



Lehrplan Fachoberschule

Physik

2005/2016/2017/2020

Die überarbeiteten Lehrpläne für die Fachoberschule treten am 1. August 2020 in Kraft.

Impressum

Die Lehrpläne wurden erstellt durch Lehrerinnen und Lehrer der Fachoberschulen in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung - Comenius-Institut -.

Eine teilweise Überarbeitung der Lehrpläne erfolgte durch Lehrerinnen und Lehrer der Fachoberschulen in den Jahren 2016, 2017 sowie 2020 in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Bildungsinstitut bzw. dem

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul
<https://www.lasub.smk.sachsen.de/>

Herausgeber:
Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden
<https://www.smk.sachsen.de/>

Download:
<https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil Grundlagen	4
Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne	4
Ziele und Aufgaben der Fachoberschule	8
Fächerverbindender Unterricht	12
Lernen lernen	13
Teil Fachlehrplan Physik	14
Ziele und Aufgaben des Faches Physik	14
Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte	16
Ziele Klassenstufen 11 und 12	17
Klassenstufe 11	18
Klassenstufe 12	21

Teil Grundlagen

Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne

Grundstruktur	Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben der Fachoberschule sowie Aussagen zum fächerverbindenden Unterricht und zur Entwicklung von Lernkompetenz. Im fachspezifischen Teil werden für das Fach allgemeine fachliche Ziele ausgewiesen, die in der Regel gemeinsam für die Klassenstufen 11 und 12 als spezielle fachliche Ziele differenziert beschrieben sind und dabei die Prozess- und Ergebnisorientierung des schulischen Lernens ausweisen.									
Lernbereiche, Zeitrichtwerte	In den Klassenstufen 11 und 12 sind Lernbereiche mit Pflichtcharakter im Umfang von 25 Wochen verbindlich festgeschrieben. Zusätzlich kann in jeder Klassenstufe ein Lernbereich mit Wahlcharakter im Umfang von zwei Wochen bearbeitet werden. Entscheidungen über eine zweckmäßige zeitliche Reihenfolge der Lernbereiche innerhalb der Klassenstufen bzw. zu Schwerpunkten innerhalb eines Lernbereiches liegen in der Verantwortung des Lehrers. Zeitrichtwerte können, soweit das Erreichen der Ziele gewährleistet ist, variiert werden.									
Tabellarische Darstellung der Lernbereiche	Die Gestaltung der Lernbereiche erfolgt in tabellarischer Darstellungsweise. <table><tr><th>Bezeichnung des Lernbereiches</th><th>Zeitrichtwert</th></tr><tr><td>Lernziele und Lerninhalte</td><td>Bemerkungen</td></tr></table>		Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert	Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen				
Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert									
Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen									
Verbindlichkeit der Lernziele und Lerninhalte	Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Sie kennzeichnen grundlegende Anforderungen in den Bereichen Wissenserwerb, Kompetenzentwicklung und Werteorientierung. Im Sinne der Vergleichbarkeit von Lernprozessen erfolgt die Beschreibung der Lernziele in der Regel unter Verwendung einheitlicher Begriffe. Diese verdeutlichen bei zunehmendem Umfang und steigender Komplexität der Lernanforderungen didaktische Schwerpunktsetzungen für die unterrichtliche Erarbeitung der Lerninhalte. Eine gemeinsame Beschulung von ein- und zweijährigem Bildungsgang ist durch die Struktur der Lehrpläne möglich.									
Bemerkungen	Bemerkungen haben Empfehlungscharakter. Gegenstand der Bemerkungen sind inhaltliche Erläuterungen, Hinweise auf geeignete Lehr- und Lernmethoden und Beispiele für Möglichkeiten einer differenzierten Förderung der Schüler. Sie umfassen Bezüge zu Lernzielen und Lerninhalten des gleichen Faches, zu anderen Fächern und zu den überfachlichen Bildungs- und Erziehungszielen der Fachoberschule.									
Verweisdarstellungen	Verweise auf Lernbereiche des gleichen Faches und anderer Fächer sowie auf überfachliche Ziele werden mit Hilfe folgender grafischer Elemente veranschaulicht: <table><tr><td>→ LB 2</td><td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe</td></tr><tr><td>→ Kl. 11, LB 2</td><td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe</td></tr><tr><td>→ MA, Kl. 11, LB 2</td><td>Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches</td></tr><tr><td>⇒ Lernkompetenz</td><td>Verweise auf ein Bildungs- und Erziehungsziel der Fachoberschule (s. Ziele und Aufgaben der Fachoberschule)</td></tr></table>		→ LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe	→ Kl. 11, LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe	→ MA, Kl. 11, LB 2	Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches	⇒ Lernkompetenz	Verweise auf ein Bildungs- und Erziehungsziel der Fachoberschule (s. Ziele und Aufgaben der Fachoberschule)
→ LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe									
→ Kl. 11, LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe									
→ MA, Kl. 11, LB 2	Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches									
⇒ Lernkompetenz	Verweise auf ein Bildungs- und Erziehungsziel der Fachoberschule (s. Ziele und Aufgaben der Fachoberschule)									

Die Fachlehrpläne sind Grundlage für den Unterricht an der Fachschule und für die Zusatzausbildung zum Erwerb der Fachhochschulreife, sofern spezifische Fachlehrpläne für die Fachschule nicht existieren. Bei Kombination der Fachschulausbildung mit der Zusatzausbildung zum Erwerb der Fachhochschulreife ist sicherzustellen, dass die dafür erforderlichen Anforderungen der Fachlehrpläne unterrichtlich realisiert werden.

**Verbindlichkeit an
Fachschulen**

Begriffe	Beschreibung der Lernziele
Einblick gewinnen	Begegnung mit einem Gegenstandsbereich/Wirklichkeitsbereich oder mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden als grundlegende Orientierung , ohne tiefere Reflexion
Kennen	über Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, zu Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden sowie zu typischen Anwendungsmustern aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Kontext verfügen
Übertragen	Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden in vergleichbaren Kontexten verwenden
Beherrschen	Handlungs- und Verfahrensweisen routinemäßig gebrauchen
Anwenden	Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden durch Abstraktion und Transfer in unbekannten Kontexten verwenden
Beurteilen/ Sich positionieren	begründete Sach- und/oder Werturteile entwickeln und darstellen, Sach- und/oder Wertvorstellungen in Toleranz gegenüber anderen annehmen oder ablehnen, vertreten, kritisch reflektieren und ggf. revidieren
Gestalten/ Problemlösen	Handlungen/Aufgaben auf der Grundlage von Wissen zu komplexen Sachverhalten und Zusammenhängen, Lern- und Arbeitstechniken, geeigneten Fachmethoden sowie begründeten Sach- und/oder Werturteilen selbstständig planen, durchführen, kontrollieren sowie zu neuen Deutungen und Folgerungen gelangen

In den Lehrplänen der Fachoberschule werden folgende Abkürzungen verwendet:

