

aus Tradition
mit Verantwortung
in deine Zukunft



Schulinterner Lehrplan Sekundarstufe I

Physik

Stand: Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
1.1	Beschreibung des Gymnasiums Am Löhrtor.....	3
1.2	Die Fachgruppe Physik am Gymnasium Am Löhrtor	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	3
2.1	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	3
2.2	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	4
2.3	Lehr- und Lernmittel	6
2.4	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	6
2.5	Unterrichtsvorhaben	6
2.5.1	Klasse 6.....	7
2.5.2	Klasse 8.....	12
2.5.3	Klasse 10.....	15
3	Qualitätssicherung und Evaluation	19

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Beschreibung des Gymnasiums Am Löhrtor

Das traditionsreiche Gymnasium am Löhrtor ist eines von fünf Gymnasien der Stadt Siegen. Es liegt im Zentrum der Innenstadt und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Etwa 700 Schüler und Schülerinnen besuchen das Gymnasium. Schülerschaft und Elternschaft bringen sich aktiv ins Schulleben ein.

In der Sekundarstufe I wird das Gymnasium drei- bis vierzünftig geführt, der Unterricht endet spätestens um 13.40 Uhr. In der Oberstufe dauert der Unterricht bis spätestens 15 Uhr, lediglich die Sportstunden der Sekundarstufe II werden im Anschluss daran gehalten. In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 30 Schüler und Schülerinnen neu aufgenommen, zumeist aus Realschulen.

Unser Gymnasium ist Mitglied im Netzwerk „Schule der Zukunft“, betreibt ein intensives Engagement im Bereich der Individuellen Förderung und integriert Konzepte des Kooperativen Lernens in das methodische Konzept. Weitere Leitziele und Qualitätsstandards der schulischen Arbeit sind in unserem Schulprogramm zusammengetragen. Außerschulische Kooperationspartner ist im Bereich der Physik die Universität Siegen. Außerdem nehmen Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums am Löhrtor regelmäßig erfolgreich an der IPhO teil. Außerdem nehmen die Schülerinnen und Schüler am „Mint on Tour“-Projekt der Universität Siegen teil.

1.2 Die Fachgruppe Physik am Gymnasium Am Löhrtor

Gemäß der Stundentafel des Gymnasiums am Löhrtor wird Physik in der Klasse 6, 8 und 10 mit 2 Zeitstunden unterrichtet. In der Oberstufe gibt es am Gymnasium am Löhrtor 2 Grundkurse in der Einführungsphase und jeweils Grund- und Leistungskurs in den beiden Jahren der Qualifikationsphase.

Neben einer Sammlung mit historisch gewachsenem Bestand gibt es zwei Fachräume für den Physikunterricht: Einen Lehrsaal und einen Schülerübungsraum. Für den Schülerübungsraum stehen Experimentiermaterialien in entsprechender Anzahl zur Verfügung. Die Versorgung mit Niederspannung, Netzspannung und Erdgas ist an allen Schülerarbeitsplätzen vorhanden.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen.

1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse:

Für den Physikunterricht bedeutet das eine kontextorientierte Anlage sowohl der gesamten Unterrichtsreihen wie auch, wenn möglich und sinnvoll, der Unterrichtseinheiten.

Dazu gehört, dass möglichst aufgrund lebensweltnaher, technisch-gesellschaftlicher oder forschungspraktischer Ausgangssituationen die – physikalischen – Problemfragen von den Schülerinnen und Schülern formuliert werden, diesen Fragen anschließend auf experimentellem bzw. deduktiven Wege nachgegangen wird, die Ergebnisse hinsichtlich der Erkenntnisgewinnung und Bedeutung reflektiert sowie der Lernprozess bewusst gemacht wird.

2.) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt:

Die Schülerinnen und Schüler müssen ein Mindestmaß an Formeln auswendig kennen.

