorgung, Wachstumsmodelle o.ä.

**Querverweise:**

**Umgang mit Ressourcen:** Ch 10.4, Sk 10.3, G 10.5, E(1), F(1)  
**Wachstum:** M 10.2  
**Fachbegriffe:** GrA, L, D, Ch 10.2

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Umgang mit Energieressourcen, Erziehung zum sinnvollen Gebrauch von Technik  
 Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Beschaffung von Informationen im Internet, Präsentationen, Auswertung von Messungen

## 2 Übergangprofil von der Jahrgangsstufe 10 in die gymnasiale Oberstufe

Voraussetzung und Grundlage für eine erfolgreiche Mitarbeit im Fach Physik in der gymnasialen Oberstufe sind die nachfolgenden in der Sekundarstufe erworbenen Qualifikationen und Kenntnisse.

### Fähigkeiten und Fertigkeiten / Methodenkompetenz

Ziel des Physikunterrichts ist die Hinführung zu einer naturwissenschaftlich-physikalischen Denkweise. Dies beinhaltet:

- Erscheinungen in Natur und Technik aus der Sicht der Physik beobachten und angemessen beschreiben können;
- auf der Grundlage von Beobachtungen und Vorerfahrungen Hypothesen bilden und diese überprüfen können;
- aus den Ergebnissen experimenteller Untersuchungen physikalische Zusammenhänge ableiten können;
- die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Begriffe der verbindlich behandelten Gebiete anwenden können;
- physikalische Prinzipien in Alltag und Technik wieder erkennen können.
- Experimente planen, durchführen und auswerten können,
- Versuchsergebnisse angemessen darstellen können;
- Vorstellungen für Größenordnungen entwickeln und dann abschätzen können;
- die mathematische Fachsprache im physikalischen Kontext sinnvoll nutzen können.

### Kenntnisse

Die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten, Begriffe und Zusammenhänge der verbindlich behandelten Gebiete kennen und sachlogisch korrekt präsentieren können.

Dazu gehören auch :

- die Visualisierung und
- die angemessene Verwendung der Fachsprache.

## **Der Unterricht in der Sekundarstufe II**

Die Lehrpläne sind getrennt nach Sekundarstufe I und Sekundarstufe II auf der Homepage des Hessischen Kultusministeriums abrufbar. Daher ist hier der Teil zur Sekundarstufe II der Übersichtlichkeit halber entfernt worden.