

Schulcurriculum für das Fach Physik für die Sek. I und Sek. II der Deutschen Schule Stockholm (DSS)

Einführung

Zentrale Aufgabe von Schule ist es, Schülerinnen und Schüler so zu fordern und zu fördern, dass sie ihr Leistungsvermögen und ihre Persönlichkeit entwickeln, so dass sie ihre Rolle in einer sich ständig verändernden Welt verantwortlich wahrnehmen können. Diese Aufgabe umfasst zwei wesentliche Bereiche: Die Schule muss den Wissenserwerb und die Kompetenzentwicklung ermöglichen, damit Schülerinnen und Schüler Phänomene ihrer unmittelbaren Lebenswelt verstehen, sie ihren Alltag aktiv gestalten sowie geistige Orientierung und Urteilsfähigkeit entwickeln, die für eine aktive und verantwortungsbewusste Teilnahme am kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Leben unabdingbar sind. Zugleich muss die Schule langfristig auf Ausbildung, Studium und Beruf vorbereiten.

Im Sinne einer vertieften wissenschaftspropädeutischen Bildung gehören der Erwerb fachlich-methodischer Kompetenzen und die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen, Modellen und Verfahren zum integralen Bestandteil der Arbeit in der Oberstufe. Daneben erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, unterschiedlichen Anforderungssituationen gewachsen zu sein, über längere Zeiträume selbstständig zu arbeiten und die Ergebnisse des eigenen Handelns an angemessenen Kriterien zu überprüfen.

Innerhalb dieses Rahmens kommt dem Unterricht an den Deutschen Schulen im Ausland die Aufgabe zu, die deutsche Sprache und Kultur sowie ein wirklichkeitsgerechtes Deutschlandbild zu vermitteln. Unterrichtsziel ist es, Interesse und Aufgeschlossenheit für die Kultur, die Geschichte und die Politik der Bundesrepublik Deutschland zu wecken und zur Begegnungsbereitschaft und Verständigung zwischen Menschen des Gastlandes und Deutschlands aktiv beizutragen. Vor dem Hintergrund der Auswärtigen Kultur- und Bildungspolitik geht es in besonderem Maße um den Erwerb interkultureller und kommunikativer Kompetenzen.

Da diesen vielfältigen Aufgaben Rechnung getragen werden muss, spielt die Frage des Erwerbs einer umfassenden Handlungskompetenz eine zentrale Rolle: Es geht neben dem kognitiven Lernen im fachlich-inhaltlichen Bereich auch um den Erwerb von sozial-kommunikativen und methodisch-strategischen Kompetenzen sowie um die Entwicklung von personaler Kompetenz.

Dabei werden Kompetenzen definiert zum einen als kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, die von den Heranwachsenden erlernbar sind und sie befähigen, bestimmte Probleme zu lösen; zum anderen als die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Haltungen und Fähigkeiten, die es ermöglichen, die so gewonnenen Lösungen in unterschiedlichen Situationen erfolgreich und ver-

antwortungsvoll zu nutzen. Die verschiedenen Kompetenzen stehen dabei in keinem hierarchischen Verhältnis zueinander; sie bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig.

Vorrangiges Ziel schulischen Lernens muss die Selbstständigkeit der Lernenden sein, die in zunehmender Weise Verantwortung für ihr Handeln übernehmen. Das bedeutet eine Akzentverschiebung vom Lehren zum Lernen, von einer bloßen Inhaltsorientierung des Lernens zur Kompetenzorientierung.

Diese Zielsetzungen verlangen offenere Unterrichtsformen und einen Wechsel von Phasen der Vermittlung und Aneignung in schüleraktivierenden Lernformen. Das bedeutet, dass Phasen rezeptiven Lernens abwechseln müssen mit Phasen, in denen die Schülerinnen und Schüler ihre Lernprozesse eigenständig planen und gestalten, in denen sie im Team zusammenarbeiten, recherchieren, Material verarbeiten und präsentieren. Dies geschieht auch an Lernorten außerhalb der Schule und unter fächerverbindenden und -übergreifenden Aspekten.

Das folgende Schulcurriculum Physik zielt in diesem Sinne auf eine ganzheitliche Bildung und ist auf lebenslanges Lernen ausgerichtet. Es orientiert sich an den Bildungs- und Lehrplänen der Länder der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere an denen von Baden-Württemberg und Thüringen. Es definiert vor dem Hintergrund der „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler sowie unverzichtbare Inhalte und Kompetenzen, über die die Lernenden jeweils zu Beginn und am Ende der Qualifikationsphase verfügen sollen. Damit wird der Blick auf den Unterrichtserfolg und die Ergebnisse zentral.

1. Klassenstufen 7 – 9

Dem Lehrplan Physik für die Klassenstufen 7–9 liegen die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den mittleren Bildungsabschluss zu Grunde.

1.1 Kompetenzen

Der Lehrplan für die Klassenstufen 7–9 ist so ausgelegt, dass die Schüler am Ende der Klasse 9 folgenden Kompetenzen erworben haben.

Fachkompetenzen

- Kenntnis der grundlegenden Phänomene aus den Gebieten Mechanik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Optik und Atomphysik.
- Kenntnis der grundlegenden physikalischen Begriffe, insbesondere der physikalischen Größen und ihrer Einheiten.
- Abgrenzung der Fachbegriffe zu Alltagsbegriffen und ein angemessener Umgang mit der Fachsprache.
- Verwendung der grundlegenden Modellvorstellungen zur Erklärung von Phänomenen; Kenntnis der Grenzen der Modellvorstellungen
- Verwendung physikalischer Gesetze zur Beschreibung der Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, insbesondere Umgang mit Formeln und Einheiten.

Methodenkompetenzen

- Das Experiment als Mittel zur physikalischen Erkenntnisgewinnung richtig einordnen.
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen selber planen, durchführen und auswerten, sowie die entsprechenden Schritte protokollieren.
- Messung physikalischer Größen mit Angabe des Messfehlers
- Physikalische Gesetze aus experimentellen Ergebnissen ableiten.
- Mathematische Mittel bei der Arbeit mit physikalischen Größen und mit Zusammenhängen zwischen physikalischen Größen einsetzen.
- den Aufbau technischer Geräte und einfacher Experimentieranordnungen in der Physik zu beschreiben, deren Wirkprinzip zu erläutern bzw. zu erklären und dabei
- ihre erworbenen physikalischen Kenntnisse anzuwenden.

Kompetenzbereich Kommunikation/ Reflexion

- Entwickeln der Kooperationsfähigkeit beim Durchführen von Schülerexperimenten in Gruppen und gemeinsamen Bearbeiten von Aufträgen und Problemaufgaben.
- Weiterentwickeln von Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit beim Meinungs austausch zu physikalischen Sachverhalten
- Entwickeln der Fähigkeit, beim Einschätzen von Konsequenzen physikalischer Forschung durch ihre technische Anwendung sachlich begründete Standpunkte zu beziehen und zu vertreten
- Ausprägen von Verantwortungsbewusstsein beim sorgsamem Umgang mit physikalischen Geräten und Arbeitsmitteln.
- Erkennen der Notwendigkeit, mit Energie und Materialien sinnvoll, sparsam und umweltschonend umzugehen und daraus Konsequenzen für das eigene Handeln zu ziehen.