Die Verwendung der fächerübergreifend in der gymnasialen Oberstufe eingeführten Formelsammlung dient der Vorbereitung auf die Zentralabiturklausur.

Der landesweit eingeführte grafikfähige Taschenrechner soll im Unterricht und in den Klausuren der Oberstufe verwendet werden.

Für den Physikunterricht ist die Nutzung des Computers selbstverständlich: Der Computer wird sowohl bei Messwerterfassung bei Realexperimenten als auch als Werkzeug zur Modellbildung und zur Simulation eingesetzt.

3.) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schülerinnen und Schüler. Sie erhalten Gelegenheit zu selbstständiger und kooperativer Arbeit und werden dabei unterstützt:

Im Physikunterricht können immer wieder sowohl Phasen der Einzelarbeit und kooperative Lernformen (insbesondere bei Schülerexperimenten) realisiert werden, um sowohl die individuelle selbstständige Arbeit der Lernenden als auch deren fachlich-kommunikativen Kompetenzen zu stärken. Es ist darauf zu achten, für das Erreichen des jeweiligen Unterrichtsziels eine geeignet erscheinende Unterrichtsmethode zu wählen, wobei jede Einseitigkeit in der Wahl der Aktions- und Sozialformen vermieden werden sollte.

4.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülerinnen und Schülern, bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen und berücksichtigt die individuellen Lernwege und Lernstände der Lernenden:

Für den Physikunterricht bedeutet das die besondere Wertschätzung verschiedener, individueller Lösungsideen, um letztlich fachlich richtige Lösungsalternativen zu gewinnen und diese entsprechend zu würdigen. Dazu gehört auch, eventuell auftretende Fehler in der Gemeinschaft aller zu klären und sich der Fehlerursachen bewusst zu werden, um aus den Fehlern zu lernen.

2.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Für die Leistungsbewertung in Physik sind folgende Beurteilungsfelder von Bedeutung:

- mündliche Mitarbeit im Unterricht;
- schriftliche Mitarbeit im Unterricht;
- experimentelle Mitarbeit im Unterricht;
- Referat und Protokoll;
- schriftliche Übungen.

A. Mündliche Mitarbeit im Unterricht

Aus der Beteiligung der einzelnen Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Unterrichtsphasen z. B. bei Zusammenfassungen, bei Wiederholungen, beim Einüben und Transfer von Ergebnissen und Methoden, beim Erfassen oder Finden und Begründen von Lösungsvorschlägen ergibt sich das Leistungsbild in der mündlichen Mitarbeit. Kriterien für die Beurteilung sind sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit, sprachliche Ausdrucksfähigkeit, Originalität und Häufigkeit der Schülerbeiträge.

In Fällen unzureichender Beteiligung kann ein Prüfungsgespräch Informationen zur Leistungsbeurteilung ergeben.

B. Schriftliche Mitarbeit im Unterricht

Die Überprüfung der Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, sich in angemessener Form schriftlich zu äußern, wird nicht nur in den Hausaufgaben und den schriftlichen Übungen überprüft.

- die verbale Ausdrucksfähigkeit (z. B. bei der Beschreibung von physikalischen Sachverhalten);
- die formale Ausdrucksfähigkeit (z. B. bei der Anlage von Tabellen und Messprotokollen);
- die symbolische Ausdrucksfähigkeit (z. B. beim Zeichnen von Graphen und Diagrammen);
- die bildliche Ausdrucksfähigkeit (z. B. bei der Darstellung eines einfachen Versuchsaufbaus, beim Zeichnen von Prinzipskizzen, Schaltbildern, Flussdiagrammen);
- Fertigkeiten beim Auswerten von Tabellen und Schaubildern und das Rechnen mit physikalischen Größen;
- die Abstraktionsfähigkeit beim Erkennen und Schaffen von Symbolen und beim Operieren mit Symbolen.

