

Schulinterner Lehrplan für das Fach Physik

– Sekundarstufe I –

Inhaltsverzeichnis

1 Physikunterricht in der Sekundarstufe I	2
1.1.1 Erkenntnisgewinnung: Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen	3
1.1.2 Kommunikation: Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen	3
1.1.3 Bewertung: Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten	4
2 Tabellarische Übersicht	5
2.1 Tabellarische Übersicht Klasse 6	6
2.2 Tabellarische Übersicht Klasse 7	8
2.2 Tabellarische Übersicht Klasse 8	10
2.2 Tabellarische Übersicht Klasse 10	13
3 Kriterien zur Leistungsbewertung	15

1 Physikunterricht in der Sekundarstufe I

Physikunterricht in der Sekundarstufe I vermittelt, neben grundlegenden Kenntnissen, Einsichten in Naturvorgänge sowie für das Fach typische Herangehensweisen an Aufgaben und Probleme. Dazu lernen Schülerinnen und Schüler zunehmend selbstständig physikalische Sichtweisen kennen und erfahren Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlichen Denkens. Die Herangehensweise an die fachlichen Inhalte und naturwissenschaftlichen Methoden erfolgt unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Vorerfahrungen, fachspezifischen Kenntnissen und Interessen (auch geschlechtsspezifische). Das Lernen physikalischer Inhalte soll kontextorientiert stattfinden. Lernen in Kontexten bedeutet, dass Fragestellungen aus der Praxis der Forschung, technische und gesellschaftliche Fragestellungen und solche aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler den Rahmen für Unterricht und Lernprozesse bilden. Geeignete Kontexte beschreiben reale Situationen mit authentischen Problemen, deren Relevanz auch für Schülerinnen und Schüler erkennbar ist und die mit den zu erwerbenden Kompetenzen gelöst werden können.

Aufgabe der Sekundarstufe I ist es, Schülerinnen und Schüler auf einen erfolgreichen Lernprozess in der Einführungs- und Qualifikationsphase vorzubereiten. Wesentliche Ziele bestehen darin, eine gemeinsame Ausgangsbasis für weitere Lernprozesse zu schaffen und die in der Einführungsphase- und Qualifikationsphase benötigten Kompetenzen zu entwickeln.

Nachfolgend werden die unabhängig vom Inhaltsfeld zu fördernden prozessbezogenen Kompetenzen bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 dargestellt. Die prozessbezogenen Kompetenzen beschreiben die Handlungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern in Situationen, in denen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erforderlich sind. Sie werden auf dem für einen Kernlehrplan angemessenen Abstraktionsniveau formuliert. Auf die Darstellung einer Progression im Laufe der Sekundarstufe I wird verzichtet. Die Ausprägung der beschriebenen Schüleraktivitäten, die Komplexität der Anwendungssituationen und der Grad der Selbstständigkeit werden in den verschiedenen Altersstufen in einer Form erwartet, die dem jeweiligen altersgemäßen Entwicklungsstand entspricht der Schülerinnen und Schüler entspricht und geschlechtsspezifischen Unterschieden in der Lernausgangslage und Umgangsweise Rechnung trägt. Dabei werden Kooperation und Kommunikation auch als Elemente fachmethodischen Arbeitens verstanden (vgl. MSW NRW, KLP 2019, S.16ff).

1.1.1 Erkenntnisgewinnung: Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Schülerinnen und Schüler können ...

- beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung
- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind
- analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche
- führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten
- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt
- recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus
- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht
- stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus
- interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf
- stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

1.1.2 Kommunikation: Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Schülerinnen und Schüler können ...

- tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus
- kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht
- planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

- beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien
- veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge
- beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien
- beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

1.1.3 Bewertung: Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten

Schülerinnen und Schüler können ...

- beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten
- unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen
- stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind
- nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag
- beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung
- benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen
- binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an
- nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge
- beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells
- beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

2 Tabellarische Übersicht

Die folgenden Tabellen sollen eine Übersicht über die im Lehrplan verankerten Inhalte sowie konzeptbezogenen Kompetenzen geben. Alle aufgeführten Kompetenzen können dabei nicht immer im gleichen Maße gefördert werden. Jedes Inhaltsfeld hat viel mehr eine besondere Akzentuierung, sodass über das gesamte Schuljahr hinweg eine Progression beim Erwerb der zahlreichen Kompetenzen gewährleistet werden soll.

2.1 Tabellarische Übersicht Klasse 6

Oberthemen: Temperatur und Wärme – Elektrischer Strom und Magnetismus - Licht	
Inhalte/Richtlinien	Inhaltsbezogene Kompetenzen: Schülerinnen und Schüler können...
<p>Temperatur und Wärme</p> <p>– Thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung – Wirkungen von Wärme: Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung</p>	<p>...die Begriffe thermische Energie, Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), ...an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4), ...die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1), ...die Entstehung der Celsiuskala und der Kelvinskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1), ...Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) so- wie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6). ...Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), ...erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen (E4, K1, MKR 1.1./1.2./1.3), ...aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), ...Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3). ...reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).</p>
<p>Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>– Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen; Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen- und Atomrumpfmmodelle – Wirkungen des el. Stromes: Wärmewirkung; magnetische Wirkung; Gefahren durch Elektrizität – Magnetische Kräfte und Felder: Anziehende und abstoßende Kräfte; Magnetpole; magnetische Felder; Feldlinienmodell; Magnetfeld der Erde Magnetisierung: Magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete</p>	<p>...den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4), ...Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbundene Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), ...die Funktionsweise von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4, MKR 2.1./2.2./2.3.), ...an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Erhaltung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4), ...ferromagnetische Elemente benennen (UF1), ...Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6, MKR 2.1./2.2./2.3),</p>

2 Tabellarische Übersicht

	<p>...in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4, MKR 2.1./2.2./2.3.).</p> <p>...zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und auf- bauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1),</p> <p>...Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3),</p> <p>...in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1),</p> <p>...mit einem einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modell Stromfluss und Wärmewirkung in Stromkreisen erklären (E6),</p> <p>...durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1),</p> <p>...die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklären (E6, K3, UF1),</p> <p>...mit dem Modell der Feldlinien die Richtung und Stärke magnetischer Kräfte im Raum darstellen (E6, K3).</p> <p>...auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3, MKR 4.1./4.2.),</p> <p>...Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3, MKR 2.1./2.2./2.3.),</p> <p>...Maßnahmen zum Schutz vor unerwünschten Magnetfeldern begründen (B1, B2, B3, B4).</p>
<p>Licht</p> <p>– Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger; Modell des Lichtstrahls; Abbildungen</p> <p>– Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion; Transmission; Absorption; Schattenbildung</p>	<p>...die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3),</p> <p>...die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3),</p> <p>...Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3),</p> <p>...an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1).</p> <p>...die Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahl erläutern (E6),</p> <p>...Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2),</p> <p>...Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3)</p> <p>...geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3),</p> <p>...mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).</p>

