



Deutsche Schule Helsinki

Schulcurriculum Physik

Jahrgangsstufen 7 bis 9

Deutsche Schule Helsinki
Malminkatu 14
00100 Helsinki
Finnland

1. August 2016

Das Schulcurriculum Physik wurde auf Grundlage der Lehrpläne des Landes Thüringen und unter Berücksichtigung der im Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland genannten Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase erstellt.

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 wissenschaftspropädeutischen Bildung gehören der Erwerb fachlich-methodischer Kompetenzen und die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen, Modellen und Verfahren zum integralen Bestandteil der Arbeit in den Klassenstufen 7 bis 9. 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 verantwortungsvoll zu nutzen.¹

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

¹ Nach Franz E. Weinert: Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit; in: Weinert (Hrsg.), Leistungsmessung in Schulen, Weinheim, Basel 2001, S. 27ff.; die Unterscheidung von „Performanz“ und „Kompetenz“ wird hier als überwunden betrachtet und ist aufgehoben in einer Konzeption, die „performance standards“ und „output standards“ umfasst.

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.

Im Rahmen des Unterrichts ist es die Aufgabe des Lehrers in einer kognitiv inhomogenen Lerngruppe eine Binnendifferenzierung zu berücksichtigen. Er entscheidet je nach Entwicklungsstand und den individuellen Lernvoraussetzungen und Lernfähigkeiten des Schülers über die Lerninhalte. Die Komplexität der Aufgabenstellungen richtet sich dabei ganz stark nach den Fähigkeiten der Schüler und soll in hohem Maße Erfolgserlebnisse ermöglichen. Auf der Grundlage der gemachten Erfahrungen entwickelt und entscheidet die Fachkonferenz über weitere methodische und didaktische Regelungen zur Binnendifferenzierung.

Die nachfolgend ausgewiesenen Fachcurricula zielen auf eine ganzheitliche Bildung im Sinne dieses Kompetenzbegriffs und sind auf lebenslanges Lernen ausgerichtet. Sie orientieren sich an den Bildungs- und Lehrplänen der Länder der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere an denen von Baden-Württemberg und Thüringen. Sie definieren vor dem Hintergrund der „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) klare und überprüfbare Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler sowie unverzichtbare Inhalte und Kompetenzen, über die die Lernenden am Ende von Klasse 9 mit dem Abschluss der finnischen Peruskoulu verfügen sollen.

Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in den naturwissenschaftlichen Fächern

Zentrale Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Der Unterricht in der gymnasialen Mittelstufe bzw. der finnischen Peruskoulu gewährleistet eine vertiefte Allgemeinbildung, eine wissenschaftspropädeutische Bildung.

Spezifische Anforderungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in den Klassen 7 bis 9 leiten sich aus dem Lehrplan Thüringen zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife aus dem Jahre 2012 ab. „Die naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy) gehört in unserer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt unverzichtbar zu einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Sie bietet im Sinne eines lebenslangen Lernens eine wichtige Grundlage für die Auseinandersetzung mit der sich ständig verändernden Welt und ist Voraussetzung für die Aneignung neuer Erkenntnisse sowie sachgerechter Entscheidungen in vielen persönlichen und alltäglichen Situationen. Der Physikunterricht, der auf den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet ist, bietet dem Schüler eine vertiefte Allgemeinbildung und eine wissenschaftspropädeutische Bildung, die für eine qualifizierte berufliche Ausbildung oder ein Hochschulstudium vorausgesetzt 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.

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

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Lernziele für sich und seine Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen
- Individuell und in kooperativen Lernformen lernen
- Verantwortung für den eigenen und den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen
- Sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen
- Den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten
- Respektvoll mit anderen Personen umgehen und Konflikte angemessen bewältigen

Methodenkompetenzen

- Das Experiment als Mittel zur physikalischen Erkenntnisgewinnung richtig einordnen.
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen unter Anleitung durchführen und auswerten, sowie die entsprechenden Schritte protokollieren sowie verständlich und anschaulich präsentieren.
- Messung physikalischer Größen mit Angabe des Messfehlers
- Physikalische Gesetze aus experimentellen Ergebnissen ableiten.
- Physikalisch relevante Informationen aus verschiedenen Quellen z.B. Lehrbuch, Lexika, Internet sachgerecht und kritisch auswählen
- Mathematische Mittel bei der Arbeit mit physikalischen Größen und mit Zusammenhängen zwischen physikalischen Größen einsetzen:
 - Beschreibung physikalischer Vorgänge mit Hilfe von Formeln, Tabellen und grafischen Darstellungen
 - Anwendung des wissenschaftlichen Taschenrechners, CAS
 - Arbeiten mit Tafelwerken und Formelsammlungen
- 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.
- Physikalische Sachverhalte sachgerecht kommunizieren, d. h.
 - übersichtliche Darstellung und Präsentation
 - korrekte Verwendung der Fachsprache
 - zwischen Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden
- Weiterentwickeln von Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit beim Meinungs austausch zu physikalischen Sachverhalten
- Naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Gesellschafts- und Alltagsrelevanz kritisch reflektieren und sachgerecht bewerten
- 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.

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.

Klasse 7

Da in Klasse 7 Physik ein neues Fach ist, sollte es Ziel sein, das Interesse der Schülerinnen und Schüler zu wecken, in dem man möglichst viele Alltagsphänomene im Unterricht behandelt.

In Klasse 7 findet eine einwöchige Klassenfahrt im Februar statt, so dass mindestens eine Woche kein Unterricht stattfindet.

Für die Klasse 7B ist Physik eines der ersten naturwissenschaftlichen Fächer, das auf Deutsch unterrichtet wird, so dass der Unterricht hier sehr DFU orientiert sein muss.