		Abkürzungen
ABIO	Agrarbiologie	
A-B-U	Fachrichtung Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie	
APH	Angewandte Physik	
BIO	Biologie	
CAS	Computer-Algebra-System	
CH	Chemie	
DaZ	Deutsch als Zweitsprache	
DE	Deutsch	
EF	Erschließungsfeld	
EN	Englisch	
ETH	Ethik	
FOS	Fachoberschule	
FPTA	Fachpraktischer Teil der Ausbildung	
FR	Fachrichtung	
G	Fachrichtung Gestaltung	
GE	Geschichte (Oberschule)	
GE/GK	Geschichte/Gemeinschaftskunde	
GEO	Geographie (Oberschule)	
GESA	Gesundheitsförderung und Soziale Arbeit	
GESO	Fachrichtung Gesundheit und Soziales	
GK	Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung (Oberschule)	
GTR	grafikfähiger Taschenrechner	
INF	Informatik	
KÄP	Künstlerisch-ästhetische Praxis	
KKG	Kunst- und Kulturgeschichte	
Kl.	Klassenstufe	
KMK	Kultusministerkonferenz	
KU	Kunst	
LB	Lernbereich	
LBW	Lernbereich mit Wahlcharakter	
LDE	Lehrerdemonstrationsexperiment	
LIT	Literatur	
MA	Mathematik	
MU	Musik	
OS	Oberschule	
PH	Physik	
PTE	Produktionstechnologie	
RE/e	Evangelische Religion	
RE/k	Katholische Religion	
RK	Rechtskunde	
RS	Realschulbildungsgang	
SE	Schülerexperiment	
SPO	Sport	
T	Fachrichtung Technik	
TC	Technik/Computer (Oberschule)	
TE	Technologie	
Ustd.	Unterrichtsstunden	
VBWL/RW	Volks- und Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen	
WTH	Wirtschaft-Technik-Haushalt/Soziales (Oberschule)	
WuV	Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung	
2. FS	Zweite Fremdsprache	

Die Bezeichnungen Schüler und Lehrer werden im Lehrplan allgemein für Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrerinnen und Lehrer gebraucht.

Ziele und Aufgaben der Fachoberschule

Bildungs- und Erziehungsauftrag

Die Fachoberschule vermittelt eine allgemeine, fachtheoretische und fachpraktische Bildung. Sie ist eine Schulart der Sekundarstufe II, deren Bildungs- und Erziehungsprozess auf dem der Oberschule aufbaut und auf der Grundlage fachrichtungsbezogener Lehrpläne zu einem studienbefähigenden Abschluss führt.

Spezifische Lebens- und Berufserfahrungen der Schüler finden dahingehend Berücksichtigung, dass die Fachhochschulreife je nach Voraussetzungen in zwei Schuljahren oder in einem Schuljahr erworben werden kann. Unabhängig von der Dauer sichern die Bildungsgänge der Fachoberschule die für ein Studium an einer Fachhoch- und Hochschule oder einer Berufsakademie notwendige Studierfähigkeit und tragen den Anforderungen dieser praxisorientierten Studiengänge Rechnung. Der hohe Praxisbezug in der zweijährigen Fachoberschule ist neben dem Erlangen der Studienqualifizierung ein wichtiger Beitrag zur beruflichen Orientierung in der gewählten Fachrichtung.

Die Entwicklung und Stärkung der Persönlichkeit sowie die Möglichkeit zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung und die Befähigung zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft gehören zum Auftrag dieser Schulart. Es werden die Grundlagen für lebenslanges Lernen in einer sich ständig verändernden Gesellschaft stabilisiert und ausgebaut sowie ein flexibler Rahmen für die weitere individuelle Leistungsförderung und die spezifische Interessen- und Neigungsentwicklung der Schüler geschaffen.

Die Fachoberschule verknüpft die theoretischen Grundlagen mit einer praxisbezogenen Wissensvermittlung. Das Suchen nach kreativen Lösungen, kritisches Hinterfragen, kategoriales und vernetztes Denken, distanzierte Reflexion und Urteilsfähigkeit sind ebenso zu fördern wie Phantasie, Intensität der Beschäftigung und Leistungsbereitschaft.

Die Fachoberschule wird nach zentralen Prüfungen mit dem Erwerb der Fachhochschulreife abgeschlossen. Diese gewährleistet den Zugang zu Studiengängen der Fachhoch- und Hochschulen sowie Berufsakademien. Die an der Fachoberschule besuchte Fachrichtung ist dabei nicht bindend für die Studienrichtung. Darüber hinaus ist mit dem Erwerb des Bildungsabschlusses Fachhochschulreife nach zwei Schuljahren die Verkürzung der Dauer einer dualen Berufsausbildung um zwölf Monate möglich.

Bildungs- und Erziehungsziele

Die Fachoberschule bereitet junge Menschen darauf vor, selbstbestimmt zu leben, sich selbst zu verwirklichen und in sozialer Verantwortung zu handeln. Im Bildungs- und Erziehungsprozess der Fachoberschule sind

- der Erwerb intelligenten und anwendungsfähigen Wissens,
- die Entwicklung von Lern-, Methoden- und Sozialkompetenz und
- die Werteorientierung

in allen fachlichen und überfachlichen Zielen miteinander zu verknüpfen.

Die überfachlichen Ziele beschreiben darüber hinaus Intentionen, die auf die Persönlichkeitsentwicklung der Schüler gerichtet sind und in jedem Fach konkretisiert und umgesetzt werden müssen.

Eine besondere Bedeutung kommt der politischen Bildung als aktivem Beitrag zur Entwicklung der Mündigkeit junger Menschen und zur Stärkung der Zivilgesellschaft zu.

Als ein übergeordnetes Bildungs- und Erziehungsziel der Fachoberschule ist politische Bildung im Sächsischen Schulgesetz verankert und muss in allen Fächern angemessen Beachtung finden. Zudem ist sie integrativ, insbesondere in den überfachlichen Zielen *Werteorientierung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Reflexions- und Diskursfähigkeit* sowie *Verantwortungsbereitschaft* enthalten.