C. Experimentelle Mitarbeit im Unterricht

Die Leistung bei der experimentellen Mitarbeit wird u. a. deutlich

- in der Sorgfalt im Umgang mit den ausgeteilten Geräten,
- in der Genauigkeit der Beobachtung und Messung;
- in der Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Aufzeichnungen;
- im benötigten Zeitbedarf für Aufbau und Durchführung eines Experiments.

D. Referate, Protokolle und Hausaufgaben

Insbesondere Referate haben als Grundlage für die Beurteilung der Schülerinnen und Schüler gegenüber der mündlichen und schriftlichen sowie experimentellen Mitarbeit im Unterricht nur eine geringe Bedeutung. Nicht jedes Referat muss benotet werden, die Lehrerinnen und Lehrer bewerten es in Form anerkennender oder kritischer Anmerkungen. Dem Versuchsprotokoll kommt gegenüber dem Verlaufsprotokoll eine größere Bedeutung zu, da es sich beim Versuchsprotokoll um eine wichtige fachspezifische Arbeitstechnik handelt.

Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben werden zur Leistungsbewertung herangezogen.

E. Schriftliche Übungen

Am Gymnasium am Löhrtor können im Halbjahr bis zu 2 schriftliche Übungen (Überprüfungen) geschrieben werden.

Für die Vergleichbarkeit der Beurteilung wird eine Punktwertung angewendet.

Der Stellenwert der so erfassten Leistung lässt sich mit einem längeren Beitrag zum Unterrichtsgespräch vergleichen.

F. Bildung der Halbjahresnote

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote, die Auskunft darüber gibt, inwieweit sie mit ihren Leistungen im Halbjahr die im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen erreicht haben.

Die prozessbezogenen Kompetenzen sind im Einzelnen:

- Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen,
- Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen,
- Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten.

Die konzeptbezogenen Kompetenzen finden sich im Kernlehrplan Physik SI.

In die Note gehen alle im Unterricht erbrachten Leistungen ein. Die Halbjahresnote stellt eine an den zu erwerbenden Kompetenzen gemessene Beurteilung der Gesamtleistung der Schülerinnen und Schüler dar.

2.3 Lehr- und Lernmittel

Jahrgang	Eingeführte Lehr- und Lernmittel
6	Dorn Bader Physik Band 1
8 und 10	Dorn Bader Physik Band 2

2.4 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Exkursionen

Bis auf das Abiturhalbjahr können in Absprache mit den übrigen Naturwissenschaften und der Mathematik Exkursionen durchgeführt werden. Aus Sicht der Physik sind folgende Ziele sinnvoll:

- Technikmuseum Freudenberg
- Mathematikum Gießen
- Röntgenmuseum
- Schülerlabor am Herrengarten

Kooperation mit anderen Fächern

Durch die unterschiedliche Belegung von Fächern können Schülerinnen und Schüler Aspekte aus anderen Kursen mit in den Physikunterricht einfließen lassen. Es wird Wert darauf gelegt, dass in bestimmten Fragestellungen die Expertise einzelner Schülerinnen und Schüler gesucht wird, die aus einem von ihnen belegten Fach genauere Kenntnisse mitbringen.

Wir kooperieren konkret mit folgenden Fächern in den genannten Bereichen:

Mathematik: Gleichungen, Differentialrechnung, analytische Geometrie

Chemie: Teilchenvorstellung, Atommodell, Energiebegriff

Biologie: Auge, biologische Auswirkungen von Strahlung

Geschichte: Wissens- und Technikgeschichte

Deutsch: Fehlerwortkartei, Dürrenmatt: Die Physiker

Sport: Wurfbewegungen, Ballsportarten

Erdkunde: Meteorologie, Astronomie

Religion: Schöpfung und Kosmologie

Philosophie: ethische Aspekte technischer Anwendungen physikalischer Erkenntnisse

2.5 Unterrichtsvorhaben

Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen basiert auf dem Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen Physik vom 23.06.2019.

