

GYMNASIUM ZUSESTRASSE

**Schulinterner Lehrplan
des Gymnasium Zusestraße Köln
zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I (G9)**

Physik

Hinweis:

Gemäß § 29 Absatz 2 des Schulgesetzes bleibt es der Verantwortung der Schulen überlassen, auf der Grundlage der Kernlehrpläne in Verbindung mit ihrem Schulprogramm schuleigene Unterrichtsvorgaben zu gestalten, welche Verbindlichkeit herstellen, ohne pädagogische Gestaltungsspielräume unzulässig einzuschränken.

Den Fachkonferenzen kommt hier eine wichtige Aufgabe zu: Sie sind verantwortlich für die schulinterne Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der fachlichen Arbeit und legen Ziele, Arbeitspläne sowie Maßnahmen zur Evaluation und Rechenschaftslegung fest. Sie entscheiden in ihrem Fach außerdem über Grundsätze zur fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit, über Grundsätze zur Leistungsbewertung und über Vorschläge an die Lehrerkonferenz zur Einführung von Lernmitteln (§ 70 SchulG).

Getroffene Verabredungen und Entscheidungen der Fachgruppen werden in schulinternen Lehrplänen dokumentiert und können von Lehrpersonen, Lernenden und Erziehungsberechtigten eingesehen werden. Während Kernlehrpläne die erwarteten Lernergebnisse des Unterrichts festlegen, beschreiben schulinterne Lehrpläne schulspezifisch Wege, auf denen diese Ziele erreicht werden sollen.

Als ein Angebot, Fachkonferenzen im Prozess der gemeinsamen Unterrichtsentwicklung zu unterstützen, steht hier ein Beispiel für einen schulinternen Lehrplan eines fiktiven Gymnasiums für das Fach Physik zur Verfügung. Das Angebot kann gemäß den jeweiligen Bedürfnissen vor Ort frei genutzt, verändert und angepasst werden. Dabei bieten sich insbesondere die beiden folgenden Möglichkeiten des Vorgehens an:

- Fachgruppen können ihre bisherigen schulinternen Lehrpläne mithilfe der im Angebot ausgewiesenen Hinweise bzw. dargelegten Grundprinzipien auf der Grundlage des neuen Kernlehrplans überarbeiten.
- Fachgruppen können das vorliegende Beispiel mit den notwendigen schulspezifischen Modifikationen und ggf. erforderlichen Ausschärfungen vollständig oder in Teilen übernehmen.

Das vorliegende Beispiel für einen schulinternen Lehrplan berücksichtigt in seinen Kapiteln die obligatorischen Beratungsgegenstände der Fachkonferenz. Eine Sequenzierung aller Unterrichtsvorhaben des Fachs ist enthalten und für alle Lehrpersonen einschließlich der vorgenommenen Schwerpunktsetzungen verbindlich.

Auf dieser Grundlage plant und realisiert jede Lehrkraft ihren Unterricht in eigener Zuständigkeit und pädagogischer Verantwortung. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben, wie sie exemplarisch im Lehrplannavigator NRW unter „Hinweise und Materialien“ zu finden sind, besitzen demgemäß nur empfehlenden Charakter und sind somit nicht zwingender Bestandteil eines schulinternen Lehrplans. Sie dienen der individuellen Unterstützung der Lehrerinnen und Lehrer.

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Hinweis:

Schulinterne Lehrpläne dokumentieren Vereinbarungen, wie die Vorgaben der Kernlehrpläne unter den besonderen Bedingungen einer konkreten Schule umgesetzt werden. Diese Ausgangsbedingungen für den fachlichen Unterricht werden in Kapitel 1 beschrieben. Fachliche Bezüge zu folgenden Aspekten können beispielsweise beschrieben werden:

- Leitbild der Schule,
- Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds,
- schulische Standards zum Lehren und Lernen,
- Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern.