Alle Kompetenzen werden in der Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten erworben. Im Lehrplan sind Aktivitäten beschrieben, die den Erwerb der Kompetenzen ermöglichen. Diese sind als Vorschläge zu verstehen. Die fett gedruckten Lehrinhalte sind obligatorisch und liefern die Grundlage für die zu erwerbenden Fachkompetenzen. Der Freiraum des Lehrers und der Schüler kann durch Projekte, Lernstationen, Referate fächerverbindende oder fachübergreifende Aktivitäten genutzt werden. Dazu kann auch die Auswertung einer Exkursion in eines der naturwissenschaftlichen Museen Stockholms oder des Vetenskapens Hus gehören. Hinweise auf solche Möglichkeiten finden sich auch in der Aktivitätenspalte.

1.2 Grundsätze zur Leistungsbewertung (auf der Grundlage von Kompetenzerwartungen)

Kompetenzerwartungen und Kriterien der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern sowie deren Erziehungsberechtigten erläutert.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Den Schülerinnen und Schülern muss im Unterricht hinreichend Gelegenheit gegeben werden, diese Kompetenzen in den bis zur Leistungsüberprüfung angestrebten Ausprägungsgraden zu erwerben.

Der Unterricht und die Lernerfolgsüberprüfungen werden so angelegt, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu Erfolg versprechenden individuellen Lernstrategien.

Grundsätzlich sind alle im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Die Entwicklung von Kompetenzen lässt sich insbesondere durch Beobachtung von Schülerhandlungen sowie durch Diagnose/Bewertung der Leistungen feststellen. Auch Ansätze und Aussagen, die auf nicht ausgereiften Konzepten beruhen, können konstruktive Elemente in Lernprozessen sein. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche, schriftliche und praktische Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen. Gemeinsam ist diesen Formen, dass sie in der Regel einen längeren, abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag einer einzelnen Schülerin, eines einzelnen Schülers bzw. einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern darstellen.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen beispielsweise:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,

- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung,
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, Modelle,
- Erstellen und Vortragen eines Referates,
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden. Sie sollten abwechselnd, je nach Kompetenzstand, übende, reproduzierende, transferierende und problemorientierte Aufgabenteile enthalten.

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein. Außerdem die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen. Diese dürfen keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben, also maximal 50 % der Gesamtnote ausmachen.

Bei der Leistungsbewertung werden die in Punkt 1.1 genannten Kompetenzen in den drei Anforderungsbereichen Wiederholen, Anwenden, Verknüpfen berücksichtigt. Zur Leistungsbewertung werden neben der bereits genannten Mitarbeit im Unterricht maximal zwei schriftliche Tests (ca. 20 min) pro Halbjahr herangezogen. Sprachliche Mängel können nur zu einer Abwertung der Leistung führen, falls sie den Sinn einer Aussage nicht mehr erkennen lassen. Als Bewertungsmaßstab für schriftliche Tests soll, wenn möglich, folgende Prozentverteilung zu Grunde gelegt werden.

1	2	3	4	5	6
Ab 98%	Ab 85%	Ab 70%	Ab 55%	Ab 34%	Unter 20%
Ab 93%	Ab 80%	Ab 65%	Ab 50%	Ab 25%	
Ab 90%	Ab 75%	Ab 60%	Ab 45%	Ab 20%	

1.3 Lehrwerke und Unterrichtsmaterial

Grundlage des Physikunterrichts in der Sekundarstufe I ist das Lehrwerk „Prisma Physik, Differenzierende Ausgabe A“, in der Sekundarstufe II wird das Lehrwerk Impulse (Klett-Verlag) verwendet. Die Lehrwerke enthalten zum Teil Hinweise und Aufgabenstellungen, die sich für innere Differenzierung eignen. Sie werden ergänzt durch weitere Arbeitsmaterialien für differenzierende Themen bzw. Aufgaben. Im Förder- und Forderband unserer Schule besteht die Möglichkeit, einen Forderschwerpunkt im Bereich Naturwissenschaften zu setzen.

1.2 Lehrpläne 7 - 9

Kompetenzen	Inhalte	Zeit (Wo- chen)	Methoden/Materialien	Schulspezifische Ergänzung und Vertiefung
7.0 Physik als Naturwissenschaft Die Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> Die Fachgebiete der Physik und die experimentellen Arbeitsweise in der Physik benennen. 		1	Sammlung der Gegenstände und Untersuchungsmethoden der Physik	
7.1 Magnete und ihre Wirkungen Die Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> Hypothesen aufstellen, geeignete Untersuchungen planen, Experimente zur Überprüfung durchführen. Ein Versuchsprotokoll erstellen. Einfache Modellvorstellungen, hier Elementarmagnete zur Erklärung von Beobachtungen, verwenden. 	Dauermagnete Magnetpole Die Erde als Magnet Magnetisieren , Modell der Elementarmagnete	4	Schülerversuche (SV) zur Magnetkräften SV zur Magnetisierung Bau eines Elektromagneten. ggf. unter 7.2	<i>Orientieren mit Karte und Kompass im Humlegården</i>
7.2 Der elektrische Stromkreis Die Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> Schaltbilder mit entsprechenden Schaltsymbolen erstellen. Einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. zwischen Leiter und Nichtleitern unterscheiden. Schaltungsarten und Fehlern, wie z.B. einen Kurzschluss beschreiben. Geeigneter Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom nennen. Den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise beschreiben. 	Stromkreise Leiter und Isolatoren Die Wärmewirkung des elektrischen Stroms Sicherung Gefahren des elektrischen Stroms Schutzmaßnahmen Die elektromagnetische Wirkung des Stroms; Elektromagnete; technische Anwendungen	7	Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise mit verschiedenen Quellen und Verbrauchern im SV. Reihen- und Parallelschaltungen aufbauen im SV Wasser als Leiter demonstrieren. Erkundung von Sicherungen im Physikraum /zu Hause Schaltungen mit mehreren Schaltern. UND/ ODER Schaltungen aufbauen. Relais oder Bimetallschalter in einer Anwendung ausprobieren	
7.3 Das Licht Die Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> Zwischen Lichtquellen und Lichtempfängern unterscheiden. Den Sehvorgänge korrekt beschreiben. Die Fachbegriffe Lichtstrahl, Lichtbündel, Lichtkegel, Kernschatten, Halbschatten benennen. 	Lichtquellen und -empfänger Geradlinige Ausbreitung des Lichts Schatten	7	SV zur Lichtausbreitung mit der Lichtbox SV zur Schattenbildung mit der Lichtbox	