Während der Fachkonferenzbeschluss zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „Fachliche Kontexte“ empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Die mit * gekennzeichneten Themen sind fakultativ. Die Ziele für nachhaltige Entwicklung sind jeweils mit **BNE** gekennzeichnet. Eine ausführliche Beschreibung befindet sich z.B. unter www.bne-portal.de.

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>1. Temperatur und Wärme</p> <p>Temperatur und Thermometer</p> <ul style="list-style-type: none"> •Thermometer •Temperaturmessung <p>Thermische Ausdehnung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Flüssigkeiten/Flüssigkeitsthermometer •Feststoffe/Bimetallthermometer •Gase/Gasthermometer <p>Energieübergänge zwischen Körpern verschiedener Temperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> •Leitung, Mitführung, Strahlung •Dämmung •Energietransport •Speicherung von Energie •Energieentwertung <p>Die Zustandsformen von Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aggregatzustände (Teilchenmodell) •Anomalien des Wassers <p>bis Ende Oktober</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Was sich mit der Temperatur alles ändert ...Fieberthermometer ...Dehnungsfugen ...Thermostat <ul style="list-style-type: none"> •Leben bei verschiedenen Temperaturen ...Zentralheizung <ul style="list-style-type: none"> •Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur? 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Begriffe thermische Energie, Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2) •die Entstehung der Celsiusskala und der Kelvinskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1) •an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4) •Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) sowie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF1-4, E6) •die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1) •erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen (E4, K1) •aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen 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). VB B, Z1, BNE 3

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>2. Der elektrische Stromkreis</p> <p>Eigenschaften von Magneten</p> <ul style="list-style-type: none"> •Magnetkräfte und -pole •magnetisches Kraftgesetz •Magnetisieren und Entmagnetisieren •Innerer Aufbau von Magneten •Magnetfelder <p>Elemente von Stromkreisen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aufbau des Stromkreises, Schaltpläne •Schalter im Stromkreis •UND-, ODER- und Wechselschaltung •Reihen- und Parallelschaltungen •Leiter und Isolatoren <p>Stromwirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Glühbirne - Lichtwirkung •Sicherung - Wärmewirkung •Magnetische Stromwirkungen •Elektromagnet <p>Gefahren durch elektrischen Strom</p> <ul style="list-style-type: none"> •Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern •Sicherer Umgang mit Elektrizität <p>Stromkreise übertragen Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Fahrradbeleuchtung •elektrische Energiewandler •elektrische Energiespeicher 	<ul style="list-style-type: none"> •Warum zeigt der Kompass die Himmelsrichtung? •Elektrizität im Alltag •Was der Strom alles kann (Geräte im Alltag) •Klingel und Relais •Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •ferromagnetische Elemente benennen (UF1) •Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6) •in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4) •den Aufbau einfacher Stromkreise erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF1, K4) •die Funktionsweise von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4) •Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbundene Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4) •an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Erhaltung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1) •Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3) •in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1) •mit einem einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modell Stromfluss und Wärmewirkung in Stromkreisen erklären (E6) •durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1) •die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklären (E6, K3, UF1) •mit dem Modell der Feldlinien die Richtung und Stärke magnetischer Kräfte im Raum darstellen (E6, K3)

<p>bis Halbjahresende</p>		<ul style="list-style-type: none"> •auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigung, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1-3) •Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1-3) BNE 11, 13 •Maßnahmen zum Schutz vor unerwünschten Magnetfeldern begründen (B1-4) BNE 3
<p>3. Licht</p> <p>Licht und Sehen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lichtquellen und Lichtempfänger •Vorstellungen zum Sehen •Sehvorgang •optische Täuschungen <p>Lichtausbreitung</p> <ul style="list-style-type: none"> •geradlinige Ausbreitung des Lichts •Schatten •Reflexion, Absorption, Streuung •Spiegel <p>Wie Bilder entstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Lochkamera (Bau) <p>Gefahren von Licht</p> <ul style="list-style-type: none"> •Infrarotstrahlung •Ultraviolettstrahlung <p>bis Mitte April</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf! •Verkehrsspiegel •Wie funktionierten die ersten Kameras? 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •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) •die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3) •Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3) •an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahlen erläutern (E6) •Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2) •Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3) •geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdung durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1-3) VB B / Z1, BNE 3 •mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4)