2.2 Tabellarische Übersicht Klasse 7

Oberthemen: Sterne und Weltall – Bewegung, Kraft und Energie – Druck und Auftrieb	
Inhalte/Richtlinien	Inhaltsbezogene Kompetenzen: Schülerinnen und Schüler können...
<p>Sterne und Weltall – Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten – Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung</p>	<p>...den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Kometen, Monde, Planeten und Sterne erläutern (UF1, UF3), ...den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1). ...mit den Maßen Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahr Entfernungen im Weltall abschätzen (UF2), ...die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (UF1, E7), ...typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3). ...mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erklären (UF1, UF4). ...den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3), ...an anschaulichen Beispielen prinzipiell demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen; Spektren) (E5, E1, UF1, K3, MKR 2.1./2.2./2.3.), ...wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4), ...auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).</p>
<p>Bewegung, Kraft und Energie – Bewegungen: Geschwindigkeit; Beschleunigung – Kraft: Bewegungsänderung; Verformung; Gewichtskraft und Masse; Kräfteaddition und Kraftzerlegung; Reibung – Goldene Regel der Mechanik: Einfache Maschinen – Energieformen: Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie</p>	<p>...verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3), ...mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2), ...Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen und Kraftzerlegungen grafisch durchführen (UF1, UF2), ... die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1), ...die goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4), ...Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3), ...Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3), ...mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen und bilanzieren (UF1, UF3) ...Leistung formal beschreiben, an Beispielen bestimmen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4). ...Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),</p>

<p>– Energiewandlung: Energieerhaltung, formale Energiebilanzierung, Leistung</p>	<p>...Messdaten zu Bewegungen in einer Tabellenkalkulation mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1), ...die Umsetzung von Messdaten in eine mathematische Modellierung erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7), ...Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2), ...Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2), ...die goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4). ...Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3), ...Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4), ...Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).</p>
<p>Druck und Auftrieb – Kräfte auf Flächen: Druck und Kraftwirkungen, Druckmessung – Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte; Schweredruck; Auftrieb; Archimedisches Prinzip; Luftdruck</p>	<p>...unter Verwendung der entsprechenden Definitionen Verfahren zur Bestimmung von Druck und Dichte beschreiben (UF1, E4, E5), ...den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1), ...Auftriebskräfte unter Verwendung des archimedischen Prinzips erklären und berechnen (UF1, UF2, UF4). ...die Größen Druck und Dichte und ihren Zusammenhang an Beispielen mithilfe des Teilchenmodells veranschaulichen (E6, UF1), ...den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2), ...die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und mathematisch beschreiben (E5, E6, UF2), ...die Nichtlinearität des Luftdrucks in verschiedenen Höhen mithilfe des Teilchenmodells erklären (E6, K4), ...anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4). ...Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).</p>

2.2 Tabellarische Übersicht Klasse 8

Oberthemen: Elektrizität - Energieversorgung – Optische Instrumente	
Inhalte/Richtlinien	Inhaltsbezogene Kompetenzen: Schülerinnen und Schüler können...
<p>Elektrizität</p> <p>– Elektrostatik: Elektrische Ladungen und Felder; Spannung</p> <p>– Vorgänge in Stromkreisen: Ladungstransport und elektrischer Strom; elektrischer Widerstand; Reihen- und Parallelschaltung; Sicherungen und Schutzleiter</p> <p>– Elektrische Energie und Leistung</p>	<p>...die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),</p> <p>...die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2),</p> <p>...zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),</p> <p>...die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),</p> <p>...Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),</p> <p>...den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation darstellen (UF1, UF4),</p> <p>...die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1),</p> <p>...Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4).</p> <p>...mithilfe des Feldlinienmodells Wechselwirkungen durch elektrische Felder zwischen geladenen Körpern beschreiben, erklären und vorhersagen (E6, UF1, K4),</p> <p>...elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),</p> <p>...Phänomene in Stromkreisen mithilfe von Analogiemodellen veranschaulichen (E6),</p> <p>...elektrische Quellen und Geräte unter Beachtung der Spannungsangaben aufeinander abstimmen (E2, E4),</p> <p>...elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen. (E4, K1),</p> <p>...Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),</p> <p>...Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).</p> <p>...Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4, MKR 4.1./4.2.),</p> <p>...Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2, MKR 4.1./4.2.).</p>