<ul style="list-style-type: none"> Die Lichtausbreitung in einfachen Situationen bei Reflexion und Schattenbildung richtig beschreiben und zeichnen. Mondphasen, Mondfinsternis und Sonnenfinsternis mit Hilfe der entsprechenden Fachbegriffe erklären. 	<p>Mondphasen und Jahreszeiten</p> <p>Finsternisse</p> <p>Reflexion von Lichtstrahlen</p> <p>Reflexionsgesetz</p>		<p>Erarbeitung der Mondphasen am Lehrmodell oder mit Hilfe eines Lehrfilmes.</p> <p>SV zur Lichtreflektion mit der Lichtbox</p> <p><i>mögliches Projekt:</i> <i>Bau einer Lochkamera mit der Möglichkeit eigene Fotos zu entwickeln</i></p>	<p>Fotolabor</p>
<p>7.4 Länge - Zeit – Geschwindigkeit Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit Längen- und Zeitmessgeräten fachgerecht messen. Ein Versuchsprotokoll mit Tabelle und Weg-Zeit-Diagramm erstellen. Längen-, Zeit- und Geschwindigkeitseinheiten benennen und ihren Umrechnungen Entfernungsbestimmung mit Hilfe der Schallgeschwindigkeit. 	<p>Größen, Zahlenwert und Einheit</p> <p>Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen</p> <p>Schallgeschwindigkeit</p>	<p>7</p>	<p>Längen- und Zeitmessungen im SV mit Fehlerbetrachtung</p> <p>Geschwindigkeitsmessung bei einfachen Bewegungen.</p> <p>Messung der Schallgeschwindigkeit</p> <p>Berechnung von Geschwindigkeiten, Zeiten und Wegen in einfachen Aufgaben. (<i>Stationenlernen</i>) (fächerverbindend: Rechnen mit Formeln, Mathematik)</p>	
<p>7.5 Kraft und Masse Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zwischen physikalischen und allgemeinen Kraftbegriffen unterscheiden. Die Wirkung physikalischer Kräfte benennen. Zwischen Masse und Gewichtskraft unterscheiden. Den Ortsfaktor benennen und eine korrekte Bestimmung von Massen und Gewichtskräften durch Messung und Rechnung durchführen. Die Dichte von Körpern bestimmen. 	<p>Beispiele für Kräfte und ihre Wirkungen</p> <p>Vergleich und Messung von Kräften</p> <p>Masse und Gewichtskraft, Ortsfaktor g</p> <p>Hookesches Gesetz</p> <p>Eigenschaften von Körpern</p> <p>Dichte</p>	<p>4</p>	<p>Sammlung verschiedener Kraftbegriffe.</p> <p>Bau eines einfachen Kraftmessers im SV.</p> <p>Messung von Kräften im SV. Bestimmung von Massen mit Hilfe einer Balkenwaage und eines Kraftmessers im SV.</p> <p>Berechnung von Gewichtskräften für verschiedenen Massen mit verschiedenen Ortsfaktoren.</p> <p>Bestimmung und Berechnung der Dichte von Körpern. (<i>fächerverbindend: Rechnen mit Formeln, Mathematik</i>)</p>	

Klasse 8

Kompetenzen	Inhalte	Zeit (Wo- chen)	Methoden/Materialien	Schulspezifische Ergänzung und Vertiefung
<p>8.1 Energie und Arbeit Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungen zwischen Lageenergie, Bewegungsenergie und Spannenergie in Energiediagrammen darstellen. • Arbeit als Produkt aus Kraft und Weg berechnen, Kenntnis der Einheit von Arbeit und Energie. • Leistungen berechnen in entsprechenden Einheiten. • Physikalische Größen zu neuen Größen zusammensetzen 	<p>Arbeit und Energie, Energieformen; Energieumwandlung;</p> <p>Verlust mechanischer Energie durch Reibung</p> <p>Die mechanische Leistung</p>	6	<p>Beschreibung von Energieumwandlungen bei mechanischen Spielzeugen</p> <p>Bestimmung von Hubarbeit und Reibungsarbeit über Kraft und Wegmessung.</p> <p>Leistungsmessung beim Treppensteigen als SV</p>	„Das Treppenhausrennen im Karlavägen“
<p>8.2 Druck Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck als eine Zustandsgröße von Flüssigkeiten und Gasen beschreiben.(ggf. Vertiefung im Teilchenmodell s. 8.3) • Zustandsänderungen mit Hilfe des Druckbegriffes erklären. • Druck als Quotient aus Kraft und Fläche mit den entsprechenden Einheiten berechnen. • Die Druckeinheiten bar, hPa und mmHg erklären und umrechnen. • Den Druckbegriff auf Alltagssituationen mit den entsprechenden Gesetzen anwenden. • Das archimedische Prinzip zur Erklärung des Auftriebs anwenden. 	<p>Atmosphärischer Luftdruck, Überdruck, Unterdruck</p> <p>Stempeldruck in Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Der Schweredruck Hydrostatisches Paradoxon, verbundenen Gefäße, U-Rohr-Manometer</p> <p>Das Archimedische Gesetz</p> <p>Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen</p>	10	<p>Untersuchung der Möglichkeiten ein Gasvolumen zu vergrößern oder zu verkleinern. Experimente mit der Vakuumpumpe</p> <p>Luftdruckmessung mit Magdeburger Halbkugeln.</p> <p>Messung des Schweredrucks in Flüssigkeiten. Herleitung der Formel für den Schweredruck.</p> <p>Untersuchung der Funktionsweise eines Barometers</p> <p>Lösung von Anwendungsaufgaben.</p> <p>Untersuchung des Auftriebs in Flüssigkeiten <i>ggf. Möglichkeit für Referate zu den Themen Tauchen, Blutdruck, Wetter</i></p>	Hoch- und Tiefdruckgebiete (Fysik 1)
<p>8.3 Wärme und Aggregatzustände Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Temperatur mit eigenen Messgeräten messen. • Die Thermometerskalen Celsius, Fahrenheit 	<p>Temperatur und ihre Messung</p> <p>Thermisches Ausdehnungsverhalten von Kör-</p>	7	Bestimmung der Temperatur von Körpern im Schülerexperiment mit verschiedenen Thermometern	Besuch im Observatorium. (Pehr Wargentin und Celsius)

<p>und Kelvin unterscheiden und umrechnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mithilfe des Teilchenmodells die Temperatur von Körpern und deren Ausdehnungsverhalten erklären. Die Einheit cal und Zusammenhang mit der Einheit J beschreiben. Einfache Umrechnungen von cal in J. 	<p>pern</p> <p>Deutung von Temperatur und Aggregatzustand im Teilchenmodell; Moleküle und Atome; Brownsche Bewegung</p> <p>Die Wärmemenge als Energieform</p>		<p>Eichen einer Thermometerskala eines Flüssigkeitsthermometers im Schülerexperiment.</p> <p>Zustandsänderungen der Materie im Teilchenmodell beschreiben</p> <p>Untersuchung der thermischen Ausdehnung von Körpern.</p> <p>Temperaturänderungen zeit- und massenabhängig untersuchen.</p> <p>Wärmekapazität eines Körpers bestimmen</p>	
<p>8.4 Strahlenoptik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messung von Brechungs- und Reflexionswinkeln Strahlverläufe in optisch dichte bzw. dünne Medien beschreiben Die Abhängigkeit der Lichtbrechung von der Wellenlänge und die Entstehung eines Spektrums erklären Den Strahlenverlaufes an Linsen mit den Fachbegriffen beschreiben. Das Abbildungsgesetz bei einfachen optischen Geräten anwenden. Die Brennweite von Linsen bestimmen. Den Aufbau und die Funktionsweise optischer Instrumente beschreiben Weitsichtigkeit und Kurzsichtigkeit erklären und kennen entsprechende Linsen zur Korrektur. 	<p>Brechung an einer ebenen Grenzfläche Planparallele Platte, Prisma</p> <p>Totalreflexion Dispersion, Farbmischung</p> <p>Strahlenverlauf bei Konkav- und Konvexlinsen</p> <p>Entstehung und Konstruktion von Bildern Abbildungsgesetz, Linsengleichung</p> <p>Mindestens ein optisches Instrument von Lupe; Fernrohr und Mikroskop; Fotoapparat; Projektor; Teleskop</p> <p>Der Sehvorgang; Bildentstehung im Auge (Augenfehler und ihre Korrektur) optische Täuschungen</p>	<p>7</p>	<p>Untersuchung der Lichtbrechung im SV an verschiedenen Glaskörpern</p> <p>Untersuchung der Totalreflektion im SV.</p> <p>Spektrale Aufspaltung des Lichtes am Prisma untersuchen</p> <p>Untersuchung des Strahlenverlaufes an Konvex- und Konkavlinsen im SV</p> <p>SV zur Abbildung mit einer Konvexlinse, experimentelle Herleitung des Abbildungsgesetz <i>optional: Herleitung der Linsengleichung fächerverbindend Mathematik, Bruchgleichungen</i></p> <p>Untersuchung der Funktionsweise optischer Instrumente (<i>Stationenlernen oder Referat</i>) ein Instrument im SV selbst nachbauen, <i>optional: Funktionsweise des Auges untersuchen fächerverbindend Biologie</i></p>	<p>Besuch im Observatorium.</p>