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<p>7.0 Physik als Naturwissenschaft Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Fachgebiete der Physik und die experimentellen Arbeitsweise in der Physik benennen. 	<ul style="list-style-type: none"> Teilgebiete der Physik Experimentieren, Protokollieren Auswerten 	4	Sammlung der Gegenstände und Untersuchungsmethoden der Physik
<p>7.1 Magnete und magnetische Felder Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hypothesen aufstellen, geeigneter Untersuchungen planen und Experimente zur Überprüfung durchführen. Ein Versuchsprotokoll erstellen. Einfache Modellvorstellungen, hier Elementarmagnete zur Erklärung von Beobachtungen, verwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> Magnete und ihre Wirkungen Eigenschaften von Magneten Feldlinienbild 	8	<p>Schülerversuche zur Magnetkräften</p> <p>Orientieren mit Karte und Kompass <i>(fächerverbindend: Orientierungslauf, Sport)</i></p> <p>Schülerversuche zu Magnetisierung Bau eines Elektromagneten. ggf. unter 7.2</p>
<p>7.2 Der elektrische Stromkreis Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektrische Ladungen, Kraftwirkung, Influenz erklären 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. Geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom nennen. Den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise beschreiben. Analogien zum Magnetfeld herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften elektrischer Ladungen Influenz Einfache Stromkreise Feldlinienbild 	16	<p>Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise mit verschiedenen Quellen und Verbrauchern im Schülerversuch.</p> <p>Reihen- und Parallelschaltungen aufbauen im Schülerversuch</p> <p>Wasser als Leiter demonstrieren.</p> <p>Erkundung von Sicherungen im Physikraum /zu Hause</p> <p>Schaltungen mit mehreren Schaltern. UND/ ODER Schaltungen aufbauen. Relais oder Bimetallschalter in einer Anwendung ausprobieren</p>

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<p>7.3 Das Licht</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwischen Lichtquellen und Lichtempfängern unterscheiden. • Sehvorgänge korrekt beschreiben. • die Fachbegriffe Lichtstrahl, Lichtbündel, Lichtkegel, Kernschatten, Halbschatten benennen. • die Lichtausbreitung in einfachen Situationen bei Reflexion und Schattenbildung richtig beschreiben und zeichnen. • die Mondphasen, Mondfinsternis und Sonnenfinsternis mit Hilfe der entsprechenden Fachbegriffe erklären. • die Bildentstehung bei der Lochkamera erklären. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und beleuchtete Körper • Absorption, Reflexion und Streuung • Kernschatten und Halbschatten • Lochkamera 	12	<p>Schülerversuche zur Lichtausbreitung mit MECRUPHY-Schülerexperimentierkasten</p> <p>Schülerversuche zur Schattenbildung mit MECRUPHY-Schülerexperimentierkasten</p> <p>Erarbeitung der Mondphasen am Lehrmodell oder mit Hilfe eines Lehrfilmes.</p> <p>Schülerversuche zur Lichtreflektion mit MECRUPHY-Schülerexperimentierkasten</p> <p><i>mögliches Projekt: Bau einer Lochkamera</i></p>
<p>7.4 Länge - Zeit – Geschwindigkeit</p> <p>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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichförmige Bewegung 	8	<p>Längen- und Zeitmessungen im Schülerversuch 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>)</p> <p>(fächerverbindend: Rechnen mit Formeln, Mathematik)</p>

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<p>7.5 Strahlenoptik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechungs- und Reflexionswinkeln messen. • 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. • die Brennweite von Linsen bestimmen. • den Aufbaues und die Funktionsweise optischer Instrumente beschreiben <p>Weitsichtigkeit und Kurzsichtigkeit erklären und kennen entsprechende Linsen zur Korrektur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Lichtbrechung • Linsen • Brennweite 	<p>20</p>	<p>Untersuchung der Lichtbrechung im Schülerexperiment an verschiedenen Glaskörpern</p> <p>Untersuchung der Totalreflektion im Schülerexperiment</p> <p>Spektrale Aufspaltung des Lichts am Prisma untersuchen</p> <p>Untersuchung des Strahlenverlaufes an Konvex- und Konkavlinsen im Schülerexperiment</p> <p>Schülerexperiment zur Abbildung mit einer Konvexlinse, experimentelle Herleitung des Abbildungsgesetz</p> <p>optional: Herleitung der Linsengleichung fächerverbindend Mathematik, Bruchgleichungen</p> <p>Untersuchung der Funktionsweise optischer Instrumente (<i>Stationenlernen oder Referat</i>) ein Instrument im Schülerexperiment selbst nachbauen,</p> <p><i>optional: Funktionsweise des Auges untersuchen fächerverbindend Biologie</i></p>

Klasse 8

Die Zeugnisnoten aus Klasse 8 zählen bereits für das Abschlusszeugnis der finnischen Peruskoulu.

Die Klasse 8 eignet sich besonders gut, um den Begriff der Proportionalität aus Mathematik Klasse 7 anzuwenden und zu im Sachzusammenhang zu vertiefen.