Folgende überfachlichen Ziele sind für die Fachoberschule formuliert:

Die Schüler erweitern systematisch ihr Wissen, das von ihnen in unterschiedlichen Zusammenhängen genutzt und zunehmend selbstständig angewendet werden kann. *[Wissen]*

Sie erweitern ihr Wissen über die Gültigkeitsbedingungen spezifischer Erkenntnismethoden und lernen, dass Erkenntnisse von den eingesetzten Methoden abhängig sind. Dabei entwickeln sie ein differenziertes Weltbild. *[Methodenbewusstsein]*

Die Schüler entwickeln die Fähigkeit weiter, Informationen zu gewinnen, einzuordnen und zu nutzen, um ihr Wissen zu erweitern, neu zu strukturieren und anzuwenden. Sie vertiefen ihre Fähigkeiten, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien sicher, sachgerecht, situativ-zweckmäßig, verantwortungs- und gesundheitsbewusst zu nutzen. Sie nutzen deren Funktionsweisen zur kreativen Lösung von Problemen. *[informatische Bildung]*

Sie erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse über Medien sowie deren Funktions-, Gestaltungs- und Wirkungsweisen. Traditionelle und digitale Medien nutzen sie selbstständig für das eigene Lernen. Sie analysieren mediengeprägte Probleme und stärken ihre medienkritische Reflexion. *[Medienbildung]*

Die Schüler eignen sich studienqualifizierende Denkweisen und Arbeitsmethoden an. Sie wenden selbstständig und zielorientiert Lernstrategien an, die selbstorganisiertes und selbstverantwortetes Lernen unterstützen und auf lebenslanges Lernen vorbereiten. *[Lernkompetenz]*

Sie erwerben weiterführendes fachrichtungsspezifisches Wissen, erkennen ökonomische Zusammenhänge und sind in der Lage, dieses bei der Lösung interdisziplinärer Problemstellungen anzuwenden. Sie vertiefen erworbene Problemlösestrategien und entwickeln das Vermögen weiter, zielgerichtet zu beobachten, zu beschreiben, zu analysieren, zu ordnen und zu synthetisieren. Sie sind zunehmend in der Lage, problembezogen deduktiv oder induktiv vorzugehen, Hypothesen zu bilden und zu überprüfen sowie gewonnene Erkenntnisse auf einen anderen Sachverhalt zu übertragen. Sie lernen in Alternativen zu denken, Phantasie und Kreativität weiterzuentwickeln und Lösungen auf ihre Machbarkeit zu überprüfen. *[Problemlösestrategien]*

Die Schüler entwickeln ihre Reflexions- und Diskursfähigkeit weiter, um ihr Leben selbstbestimmt und verantwortlich zu führen. Sie lernen, Positionen, Lösungen und Lösungswege kritisch zu hinterfragen. Sie erwerben die Fähigkeit, differenziert Stellung zu beziehen und die eigene Meinung sachgerecht zu begründen. Sie eignen sich die Fähigkeit an, komplexe Sachverhalte unter Verwendung der entsprechenden Fachsprache sowohl mündlich als auch schriftlich logisch strukturiert und schlüssig darzulegen. *[Reflexions- und Diskursfähigkeit]*

Sie entwickeln die Fähigkeit weiter, effizient mit Zeit und Ressourcen umzugehen, indem sie Arbeitsabläufe zweckmäßig planen, gestalten, reflektieren und selbstständig kontrollieren. Sie erwerben diagnostische Fähigkeiten und beherrschen geistige und manuelle Operationen. *[Arbeitsorganisation]*

Die Schüler vertiefen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten, bereiten sich auf den Umgang mit vielschichtigen und vielgestaltigen Problemen und Themen vor und lernen, diese mehrperspektivisch zu betrachten. *[Interdisziplinarität und Mehrperspektivität]*

Sie entwickeln ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit weiter. Sie sind zunehmend in der Lage, sich auch in einer Fremdsprache adressaten-, situations- und wirkungsbezogen zu verständigen und erfahren, dass Kooperation für die Problemlösung zweckdienlich ist. *[Kommunikationsfähigkeit]*

Die Schüler entwickeln die Fähigkeit zu Empathie und Perspektivwechsel weiter und sind sensibilisiert, sich für die Rechte und Bedürfnisse anderer einzusetzen. Sie kennen verschiedene Weltanschauungen, erkennen unterschiedliche philosophische Hintergründe und setzen sich mit unter-

**Gestaltung des
Bildungs- und
Erziehungsprozesses**

schiedlichen Positionen und Wertvorstellungen auseinander, um sowohl eigene Positionen einzunehmen als auch anderen gegenüber Toleranz zu entwickeln. *[Empathie und Perspektivwechsel]*

Sie stärken ihre interkulturelle Kompetenz, um offen zu sein, sich mit anderen zu verständigen und angemessen handeln zu können. *[Interkulturalität]*

Die Schüler setzen sich, ausgehend von den eigenen Lebensweltbezügen, einschließlich ihrer Erfahrungen mit der Vielfalt und Einzigartigkeit der Natur, mit lokalen, regionalen und globalen Entwicklungen auseinander. Sie entwickeln ihre Fähigkeit weiter, Auswirkungen von Entscheidungen auf das Leben der Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft zu bewerten.

Sie setzen sich bewusst für eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Entwicklung ein und wirken gestaltend daran mit. Dabei nutzen sie Partizipationsmöglichkeiten. *[Bildung für nachhaltige Entwicklung]*

Die Schüler entwickeln ihre eigenen Wertvorstellungen auf der Grundlage der freiheitlichen demokratischen Grundordnung weiter, indem sie Werte im schulischen Alltag erleben, kritisch reflektieren und diskutieren. Dazu gehören insbesondere Erfahrungen der Toleranz, der Akzeptanz, der Anerkennung und der Wertschätzung im Umgang mit Vielfalt sowie Respekt vor dem Leben, dem Menschen und vor zukünftigen Generationen. Sie entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft weiter, sich vor dem Hintergrund demokratischer Handlungsoptionen aktiv in die freiheitliche Demokratie einzubringen. *[Werteorientierung]*

Sie entwickeln eine persönliche Motivation für die Übernahme von Verantwortung in Schule und Gesellschaft. *[Verantwortungsbereitschaft]*

Die Unterrichtsgestaltung an der Fachoberschule erfordert eine zielgerichtete Weiterentwicklung der Lehr- und Lernkultur. Die Lernenden müssen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Lebens- und Berufserfahrungen sowie Leistungsvoraussetzungen in ihrer Individualität angenommen werden. Durch unterschiedliche Formen der inneren Differenzierung wird fachliches und soziales Lernen besonders gefördert.

Der Unterricht an der Fachoberschule geht auch von der Selbsttätigkeit, den erweiterten Erfahrungen und dem zunehmenden Abstraktionsvermögen der Schüler aus. Durch eine gezielte Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren der Unterrichtsführung ist diesem Anspruch Rechnung zu tragen. Die Schüler der Fachoberschule werden an der Unterrichtsgestaltung beteiligt und übernehmen für die zielgerichtete Planung und Realisierung von Lernprozessen Mitverantwortung.

Der Unterricht knüpft an die Erfahrungs- und Lebenswelt der Schüler an. Komplexe Themen und Probleme werden zum Unterrichtsgegenstand. Bei der Unterrichtsgestaltung sind Methoden, Strategien und Techniken der Wissensaneignung zu vermitteln und den Schülern in Anwendungssituationen bewusst zu machen. Dadurch sollen die Schüler lernen, ihren Lernweg selbstbestimmt zu gestalten, Lernerfolge zu erzielen und Lernprozesse und -ergebnisse selbstständig und kritisch einzuschätzen.

Dabei sind die Selbstständigkeit der Schüler fördernde Arbeitsformen zu suchen. Der systematische und zielgerichtete Einsatz von traditionellen und digitalen Medien fördert das selbstgesteuerte, problemorientierte und kooperative Lernen. Der Unterricht wird schülerzentriert gestaltet. Im Mittelpunkt steht die Förderung der Aktivität der jungen Erwachsenen bei der Gestaltung des Lernprozesses.