Das vorliegende Beispiel für einen schulinternen Lehrplan wurde für ein fiktives Gymnasium konzipiert, für das folgende Bedingungen vorliegen:

- vierzünftiges Gymnasium,
- 865 Schülerinnen und Schüler,
- 60 Lehrpersonen.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

[Beispieltext: In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt. Außerdem wird zurzeit ein fächerübergreifendes Konzept für fachliche Hausaufgaben und Lernzeiten entwickelt.]

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Gymnasium Zusestraße ist ein Ganztagsgymnasium und liegt im Stadtteil Lövenich im Westen Kölns. Das Gymnasium wurde 2022 neu gegründet und ist dreizünftig. Der Fachgruppe Physik gehören momentan 2 Kolleg:innen an. Der Unterricht findet im 70-Minuten-Takt statt. In der Sekundarstufe I findet der Physikunterricht mit einer Stunde in der Woche ab der 6. und 8.10. Jahrgangsstufe statt. Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Physik in besonderer Weise verpflichtet: Durch das individuelle Arbeiten angepasst auch an das Arbeitstempo der Schülerinnen und Schüler und durch die begleitende Beratung können leistungsstarke Schülerinnen und Schüler gefordert werden, aber auch Leistungsschwierigkeiten aufgefangen werden. Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich physikalische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Hierzu stehen praktische Herangehensweisen wie das Experiment im Vordergrund.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Gerade im Bereich des Umgangs mit den neuen Medien und der Digitalisierung, die im zeitgemäßen und schülerfreundlichen Mathematikunterricht eine wichtige Rolle einnehmen und neben methodischen und inhaltlichen auch kommunikativen Möglichkeiten in der Naturwissenschaft eröffnen, kann

fächerübergreifend gearbeitet bzw. an Kenntnisse und Kompetenzen aus anderen Fächern angeknüpft werden. Das Tabletprojekt samt notwendiger Infrastruktur und regelmäßiger Lehrer-Fortbildungen sowie die komplett mit Smartboards und flächendeckendem W-LAN ausgestatteten Räume bieten alle technischen Voraussetzungen für einen modernen medial unterstützten Unterricht. Kontinuierlich werden die Schülerinnen und Schüler sowohl in der Sek. I als auch in der Sek. II im Umgang mit dem Tablet geschult, dabei ist anzumerken, dass es der Fachschaft Mathematik wichtig ist, dass dieses Werkzeug nicht dem Selbstzweck dient, ebenso wenig ist der Einsatz für den Lehrkörper verpflichtend. Vielmehr sollen diese digitalen Werkzeuge dann eingesetzt werden, wenn sie einen Mehrwert in Bezug auf Schülerfreundlichkeit, Individuelle Förderung, Motivation, Effizienz oder Lernzeitgewinn darstellen, wie z.B. bei der Auswertung statistischer Daten und ihrer visuellen Darstellung, Bearbeitung komplexer anwendungsbezogener Aufgaben, die Annäherung z. B. der Zahl π oder der Eulerschen Zahl e , die (kollaborativen) Präsentationen von Schülerergebnisse, bei der Erstellung von interaktiven Erklärvideos (z.B. für abwesende Schülerinnen und Schüler oder flipped classroom im eigenen Lerntempo usw.), bei der Erstellung eines gemeinsamen Tafelbildes und bei der eigenen Verwaltung und Organisation („Austeilen“ und „Einsammeln“ von digitalen und ggf. interaktiven Arbeitsblättern mit dem Tablet über das schulinterne Netzwerk teams. Die Schülerinnen und Schüler sollen auch inner- und außerphysikalische Zusammenhänge mit dem Tablet erkunden. Darüber hinaus soll es die Schülerinnen und Schülern bei den „klassischen Arbeitsformen“ (z.B. schriftliche Rechenverfahren, „Kurvendiskussionen“ etc.) unterstützen und sie keinesfalls ersetzen. Im Projektunterricht vertiefen die Schülerinnen und Schüler ferner ihre Kompetenzen auch im Bereich eigenständiger Internetrecherche und verantwortungsvoller Umgang mit dem Internet (Urheberrechte, Fake News) sowie die Strategien und Kompetenzen zur Vorbereitung von Präsentationen und modellhaften Darstellungen. Die erworbenen medialen Kompetenzen ermöglichen eine Konzentration auf mathematische Kompetenzen und erleichtern das wissenschaftliche Arbeiten, z.B. bei der Vorbereitung von Referaten und der Facharbeit im Fach Mathematik. Mit dem Medienkompetenzrahmen NRW setzt Nordrhein-Westfalen – anknüpfend an bereits konzeptionelle und schulische wie auch außerschulische Arbeit – bundesweite Bildungsstandards im Kontext der Digitalisierung um. Somit ist der Medienkompetenzrahmen NRW das zentrale Instrument für eine systematische Medienkompetenzvermittlung und enthält Elemente informatischer Grundbildung. Damit bildet er einen verbindlichen Orientierungsrahmen für die (Weiter-) Entwicklung des schulischen Medienkonzepts und seine Verankerung in die schulinternen Curricula. In den oben aufgeführten inhaltsbezogenen Kompetenzen wird an entsprechender Stelle Bezug auf die nächstfolgende abgebildete Tabelle, bzw. auf die entsprechende Spalte Bezug genommen.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