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>4. Sterne und Weltall</p> <p>Schatten im Weltall</p> <ul style="list-style-type: none"> •Mondphasen •Sonnen- und Mondfinsternis <p>Aufbau des Sonnensystems</p> <ul style="list-style-type: none"> •Kometen, Monde und Planeten •Sternentwicklung •Weltbilder •Fernrohr <p>Leben auf der Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tag und Nacht •Entstehung der Jahreszeiten •Aktuelle Raumfahrtprojekte <p>bis Mitte Mai</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Das Weltall •Sternentwicklung 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •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) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •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 (E1, 5, UF1, K3) •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) BNE 9 <p>Wegen klar abgegrenzter, überschaubarer und in etwa gleichwertiger Themen bietet sich dieser Bereich zum Erwerb methodischer Kompetenzen an (selbstständige Erarbeitung von Inhalten und deren Präsentation) MKR 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2</p> <p>Einführung in PowerPoint Schülerinnen und Schüler stellen im Plenum Kriterien für eine gute Präsentation zusammen und planen, wie sich die Aufgabe in der Gruppe organisieren lässt, ggf. Klären des Vorgehens bei einer Internetrecherche.</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit (inhaltliche Recherche; Durchführung von Experimenten, welche die Funktionsweise verdeutlichen; Präsentation)</p>

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>5. Schall</p> <p>•Schallquellen und Schallempfänger</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tonhöhe und Lautstärke <p>Schallausbreitung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Schallträger •Teilchenmodell •Reflexion und Absorption <p>Lärm und Lärmschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lärm •Lärmschutz *Licht und Schall - ein Vergleich <p>bis Schuljahresende</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben? •Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf! •Wie schützt man sich vor Lärm? 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Frequenz und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4) •Frequenzbereiche von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall angeben und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4) •Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1) •Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4) VB B / Z1, BNE 3 <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1) •an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Frequenz und Lautstärke zeigen und erläutern (E3-5) •mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5) MKR 1.2 •Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3) MKR 1.2 •Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3) VB Ü, B / Z3 •Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1-4) VB B, D / Z1, Z3, BNE 3

Anmerkungen:

*Diese Inhalte sind nicht verbindlich, sondern ergänzen die verbindlichen Inhalte des Kernlehrplans.

Die Bezeichnungen UF...(Umgang mit Fachwissen), E...(Erkenntnisgewinnung), K.. (Kommunikation) und B... (Bewertung) beziehen sich auf die Prozessbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans (Seite 20 – 22). (siehe auch prozessbezogene_kompetenzen.pdf)

Die Bezeichnung **VB** bezieht sich auf die Rahmenvorgaben Verbraucherbildung und die Bezeichnung **MKR** auf den Medienkompetenzrahmen NRW.