Der Unterricht an der Fachoberschule muss sich in großem Umfang um eine Sicht bemühen, die über das Einzelfach hinausgeht. Die Lebenswelt ist in ihrer Komplexität nur begrenzt aus der Perspektive des Einzelfaches zu erfassen. Fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen trägt dazu bei, andere Perspektiven einzunehmen, Bekanntes und Neuartiges in Beziehung zu setzen und nach möglichen gemeinsamen Lösungen zu

einschließt. Wesentliche Kriterien eines guten Schulklimas an der Fachoberschule suchen. Hierbei sind den Schülern die für ein Fachhoch- und Hochschulstudium oder Studium an einer Berufsakademie erforderlichen Lern- und Arbeitstechniken zu vermitteln. Ein vielfältiger Einsatz von traditionellen und digitalen Medien befähigt die Schüler, diese kritisch zu hinterfragen und für das selbstständige Lernen zu nutzen.

Anzustreben ist ein anregungs- und erfahrungsreiches Schulleben, das über den Unterricht hinaus vielfältige Angebote und die Pflege von Traditionen als Teil eines Beruflichen Schulzentrums sind Transparenz der Entscheidungen, Gerechtigkeit und Toleranz sowie Achtung und Verlässlichkeit im Umgang aller an Schule Beteiligten. Wichtige Partner sind neben den Eltern und anderen Familienangehörigen auch Kirchen, Verbände, Vereine und Initiativen, die den schulischen Bildungs- und Erziehungsauftrag unterstützen, aktiv am Schulleben partizipieren sowie nach Möglichkeit Ressourcen und Kompetenzen zur Verfügung stellen sollen.

Die Schüler sollen dazu angeregt werden, sich über den Unterricht hinaus zu engagieren. Auf Grund der Eingliederung der Fachoberschule in ein Berufliches Schulzentrum bieten sich genügend Betätigungsfelder, die von der Arbeit in den Mitwirkungsgremien bis hin zu kulturellen und gemeinschaftlichen Aufgaben reichen.

Die gezielte Nutzung der Kooperationsbeziehungen des Beruflichen Schulzentrums mit Betrieben und Einrichtungen sowie Fachhoch- und Hochschulen sowie Berufsakademien bietet die Möglichkeit, den Schülern der Fachoberschule einen Einblick in berufliche Tätigkeiten zu geben oder diesen zu vertiefen. Damit öffnet sich das Berufliche Schulzentrum stärker gegenüber seinem gesellschaftlichen Umfeld. Des Weiteren können besondere Lernorte entstehen, wenn Schüler nachbarschaftliche oder soziale Dienste leisten. Dadurch werden individuelles und soziales Engagement mit Verantwortung für sich selbst und für die Gemeinschaft verbunden. Dazu bietet der Fachpraktische Teil der Ausbildung im zweijährigen Bildungsgang der Fachoberschule ein besonderes Betätigungsfeld.

Schulinterne Evaluation, auch unter Einbeziehung der Schüler, muss zu einem selbstverständlichen Bestandteil der Lehr- und Lern- wie auch Arbeitskultur werden. Dadurch können Planungen bestätigt, modifiziert oder verworfen werden. Die Evaluation unterstützt die Kommunikation und die Partizipation der Betroffenen bei der Gestaltung von Schule und Unterricht.

Fächerverbindender Unterricht

Während fachübergreifendes Arbeiten durchgängiges Unterrichtsprinzip ist, setzt fächerverbindender Unterricht ein Thema voraus, das von einzelnen Fächern nicht oder nur teilweise erfasst werden kann.

Das Thema wird unter Anwendung von Fragestellungen und Verfahrensweisen verschiedener Fächer bearbeitet. Bezugspunkte für die Themenfindung sind Perspektiven und thematische Bereiche. Perspektiven beinhalten Grundfragen und Grundkonstanten des menschlichen Lebens:

Perspektiven

Raum und Zeit
Sprache und Denken
Individualität und Sozialität
Natur und Kultur

thematische Bereiche

Die thematischen Bereiche umfassen:

Verkehr	Arbeit
Medien	Beruf
Kommunikation	Gesundheit
Kunst	Umwelt
Verhältnis der Generationen	Wirtschaft
Gerechtigkeit	Technik
Eine Welt	

Politische Bildung, Medienbildung und Digitalisierung sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung sind besonders geeignet für den fächerverbindenden Unterricht.

Konzeption

Jede Schule kann zur Realisierung des fächerverbindenden Unterrichts eine Konzeption entwickeln. Ausgangspunkt dafür können folgende Überlegungen sein:

1. Man geht von Vorstellungen zu einem Thema aus. Über die Einordnung in einen thematischen Bereich und eine Perspektive wird das konkrete Thema festgelegt.
2. Man geht von einem thematischen Bereich aus, ordnet ihn in eine Perspektive ein und leitet daraus das Thema ab.
3. Man entscheidet sich für eine Perspektive, wählt dann einen thematischen Bereich und kommt schließlich zum Thema.

Nach diesen Festlegungen werden Ziele, Inhalte und geeignete Organisationsformen bestimmt.

Bei einer Zusammenarbeit von fachrichtungsbezogenen und allgemeinbildenden Fächern ist eine Zuordnung zu einer Perspektive oder einem Themenbereich nicht zwingend erforderlich.

Lernen lernen

Die Entwicklung von Lernkompetenz zielt darauf, das Lernen zu lernen. Unter Lernkompetenz wird die Fähigkeit verstanden, selbstständig Lernvorgänge zu planen, zu strukturieren, durchzuführen, zu überwachen, ggf. zu korrigieren und abschließend auszuwerten. Zur Lernkompetenz gehören als motivationale Komponente das eigene Interesse am Lernen und die Fähigkeit, das eigene Lernen zu steuern.

Lernkompetenz

Im Mittelpunkt der Entwicklung von Lernkompetenz stehen Lernstrategien. Diese umfassen:

Strategien

- Basisstrategien, welche vorrangig dem Erwerb, dem Verstehen, der Festigung, der Überprüfung und dem Abruf von Wissen dienen
- Regulationsstrategien, die zur Selbstreflexion und Selbststeuerung hinsichtlich des eigenen Lernprozesses befähigen
- Stützstrategien, die ein gutes Lernklima sowie die Entwicklung von Motivation und Konzentration fördern

Um diese genannten Strategien einsetzen zu können, müssen die Schüler die an der Oberschule erworbenen konkreten Lern- und Arbeitstechniken selbstständig anwenden und ggf. deren Anzahl gezielt erweitern. Bei diesen Techniken handelt es sich um:

Techniken

- Techniken der Beschaffung, Überprüfung, Verarbeitung und Aufbereitung von Informationen (z. B. Lese-, Schreib-, Mnemo-, Recherche-, Strukturierungs-, Visualisierungs- und Präsentationstechniken)
- Techniken der Arbeits-, Zeit- und Lernregulation (z. B. Arbeitsplatzgestaltung, Hausaufgabenmanagement, Arbeits- und Prüfungsvorbereitung, Selbstkontrolle)
- Motivations- und Konzentrationstechniken (z. B. Selbstmotivation, Entspannung, Prüfung und Stärkung des Konzentrationsvermögens)
- Kooperations- und Kommunikationstechniken (z. B. Gesprächstechniken, Arbeit in verschiedenen Sozialformen)

Ziel der Entwicklung von Lernkompetenz ist es, dass Schüler ihre eigenen Lernvoraussetzungen realistisch einschätzen können und in der Lage sind, individuell geeignete Techniken und Medien situationsgerecht zu nutzen und für das selbstbestimmte Lernen einzusetzen.