<p>Energieversorgung</p> <p>– Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor; Generator, Wechselspannung, Transformator</p> <p>– Bereitstellung und Nutzung von Energie: Kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieübertragung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Nachhaltigkeit</p>	<p>...Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3),</p> <p>...den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),</p> <p>...die Energiewandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1),</p> <p>...an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4),</p> <p>...den Aufbau einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben und ihre Funktion mithilfe der Lorentzkraft erklären (UF1),</p> <p>...Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),</p> <p>...Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4).</p> <p>...magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),</p> <p>...den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),</p> <p>...Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2).</p> <p>...die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4, MKR 5.1./5.2.),</p> <p>...Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3, MKR 5.1./5.2.),</p> <p>...im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2, MKR 4.1.).</p>
<p>Optische Instrumente</p> <p>– Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel</p> <p>– Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter; Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten</p>	<p>...die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),</p> <p>...die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6),</p> <p>...die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),</p> <p>...die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),</p> <p>...die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen (UF1, UF4, K3),</p> <p>...infrarotes, ultraviolettes und sichtbares Licht energetisch einordnen und daraus Anwendungen aus Medizin und Technik begründen (UF2, UF3),</p> <p>...die Farbgebung von Körpern mithilfe von Farbmischung erklären (UF1, UF4).</p> <p>...anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5),</p>

2 Tabellarische Übersicht

– Licht und Farben: Spektralzerlegung, Spektrometer, Absorption, Farbmischung	...für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1), ...den Einfluss von Veränderungen der Parameter Brennweite, Gegenstandsweite und Bildweite auf die Entstehung vergrößerter oder verkleinerter Abbildungen sowie die Bedeutung der ausgezeichneten Strahlen erklären, auch mittels digitaler Hilfsmittel (Geometrie- Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1), ...digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1). ...optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).
---	---

2.2 Tabellarische Übersicht Klasse 10

Oberthemen: Radioaktivität und Kernenergie - Akustik	
Inhalte/Richtlinien	Inhaltsbezogene Kompetenzen: Schülerinnen und Schüler können...
<p>Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung</p> <p>– Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Nachweismethoden, Lorentzkraft, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen</p> <p>– Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung</p>	<p>...Eigenschaften verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben (UF1, E4),</p> <p>...verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern, auch durch die Ablenkung von Alpha- und Betastrahlung im Magnetfeld (UF1, UF4, K2, K3),</p> <p>...Quellen und die Entstehung von radioaktiver Strahlung beschreiben (UF1),</p> <p>...die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</p> <p>...die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern so- wie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4),</p> <p>...medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).</p> <p>...die Stärke ionisierender Strahlung messen und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</p> <p>...den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</p> <p>...mit stochastischen Prozessen beim radioaktiven Zerfall von Atom- kernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6),</p> <p>...die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3, MKR 4.1./4.2.).</p> <p>...Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität (Einheiten Sv, Bq) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),</p> <p>...Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),</p> <p>...Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4),</p> <p>...Informationen zur Kernenergie-debatte aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).</p>
<p>Akustik/Schall</p> <p>– Schwingungen und Schallwellen: Frequenz und Lautstärke; Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</p> <p>– Schallquellen und Schall-empfänger: Sender-</p>	<p>...die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Frequenz und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4),</p> <p>...Frequenzbereiche von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall angeben und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),</p> <p>...Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1),</p> <p>...Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4, MKR 2.1./2.2./2.3.).</p> <p>...die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1),</p>

2 Tabellarische Übersicht

Empfänger-Modell; Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz	...an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Frequenz und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5), ...mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5, MKR 1.1./1.2/4.1./4.2.), ...Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3). ...Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3), ...Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4).
---	--