<z.B. Firmen, Universitäten, Schülerlabore, Bibliotheken, Stiftungen, Talentkollegs>

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Umsetzung des Kernlehrplans mit seinen verbindlichen Kompetenzerwartungen im Unterricht erfordert Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen:

Die Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* gibt den Lehrkräften eine rasche Orientierung bezüglich der laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und der damit verbundenen Schwerpunktsetzungen für jedes Schuljahr.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie bilden den Rahmen zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung *sämtlicher* im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen, setzen jedoch klare Schwerpunkte. Sie geben Orientierung, welche Kompetenzen in einem Unterrichtsvorhaben besonders gut entwickelt werden können und berücksichtigen dabei die obligatorischen Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, *alle* Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

In weiteren Absätzen dieses Kapitels werden *Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit, Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung* sowie Entscheidungen zur Wahl der *Lehr- und Lernmittel* festgehalten, um die Gestaltung von Lernprozessen und die Bewertung von Lernergebnissen im erforderlichen Umfang auf eine verbindliche Basis zu stellen.

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung $\leftarrow$, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung $\rightarrow$, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Jede Unterrichtsstunde umfasst 70 Minuten. Die Stundenangaben beziehen sich auf diese Minutenzahl.

Jahrgangsstufe 6

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 6	Kompetenzerwartungen (Schwerpunkte fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
18	1. Inhaltsfeld: Licht				
	Inhaltliche Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Ausbreitung von Licht: - Lichtquellen und Lichtempfänger - Modell des Lichtstrahls - Abbildungen	- Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3), - Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahl erläutern (E6), - Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2), - Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3). - geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen auswählen (B1, B2, B3),		- Schülerexperimente mit Lichtboxen - Experimente zur Schattenbildung: Halb- und Kernschatten - Ausbreitung von Licht in Experimenten erfahren: - Lichtstrahl auf Gegenstand, Staub im Abgedunkelten Raum Licht auf verschiedene Gegenstände strahlen (Spiegel, Glas, Schwarze/ weiße Gegenstände) - Solarzellen/ Sonnenkollektoren	<u>Positive Fehlerkultur:</u> Fehlerkorrektur im Plenum
	Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: - Streuung - Reflexion - Absorption - Schattenbildung - Mondphasen und Finsternisse	- Sichtbarkeit und Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3), - mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).	Energie: Lichtquellen sind Energiewandler. Licht transportiert Energie. System: Mit einem System aus Lochblende und Schirm lassen sich bereits einfache Abbildungen erzeugen und verändern. Wechselwirkung: Das Verhalten von Licht an Körperoberflächen hängt vom Material des Körpers und der Beschaffenheit der Oberfläche ab.		