Ziel

Für eine nachhaltige Wirksamkeit muss der Lernprozess selbst zum Unterrichtsgegenstand werden. Gebunden an Fachinhalte sollte ein Teil der Unterrichtszeit dem Lernen des Lernens gewidmet sein. Die Lehrpläne bieten dazu Ansatzpunkte und Anregungen.

Verbindlichkeit

Teil Fachlehrplan Physik

Ziele und Aufgaben des Faches Physik

Beitrag zur allgemeinen Bildung

Der Beitrag des Faches Physik für die allgemeine Bildung ergibt sich aus der Bedeutung physikalischen Wissens und physikalischer Methoden für Erkenntnisgewinnung und gesellschaftlichen Fortschritt. Indem die Schüler ihr physikalisches Wissen erweitern und vertiefen, werden sie befähigt, Entscheidungen und Entwicklungen in der Gesellschaft zu beurteilen, Verantwortung beim Nutzen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu übernehmen und Technikfolgen abschätzen zu können. Das Bewusstsein für die Notwendigkeit des verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur wird gestärkt.

Das Fach Physik schafft Voraussetzungen für den Erwerb der Fachhochschulreife, indem es Denkweisen und Arbeitsmethoden für wissenschaftliches Arbeiten vermittelt. Die Schüler erfassen Bedeutung und Grenzen von Experimenten, Hypothesen, Modellen und Theorien für die Gewinnung physikalischer Erkenntnisse und deren Umsetzung in der Praxis. Sie entwickeln ihre Fähigkeiten zur Lösung von Problemen weiter.

Die Auseinandersetzung mit physikalischen Sachverhalten unterstützt die Herausbildung wichtiger Persönlichkeitseigenschaften wie Zielstrebigkeit, Ausdauer und Gewissenhaftigkeit. Individuelles und gemeinsames Experimentieren fördert die Kommunikations- und Teamfähigkeit. Weiterhin fördert das Fach Interesse und Freude an der Beschäftigung mit Themen aus Natur und Technik und orientiert auf spezifische berufliche Tätigkeitsfelder.

Das Fach Physik setzt sich mit gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Sachverhalten auseinander und fördert dadurch das Interesse der Schüler an lokalen, regionalen und globalen Herausforderungen unserer Zeit. Lösungsansätze ermöglichen eine nachhaltige Entwicklung und regen damit zu zukunftsfähigem Denken und Handeln an. Hierbei kommt der Bildung für nachhaltige Entwicklung eine wichtige Rolle zu.

allgemeine fachliche Ziele

Abgeleitet aus dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung werden folgende allgemeine fachliche Ziele formuliert:

- Entwickeln eines differenzierten Weltbildes hinsichtlich physikalischer Aspekte verschiedener Lebensbereiche,
- Aneignen physikalischer Denk- und Arbeitsweisen,
- Entwickeln von Strategien zur Bearbeitung physikalischer Aufgaben- und Problemstellungen,
- Nutzen der Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen.

Strukturierung

Der Lehrplan ist nach Fachrichtungen gegliedert. Fachrichtungsspezifische Besonderheiten wurden bei der Formulierung der Ziele sowie bei der Auswahl der Inhalte berücksichtigt.

Die Lernbereiche orientieren sich entweder an Teilgebieten der Physik oder sind zur Vernetzung von Wissen gebietsübergreifend gestaltet. Ziele und Inhalte der Lernbereiche mit Wahlcharakter sind in besonderem Maße themen- bzw. anwendungsorientiert.

didaktische Grundsätze

Bei Gestaltung des Physikunterrichts werden physikalische Inhalte mit der Erfahrungs- und Lebenswelt der Schüler verknüpft, um Lernmotivation und -erfolg zu fördern. Die im Fachpraktischen Teil der Ausbildung bzw. in der Berufstätigkeit gewonnenen relevanten Erfahrungen sind einzubeziehen.

Der Physikunterricht ist vielfach handlungsorientiert. Dazu sind auch offene Formen des Unterrichts wie Frei- und Projektarbeit zu nutzen. Eine individuelle Förderung der Schüler ist mithilfe von differenzierten Aufgaben zu sichern. Durch Gruppenarbeit wird sowohl fachliches als auch soziales Lernen unterstützt.

Der Selbsttätigkeit der Schüler, insbesondere beim eigenständigen Experimentieren und Lösen von physikalischen Problemstellungen, kommt große Bedeutung zu. Das Experiment wird so eingesetzt, dass seine zentrale Bedeutung für die physikalische Erkenntnisgewinnung verstanden, Zusammenhänge veranschaulicht und gleichzeitig Interesse an der Physik entwickelt werden.

Bei Inhalten mit politischem Gehalt werden auch die damit in Verbindung stehenden fachspezifischen Arbeitsmethoden der politischen Bildung eingesetzt. Bei Inhalten mit Anknüpfungspunkten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzenden Lernens sowie der Partizipation. Vernetztes Denken bedeutet hier die Verbindung von Gegenwart und Zukunft einerseits und ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen des eigenen Handelns andererseits.

Im Fach Physik sollten zur Veranschaulichung physikalischer Sachverhalte sowie zum Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren von Informationen digitale Medien sinnvoll eingesetzt werden.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte

Zeitrichtwerte

Klassenstufe 11

Lernbereich 1:	Mechanik	25 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Mechanik im Straßenverkehr	
Wahlbereich 2:	Himmelsmechanik	
Wahlbereich 3:	Kraftstoß und Impuls	

Klassenstufe 12

Lernbereich 1:	Optik	15 Ustd.
Lernbereich 2:	Wärmelehre	15 Ustd.
Lernbereich 3:	Struktur der Materie	10 Ustd.
Lernbereich 4:	Elektrizitätslehre und Felder	10 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Wetter und Klima	
Wahlbereich 2:	Licht in der Agrarwirtschaft	
Wahlbereich 3:	Effekte in der Optik	
Wahlbereich 4:	Grundbegriffe der Akustik	

Ziele Klassenstufen 11 und 12

Entwickeln eines differenzierten Weltbildes hinsichtlich physikalischer Aspekte verschiedener Lebensbereiche

Die Schüler vertiefen ihr physikalisches Wissen zu Licht, Wärme, Bewegungen und Radioaktivität im Zusammenhang mit Anwendungen aus den Bereichen der jeweiligen Fachrichtungen. Sie vernetzen ihr Wissen zu Gravitation, Elektrizität und Magnetismus sowie zu Arbeit und Energie. Die Schüler wissen um Möglichkeiten und Grenzen physikalischer Modelle hinsichtlich der Erkennbarkeit der Welt. Sie verstehen, dass die zur Beschreibung physikalischer Prozesse und Zustände notwendigen Gesetze nur in Geltungsbereichen anwendbar sind.