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<p>8.1 Kraft und Masse</p> <p>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 • Analogie zum B- und E-Feld herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kraft • Reibungskraft • Masse • Ortsfaktor • Gewichtskraft $F=m \cdot g$ • Dichte: $\rho = \frac{m}{V}$ • Gravitationsfeld 	16	<p>Sammlung verschiedener Kraftbegriffe.</p> <p>Bau eines einfachen Kraftmessers im Schülerversuch</p> <p>Messung von Kräften im Schülerversuch.</p> <p>Bestimmung von Massen mit Hilfe einer Balkenwaage und eines Kraftmessers im Schülerversuch.</p> <p>Berechnung von Gewichtskräften für verschieden Massen mit verschiedenen Ortsfaktoren.</p> <p>Bestimmung und Berechnung der Dichte von Körpern.</p> <p><i>(fächerverbindend Mathematik: Proportionalität, Rechnen mit Formeln)</i></p>
<p>8.2 Energie und Arbeit</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungen durch Energieflussdiagramme beschreiben. • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie • Energieerhaltung • Arbeit $W = F \cdot s$ • Hubarbeit, <i>Reibungsarbeit</i> • Goldene Regel der Mechanik 	24	<p>Beschreibung von Energieumwandlungen bei mechanischen Spielzeugen</p> <p>Bestimmung von Hubarbeit und Reibungsarbeit über Kraft und Wegmessung.</p> <p>Leistungsmessung beim Treppensteigen als Schülerversuch</p> <p>Zusammenhang zur Einheit Kalorien herstellen</p>

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<p>8.3 Druck</p> <p>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 und hPa umrechnen. • Den Druckbegriff auf Alltagssituationen mit den entsprechenden Gesetzen anwenden. • Das archimedische Prinzip zur Erklärung des Auftriebs anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Luftdruck • Schweredruck • Ideale Gasgleichung • Druck $p = \frac{F}{A}$ • Druckeinheiten • Barometer • Auftrieb 	14	<p>Untersuchung der Möglichkeiten ein Gasvolumen zu vergrößern oder zu verkleinern.</p> <p>Experimente mit der Vakuumpumpe</p> <p>Luftdruckmessung mit Magdeburger Halbkugeln.</p> <p>Messung des Schweredrucks in Flüssigkeiten.</p> <p>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</p> <p><i>ggf. Möglichkeit für Referate zu den Themen Tauchen, Blutdruck, Wetter</i></p>
<p>8.4 Wärme und Aggregatzustände</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Temperatur mit eigenen Messgeräten messen. • Die Thermometerskalen Celsius, Fahrenheit und Kelvin unterscheiden und umrechnen. • Mithilfe des Teilchenmodells die Temperatur von Körpern und deren Ausdehnungsverhalten erklären. 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur • Thermometerskalen • Teilchenmodell • Aggregatzustände • Thermische Ausdehnung • Anomalie des Wassers • Wärmeleitung, Wärmemitführung (Konvektion), Wärmestrahlung 	16	<p>Bestimmung der Temperatur von Körpern im Schülerexperiment mit verschiedenen Thermometern</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>

Klasse 9

In Klasse 9 findet eine einwöchige Klassenfahrt sowie ein zweiwöchiges Berufspraktikum Ende Februar statt, so dass mindestens drei Wochen kein Unterricht stattfindet.

Die Zeugnisnoten aus Klasse 9 zählen bereits für das Abschlusszeugnis der finnischen Peruskoulu.

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<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 (z.B. Wassermodell) den Stromfluss beschreiben und die Analogie zu den Fachbegriffen erläutern • Stromstärke und Spannung in einem Stromkreis messen. • Das ohmsche Gesetz experimentell bestätigen und Berechnungen durchführen. • Die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes mithilfe des Teilchenmodells erklären. • U-I-Kennlinien für Glühlampe experimentell ermitteln und interpretieren • Den elektrischen Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen berechnen. • Die elektrische Leistung und Energie von Alltagsgeräten berechnen und vergleichen. • Umgang mit Einheit kWh • Stromsparmaßnahmen im Haushalt identifizieren und beurteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Stromkreis • Ladung, Stromstärke, Spannung, Widerstand • Ohmsches Gesetz • Reihen- und Parallelschaltung • Elektrische Leistung und Energie 	<p>20</p>	<p>Schülerexperimente Umgang mit dem Multimeter</p> <p>Schülerexperimente Bezug zu Mathe: Proportionaler Zusammenhang</p> <p>Bezug zu Mathe: Nichtproportionaler Zusammenhang</p> <p>keine komplizierten Widerstandsnetze, da Bruchgleichungen kein Inhalt im Mathematikunterricht bis Klasse 9 ist.</p>

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<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. • Die Bewegung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld mithilfe der Lorentzkraft erklären. • Die Linke- oder Rechte-Hand-Regel anwenden. • Einfache Induktionsversuche qualitativ erklären • Den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromotors und eines Generators erläutern. • Die Gemeinsamkeiten von Motor und Generator erläutern, gerade im Bereich der Energiewandlungen. • Den Aufbau und Funktionsweise eines Transformators erklären. • Den Sinn des Hochtransformierens der Spannung für Energietransport erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetfelder von Permanent- und Elektromagneten • Lorentzkraft • Elektromotor • Induktion • Generator • Transformator • Hochspannungsleitungen 	<p>20</p>	<p>Mecruphy-Schülerexperimentierkasten</p> <p>Simulationen, z.B. bei Leifi-Physik</p> <p>Demoexperimente: Elektroschweißen, Schmelzrinne, Hochspannung (Hörnerblitz)</p> <p>Demoexperiment für Hochspannungsleitung</p>