26	2. Inhaltsfeld: Magnetismus				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Magnetische Kräfte und Felder: - Anziehende und abstoßende Kräfte - Magnetpole - magnetische Felder - Feldlinienmodell - Magnetfeld der Erde - Magnetisierbare Stoffe - Modell der Elementarmagnete	- 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). - durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1), - die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3). - ausgewählte Stoffe anhand ihrer magnetischen Eigenschaften (Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1), - die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen (E6, K3, UF1)	Wechselwirkung: Magnete wechselwirken mit anderen Magneten und Körpern aus ferromagnetischen Stoffen; diese Fernwirkungskräfte lassen sich durch Felder beschreiben. Struktur der Materie: Magnetisierbarkeit ist eine charakteristische Stoffeigen-schaft und kann mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklärt werden.	Stationen lernen Magnetismus Simulation der Funktionsweise von Elementarmagneten Bau eines Elektromagneten	<u>Differenzierung nach Niveau:</u> Lernen an Stationen
	2. Inhaltsfeld: Elektrischer Strom				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Stromkreise und Schaltungen: - Spannungsquellen - Reihen- und Parallelschaltung - Leiter und Nichtleiter - verzweigte Stromkreise - Elektronen in Leitern;	- den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4), - an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4), - 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), - den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6),	Energie: In Stromkreisen wird elektrische Energie transportiert, umgewandelt und entwertet; Batterien und Akkumulatoren speichern Energie. Struktur der Materie: Elektrischer Strom kann mithilfe eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter beschreiben werden.	- Schülerexperiment: Bau einfacher Stromkreise mit Quelle, Lampe, Kabel, Schalter, Untersuchung und Beschreibung der aufgebohrten Glühlampe - Schülerexperiment: Bau von Reihen-/Parallelschaltungen Schülerexperiment: Bau einer Wechselschaltung Projektarbeit: Elektrizität im Schuhkarton: Bau eines Zimmermodells mit funktionierenden Schaltern, Lampen, Verkabelung, Schaltskizzen und Einrichtung (Möbel, ...)	<u>Differenzierung nach Umfang und Niveau:</u> Projektorientiertes Arbeiten

Wirkungen des elektrischen Stroms: - Gefahren durch Elektrizität - einfache elektrische Geräte	- Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbundene Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), - die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4), - Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3), - Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3)	Wechselwirkung: Erwärmung ist eine Folge der Wechselwirkung zwischen Teilchen beim Stromfluss. System: Ein elektrischer Stromkreis stellt ein geschlossenes System dar. Das Zusammenwirken seiner Komponenten bestimmt die Funktion einfacher elektrischer Geräte.	- Glühlampen an unterschiedliche Spannungsquellen anschließen und beobachten Strom durch dünnen Draht, Untersuchung Glühbirne, Kurzschluss ausprobieren Beobachtung verschiedener Energiewandler <i>PowerPoint Präsentation zu wissenschaftlichen Erkenntnissen. Videoprogramme zum erstellen von Lernvideos. Analyse von Simulationen.</i>
--	---	---	---