Die Schüler erfassen die Notwendigkeit der Einheit von biologischen und physikalischen Naturgesetzen bei technischen Anwendungen.

Sie nutzen ihr physikalisches Grundwissen zur Bewertung von Möglichkeiten zur Material-, Produktionsmittel- und Energieeinsparung. Die Schüler erfahren, dass physikalische Eigenschaften und Phänomene emotionale Wirksamkeit erzeugen können.

Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Gewinnung von Erkenntnissen über physikalische Effekte und Entwicklung technischer Verfahren bzw. Produkte. Ihnen wird bewusst, dass das physikalisch-technisch Machbare nur innerhalb ökologischer, ökonomischer und moralisch-ethischer Grenzen Anwendung finden darf.

Aneignen physikalischer Denk- und Arbeitsweisen

Die Schüler entwickeln ihre Fähigkeiten weiter, Experimente selbstständig zu planen, zu dokumentieren, die Ergebnisse auszuwerten und kritisch zu hinterfragen. Sie lernen, wie mit elektronischen Hilfsmitteln Messwerte erfasst und ausgewertet werden können. Sie leiten aus Diagrammen physikalische Aussagen ab und wenden ihr mathematisches Wissen über Funktionen und Gleichungen an. Die Schüler erkennen den Sinn und die Notwendigkeit von Idealisierung und Abstraktion. Sie nutzen Modelle zum Beschreiben und Erklären physikalischer Sachverhalte.

Die Schüler erfassen den Unterschied zwischen Prozess- und Zustandsgrößen und erkennen die Bedeutung von Erhaltungsprinzipien und -größen in der Physik. Die Schüler führen Kausalitätsbetrachtungen durch, um ihre Fähigkeiten im Erklären von Zusammenhängen zu vertiefen. Sie nutzen Analogiebetrachtungen, um ihr Wissen auf vergleichbare Sachverhalte zu übertragen.

Entwickeln von Strategien zur Bearbeitung physikalischer Aufgaben- und Problemstellungen

Bei der Analyse komplexer Aufgabenstellungen ordnen die Schüler ihr physikalisches Wissen in die Problemfrage ein. Sie suchen nach Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen und erschließen sich über die Stufen Satzgleichung – Wortgleichung – Symbolgleichung einen Algorithmus. Sie wenden geeignete Methoden und Modelle zur Lösung an und erlangen Sicherheit bei der Auswahl von Funktionsgleichungen, Bilanzen und Erhaltungssätzen zur Berechnung physikalischer Größen. Sie können bei der Ermittlung physikalischer Größen vorab die Größenordnung der Ergebnisse durch Überschlag eingrenzen und die quantitativen Ergebnisse mit sinnvoller Genauigkeit angeben. Die Schüler überprüfen die gefundene Lösung und sind in der Lage, das Ergebnis kritisch einzuschätzen und bezüglich der Problemstellung zu interpretieren. Sie vergleichen verschiedene Lösungswege und beurteilen deren Effizienz und Praktikabilität.

Die Schüler eignen sich zunehmend selbstständig Unterrichtsinhalte an und systematisieren ihr Wissen. Dabei nutzen sie Darstellungen aus verschiedenen traditionellen und digitalen Medien wie Nachschlagewerken, Lernsoftware, Datenbanken und Veröffentlichungen im Internet.

Nutzen der Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler beherrschen Grundlagen der physikalischen Begriffs-, Größen- und Einheitensysteme. Sie nutzen Proportion, Gleichung und Diagramm zur Darstellung physikalischer Zusammenhänge. Die Schüler erschließen sich Texte, Tabellen und grafische Darstellungen, u. a. Prinzipskizzen technischer Systeme oder Schaltpläne, und können physikalisch-technische Zusammenhänge mithilfe der Fachsprache darstellen. Sie sind in der Lage, Arbeitsergebnisse zu dokumentieren und zeitgemäß, adressaten- und situationsgerecht zu präsentieren. Sie nutzen dazu traditionelle und digitale Medien.

Klassenstufe 11

Lernbereich 1: Mechanik

25 Ustd.

Kennen physikalischer Größen, Einheiten und Begriffe - SI-Einheiten - Bezugssysteme - Massepunkt - Bewegungsformen	→ OS PH RS, Kl. 9, LB 4 ⇒ Methodenbewusstsein: Modellbildung in den Naturwissenschaften LDE: Bewegungsvorgänge ⇒ Kommunikationsfähigkeit: Beschreiben von Experimenten und Beobachtungsergebnissen
Anwenden kinematischer Gesetze auf Bewegungsabläufe - gleichförmige Bewegung $s(t) = v \cdot t + s_0$ - gleichmäßig beschleunigte Bewegung $s(t) = \frac{a}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$ $v(t) = a \cdot t + v_0$ - freier Fall	Strategien zur Aufgabenlösung → MA, Kl. 12, LB 2 → MA, Kl. 12, LB 3 ⇒ Methodenbewusstsein: grafische Lösungsmethode, Nutzung des GTR ohne CAS, Interpretieren Bedeutung des Anstiegs in s-t-Diagrammen Beschleunigung und Geschwindigkeit im Schienen- und Straßenverkehr Bedeutung des Flächeninhalts in v-t-Diagrammen ⇒ Medienbildung: Beispiele mit GTR ohne CAS bzw. anderen digitalen Medien Superpositionsprinzip senkrechter und waagerechter Wurf
Kennen von Kraftarten und deren Bestimmung - Gewichtskraft $\vec{F}_G$ - Beschleunigungskraft - Reibungskraft $F_R = \mu \cdot F_N$	→ OS PH RS, Kl. 7, LB 1 → MA, Kl. 12, LB 1 ⇒ Methodenbewusstsein: Vektorbeschreibung physikalischer Größen Kräfte an der geneigten Ebene Federkraft Radialkraft Betrachtungen zu Abrieb von Reifen, Kupplungen und Bremsen als Ursachen von Umweltverschmutzung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Problemlösen mittels Newton'scher Gesetze - Trägheitsgesetz - Grundgesetz der Dynamik $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ - Wechselwirkungsgesetz	→ OS PH RS, Kl. 9, LB 4 ⇒ Problemlösestrategien: Kraftansätze Masse als Maß für Trägheit und Ursache der Gravitation Anwendung Straßenverkehr Falldiskussion: Kräfte treten paarweise auf