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>1. Optik</p> <p>Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> •Eigenschaften des Spiegelbildes •Das Reflexionsgesetz •Wie entsteht ein Spiegelbild? •Totalreflexion und Lichtleiter <p>Brechung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Prisma •Licht an anderen Grenzflächen <p>Farbzerlegung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Farbspektrum •IR und UV-Strahlung •Farbaddition •Farbsubtraktion <p>Das Auge</p> <ul style="list-style-type: none"> •Der Bau des Auges •Helligkeitsanpassung •Funktion von Linsen •Abbildungsgesetz •Bildentstehung bei Sammellinsen •Bildentstehung bei Zerstreuungslinsen •Korrektur von Sehfehlern VB B, D <p>optische Instrumente (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lupe als Sehhilfe •Fernrohre •Kamera •Mikroskop •OHP <p>Zeitraum: 1. Halbjahr</p>	<p>Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</p> <ul style="list-style-type: none"> •Toter Winkel bei LKW und Bussen VB B, D •Lichtleiter in Medizin und Technik •Regensensoren VB D <p>•Der Regenbogen</p> <p>•Digitale Farbmodelle</p> <p>•Mit optischen Instrumenten Unsichtbares“ sichtbar gemacht</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit möglich (inhaltliche Recherche; Durchführung von Experimenten, welche die Funktionsweise verdeutlichen; Präsentation) MKR 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6) •die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6) •die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3) •die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3) •die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen (UF1, UF4, K3) •infrarotes, ultraviolettes und sichtbares Licht energetisch einordnen und daraus Anwendungen aus Medizin und Technik begründen (UF2,3) VB B, D •die Farbgebung von Körpern mithilfe von Farbmischung erklären (UF1, UF4) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5) •für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E1, E4) •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 (E4, E5, UF1, UF3) MKR 1.2 •digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E4-6, UF1) VB Ü, D, MKR 1.2, 6.1 •optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7)

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>2. Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Geschwindigkeit</p> <p>Kräfte und ihre Wirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Bewegungsänderungen •Formänderungen *Reibung (qualitativ) <p>Kraftmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Größe der Kraft •Die Richtung der Kraft •Verformung von Federn (Hooke'sches Gesetz) •Aufbau eines Kraftmessers <p>Masse und Gewichtskraft</p> <ul style="list-style-type: none"> •Schwere und träge Körper •Erdanziehung, Ortsfaktor •Schwereelosigkeit <p>Kraft als Vektorfeil</p> <ul style="list-style-type: none"> •Kraftzerlegung und -addition •Wechselwirkungskräfte <p>Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Feste und lose Rollen •Der Flaschenzug •Die schiefe Ebene •Der Hebel •Die „Goldene Regel“ der Mechanik <p>Arbeit $W = F \cdot s$ Leistung $P = W/t$ (1 Watt = 1 J/s)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Geschwindigkeit im Alltag <ul style="list-style-type: none"> •Vergleich Erde - Mond <ul style="list-style-type: none"> •Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit <ul style="list-style-type: none"> •Pyramidenbau 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •verschiedene Arten von Bewegung mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3) •mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1) •Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen und Kraftzerlegung grafisch darstellen (UF1, UF2) •die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF1, UF3) •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) VB B, Z1 •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) VB B, D •mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erklären (UF1, UF4) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3) •Messdaten zu Bewegungen in einer Tabellenkalkulation mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4-6, K1) MKR 1.2, 1.3, 6.2 •Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2) •Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5) •die goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4)

<p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lageenergie •Bewegungsenergie •Spannenergie •Energiebilanz - Energieerhaltung •Umwandlung in verschiedene Energieformen <p>bis Mitte April</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Pendel 	<ul style="list-style-type: none"> •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) VB Ü, VB D, Z2, Z4, Z6 •Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4) BNE 3
<p>3. Druck und Auftrieb</p> <p>Kolbendruck $p = F/A$ (Pascal, Bar)</p> <ul style="list-style-type: none"> •Druck in Flüssigkeiten und Gasen •Teilchenmodell •Hydraulische Anlagen <p>Schweredruck</p> <ul style="list-style-type: none"> •Schweredruck in Wasser und Luft •Druckunterschiede und Strömungen <p>Auftrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> •Auftriebskraft in Flüssigkeiten •Satz des Archimedes •Auftriebskraft in Gasen •Schwimmen, Sinken, Schweben <p>Druck in abgeschlossenen Gasen (Teilchenmodell)($p \cdot V = \text{konstant}$)</p> <p>bis Schuljahresende</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Hydraulische Hebebühne •Tauchen in Natur und Technik •Wasserversorgung •Barometer •Warum schwimmen große Schiffe aus Eisen? •Heißluftballon 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •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) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Größen Druck und Dichte und ihren Zusammenhang an Beispielen mithilfe des Teilchenmodells veranschaulichen •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) •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 (B1-3, K2)

Anmerkungen:

*Diese Inhalte sind nicht verbindlich, sondern ergänzen die verbindlichen Inhalte des Kernlehrplans.