Klasse 9

Kompetenzen	Inhalte	Zeit (Wochen)	Methoden/Materialien	Schulspezifische Ergänzung und Vertiefung
<p>9.1 Elektrizitätslehre</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In beiden Richtungen Schaltbild und Schaltung umwandeln. • Mithilfe eines Modells (Wassermodell) den Stromfluss beschreiben. Analogie: Autotransport mit einer Fähre • Die Gleichung $I=Q/t$ in verschiedenen Sachzusammenhängen erklären. • Die Festlegung der Spannung als abgeleitete Größe erläutern. • Stromstärke und Spannung in einem Stromkreis messen. • Das ohmsche Gesetz experimentell bestätigen und Berechnungen durchführen. • Die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes mithilfe des Teilchenmodells erklären. • Den elektrischen Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen berechnen. • Die elektrische Leistung und Energie von Alltagsgeräten berechnen und vergleichen. 	<p>Strom als bewegte elektrische Ladung</p> <p>Kräfte zwischen Ladungen, Neutralisation und Influenz</p> <p>Elektronenleitung in Metallen</p> <p>Ladungsmenge Q, Stromstärke I</p> <p>Messgeräte für Stromstärke</p> <p>elektrische Leistung, Spannung als $U=P/I$</p> <p>Die Gesetze des elektrischen Stromkreises:</p> <p>Ohmsches Gesetz</p> <p>Temperaturabhängigkeit des Widerstands</p> <p>Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen;</p> <p>Mischschaltungen</p>	<p>8</p>	<p>Einstiegsschülerversuch: 3 Lampen auf möglichst viele Weisen zum Leuchten bringen (Schaltungen vorbereitend, auch Mischschaltungen entstehen) Evtl. Filmleiste Elektroskop</p> <p>Demoexperiment: Ladungstransport, Glimmlampe</p> <p>SV: Der Ørsted-Versuch</p> <p>Verbindung Elektromagnetismus Simulationen einsetzen</p> <p>SV zu Kirchhoffschen Gesetzen</p> <p>Rückgriff Einstiegsversuche (nun vollständig erklärbar)</p> <p>Experiment: Leistungsmessung und gleichzeitige Stromstärkenmessung, U als Proportionalitätsfaktor</p>	<p>Der dänische Physiker Ørsted</p>
<p>9.2 Elektromagnetismus</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das magnetische Feld von stromdurchflossenen Leitern und Spulen und die Analogie zu Feldern von Permanentmagneten beschreiben. • Die Vorteile des Elektromagneten nennen. 	<p>Das Magnetische Feld von Permanentmagneten und des elektrischen Stroms</p> <p>Stromdurchflossener Leiter im</p>	<p>10</p>	<p>Experiment zur Linken-Faust-Regel</p> <p>Experiment: Die Aluminiumschlange</p> <p>Bau eines Elektromotors, ggf. Stationen zu verschiedenen Motoren</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Die Bewegung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld mithilfe der Lorentzkraft erklären. • Die Linke-Hand-Regel anwenden. • Den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromotors erläutern • Einfache Induktionsversuche erklären. • Die Gemeinsamkeiten von Motor und Generator erläutern, gerade im Bereich der Energiewandlungen. • Den Aufbau und Funktionsweise eines Transformators erklären. • Den Wirkungsgrad und Spannungen in einem Transformator berechnen. • Den Sinn des Hochtransformierens der Spannung für Energietransport erläutern. 	<p>Magnetfeld</p> <p>Elektromotor</p> <p>Einfache Induktionsversuche</p> <p>Generator</p> <p>Transformator (mit Wirkungsgrad)</p> <p>Fernleitung elektrischer Energie</p>		<p>Anwendung: Induktionstaschenlampe, Nachbau im SV</p> <p>Umbau eines Motors zum Generator,</p> <p>Anwendung von Generatoren in SV zu Spannungs- und Stromtransformation</p> <p>Demoexperiment Fernleitung (Wirkungsgrade berechnen)</p>	<p>Dynamot-Experimente</p> <p>Das Stromnetz in Schweden.</p>
<p>9.3 Radioaktivität und Kernenergie</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodellen, Ladungszahlen und Massenzahlen erklären. • Radioaktiver Strahlung in Bq messen. • Den Nulleffekt als natürliche Radioaktivität für Messungen berücksichtigen. • Die drei Strahlungsarten durch Ablenkung im Magnetfeld (Rückgriff 9.2) und durch Abschirmung nachweisen. • Die biologischen Strahlenwirkung benennen. • Verschiedene Kraftwerkstypen beschreiben, sowie den Nutzen und Risiken der Kernenergietechnik abschätzen. 	<p>Aufbau der Atomkerne</p> <p>Ionisierende Strahlung</p> <p>Natürliche Radioaktivität; Registrierung ionisierender Strahlung</p> <p>Strahlungsarten; Entstehung von Strahlung;</p> <p>Zerfallsreihen;</p> <p>Halbwertszeit</p> <p>Medizinische Anwendungen – Strahlenschäden und Strahlenschutz</p> <p>Kernspaltung, Kettenreaktion;</p>	<p>6</p>	<p>Beschreibung des Aufbaues von Atomen mit Hilfe der Isotopentafel, <i>ggf. Historie der Atommodelle</i></p> <p>Untersuchung von Kernzerfallsreaktionen am Beispiel von ^{226}Ra mit einem Geiger Müller Zählrohr</p> <p>Unterscheidung der α, β, γ Strahlen aufgrund ihrer unterschiedlichen Abschirmung <i>(fächerverbindend: Exponentielle Abnahme, Mathematik)</i></p> <p><i>geeignet für Referate</i> Grundregeln des Strahlenschutzes</p> <p>Untersuchung von Kernspaltungsreaktionen, <i>ggf. Historie der Atombombe</i> <i>geeignet für Referate</i> integriert s. 9.4</p>	<p>Vergleich der Kernenergie in Schweden und Deutschland</p> <p>Radonbelastung in Schweden („Radonmatten“ im Haushalt)</p>