Themenbereiche und Fachkompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden/Materialien
<p>9.3 Radioaktivität und Kernenergie</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle, Kernladungszahlen und Massenzahlen erklären. • Eigenschaften radioaktive Strahlung untersuchen • Die natürliche Radioaktivität bei Messungen berücksichtigen. • Die biologischen Strahlenwirkungen benennen. • Verschiedene Kraftwerkstypen beschreiben, sowie den Nutzen und Risiken der Kernenergietechnik abschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • α-, β-, γ-Strahlung • Reichweite, Abschirmung, Ablenkung im Magnetfeld • natürliche Radioaktivität • Strahlenschutz • Kernenergie 	16	<p>Atommodelle wurden schon in Chemie (Klasse 8) behandelt</p> <p>Radioaktive Präparate und vier Geiger-Zähler sind vorhanden</p> <p>Demoexperimente</p> <p>Atommüllproblematik</p> <p><i>Fächerverbindend: Unterschiede Energiepolitik zwischen Deutschland und Finnland (Politik)</i></p>
<p>9.4 Speicherung, Transport und Entwertung von Energie</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungen durch Energieflussdiagramme beschreiben. • Den Wirkungsgrad zur Beschreibung von Energieumwandlungen benutzen • Die Umweltbelastungen verschiedener Energieumwandlungen abschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlung • Wirkungsgrad 	10	<p>Behandlung verschiedener Kraftwerkstypen, fossile Energieträger Kernenergie Regenerative Energie, z.B. Wasser-, Windenergie</p> <p>z.B. durch Schülervorträge (Plakate, ppt)</p>
<p>9.5 Schwingungen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen mit den dafür notwendigen physikalischen Größen qualitativ beschreiben und die Schwingungsdauer experimentell bestimmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Faden- und Federpendel • Amplitude, Frequenz, Schwingungsdauer 	4	Schülerexperimente

Leistungsbewertung

Die Fachkonferenz legt Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung fest. Sie orientiert sich dabei an den im Curriculum ausgewiesenen prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen. Kompetenzerwartungen und Kriterien der Leistungsbewertung müssen den Schülerinnen und Schülern sowie deren Erziehungsberechtigten im Voraus transparent gemacht werden.

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.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies bedingt, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden.

Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse von Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen sie eine Rückmeldung über den aktuellen Lernstand sowie eine Hilfe für weiteres Lernen darstellen.

Der Unterricht und die Lernerfolgsüberprüfungen sind daher so anzulegen, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu Erfolg versprechenden individuellen Lernstrategien. Den Eltern sollten Wege aufgezeigt werden, wie sie das Lernen ihrer Kinder unterstützen können.

Im Sinne der Orientierung an Standards sind grundsätzlich alle im Curriculum ausgewiesenen Bereiche der prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Dabei kommt dem Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zu wie den inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Die Entwicklung von prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen. 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 und Bewerten von Ergebnissen,
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle,
- Erstellung und Präsentation von Referaten,
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- kurze schriftliche Überprüfungen.

Bei der Bewertung dieser Beiträge ist das sprachliche Niveau der Schüler mit Deutsch als Fremd- oder Zweitsprache zu berücksichtigen.

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. Die Ergebnisse von schriftlichen Überprüfungen sollen mit etwa der Hälfte in die Notengebung eingehen. Pro Halbjahr sollen zwei schriftliche Überprüfungen stattfinden.

Als Richtwert für die Benotung soll folgende Notenverteilung dienen:

Note	Note	Punkte bzw. Prozent
1	1,0	Oberer Sockel (z.B. 95%)
1-	1,25	Lineare Abstufung zwischen 1,25 und 5,75
1-2	1,5	
2+	1,75	
2	2,0	
2-	2,25	
2-3	2,5	
3+	2,75	
3	3,0	
3-	3,25	
3-4	3,5	
4+	3,75	
4	4,0	
4-	4,25	
4-5	4,5	
5+	4,75	
5	5,0	
5-	5,25	
5-6	5,5	
6+	5,75	
6	6	Unterer Sockel (z.B. 10%)

Die Gewichtung der verschiedenen Anforderungsbereiche soll bei den schriftlichen Arbeiten wie folgt berücksichtigt werden:

- Anforderungsbereich I (Reproduzieren): 20% bis 45%
- Anforderungsbereich II (Zusammenhänge herstellen): 45% bis 65%
- Anforderungsbereich III (Verallgemeinern und Reflektieren) 10% bis 15%

Operatoren für die Fächer Biologie / Physik / Chemie

In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche (AFB) eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt.

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	AFB
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	II
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	II
aufstellen v. Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren	III
auswerten Daten	Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	III
benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebene Struktur zuordnen	I
berechnen	rechnerische Generierung eines Ergebnisses	II
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	II
bestimmen	rechnerische, grafische oder inhaltliche Generierung eines Ergebnisses	I
beurteilen, bewerten	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien formulieren	III
beweisen	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	I
definieren	die Bedeutung eines Begriffs unter Angabe eines Oberbegriffs und invarianter (wesentlicher, spezifischer) Merkmale bestimmen	III
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	III
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen	I
entwerfen/planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	III

erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. des Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	II
erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts / Gegenstands / Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	II
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	II
interpretieren/ deuten	Sachverhalte, Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	III
klassifizieren, ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	I
protokollieren	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	I
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert (vereinfacht) übersichtlich darstellen	I
untersuchen	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	II
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln	II
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	I
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form darstellen	II

Bewertungskriterien für die Abschlussbewertung der finnischen *peruskoulu* (am Ende der Klasse 9)