Die Bezeichnungen UF... (Umgang mit Fachwissen), E...(Erkenntnisgewinnung), K.. (Kommunikation) und B... (Bewertung) beziehen sich auf die Prozessbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans (Seite 20 – 22). (siehe auch prozessbezogene_kompetenzen.pdf)

Die Bezeichnung **VB** bezieht sich auf die Rahmenvorgaben Verbraucherbildung und die Bezeichnung **MKR** auf den medienkompetenzrahmen NRW.

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>1. Elektrizität</p> <p>Elektrische Ladung Q</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elektrostatik (Grundversuche) •Elektrisches Feld •Elektroskop •Reibungselektrizität •Influenz •Elektronen und Atombau •Stromstärke und Ladung * Blitz und Blitzschutz <p>Die elektrische Stromstärke</p> <ul style="list-style-type: none"> •Fließende Elektronen im Stromkreis •el. Stromstärke $I \text{ A} = 1 \text{ C/s}$ •Messung der Stromstärke <p>Wirkungen des elektrischen Stroms</p> <ul style="list-style-type: none"> •Wärme-Wirkung •magnetische Wirkung (Rechte-Faust-Regel, Spule) * chemische Wirkung (Elektrolyse) <p>Die elektrische Spannung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Spannung und Energie treibt Elektronen an •Ladungen verrichten Arbeit $1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$ •Messung der elektrischen Spannung <p>Der elektrische Widerstand</p> <ul style="list-style-type: none"> •Kennlinien elektrischer Geräte •Das Ohm'sches Gesetz 	<p>Elektrizität – messen, verstehen, anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • vgl. Wassermodell • Elektroinstallationen und Sicherheit im Haus • Elektroherd • Elektromagnete • Messgeräte erweitern die Wahrnehmung 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3) •die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2) •zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1) •die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6) •Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1) •den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation darstellen (UF1, UF4) •die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1) •Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, 4) VB D / Z3, Z5 <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •mithilfe des Feldlinienmodells Wechselwirkungen durch elektrische Felder zwischen geladenen Körpern beschreiben, erklären und vorhersagen (E6, UF1, K4) •elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1) •Phänomene in Stromkreisen mithilfe von Analogiemodellen veranschaulichen (E6) •elektrische Quellen und Geräte unter Beachtung der Spannungsangaben aufeinander abstimmen (E2, E4)