	Kernreaktor, Gefährdung; Entsorgung; Nutzen, Risiken Energie aus Kernkraftwerken			
9.4 Speicherung, Transport und Entwertung von Energie Die Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungen durch Energiediagramme beschreiben. • Den Wirkungsgrad zur Beschreibung von Energieumwandlungen benutzen • Die Umweltbelastungen verschiedener Energieumwandlungen abschätzen. 	Energiewandlungsprozesse, Kraftwerkstypen; Energieströme Wirkungsgrad Umweltbelastung; Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit; Energieverteilung;	4	Die Inhalte lassen sich integriert in 9.2 und 9.3 über Schülerreferate behandeln Behandlung grundlegender Kraftwerkstypen, fossile Energieträger Kernenergie Regenerative Energie, z.B. Wasser-, bzw Windenergie ggf. Planspiel Energienetze der Zukunft	Energiewirtschaft in Deutschland im Vergleich zu Schweden. (Kernenergie vs. Regenerative Energie)
9.5 Gleichförmige Bewegung Die Schülerinnen und Schüler können: <ul style="list-style-type: none"> • Die Geschwindigkeit von Objekten messen. • t-s-Diagramme erstellen und auswerten. 	Geschwindigkeit $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	2		SV mit Fahrbahn. Ultraschallsensor des Ti-voyage.

1.2 Beispielaufgaben

Teilaufgabe aus einem Test der Klasse 7. Die Aufgabe enthält die Anforderungsbereiche I (a), II (b) und III (c).

Deutsche Schule Stockholm, Physik, Borstätt, Klasse 7

Name: _____, Datum: _____



Test Bewegungen 1

Für den Test stehen euch insgesamt 20 min zur Verfügung. Der Test ist **keine Arbeit**. Das Ergebnis des Testes geht daher als Teilnote in die sonstige Mitarbeitsnote ein.

1. Ein Sprinter trainiert die 100 m-Strecke für die Olympischen Spiele. Er soll im Training möglichst gleichförmig laufen. Der Trainer nimmt dabei mit der Stoppuhr folgende Zeiten:



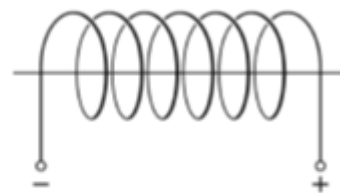
Zeit in Sekunden	0	1,9	4,2	6,9	8,1	10,3
Strecke in Meter	0	20	40	60	80	100

- Erstelle einen Graphen für die Zeit gegen die Strecke und begründe, ob es sich um eine gleichförmige Bewegung handelt oder nicht.
- Berechne die Geschwindigkeit des Sprinters.
- Diskutiere mögliche Fehlerquellen des „Experimentes“.

Beispielaufgaben für Operatoren Klasse 8 und 9

1. Definiere das magnetische Feld! (Anf. I)

- Zeichne die Feldlinien einer stromdurchflossenen Spule.
- Nenne die physikalischen und technischen Größen von denen die Stärke des Magnetfeldes der Spule abhängt. (Anf. I)



3. Ein Granitstein hat die Masse $m = 355 \text{ g}$. Wenn er vollständig in Wasser eingetaucht wird, verdrängt er Wasser vom Volumen $V = 128 \text{ cm}^3$.

- Berechne die Gewichtskraft des Steines in Luft! (Anf. I)
- Bestimme die Auftriebskraft, die der Stein im Wasser erfährt! (Anf. II)
- Erläutere die wirkenden Kräfte auf den Stein der vollständig in Wasser eingetaucht ist! (Anf. II)

4. Beurteile die Messergebnisse! (Anf. III)

2. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in den naturwissenschaftlichen Fächern in der Gymnasialen Oberstufe der DS Stockholm

2.1 Zentrale Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts allgemein

Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe gewährleistet eine vertiefte Allgemeinbildung, eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. Berufsorientierung.

Spezifische Anforderungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Qualifikationsphase leiten sich aus der Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972, i.d.F. vom 16.06.2000) ab: „Im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld sollen Verständnis für den Vorgang der Abstraktion, die Fähigkeit zu logischem Schließen, Sicherheit in einfachen Kalkülen, Einsicht in die Mathematisierung von Sachverhalten, in die Besonderheiten naturwissenschaftlicher Methoden, in die Entwicklung von Modellvorstellungen und deren Anwendung auf die belebte und unbelebte Natur und in die Funktion naturwissenschaftlicher Theorien vermittelt werden.“

Die Curricula der naturwissenschaftlichen Fächer weisen Kompetenzen aus, die sich auf diese Zielstellungen beziehen. Unter Kompetenzen versteht man die Bereitschaft sowie die kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte Probleme zu lösen und Problemlösungen verantwortungsvoll zu nutzen. Kompetenz ist nach diesem Verständnis eine Disposition, die befähigt, konkrete Anforderungssituationen zu bewältigen. Die Fächer Biologie, Chemie und Physik leisten dazu ihren spezifischen Beitrag.

2.2 Zur Konzeption der Curricula in den naturwissenschaftlichen Fächern

Die erwarteten Schülerleistungen orientieren sich an

- dem ganzheitlichen Kompetenzansatz des Lernkompetenzmodells, der durch fachlich-inhaltliche, sozial-kommunikative, methodisch-strategische und persönliche Dimensionen des Lernens gekennzeichnet ist und
- den Standards der Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA), vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004 (EPA), die die Kompetenzbereiche Fachwissen, Methoden, Kommunikation und Reflexion in den Fokus stellen.

Die Ausweisung der erwarteten Schülerleistungen in den Curricula erfolgt dementsprechend kompetenz- und standardorientiert:

- Die Curricula weisen die Kompetenzen aus, über die die Schülerinnen und Schüler am Ende der Qualifikationsphase verfügen sollen.
- Der fachliche Standard wird von den EPA der naturwissenschaftlichen Fächer bestimmt.

2.3 Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase im Fach Physik

Der Unterricht in den Fächern Biologie, Chemie und Physik der Qualifikationsphase baut systematisch auf dem gesamten vorausgegangenen naturwissenschaftlichen Unterricht auf. Eingangsvoraussetzungen sind die im Folgenden ausgewiesenen Kompetenzen.

Der Physikunterricht in der Qualifikationsphase setzt Kenntnisse aus folgenden Themenbereichen voraus:

- Mechanik
- Optik
- Elektrizitätslehre und Magnetismus
- Atom- und Kernphysik

Im Einzelnen:

Schülerinnen und Schüler können

- mit der physikalischen Größe "Kraft" und dem Hook'schen Gesetz umgehen
- mit Grundbegriffen und Kenngrößen der Kinematik umgehen
- mit dem Energiebegriff und dem Energieerhaltungssatz umgehen
- mit der physikalischen Größe "Impuls" und dem Impulserhaltungssatz umgehen
- das Strahlenmodell des Lichtes auf die Brechung und Reflexion anwenden und mit diesem Modell optische Erscheinungen beschreiben und erklären
- Strahlenverläufe an ausgewählten durchsichtigen Körpern konstruieren und die Bildentstehung an dünnen Sammellinsen konstruieren
- mit den physikalischen Größen "Strom", "Spannung" und "ohmscher Widerstand" umgehen
- das ohmsche Gesetz erläutern
- den Feldbegriff anhand des Magnetfeldes von Dauer- und Elektromagneten erläutern
- Feldlinienbilder von Magneten, stromdurchflossenen Leitern und Spulen interpretieren
- bewegte Ladung als Ursache für Magnetfelder identifizieren
- die Eigenschaften radioaktiver Strahlen nennen und effektive Nachweisverfahren beschreiben
- den Aufbau von Atomkernen angeben und die Existenz von Isotopen erklären

2.4 Curriculum für die Qualifikationsphase

Der Physikunterricht in der Qualifikationsphase leistet seinen Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung: Er umfasst fachlich-inhaltliche, methodisch-strategische, sozial-kommunikative und persönliche Dimensionen des Lernens.