Beherrschen der physikalischen Größe mechanische Arbeit $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$ - Hubarbeit - Beschleunigungsarbeit - Reibungsarbeit Anwenden der Kenntnisse über mechanische Energie $W = \Delta E$ - potentielle Energie $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$ - kinetische Energie $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ Sich positionieren zum Energieerhaltungssatz $E = E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}} + E_{\text{therm}}$ Beurteilen der Leistung und des Wirkungsgrads eines Systems - Leistung $P = \frac{W}{t}$ - Wirkungsgrad $\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}} = \frac{W_{\text{ab}}}{W_{\text{zu}}}$ Anwenden der Kenntnisse über grundlegende Zusammenhänge der Mechanik in experimentellen Untersuchungen	Prozessgröße Gültigkeitsbedingungen Spannarbeit → OS PH RS, Kl. 7, LB 1, 2 Energie als gespeicherte Arbeit, Zustandsgröße Herleitung der Gleichungen $E_{\text{Sp}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot x^2$ ⇒ Problemlösestrategien: Erhaltungssätze logisches Denken: Perpetuum mobile einfache Berechnungen Gültigkeitsbedingung nichtmechanische Beispiele: Berechnung von Sonneneinstrahlung bzw. Bestrahlungsstärke und elektrischer Leistung von Solarmodulen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung SE Dichtebestimmung, Arbeit bei elastischer Verformung, Wirkungsgrad, freier Fall, Wurfbewegungen, Kräfte an geneigter Ebene, Reibungskräfte, beschleunigte Bewegung, Grundgesetz der Dynamik, gleichförmige Kreisbewegung
---	---

Wahlbereich 1: Mechanik im Straßenverkehr

Übertragen der Kenntnisse aus der Mechanik auf - Anhalteweg - Kurvenfahrt - Luftwiderstand	⇒ Verantwortungsbereitschaft: Verkehrserziehung, energiesparendes Fahren ⇒ Problemlösestrategien: Verhütung von Verkehrsunfällen Simulation Fliehkraft, Reibungskraft Einfluss von A, c_w, ρ, v
---	---

Wahlbereich 2: Himmelsmechanik

Übertragen der Kenntnisse aus der Mechanik auf	→ OS PH RS, Kl. 9, LB 3
- Kepler'sche Gesetze	Dimensionen des Sonnensystems
- Gravitation	kosmische Geschwindigkeiten

Wahlbereich 3: Kraftstoß und Impuls

Übertragen der Kenntnisse aus der Mechanik auf	
- Kraftstoß und Impuls	Prozess- und Zustandsgrößen
- Impulserhaltungssatz	elastischer und unelastischer Stoß
	Raketenantrieb

Klassenstufe 12**Lernbereich 1: Optik****15 Ustd.**

Kennen der Modelle des Lichts Anwenden des Modells Lichtstrahl auf die Phänomene Reflexion und Brechung - Reflexionsgesetz - Brechungsgesetz $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$ - Grenzwinkel der Totalreflexion - Bildentstehung an Linsen - Abbildungsgleichung und -maßstab für Linsen $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} \quad \frac{G}{B} = \frac{g}{b}$ - optische Geräte Übertragen des Wellenmodells zur Beschreibung des Lichtes auf weitere Phänomene seiner Ausbreitung - Kenngrößen, Wellenfront, -normale - Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = \lambda \cdot f$ - Beugung, Interferenz, Polarisierung Sich positionieren zu Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen des Strahlen- und Wellenmodells Einblick gewinnen in Quanteneigenschaften Einblicke gewinnen in die technische Nutzung der Spektralanalyse Anwenden der Kenntnisse über grundlegende Zusammenhänge der Optik in experimentellen Untersuchungen	Strahlen-, Wellen- und Quanteneigenschaften → OS PH RS, Kl. 10, LB 2 → OS PH RS, Kl. 10, LB 3 ⇒ Methodenbewusstsein: Möglichkeiten und Grenzen von Modellen → OS PH RS, Kl. 6, LB 1 ⇒ Werteorientierung: exaktes Arbeiten Brechzahlen optisch dichtes und optisch dünnes Medium planparallele Glasplatte, Prisma zeichnerische Darstellung mittels ausgewählter Strahlen Fernrohr, Mikroskop, Lupe, Auge, Fotoapparat, Beamer, Lichtleiterkabel Möglichkeit für Präsentationen Vergleich Wasser-, Schallwellen, EM-Spektrum Huygens'sches Prinzip Emission und Absorption von Licht Spektren lichtaussendender Körper und -absorbierender Körper → LB 4 SE Brennweite von Linsen Strahlenverlauf am Prisma Bildentstehung am Hohlspiegel Interferenz am Gitter Brechung und Totalreflexion Photometrie
--	--

Lernbereich 2: Wärmelehre

15 Ustd.

Übertragen von Kenntnissen über Temperatur und Wärme auf grundlegende Zusammenhänge	→ OS PH RS, Kl. 6, LB 3 → OS PH RS, Kl. 8, LB 3
- Temperaturmessung	Widerstandsthermometer, Thermoelement
	Projekt: Temperaturmessverfahren
	digitale Erfassung von Messwerten
	⇒ informatische Bildung
- Arten der Wärmeübertragung	Systeme und Systemgrenzen
	$E_{\text{ch}}, E_{\text{el}}, \eta \rightarrow Q$
	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung: Wärmetransport und Isolation
Anwenden der Kenntnisse über die stoffgebundene Wärme	
- Grundgleichung der Wärmelehre	Präsentation: besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität von Wasser, Bedingungen
$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$	
- Wärmebilanzen	Richmann'sche Mischungsregel
	Dewargefäß, Kalorimeter
Anwenden der Kenntnisse über die Energiespeicherung bei Temperaturänderung und Phasenübergängen	latente Wärme
	gasförmige Phase als energiereichster Zustand eines Körpers
	⇒ Methodenbewusstsein: Diagrammdarstellung
- $Q(T)$ -Diagramm von Wasser	Druckabhängigkeit des Siedepunktes
	Taupunkt
- Beispiele aus Natur und Technik	Wärmepumpen, Kühlanlagen, Wetterphänomene
	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
	⇒ Kommunikationsfähigkeit: Beschreiben von Experimenten und Beobachtungsergebnissen
Anwenden der Kenntnisse auf Längen- und Volumenänderungen bei Temperaturänderung	technische Anwendungen
- grundlegende Gleichungen	
$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$	
$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T$	
- Stoffkombination	Falldiskussion: Bimetallstreifen, Verbund von Baumaterialien
Kennen der Zustandsgleichung des idealen Gases	Möglichkeiten und Grenzen der makrophysikalischen Betrachtungsweise
$\frac{p \cdot V}{T} = \text{konstant}$	Zustandsgrößen
Einblick gewinnen in grundlegende Zusammenhänge der Wärmelehre in experimentellen Untersuchungen	SE
	Bestimmung der Wärmekapazität eines Festkörpers, einer Flüssigkeit
	Längenänderung
	Wirkungsgrad von Wärmequellen
	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Lernbereich 3: Struktur der Materie**10 Ustd.**