8	3. Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Thermische Energie: - Thermometer - Temperaturmessung - Wärme	- Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), - die Definition der Celsiuskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1), - Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3).	Energie: Einfache energetische Vorgänge können mithilfe der thermischen Energie als einer ersten Energieform beschrieben werden.	- „Warm-Kalt“ (Hände in unterschiedlich warmes Wasser) Bau (Skalierung) eines Thermometers - Ausdehnung von Körpern I (Kugel mit Öffnung/Bolzensprenger, Ausdehnung versch. Materialien, Bimetall) Ausdehnung von Luft (Plastikflasche, Kerze unter Glaskolben in Wasser, Luftballon im Kühlschrank) - Mögliche Ergänzung: Wärmetransport I: Geschlossene Wasserröhre (Modell Heizung) Wärmetransport II: Wachskügelchen an Eisenstange Wärmetransport III: Zündhölzer auf verschiedenen Metallplatten „Grillen“ unterschiedlicher Stäbe schlechte Wärmeleitfähigkeit von Wasser und Luft	<u>Positive Fehlerkultur:</u> Fehlerkorrektur im Plenum
	Wärmetransport: - Wärmemitführung - Wärmeleitung	- aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärme- phänomenen (u.a. Wärmetransport) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), - reflektieren und begründen verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung (B1, B2, B3, B4).	Wechselwirkung: Körper wechselwirken über Wärmetransportmechanismen miteinander.		
	Wirkungen von Wärme: - Aggregatzustände und ihre Veränderung - Wärmeausdehnung	- 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),	Struktur der Materie: Der Aufbau von Stoffen und die Änderung von Aggregatzuständen lassen sich mit einem einfachen Teilchenmodell erklären. System: Temperaturunterschiede stellen ein systemisches Ungleichgewicht dar, welches durch Wärmetransport in ein Gleichgewicht gebracht wird.		

6	4. Inhaltsfeld: Schall				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Schwingungen und Schallwellen: - Tonhöhe und Lautstärke - Schallausbreitung	- die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4), - Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4).	Energie: Schallwellen transportieren Energie. Struktur der Materie: Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.	- Stimmgabel auf Rußplatte - Tongenerator Oszilloskop Orgel (z.B. mit Audioanalyse) - schwingende Saite/Gitarre - Klanganalyse Musikinstrumente	<u>Respektvoller Umgang:</u> Trink-Pair-Share
	Schallquellen und Schallempfänger: - Sender-Empfängermodell - Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik	- Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultra- und Infraschall angeben und Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4), - Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4)	System: Schallquelle, Transportmedium und Schallempfänger bilden ein System zur Übertragung von Informationen Wechselwirkung: Schall bringt Körper zum Schwingen und schwingende Körper erzeugen Schall, Schall kann absorbiert oder reflektiert werden		

Jahrgangsstufe 8

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 8	Kompetenzerwartungen (Schwerpunkte) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
29	1. Inhaltsfeld: Optische Instrumente				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	- Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel	- die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),	Wechselwirkung: Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.	- Einstieg über das Phänomen mit einem Gegenstand hinter einem Blatt, welches man dennoch im Spiegel sehen kann (Video) - Wie funktioniert ein Spiegel? Dazu ein Schülerexperiment zu verschiedenen Reflexionen am Spiegel mit einer Winkelscheibe - Vertiefung mit einem Autodiebstahlrätzel und geometrischen Übungen - Reflektion über Eck und ein Minivortrag zur Anwendung der neuen Erkenntnis zur Reflektion mit Beispielen und Raum für eigene Ideen⁷ - Phänomen Hologramm - Schülerexperiment zur Untersuchung der Linseneigenschaften (konvex und konkav)	<u>SuS nehmen unterstützende Rolle ein:</u> Helfersystem
	- Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen	- die Abhängigkeit der Brechung von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6), - die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern, - die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),	Struktur der Materie: Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.	- Lichtbrechung über Speerfischen - Münztrick im Becher - Schülerexperimente zur Lichtbrechung - Simulation zur Untersuchung des Grenzwinkels der Totalreflexion - Lichtleiter als Beispiel	
		- anhand einfacher Handexperimente charakteristische Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5)		- Experiment: Mit Wasser gefülltes Becherglas und die Schrift hinter dem Glas durch das Wasser	

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 8	Kompetenzerwartungen (Schwerpunkte) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten	– die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3), – für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1), – unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1), – optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7),	System: Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.	beobachten. Warum ist die Schrift anders herum? - Schülerexperiment: Linsenaufstellung mit Brennender Kerze. Brennweite, Gegenstandsweite messen und beschreiben <i>Auswertung von Messergebnissen.</i>	
		– Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2),	Energie: Durch Licht wird Energie transportiert.		
	– Licht und Farben: Spektralzerlegung	– die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3),			
	– Licht und Farben: Absorption, Farbmischung	– digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1)			
	– Licht und Farben: Spektralzerlegung	– die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3),			