Hierfür basiert die Physik in der Oberstufe des Gymnasiums auf vier Säulen:

- Experiment
- Modellbildung
- Anwendung
- Weltanschauliche Aspekte

Grundlage der Naturforschung ist prinzipiell das Experiment und die exakte Beobachtung von Naturvorgängen. Im Unterricht ist darauf angemessener Raum einzuräumen. Die Schüler müssen im Unterricht und außerhalb experimentieren und beobachten, Beobachtungen und Ergebnisse erfassen und auswerten. Darüber hinaus sollen selbstständig Experimente geplant und durchgeführt werden, wozu auch eine Messfehlerbetrachtung gehört.

Eine wesentliche Denkebene der Physik neben der Ebene der Phänomene ist die Ebene der physikalischen Modelle. Das Denken in Modellen muss immer wieder trainiert werden. Grenzen und Geltungsbereich der Modelle sind zentrale Aspekte der Auseinandersetzung mit der Physik.

Moderner Physikunterricht kann nicht auskommen ohne Anwendungen der Modelle und Phänomene der Physik und ohne technische Anwendungen zu beschreiben und zu erklären.

Da die heutige Physik in vieler Hinsicht weit über Alltagserfahrungen hinausgeht und teilweise scheinbar paradoxe Ergebnisse liefert, ist die philosophisch-weltanschauliche Komponente der Physik nicht zu vernachlässigen.

Die Themen sollen den Wissensaufbau gewährleisten und damit die vertikale Vernetzung bilden. Gleichzeitig bildet die Bereitstellung von Fachbegriffen für die anderen naturwissenschaftlichen Fächer die Basis für eine horizontale Vernetzung.

Um die teilweise komplexen Zusammenhänge zu vermitteln, bedarf es einer guten Strukturierung und oftmals einer sorgfältig gewählten didaktischen Reduktion. Die Physiklehrerinnen und -lehrer ergänzen die angegebenen Themen durch eigene Schwerpunkte zu einem geschlossenen Unterrichtsgang. Von entscheidender Bedeutung ist hierbei die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen, selbstverantwortlichem und handlungsorientierten Arbeiten, Teamarbeit, soziale Kompetenz, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit. Bilinguale Elemente können vor allem an Deutschen Auslandsschulen eine starke Rolle spielen. Durch die Vermittlung physikalischer Inhalte und Kompetenzen werden die Schülerinnen und Schüler auf ein Leben in einer von Naturwissenschaft und Technik geprägten Welt vorbereitet.

In der Qualifikationsphase gewinnen die wachsende Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler, das zielorientierte und bewusste Arbeiten, das gewachsene Problembewusstsein und das vertiefte Urteilsvermögen zunehmend an Bedeutung. In den Klassenstufen 11 und 12 erwerben die Schülerinnen und Schüler einen Kompetenzzuwachs vor allem qualitativer Art. Dies bedeutet, dass die im Unterricht der vorangegangenen Schuljahre erworbenen Kompetenzen stärker ausgeprägt und bewusst vernetzt werden, um dem Anspruch an eine wissenschaftspropädeutische Bildung gerecht zu werden.

Der Qualitätszuwachs ist grundsätzlich geprägt durch:

- ein erweitertes Allgemeinwissen
- fächerverbindende und fächerübergreifende Lernerfahrungen
- ein gewachsenes Verständnis und Problembewusstsein für gesellschaftliche, politische, ökonomische, ökologische und kulturelle Zusammenhänge
- eine sichere, fachlich bezogene Kommunikation und die Fähigkeit, mit anderen Schülern zielbestimmt zu kooperieren
- eine erhöhte Fähigkeit zu kritischer Bewertung von Sachverhalten und sachbezogener Stellungnahme und der Fähigkeit, Schlussfolgerungen sachlogisch aufzubauen

Damit verfügen die Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 12 über ein Kompetenzniveau, das sich an den "Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik" orientiert und den Anforderungen an die allgemeine Studierfähigkeit in weiterführenden Studienrichtungen entspricht.

Hinsichtlich der Ausbildung von erweiterter Sachkompetenz im Physikunterricht der Qualifikationsphase zeigt sich der qualitative Zuwachs vor allem in einem höheren Grad der Selbstständigkeit und Sicherheit im Hinblick auf die nachfolgend genannten Fähigkeiten:

Kompetenzbereich Reflexion und Bewertung

Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten und Bezüge zu anderen Sachgebieten herstellen.

Schülerinnen und Schüler können im Einzelnen

- an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten beurteilen und bewerten
- auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe urteilen
- physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag nutzen

- Stellung beziehen zu gesellschaftlich relevanten Fragen unter physikalischer Perspektive
- Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen kritisch reflektieren
- physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge und in Handlungsstrategien einbinden und anwenden
- physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge nutzen
- die Anwendbarkeit eines Modells beurteilen
- Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen analysieren und systematisieren

Kompetenzbereich Information und Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können auf angemessenem fachlichem und sprachlichem Niveau begrenzte Themen diskutieren und Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen. Schülerinnen und Schüler können im Einzelnen

- komplexere physikalische oder naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der spezifischen Fachsprache, anhand von Modellen, Darstellungen, Graphiken und Tabellen analysieren, veranschaulichen und erklären
- ihre Standpunkte physikalisch korrekt vertreten und Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen begründet sowie adressatengerecht beschreiben
- den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen dokumentieren und präsentieren
- ihre Arbeit allein und im Team strukturieren, reflektieren und kommunizieren
- in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien beschreiben und erklären
- elektronische Medien im Kommunikationsprozess sinnvoll nutzen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können begrenztes Wissen selbst erwerben und dokumentieren, sowie ihr physikalisches Wissen verknüpfen und so neue Erkenntnisse gewinnen.