Die Abschlussbewertung findet in dem Schuljahr statt, in dem die Schülerinnen und Schüler Physik als ein für alle gemeinsames Fach der Jahrgangsstufen 7, 8 oder 9 abschließen, entsprechend der Stundenaufteilung im lokalen Lehrplan. Die Abschlussbeurteilung beschreibt, wie gut und in welchem Maße die SuS die Lernziele des Lehrstoffs für Physik erreicht haben. Die Abschlussnote muss sich auf alle Lernziele und Abschlusskriterien beziehen, die im Rahmenlehrplan des grundlegenden Unterrichts für Physik festgelegt sind, unabhängig davon, für welche Jahrgangsstufe 7, 8 oder 9 ein einzelnes Lernziel im lokalen Lehrplan gesetzt wurde. Die Abschlussnote ist eine Gesamtbeurteilung, die aufgrund der Lernziele und Kriterien für Physik gebildet wird. Die SuS haben die Lernziele des Lehrstoffs mit der Note 5, 7, 8 oder 9 dann erreicht, wenn ihre Leistungen weitgehend dem in den Kriterien der betreffenden Note angeführten Leistungsstand entsprechen. Die Gesamtbewertung in Form von Note 4, 6 oder 10 wird aufgrund der Lernziele des Lehrstoffs für Physik und im Verhältnis zu den oben genannten Kriterien gebildet. Ein besserer Leistungsstand bei einem Lernziel kann ein schwächeres oder ungenügendes Abschneiden bei einem anderen Lernziel kompensieren. Die Bewertung der Mitarbeit ist in der Abschlussbeurteilung in Physik und der daraus gebildeten Abschlussnote enthalten.

Unterrichtsziele	Inhaltsbereiche	Die aus den Unterrichtszielen abgeleiteten Lernziele	Beurteilungsgegenstand	Leistungsstand für die finnische Note 5	Leistungsstand für die finnische Note 7	Leistungsstand für die finnische Note 8	Leistungsstand für die finnische Note 9
Bedeutung, Werte und Einstellungen							
		Die Schülerinnen und Schüler...		Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
T1 dazu motivieren und	S1–S6	...empfinden es als sinnvoll,		<i>Wirkt sich nicht auf die Notenbildung aus. Die Lernenden</i>			

inspirieren, Physik zu lernen		Physik zu lernen.		<i>werden dazu angeleitet, ihre Lernerfahrungen im Fach Physik als Teil der Selbstbeurteilung zu erörtern.</i>			
T2 dazu anleiten und anregen, die eigenen Physikkenntnisse zu identifizieren, sich Ziele für die eigene Arbeit zu setzen und ausdauernd zu arbeiten	S1–S6	...beurteilen ihre eigenen Physikkenntnisse, setzen sich Ziele für ihre eigene Arbeit und arbeiten ausdauernd.		<i>Wirkt sich nicht auf die Notenbildung aus. Die Lernenden werden dazu angeleitet, ihre Lernerfahrungen im Fach Physik als Teil der Selbstbeurteilung zu erörtern.</i>			
T3 dazu anleiten, die Bedeutung von Physikkenntnissen im eigenen Leben und Lebensumfeld sowie in der Gesellschaft zu verstehen	S1–S6	...verstehen die Bedeutung von Physikkenntnissen in ihrem Leben, in ihrer Umwelt und in der Gesellschaft.	Verstehen der Bedeutung der Physik	...erkennen den Zusammenhang einiger Phänomene mit der Physik sowie die Bedeutung von Physikkenntnissen in einigen Berufen.	...können Beispiele für Alltagssituationen nennen, in denen physikalische Kenntnisse und Fähigkeiten benötigt werden.	...erklären anhand von Beispielen, welche physikalischen Kenntnisse und Fertigkeiten in ihrem persönlichen	...erklären anhand von Beispielen, inwiefern physikalische Kenntnisse und Fertigkeiten in ihrem eigenen Leben und in der

					...können Berufe benennen, in denen Physikkenntnisse erforderlich sind.	Lebensumfeld nützlich sind. ...können Beispiele für die Bedeutung physikalischer Kenntnisse in verschiedenen Berufen und weiterführenden Studien nennen.	Gesellschaft nützlich sind. ...können die Bedeutung physikalischer Kenntnisse in verschiedenen Berufen und in weiterführenden Studien begründen.
T4 dazu anleiten, physikalisches Wissen zum Aufbau einer nachhaltigen Zukunft zu nutzen und eigene Entscheidungen bezüglich der nachhaltigen Nutzung von Energieressourcen zu evaluieren	S1–S6	...verstehen die Bedeutung der Physik beim Aufbau einer nachhaltigen Zukunft und bewerten ihre eigenen Entscheidungen bezüglich der nachhaltigen Nutzung von Energieressourcen.	Kenntnisse über nachhaltige Entwicklung aus Sicht der Physik	...sind in der Lage, Beispiele für eigene Entscheidungen zu nennen, die für die nachhaltige Nutzung von Energieressourcen relevant sind.	...können Beispiele für Situationen nennen, in denen die Physik beim Aufbau einer nachhaltigen Zukunft benötigt wird. ...sind fähig, einige gute Lösungen für die nachhaltige Nutzung von Energieressourcen zu nennen.	...können anhand von Beispielen erläutern, wie die Physik beim Aufbau einer nachhaltigen Zukunft genutzt wird. ...sind in der Lage, verschiedene Lösungen für	...begründen anhand von Beispielen, wie die Physik beim Aufbau einer nachhaltigen Zukunft genutzt wird. ...sind in der Lage, die Ursache-Wirkungs-Beziehungen beim Aufbau

						die nachhaltige Nutzung von Energieressourcen miteinander zu vergleichen.	einer nachhaltigen Zukunft zu erklären und verschiedene Lösungen für die nachhaltige Nutzung von Energieressourcen zu begründen.
Forschungskompetenzen							
T5 dazu ermutigen, Fragen über die zu untersuchenden Phänomene zu formulieren und diese als Ausgangspunkte für Untersuchungen und andere Aktivitäten	S1–S6	...formulieren Forschungsfragen über die zu untersuchenden Phänomene.	Formulierung von Fragen sowie Planung von Untersuchungen und anderen Aktivitäten	...identifizieren Phänomene, die als Ausgangspunkte für Forschungsfragen dienen können.	...formulieren einfache Fragen über das zu untersuchende Thema, die zu Ausgangspunkten für Untersuchungen entwickelt werden können.	...formulieren präzise Fragen über die zu untersuchenden Phänomene, z. B. durch Abgrenzung von Variablen.	...formulieren fundierte Fragen über die zu untersuchenden Phänomene und stützen sich dabei auf ihre Vorkenntnisse. ...entwickeln Fragen, die als Grundlage für Untersuchungen oder andere