<p>Reihen- und Parallelschaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Stromstärke, Spannung und Widerstand im verzweigten Stromkreis <p>Gefahren und Schutzmaßnahmen</p> <p>bis Halbjahresende</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Autoelektrik 	<ul style="list-style-type: none"> •elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen (E4, K1) •Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5) •Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1) •Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1-4) VB B, D / Z1, Z5 •Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außer-physikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2) VB Ü, D / Z1, Z3, Z5, BNE 7, 12, 13
<p>2. Elektromagnetische Induktion</p> <p>Magnetfelder</p> <ul style="list-style-type: none"> •stromdurchflossener Leiter •Magnetfeld einer Spule <p>Der Elektromotor</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lorentzkraft (3-Finger-Regel) •Der rotierende Elektromagnet <p>Elektromagnetische Induktion</p> <ul style="list-style-type: none"> •Induktion durch Bewegung - Die Leiterschaukel •Wechselstromgenerator •Induktion durch Magnetfeldänderung – Der Transformator •technische Anwendungen •Übertragung elektrischer Energie <p>bis Ende 3. Quartal</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Stromkrieg •Strom für zu Hause 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3) •den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1) •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) •an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4) •den Aufbau einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben und ihre Funktion mithilfe der Lorentzkraft erklären (UF1) •Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, K2, 3, B1, 2) BNE 7, 13 •Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2-4, E1, K4) BNE 7 <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>3. Radioaktivität und Kernenergie</p> <p>Aufbau der Atome</p> <p>Radioaktivität</p> <ul style="list-style-type: none"> •Quellen und Entstehung •Nachweis von Radioaktivität •Zählrate und Nulleffekt •Durchdringungsvermögen radioaktiver Strahlung •Eigenschaften ionisierender Strahlung •Halbwertszeit und Reichweite •Nuklidkarte und Zerfallsreihen •Zerfallsgesetz <p>Röntgenstrahlung</p> <p>Strahlenwirkungen und Strahlenschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> •Wirkungen von Strahlung •Schäden durch ionisierende Strahlung •Messung der Strahlenbelastung •Strahlennutzen •Strahlenschutz <p>Kernenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Kernspaltung •Kernkraftwerke •Energiewandlung im Reaktor •Nutzen und Risiken der Kernenergie •Kernfusion und Fusionskraftwerk •Historische Entwicklung der Atom- und Kernphysik <p>bis Ende Mai</p>	<p>Radioaktivität und Kernenergie – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren <p>Strahlendiagnostik und Strahlentherapie</p> <p>Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Eigenschaften verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben (UF1, E4) •verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern, auch durch die Ablenkung von Alpha- und Betastrahlung im Magnetfeld (UF1, UF4, K2, K3) •Quellen und die Entstehung von radioaktiver Strahlung beschreiben •die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1) •die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtung von Reaktoren erklären •medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3) BNE 10 <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •die Stärke ionisierender Strahlung messen und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4) •den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6) •mit stochastischen Prozessen beim radioaktiven Zerfall von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E4, E5, E6) •die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3) BNE 5 •Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2-4, E1, K2, K3) VB B, Z3, Z4 •Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3) VB Ü, VB B, Z2, Z3, Z4, Z5 •Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4) •Informationen zur Kernenergiedebatte aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie vertreten (B1-B4, K2, K4) MKR 2.3, 5.2, VB Ü, VB C, Z2, Z3

Inhaltsfelder Inhaltlicher Schwerpunkt	Fachlicher Kontext	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können ...
<p>4. Energieversorgung</p> <p>Energiequellen und Energienutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Energiebedarf und seine Deckung •regenerative und konventionelle Energieanlagen - Vergleich •Probleme der schwankenden Verfügbarkeit •Energiespeicherung •Verantwortlicher Umgang •Klimawandel •Energiebilanz und Wirkungsgrad <p>bis Schuljahresende</p>		<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, K2, 3, B1, 2) BNE 7, 13 •Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2-4, E1, K4) BNE 7 <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1) •Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten BNE 12, 13 •die Notwendigkeit eines verantwortlichen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4) BNE 12, 13 •Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3) BNE 7, 13 •im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1-B4, K2) BNE 7, 12, 13

Anmerkungen:

*Diese Inhalte sind nicht verbindlich, sondern ergänzen die verbindlichen Inhalte des Kernlehrplans.

Die Bezeichnungen UF... (Umgang mit Fachwissen), E...(Erkenntnisgewinnung), K.. (Kommunikation) und B... (Bewertung) beziehen sich auf die Prozessbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans (Seite 20 – 22). (siehe auch prozessbezogene_kompetenzen.pdf)

Die Bezeichnung **VB** bezieht sich auf die Rahmenvorgaben Verbraucherbildung und die Bezeichnung **MKR** auf den medienkompetenzrahmen NRW.

3 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „Work in progress“ zu betrachten. Deshalb werden die Inhalte kontinuierlich überprüft, um angemessene Veränderungen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung des Faches Physik bei. Die Evaluation erfolgt jährlich. In der Fachkonferenz werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres ausgewertet und bei Bedarf notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.