Schülerinnen und Schüler können im Einzelnen

- physikalische Phänomene und Vorgänge beobachten und Fragestellungen, die auf physikalische Kenntnisse und Untersuchungen zurückführbar sind, erkennen und entwickeln
- Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen analysieren und systematisieren
- komplexere qualitative und quantitative Experimente und Untersuchungen unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten planen und durchführen sowie sie protokollieren, verallgemeinern und mathematisch abstrahieren und interpretieren
- Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen auswählen, auf Relevanz prüfen, versprachlichen und mathematisieren sowie kritisch einordnen
- Hypothesen aufstellen und überprüfen
- Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und ihr erworbenes Wissen transferieren

2.5 Lehrpläne

2.5.1 Lehrplan Klasse 10

Schulbuch: Impulse Physik (mit DVD), Klett-Verlag

Zeit: 60 Stunden + 10 Stunden (Leistungsfeststellung)

Themenbereiche Kompetenzen und Inhalte	Zeit	Methoden/ Materialien
Kräfte Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ die physikalischen Größe "Kraft" charakterisieren und anwenden ▪ (Wirkungen von Kräften / Kraft als gerichtete Größe / vektorielle Addition und Zerlegung von Kräften / Schiefe Ebene / Haft- und Gleitreibungskräfte) ▪ das Hook'sche Gesetz anwenden ▪ den Unterschied zwischen Wechselwirkungsprinzip und Kräftegleichgewicht erklären 	6	DE (Demoexperiment) SE (Schülerexperiment)
Newtonsches Grund- und Trägheitsgesetz Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ das Trägheitsgesetz auf Situationen im Alltag übertragen und diese physikalisch erklären ▪ Experimente zur Bestimmung des Zusammenhangs von Masse, Beschleunigung und Kraft selbstständig planen, durchführen und auswerten 	6	DE SE
Beschleunigte Bewegung Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ den Unterschied zwischen gleichförmiger und gleichmäßig beschleunigter Bewegung erklären ▪ Gleichungen und Diagramme zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung interpretieren und anwenden ▪ die Überlagerung von Bewegungen beschreiben, erklären und berechnen (Definition der physikalischen Größe „Beschleunigung“ / freier Fall / Überholvorgänge / waagrecht und senkrechter Wurf) 	10	SE Diagramme erstellen und interpretieren
Mechanische Arbeit und Energie Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ die physikalische Größe „Arbeit“ charakterisieren und in Anwendungsaufgaben berechnen (Hubarbeit, Spannarbeit, Beschleunigungsarbeit / Arbeit als Fläche im F-s-Diagramm) ▪ die Energieerhaltung in überschaubaren Situationen anwenden und die Energieumwandlung erläutern (kinetische Energie, Lageenergie beim freien Fall und Fadenpendel + Spannenergie beim Federpendel) 	10	Interpretieren von Diagrammen
Impuls und Stoß Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ die physikalische Größe „Impuls“ charakterisieren und als neue Erhaltungsgröße interpretieren (Impuls, Kraftstoß / Anwendung: z.B. Raketenantrieb / Impulserhaltung / Zentraler unelastischer und elastischer Stoß) ▪ die Impulserhaltung anwenden und Anwendungsaufgaben lösen 	8	SE und DE Schülervorträge
Kreisbewegung Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine gleichförmige Kreisbewegung mit den dafür notwendigen physikalischen Größen qualitativ und quantitativ beschreiben ▪ Experimente zur Bestimmung der Größen, von denen die Zentralkraft abhängt, selbstständig planen und durchführen 	12	SE, DE

<p><i>den Unterschied zwischen Zentripetal- und Zentrifugalkraft beschreiben (Bezugssystem, Zentralkraft)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Bewegung der Himmelskörper mit den kinematischen Größen beschreiben (Gravitationsgesetz, Schwerelosigkeit) 		Simulation mithilfe von Excel
<p>Mechanische Schwingungen</p> <p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwingungen mit den dafür notwendigen physikalischen Größen „Amplitude“, „Schwingungsdauer“, „Frequenz“ qualitativ und quantitativ beschreiben (Feder- und Fadenpendel / Berechnung der Periodendauer / g-Bestimmung) 	6	SE

Schulcurriculum Physik Klasse 11**Zeit: 90 Stunden + 10 Stunden (Leistungsfeststellung)**

Themenbereiche Kompetenzen und Inhalte	Zeit	Methoden/ Materialien
Felder und Wechselwirkungen: Elektrisches Feld Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ elektrische Felder quantitativ und durch Feldlinienbilder beschreiben (elektrische Ladung / elektrische Feldstärke / Punktladungen im elektrischen Feld) ▪ Analogiebetrachtungen zum Gravitationsfeld durchführen (potentielle Energie im elektrischen Feld) ▪ das Coulomb'sche Gesetz interpretieren und anwenden ▪ die Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Feld beschreiben ▪ Kondensatoren hinsichtlich ihrer Bauform mit Hilfe physikalischer Größen beschreiben die Kenngröße "Kapazität" eines Kondensators charakterisieren (<i>Reihen- und Parallelschaltung / Kondensator als Energiespeicher</i>) <ul style="list-style-type: none"> ▪ den Millikanversuch beschreiben und interpretieren ▪ Experimente zur Bestimmung elektrischer Größen auswerten (z.B. Bewegung geladener Teilchen parallel und senkrecht zum elektrischen Feld) ▪ technische Anwendungen unter Nutzung der Gesetzmäßigkeiten der elektrischen Felder erklären (Linearbeschleuniger) 	30	DE Simulations- Experimente auf der Schulbuch-CD Simulationsexp. auf der Schulbuch-CD DE DE
Felder und Wechselwirkungen: Magnetisches Feld Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ magnetische Felder quantitativ beschreiben (magnetische Felder von Dauermagneten, stromdurchflossenen Leitern und Spulen / Definition der „magnetischen Flussdichte“) ▪ die Ablenkung bewegter Ladungen im homogenen Magnetfeld mit Hilfe der Lorentzkraft erklären (Kraft des Feldes auf eine zu ihm senkrecht bewegte freie Ladung z.B. e/m-Bestimmung im Fadenstrahlrohr) ▪ <i>die Gesetzmäßigkeiten des magnetischen Feldes bei Anwendungen nutzen (Hall-Effekt)</i> ▪ technische Anwendungen unter Nutzung der Gesetzmäßigkeiten der magnetischen und elektrischen Felder erklären (Überlagerung von elektrischem und magnetischem Feld: Aufbau und Wirkungsweise eines Massenspektrographen / Geschwindigkeitsfilter für bewegte geladene Teilchen / Synchrotron / Zyklotron) ▪ das Auftreten einer Induktionsspannung unter Verwendung des Induktionsgesetzes qualitativ erklären und quantitativ bestimmen (Definition des „magnetischen Flusses“ / Zusammenhang zwischen magnetischer Flussdichte und durchsetzter Fläche / Induktionsspannung bei linearer Änderung des Magnetflusses / Wirbelströme) ▪ die Kenngröße „Induktivität“ einer Spule charakterisieren und berechnen 	30	DE DE DE mögliche SV (Schüler- vorträge) DE DE (Cassy)
Wellen und Teilchen: Schwingungen und Wellen Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Hilfe von Kenngrößen, Diagrammen und Gleichungen den zeitlichen Ablauf harmonischer Schwingungen beschreiben und die Gleichung $y(t) = y_{\max} \cdot \sin(\omega t)$ interpretieren ▪ bei erzwungenen Schwingungen den Zusammenhang zwischen Erregerfrequenz und Amplitude des Resonators qualitativ beschreiben ▪ <i>die Wechselstromstärke und die Wechselspannung graphisch darstellen und zwischen Effektivwerten und Maximalwerten unterscheiden</i> ▪ <i>das Verhalten von Spule, Kondensator und Ohm'schem Widerstand im Gleich- und Wechselstromkreis beschreiben, vergleichen und erklären</i> ▪ <i>den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises beschreiben und sei-</i> 	30	DE DE (Cassy)

<p><i>ne Wirkungsweise erklären</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>die Thomson'sche Schwingungsgleichung interpretieren</i> ▪ <i>das physikalische Phänomen der Welle unter Verwendung von Kenngrößen und Diagrammen beschreiben und Erscheinungen bei der Wellenausbreitung mit den für die Wellen charakteristischen Eigenschaften erklären (Welle als räumlich und zeitlich periodischer Vorgang / Longitudinal- und Transversalwellen / Überlagerung von Wellen / Stehende Wellen / Beugung und Interferenz)</i> ▪ <i>den Aufbau des Hertz'schen Dipols als offenen Schwingkreis beschreiben und seine Wirkungsweise erklären (Hinweis auf Polarisaton)</i> ▪ <i>Analogiebetrachtungen durchführen zwischen</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Schwingungen und Wellen</i> – <i>mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen</i> – <i>mechanischen und elektromagnetischen Wellen</i> 		DE
--	--	----

Kursiv gedruckte Inhalte sind nicht im Kerncurriculum enthalten und sind kein Inhalt der schriftlichen Reifeprüfung.