weiterzuentwickeln							Aktivitäten dienen können.
T6 dazu anleiten, experimentelle Untersuchungen in Teamarbeit durchzuführen sowie sicher und konsequent zu arbeiten	S1–S6	...führen experimentelle Untersuchungen in Teamarbeit durch. ...arbeiten sicher und konsequent.	Realisierung experimenteller Untersuchungen	...nehmen an experimentellen Arbeiten teil, indem sie beobachten, wie Untersuchungen unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsaspekten durchgeführt werden, und sind in der Lage, ihre Beobachtungen wiederzugeben.	...können Beobachtungen und Messungen gemäß Plan durchführen, bei Bedarf unter Anleitung. ...arbeiten sicher im Team.	...arbeiten sicher und führen Beobachtungen und Messungen gemäß Anweisungen oder Plan durch. ...arbeiten im Team.	...arbeiten sicher und konsequent, ggf. auch selbstständig, und führen Beobachtungen und Messungen sachgemäß durch. ...sind in der Lage, in Teamarbeit verschiedene Untersuchungen durchzuführen und andere Teammitglieder bei Bedarf zu unterstützen.
T7 - dazu anleiten, die Ergebnisse eigener Forschungsarbeiten zu diskutieren,	S1–S6	...bearbeiten und analysieren die Ergebnisse ihrer Untersuchungen und bewerten	Bearbeitung, Präsentation und Auswertung von Untersuchungsergebnissen	...beschreiben die durchgeführte Untersuchung und deren Ergebnisse, indem sie sich auf die gesammelten	...bearbeiten die in der jeweiligen Untersuchung gesammelten Daten,	...bearbeiten und präsentieren die Ergebnisse der jeweiligen	...bearbeiten, interpretieren und präsentieren die Untersuchungse

<p>zu interpretieren und zu präsentieren - dazu anleiten, diese Ergebnisse und den gesamten Forschungsprozess zu evaluieren</p>		<p>den Forschungsprozess.</p>		<p>Informationen oder Beobachtungen stützen.</p>	<p>präsentieren die Forschungsergebnisse wie angewiesen und ziehen einfache Schlussfolgerungen. ...sind in der Lage, Beispiele für Faktoren zu nennen, die die Validität und Zuverlässigkeit der Ergebnisse beeinflussen.</p>	<p>Untersuchung und ziehen Schlussfolgerungen. ...sind fähig, Beispiele für Faktoren zu nennen, die die Validität und Zuverlässigkeit der Ergebnisse sowie die Prozesseffizienz beeinflussen.</p>	<p>Ergebnisse auf physikspezifische Art und Weise und begründen gezogene Schlussfolgerungen, indem sie sich auf die in den Untersuchungen gewonnenen Daten stützen. ...sind in der Lage, sowohl die Ergebnisse als auch den Forschungsprozess zu evaluieren.</p>
<p>T8 - dazu anleiten, Funktionsprinzipien und Bedeutung technologischer Anwendungen zu verstehen</p>	<p>S1–S6</p>	<p>...verstehen Funktionsprinzipien und Bedeutung technologischer Anwendungen.</p>	<p>Technologiekompetenz und Teamarbeit bei technologischen Problemlösungen</p>	<p>...erkennen die Bedeutung technologischer Anwendungen in ihrem eigenen Leben und können dafür einige Beispiele mit physikalischer</p>	<p>...können Beispiele für die Anwendung von Physik in der Technologie anführen und beschreiben.</p>	<p>...können technologische Anwendungen beschreiben, in denen die Physik genutzt wird, sowie deren</p>	<p>...sind in der Lage, die Physik nutzende technologische Anwendungen zu beschreiben, ihre Funktionsweise</p>

<p>- dazu inspirieren, sich in Teamarbeit an Ideenfindung, Planung, Entwicklung und Anwendung einfacher technologischer Lösungen zu beteiligen</p>		<p>...entwickeln und realisieren einfache technische Lösungen in Teamarbeit.</p>		<p>Anwendung nennen.</p>	<p>...beteiligen sich an Ideenfindung und Planung von Problemlösungen.</p>	<p>Funktionsprinzipien erklären. ...beteiligen sich in Teamarbeit an Ideenfindung, Planung, Entwicklung und Anwendung einfacher Lösungen, in denen die Physik Anwendung findet.</p>	<p>zu erklären und ihre Bedeutung für die Gesellschaft zu begründen. ...arbeiten sowohl eigenständig als auch konstruktiv in Teamarbeit an Ideenfindung, Planung, Entwicklung und Anwendung technologischer Lösungen, in denen die Physik genutzt wird.</p>
<p>T9 - dazu anleiten, zur Erfassung, Bearbeitung und Präsentation von Daten und Untersuchungsergebnissen</p>	<p>S1–S6</p>	<p>...nutzen Informations- und Kommunikationstechnik sowie Simulationen</p>	<p>Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik</p>	<p>...nutzen unter Anleitung Informations- und Kommunikationstechnologien zur Datenbeschaffung.</p>	<p>...nutzen gemäß Anweisungen Informations- und Kommunikationstechnologien zur Datenbeschaffung und -präsentation.</p>	<p>...nutzen IKT-Werkzeuge oder -Anwendungen zur Erfassung, Verarbeitung und</p>	<p>...nutzen IKT-Werkzeuge oder -Anwendungen zur selbstständigen Erfassung, Bearbeitung und</p>