Einblick gewinnen in die Entwicklung der Atommodelle als historischer Entwicklungsprozess	⇒ Interdisziplinarität und Mehrperspektivität: Geschichte und Physik
- Rutherford'sches Atommodell	⇒ Methodenbewusstsein: Möglichkeiten und Grenzen von Modellen
- Bohr'sches Atommodell	Pro-Kontra-Diskussion: Erkennbarkeit der Welt
Kennen des Aufbaus von Atomhülle und -kern	
- Energieniveauschema der Atomhülle des Wasserstoffatoms	
- Emission und Absorption von elektromagnetischer Strahlung	
- ionisierende und nichtionisierende Strahlung	
- Aufbau und Systematik der Atomkerne	→ OS PH RS, Kl. 9, LB 2
- Proton und Neutron als Kernbausteine	Periodensystem der Elemente
- Nukleonen, Nuklide, Isotope	Nuklidkarte
- Massen- und Kernladungszahl	
Beurteilen der Wirkungen von Kernstrahlung	→ ETH, LB 3
	→ ETH, LBW 7
	→ RE/e, LB 3
	→ RE/k, LB 3
	→ EN, Kl. 12, LB 4
- Arten und Eigenschaften der Kernstrahlung	α -, β - und γ -Strahlung, biologische Wirksamkeit und Schädigung
- Formen natürlicher Radioaktivität	→ OS PH RS, Kl. 9, LB 2
	Höhenstrahlung, terrestrische Strahlung, verschiedenartige Entstehungsursachen
- Nachweis der Kernstrahlung	Geiger-Müller-Zählrohr, Nebelkammer
- Strahlenschutz	Strahlenschutzverordnung, Äquivalentdosis, Vorkommen und Anwendung von Radionukliden
	Projekt
Einblick gewinnen in die Nutzung künstlicher Radioaktivität und Kernenergie	radioaktive Isotope in der Medizin, Kern-, Fusionsreaktor
	Pro-Kontra-Diskussion: Sicherheit von Kernreaktoren, Wiederaufbereitung, Endlagerung, Atommüll, Energiewende
	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Lernbereich 4: Elektrizitätslehre und Felder

10 Ustd.

Anwenden des Grundmodells des elektrischen Leitungsvorgangs	→ OS PH RS, Kl. 7, LB 3 → OS PH RS, Kl. 8, LB 1 → OS PH RS, Kl. 9, LB 1 Gruppenarbeit Metalle, wässrige Lösungen, Gase, Halbleiter, Vakuum Temperaturabhängigkeit Elektrochemie ⇒ Interdisziplinarität und Mehrperspektivität
Beherrschen der Grundsaltungen von Ohm'schen Widerständen und der Gesetze im Gleichstromkreis	
- Reihen-, Parallelschaltung - Verhalten von Spannung, Stromstärke, Widerstand	Beschränkung auf zwei Widerstände
Kennen des physikalischen Modells Feld	Experimente zur Fernwirkung von elektrostatischen, magnetischen und Gravitationskräften SE ⇒ Methodenbewusstsein: Möglichkeiten und Grenzen von Modellen
- Feldlinien als Kraftwirkungslinien - homogene und inhomogene Felder - Feldlinienbilder	Feldlinie als Raumkurve Interpretation von Dichte und Richtung der Feldlinien Gravitationsfeld, elektrisches Feld, Magnetfeld

Wahlbereich 1: Wetter und Klima

Einblick gewinnen in die Bedeutung des Strahlungsfeldes der Sonne für das Leben auf der Erde	Informationsbeschaffung mittels traditioneller und digitaler Medien ⇒ Medienbildung
- Strahlungsarten - Rolle der Lufthülle, des Wassers und der Eismassen - Erdrotation und Neigung der Erdoachse	Feldstärken in radialsymmetrischen Feldern Wärmeaufnahme und ihre Folgen, Absorption, Reflexion ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Anwenden einiger wetterbeschreibender Größen	→ OS GEO, Kl. 10, LB 1 Möglichkeiten, Grenzen der Wettervorhersage Gruppenarbeit: Messverfahren unterschiedlicher meteorologischer Größen digitale Erfassung von Messwerten ⇒ informatische Bildung
- Hoch- und Tiefdruckgebiete - Warm- und Kaltfront - Windentstehung	Begriff Taupunkt
Einblick gewinnen in künstlich geschaffene mikroklimatische Systeme	Gewächshäuser, hohe Hallen und Gebäude, Gewitter in großen Montagehallen

Wahlbereich 2: Licht in der Agrarwirtschaft

Beurteilen der Wirkungen von Licht	→ ABIO, Kl. 12, LB 1 → PTE, Kl. 11, LB 1 Suche von Informationen mittels traditioneller und digitaler Medien ⇒ Medienbildung Lichtspektrum
- physiologische Wirkungen von Licht unterschiedlicher Wellenlänge - lichttechnische Größen	Maßeinheiten, Lichtstrom und -stärke, Beleuchtungsstärke, Lichtausbeute und -dichte SE: Fettfleckfotometer
- photosynthetische Lampen Einblick gewinnen in Funktionsprinzipien landwirtschaftlich genutzter, automatischer Systeme	Lampenspektren, -auswahl Lüftungs-, Heizungs- und Beleuchtungssysteme Erkundungsaufgabe: Lang-, Kurztagspflanzen

Wahlbereich 3: Effekte in der Optik

Anwenden der Kenntnisse auf optische Effekte	→ KÄP, Kl. 11, LB 1 → KKG, Kl. 11, LB 1 LDE: Licht verschiedener Quellen Projekt Täuschungen als Gestaltungsmittel Farbempfindung und -wahrnehmung in Abhängigkeit von der Farbumgebung Komplementärfarben
- Farbtemperatur bei Lichtquellen - Beleuchtungs- und Schatteneffekte - optische Täuschungen - Wirkung einer Farbe - Farbmischungen - Ausfiltern von Farben - subtraktive und additive Farbmischung - Farbdreieck und Verhüllungs-dreieck	Arbeit mit Farbtafeln und -kreisel, Verhüllungseffekte
SE: spektrale Untersuchung von Filterlicht Einblick gewinnen in Lichtwirkungen	
- Beleuchtung mit Lampenstrahlern - Laserlicht und Laserlichteffekte	Besonderheiten bei Flutlicht: Birnenmodell Frischewirkung an Fleischtheke Gesundheitsgefährdung

Wahlbereich 4: Grundbegriffe der Akustik

Einblick gewinnen in die Entstehung, Ausbreitung und Wahrnehmung des Schalls	⇒ Kommunikationsfähigkeit: Beschreiben von Experimenten und Beobachtungsergebnissen
- schwingungsfähige Körper - Ausbreitungsmedium - Ton, Klang, Geräusch, Knall - Schallspektrum	Lernen an Stationen: Erzeugung von Tönen, Tonhöhe, Lautstärke Temperaturabhängigkeit, Schall als Welle isotrope oder heterogene Medien
- akustische Resonanzbedingung $f_E = f_R$	hörbarer Schall, Ultraschall Vergleich Mensch und Tier Stimmgabel, Musikinstrumente, menschlicher Körper