Schulcurriculum Physik Klasse 12
Schulbuch: Impulse Physik (mit DVD), Klett-Verlag
Zeit: 70 Stunden + 10 Stunden (Leistungsfeststellung)

Themenbereiche Kompetenzen und Inhalte	Zeit	Methoden/ Materialien
Wellen und Teilchen: Wellenoptik Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Experimente zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nachvollziehen und erläutern (auch historische Experimente)</i> ▪ die Notwendigkeit der Einführung des Wellenmodells für das Licht am Beispiel der Interferenz begründen ▪ Beugungs- und Interferenzerscheinungen am Doppelspalt beschreiben und erklären ▪ die Gleichungen zur Berechnung von Beugungs- und Interferenzerscheinungen beim Berechnen von Wellenlängen und Gitterkonstanten und der spektralen Lichtzerlegung anwenden ▪ die Farben des sichtbaren Bereiches und weitere Wellenlängenbereiche des Lichtes in das elektromagnetische Spektrum einordnen (Infrarot, Ultraviolett, Röntgenstrahlung) ▪ den Begriff Polarisation erklären 	20	DE DE
Quantenphysik Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> den äußeren lichtelektrischen Effekt beschreiben und ihn aus der Sicht der klassischen Wellentheorie und der Quantentheorie deuten (Begriff „Lichtquant“) ▪ die Einsteingleichung und ihre graphische Darstellung interpretieren und mit ihrer Hilfe das Plancksche Wirkungsquantum als universelle Naturkonstante sowie Energiebeträge und Ablösearbeiten bestimmen (Planck'sches Wirkungsquantum) ▪ Licht und Elektronen als Quantenobjekte verstehen ▪ Eigenschaften von Quantenobjekten benennen ▪ die Unbestimmtheitsrelation von Ort und Impuls und ihre Konsequenzen erläutern ▪ das stochastische Verhalten quantenphysikalischer Objekte am Beispiel des Doppelspaltversuchs mit Elektronen beschreiben 	20	DE FWU-Mediathek: Elektronenmikroskop u.a. Computersimulation, z.B. www.physik.uni-muenchen.computer/interfer/interfer/html
Schriftliche Reifeprüfung Mitte/Ende Februar		
Physik der Atomhülle und des Atomkerns: Physik der Atomhülle Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> ▪ den Rutherford'schen Streuversuch beschreiben und kennen die Grundüberlegungen, die zum Rutherford'schen Atommodell führen ▪ die Bohr'schen Postulate benennen und das Bohr'sche Atommodell sowie die historische Weiterentwicklung zu weiteren quantenmechanischen Modellen erläutern (Potentialtopf / Stehende Wellen / Energieniveaus) ▪ die quantenhafte Emission von Licht in einen Zusammenhang mit der Strukturvorstellung der Atomhülle bringen ▪ das Linienspektrum des Wasserstoffatoms und dessen Beschreibung durch Balmer erklären und Berechnungen mit dem Energieniveauschema durchführen ▪ den Franck-Hertz-Versuch beschreiben und interpretieren ▪ einen Zusammenhang zwischen dem Aufbau der Atomhülle und dem Periodensystem herstellen 	15	DE DE

<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>die Erzeugung von charakteristischer Röntgenstrahlung erläutern</i> 		
<p>Physik der Atomhülle und des Atomkerns: Physik des Atomkerns</p> <p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Strahlung radioaktiver Stoffe in Zusammenhang mit Kernzerfällen bringen und wichtige und typische Kernzerfälle erläutern ▪ die Strahlungsarten und ihre biologischen Wirkungen beschreiben sowie Maßnahmen des Strahlenschutzes erläutern ▪ ausgehend von den Kernkräften und der Kernbindungsenergie die Stabilität der Atomkerne und die Erzeugung von Energie durch Kernspaltung und Fusion erklären. Hierzu können die Schülerinnen und Schüler den Begriff Massendefekt in einen Zusammenhang bringen ▪ die technische Realisierung der Energiegewinnung durch Kernspaltung in einem Kernkraftwerk erläutern und ihre Vor- und Nachteile erörtern 	15	
<p><i>Spezielle Relativitätstheorie</i></p> <p><i>Schülerinnen und Schüler können</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>die Einstein'schen Postulate sowie die Zeitdilatation und die Längenkontraktion als grundlegende Effekte der speziellen Relativitätstheorie inhaltlich beschreiben</i> ▪ <i>die Denkweisen der klassischen und relativistischen Physik vergleichen</i> 		

Kursiv gedruckte Inhalte sind nicht im Kerncurriculum enthalten und sind nicht Inhalt der schriftlichen Reifeprüfung.

2.6 Vereinbarungen zur Leistungsbewertung

In Klasse 10 werden drei zweistündige (Unterrichtsstunden) Klausuren geschrieben. In den ersten drei Halbjahren der Qualifikationsphase werden je zwei Klausuren pro Halbjahr geschrieben. Die Länge der Klausuren beträgt in der Klasse 11 zwei bis drei Unterrichtsstunden und in der Klasse 12 drei bis fünf Unterrichtsstunden je nach Zeitbedarf der entsprechenden Aufgabenstellung durch z.B. Auswertung eines Experimentes. Eine Klausur im 1. Halbjahr der Klasse 12 soll für die Abiturprüflinge unter Abiturbedingungen stattfinden. Die Klausuren werden so gestellt, dass sie auf alle drei im Abitur geforderten Anforderungsbereiche I - III, gemäß der EPA vorbereiten. Es werden die Operatoren nach dem hessischen Kultusministerium (Stand 08. August 2011) verwendet. (http://www.kultusministerium.hessen.de/irj/servlet/prt/portal/prtroot/slimp.CMReader/HKM_15/HKM_Internet/med/9b7/9b760044-ff6a-da01-be59-2697ccf4e69f,22222222-2222-2222-2222-222222222222) Sprachliche Mängel können nur dann zu einer Abwertung der Leistung führen, falls sie den Sinn einer Aussage nicht mehr erkennen lassen. Als Bewertungsmaßstab wird folgende Prozentverteilung zu Grunde gelegt.

100%-95%	15 Punkte	94%-90%	14 Punkte	89%-85%	13 Punkte
84%-80%	12 Punkte	79%-75%	11 Punkte	74%-70%	10 Punkte
69%-65%	09 Punkte	64%-60%	08 Punkte	59%-55%	07 Punkte
54%-50%	06 Punkte	49%-45%	05 Punkte	44%-40%	04 Punkte
39%-34%	03 Punkte	33%-27%	02 Punkte	26%-20%	01 Punkte