Informations- und Kommunikationstechnik zu nutzen - dabei unterstützen, mit Hilfe veranschaulichen der Simulationen zu lernen		für ihr eigenes Lernen.		...machen sich mit einer lernförderlichen Simulation vertraut.	...können an einer Simulation Beobachtungen vornehmen.	Präsentation von Daten und Messergebnissen. ...können an Simulationen Beobachtungen vornehmen und Schlussfolgerungen ziehen.	Präsentation von Daten und Messergebnissen. ...können an Simulationen Beobachtungen vornehmen und Schlussfolgerungen ziehen. ...können mithilfe von Simulationen Verallgemeinerungen vornehmen.
Physikkenntnisse und deren Nutzung							
T10 dazu anleiten, physikspezifische Termini präzise zu verwenden und die eigenen	S1-S6	...verwenden physikspezifische Termini präzise und unter Nutzung naturwissenschaftlicher	Verwendung und Strukturierung fachspezifischer Termini	...erklären physikalische Phänomene unter Verwendung einiger physikspezifischer Termini.	...erklären physikalische Phänomene unter Verwendung zentraler physikspezifischer Termini.	...erklären physikalische Phänomene unter Verwendung zentraler	...erklären physikalische Phänomene unter präziser Verwendung zentraler

<p>Begriffsstrukturen gemäß den in naturwissenschaftlichen Theorien verwendeten Termini zu gliedern</p>		<p>afthlicher Theorien.</p>				<p>physikspezifischer Termini. ...können Phänomene und mit ihnen verbundene Eigenschaften sowie diese Eigenschaften darstellende Größen miteinander in Zusammenhang setzen.</p>	<p>physikspezifische Begriffe. ...können Eigenschaften und Termini, die sich auf ein bestimmtes Phänomen beziehen, begrifflich strukturieren.</p>
<p>T11 dazu anleiten, zur Darstellung und Erklärung von Phänomenen sowie zur Erstellung von Prognosen verschiedene Modelle zu nutzen</p>	<p>S1–S6</p>	<p>...verwenden bei der Betrachtung von Phänomenen verschiedene Modelle.</p>	<p>Verwendung von Modellen</p>	<p>...sind in der Lage, einige Beispiele für in der Darstellung von Phänomenen verwendete Modelle zu nennen.</p>	<p>...verwenden einfache Modelle, um Phänomene darzustellen und Prognosen zu erstellen.</p>	<p>...verwenden einfache Modelle für die Erstellung von Prognosen und können erklären, wie Modelle aus Messergebnissen erstellt werden.</p>	<p>...verwenden Modelle zur Erstellung von Prognosen und sind in der Lage, mithilfe von Messergebnissen einfache Modelle anzufertigen.</p>

						...sind fähig, die Beziehung zwischen Modell und Realität einzuschätzen.	...können die Beziehung zwischen Modell und Realität sowie die Grenzen oder Defizite von Modellen beschreiben.
T12 dazu anleiten, verschiedene Informationsquellen zu nutzen und kritisch zu beurteilen sowie unterschiedliche Ansichten auf physikspezifische Art und Weise zu formulieren und zu begründen	S1–S6	...nutzen und bewerten verschiedene Informationsquellen kritisch und formulieren und begründen unterschiedliche Ansichten auf physikspezifische Art und Weise.	Argumentationsfähigkeit und Nutzung von Informationsquellen	...ermitteln unter Anleitung Daten aus verschiedenen Informationsquellen.	...ermitteln Daten aus verschiedenen Informationsquellen. ...sind in der Lage, unterschiedliche Ansichten zu formulieren und üben, diese auf physikspezifische Art und Weise zu begründen.	...ermitteln Daten aus verschiedenen Informationsquellen und wählen die als allgemein zuverlässig angesehenen Quellen aus. ...sind fähig, unterschiedliche Ansichten auf physikspezifische Art und Weise zu formulieren	...ermitteln Daten aus verschiedenen Informationsquellen und sind in der Lage, die Zuverlässigkeit der Quellen zu reflektieren. ...können unterschiedliche Ansichten auf physikspezifische Art und Weise formulieren und begründen

						und zu begründen.	sowie gegensätzliche Ansichten miteinander vergleichen.
T13 dazu anleiten, Charakter und Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens sowie wissenschaftliche Methoden der Wissensgenerierung zu erkennen	S1, S4	...erkennen Charakter und Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens sowie wissenschaftliche Methoden der Wissensgenerierung.	Wahrnehmung des Charakters naturwissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Methoden der Wissensgenerierung	...erkennen experimentelle Physik als Methode naturwissenschaftlicher Wissensgenerierung.	...sind in der Lage, Beispiele für die Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens sowie für Methoden wissenschaftlicher Wissensgenerierung anzuführen.	...können anhand von Beispielen aus dem Bereich Physik Charakter und Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens beschreiben. ...können wissenschaftliche Methoden der Wissensgenerierung beschreiben.	...können Charakter und Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens an Beispielen aus dem Bereich Physik begründend erklären. ...können wissenschaftliche Methoden der Wissensgenerierung begründend erklären.