3 Kriterien zur Leistungsbewertung

Noten	Mitarbeit/Unterrichtsbeiträge; Kenntnisstand	Praktische Aufgaben	Gruppenarbeit	Schriftliche Leistungsüberprüfung	Arbeitsmaterialien (Hefte, Ordner usw.)	Hausaufgaben
Sehr gut	Die Schülerin/Der Schüler... ... beteiligt sich im Unterricht mit häufigen, gut durchdachten Beiträgen und trägt so zu einem positiven Unterrichtsverlauf bei. Sie/Er beteiligt sich erfolgreich beim Lösen komplizierter Probleme. Sie/Er ist bereit, sich über den Unterricht hinausgehendes Wissen anzueignen.	Diese werden völlig selbstständig bearbeitet, dokumentiert und ausgewertet.	Die Schülerin/Der Schüler... ... trägt durch hohes Engagement wesentlich zum Gelingen der Gruppenarbeit bei.	Sie gelingen der Schülerin/dem Schüler ausgezeichnet.	Ihre/Seine Materialien sind stets vollständig und diese werden zuverlässig und gewissenhaft geführt.	Nach dem RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung vom 05.05.2015 gilt folgender Grundsatz für die Bewertung: Hausaufgaben werden regelmäßig überprüft und für die weitere Arbeit im Unterricht ausgewertet. Sie werden nicht benotet, finden jedoch Anerkennung.
Gut	... beteiligt sich regelmäßig am Unterricht durch gute Beiträge und unterstützt durch ihr/sein Verhalten den positiven Unterrichtsverlauf. Sie/Er kann die vorhergehenden Unterrichtsinhalte schlüssig wiedergeben.	Diese werden sicher ausgeführt, dokumentiert und eigenständig ausgewertet.	... fördert durch engagiertes, zielorientiertes Verhalten das Ergebnis der Gruppe.	Die Schülerin/Der Schüler erzielt gute Ergebnisse.	Ihre/Seine Materialien sind stets vollständig und die Heftführung ist inhaltlich gut.	→ Benotet werden darf die <u>Präsentation</u> der Hausaufgaben, nicht die Anfertigung selbst.
Befriedigend	... beteiligt sich auch unaufgefordert am Unterrichtsgeschehen mit sachbezogenen Beiträgen und folgt dem Unterricht aufmerksam. Sie/Er verfügt über ein zufriedenstellendes Wissen.	Diese werden nach genauerer Anleitung durchgeführt.	... arbeitet in der Regel zielorientiert und diszipliniert mit.	Sie gelingen der Schülerin/dem Schüler in der Regel gut.	Ihre/Seine Materialien sind in der Regel vollständig; die Heftführung ist im Ganzen zufrieden stellend.	
Ausreichend	... beteiligt sich hin und wieder ohne Aufforderung am Unterricht und kann auf Nachfrage die besprochenen grundlegenden Inhalte im Wesentlichen wiedergeben. Sie/Er bemüht sich darum, ihre/seine Leistung zu verbessern.	Diese werden nur mit Hilfe erarbeitet; Ergebnisse werden nur übernommen.	... bemüht sich um konzentrierte Mitarbeit und versucht, die Gruppenarbeit voranzubringen.	Die Schülerin/Der Schüler kann die Aufgaben nur bedingt bzw. teilweise lösen.	Ihr/Sein Arbeitsmaterial ist wiederholt nicht vorhanden. Die Heftführung zeigt verbesserungsbedürftige Defizite.	
Mangelhaft	... beteiligt sich selten ohne Aufforderung am Unterricht. Sie/Er kann das Grundlegende des aktuellen Unterrichtsstoffes nicht fehlerfrei reproduzieren. Sie/Er bemüht sich wenig um eine Leistungsverbesserung.	Bei diesen Aufgaben wird nur wenig mitgearbeitet und kaum dokumentiert.	... ist in ihrem/seinem Einsatz eher hinderlich oder störend als förderlich.	Die Schülerin/Der Schüler kann die Aufgaben nur ansatzweise lösen.	Ihr/Sein Arbeitsmaterial ist häufig unvollständig; die Heftführung ist lückenhaft.	
Ungenügend	... entzieht sich dem Unterricht und kann auf Nachfragen zum aktuellen Unterrichtsstoff keine bzw. keine korrekten Aussagen machen.	Fehlende Durchführung!	... verweigert die Mitarbeit.	Die Aufgaben werden nicht gelöst.	Sie/Er hat kein Material und kein Heft.	