<p>T14 dazu anleiten, für weiterführende Studien ausreichende kognitive Fähigkeiten bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und Bewegung sowie Elektrizität zu erlangen</p>	<p>S5, S6</p>	<p>...eignen sich für weiterführende Studien ausreichende kognitive Fähigkeiten bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und Bewegung sowie Elektrizität an.</p>	<p>Aneignung kognitiver Fähigkeiten für weiterführende Studien bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und Bewegung sowie Elektrizität</p>	<p>...identifizieren in vertrauten Kontexten einige Fachbegriffe, Phänomene und Größen bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und, Bewegung sowie Elektrizität.</p>	<p>...können in vertrauten Kontexten einige wichtige Fachbegriffe, Körper, Phänomene, Eigenschaften, Größen, Modelle und Gesetze bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und Bewegung sowie Elektrizität anwenden.</p>	<p>...können in vertrauten Kontexten zentrale Fachbegriffe, Körper, Phänomene, Eigenschaften, Größen, Modelle und Gesetze bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und Bewegung sowie Elektrizität anwenden.</p>	<p>...können sowohl in vertrauten Kontexten als auch in Anwendungskontexten zentrale Fachbegriffe, Körper, Phänomene, Eigenschaften, Größen, Modelle und Gesetze bezüglich der Themenbereiche Wechselwirkung und Bewegung sowie Elektrizität anwenden.</p>
<p>T15 - dazu anleiten, die Physikkenntnisse und -fertigkeiten in fächerübergreifend</p>	<p>S1–S6</p>	<p>...wenden ihre Physikkenntnisse und -fertigkeiten in verschiedenen Kontexten an.</p>		<p><i>Wirkt sich nicht auf die Benotung aus. Das zu beurteilende Können ist in den Beschreibungen</i></p>			

nden Kontexten anzuwenden - Möglichkeiten bieten, sich mit Anwendungen von Physik in verschiedenen Kontexten wie Natur oder Ökonomie sowie in Organisationen oder wissenschaftlichen Gemeinschaften vertraut zu machen				<i>der anderen Unterrichtsziele enthalten.</i>			
---	--	--	--	--	--	--	--

Sonstige Mitarbeit

Der Bereich „Sonstige Mitarbeit“ trägt zu 40% zur Gesamtnote im Halbjahr bei. Grundsätzlich ergibt sich das Leistungsbild aus der *Quantität* und der *Qualität* der Beiträge zur sonstigen Mitarbeit. In den verschiedenen Unterrichtsphasen ergeben sich vielfältige Beteiligungsmöglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler:

- mündliche Mitarbeit: Inhaltsbezogene Beiträge (z.B. Darstellung oder auch Zusammenfassung von Unterrichtsergebnissen, Lösungen und gedankliche Weiterführungen, Anregungen zur weiteren Vorgehensweise), methodenbezogene Beiträge (Beteiligung am Vorgehen im Unterricht, Benennung bzw. Zuspitzung von Themen- und Problemstellungen, Reflexion der Arbeitsergebnisse), metakommunikative Beiträge (z.B. Erarbeitung offener Problemstellungen für den Fortgang der Unterrichtsreihe),
- Präsentation schriftlicher und mündlicher Hausaufgaben,
- Referate / Präsentation von Arbeitsergebnissen (Einzel- oder Gruppenreferate, bei Gruppenreferaten ist von jedem Schüler eine individuell erkennbare Einzelleistung zu erbringen, die personenbezogen zu bewerten ist),
- Protokolle (Verlaufsprotokolle, Diskussionsprotokolle, Ergebnisprotokolle etc.),
- Mitarbeit in Projekten (z.B. Fähigkeit zur Selbstorganisation und Selbststeuerung, Fähigkeit zur Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe bzw. Beiträge zur Organisation der Gruppentätigkeiten).

Die mündliche Mitarbeit eines Schülers ist eine wichtige Teilleistung im Bereich „Sonstige Mitarbeit“. Als Orientierungsmaßstab zur Beurteilung kann folgende Tabelle angesehen werden:

Note	Situation	Fazit
Note 6	Der Schüler beteiligt sich nicht im Unterricht, seine Äußerungen nach Aufforderungen durch den Lehrer sind falsch und lassen erkennen, dass der Schüler dem Unterricht nicht folgt.	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.
Note 5	Der Schüler beteiligt sich nicht freiwillig im Unterricht. Die Äußerungen nach Aufforderung durch den Lehrer sind nur teilweise oder nur in Ansätzen richtig. Der Schüler zeigt ein Mindestmaß an Bemühen, dem Unterricht zu folgen.	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden und die Mängel in absehbarer Zeit behebbar.
Note 4	Der Schüler beteiligt sich gelegentlich auch freiwillig im Unterricht. Seine Äußerungen beschränken sich aber auf die Wiedergabe einfacher Fakten	Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im

	und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet und sind im Wesentlichen richtig.	Ganzen aber noch den Anforderungen.
Note 3	Der Schüler beteiligt sich regelmäßig freiwillig im Unterricht. Er gibt im Wesentlichen einfache Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff richtig wieder. Der Schüler überblickt die Unterrichtsreihe und stellt einfache Verbindungen zwischen den Themen her.	Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.
Note 2	Der Schüler versteht schwierige Sachverhalte und ordnet sie in den Gesamtzusammenhang des Themas ein. Er erkennt Probleme und ihm gelingen Unterscheidungen zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem. Der Schüler zeigt Kenntnisse, die über die Unterrichtsreihe hinausgehen. Er verwendet eine angemessene Fachsprache.	Die Leistung entspricht in vollem Umfang den Anforderungen.
Note 1	Der Schüler erkennt Probleme und ordnet sie in einen größeren Gesamtzusammenhang ein. Seine Beurteilungen sind sachgerecht, ausgewogen und reflektiert. Er gelangt zu eigenständigen gedanklichen Leistungen, die zur Problemlösung beitragen. Er verfügt über eine angemessene, sprachlich klare Darstellung.	Die Leistung entspricht den Anforderungen in ganz besonderem Maße.