29	2. Inhaltsfeld: Elektrizität				
	- Eigenschaften elektrischer Ladungen - elektrische Quelle und elektrischer Verbraucher - Stromstärke und Ladung - Magnetfeld elektrischer Leiter/Elektromagnet - Messung von Spannung und Stromstärke mit Drehspulinstrumenten - elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz	- elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1), - die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3), - zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1), - Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5), - die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7), - Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).	Struktur der Materie: Das Elektronen-Atomrumpf-Modell erklärt Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe.	- Gewitter: Elektrizität in der Atmosphäre - Elektrische Geräte im Haushalt - Elektroinstallation und Sicherheit im Haus (Schüler-)Experimente zur Elektrostatik - Stationenlernen zum Magnetfeld elektrischer Leiter - Umgang mit Messgeräten, Messen von Stromstärke & Spannung - Prinzip des Stromstärkemessinstruments <i>Nutzung von Simulationen</i>	<u>Differenzierung nach Zeit:</u> Lern-Tempo-Duett.
		Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),	Wechselwirkung: Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.		
	elektrische Stromkreise: Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom	- die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6), - elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),			
		Spannungen und Stromstärken messen (E2, E5),			

	• Elektromotor • Induktion, Generator, Transformator • Energieumwandlungsprozesse • Spannung und Stromstärke bei Reihen- und Parallelschaltung	– die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1), – die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2), – die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6), – elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),	System: Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann. Energie: Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen. Energie wird im Stromkreis übertragen, umgewandelt und entwertet.		
	• elektrische Energie und Leistung • Energieumwandlung und Leistung	– den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3), – die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1), – an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4). – Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4). – Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2).		• Messungen mit „Energiezähler“ für die Steckdose • Schülerexperimente mit Elektromotor-Modellen • Stationenlernen zur Induktion • Fahrraddynamo, Motor-Generator-Modell • Stationenlernen zu Energieumwandlungen Aufstellen von Energieketten	

Jahrgangsstufe 9

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 9	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
15	Sterne und Weltall				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung – Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten – Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	– den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1), – den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3), – den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen, erläutern (UF1, UF3), – mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4), – mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2), – auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2). – mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4). – an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3). – typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3), – wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4), – die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1)	Energie: Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei. System: Unser Sonnensystem besteht aus verschiedenen Körpern, die sich gegenseitig beeinflussen. Wechselwirkung: Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern. Struktur der Materie: Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen.	Besuch Planetarium <i>Recherche zu Leben eines Sterns und Planetenellipsen</i>	<u>Differenzierung nach Umfang und Niveau:</u> Projektorientiertes Arbeiten

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 9	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
26	Bewegung, Kraft, Energie				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Kraft: Bewegungsänderung; Verformung – Kraft: Gewichtskraft und Masse – Kraft: Wechselwirkungsprinzip – Kraft: Kräfteaddition – Kraft: Reibung – Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen	– Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2) – 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), – 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), – Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2), – die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1), – Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4), – 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) und 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),	Wechselwirkung: Durch die Einwirkung von Kräften ändern Körper ihre Bewegungszustände oder verformen sich. System: Bei einem Kräftegleichgewicht ändert sich der Bewegungszustand eines Körpers nicht. Energie: Die Goldene Regel der Mechanik beschreibt einen Aspekt der Energieerhaltung.	Expander Handexperimente Flaschenzug Hebelversuch <i>Auswertung von Daten und Problemen im Themenfeld Kraft.</i>	<u>Positive Fehlerkultur:</u> Fehlerkorrektur im Plenum

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 9	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Energieumwandlung: Energieerhaltung	– Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3) – mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3), – Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3), – Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4). – den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),	Energie: Energie kann zwischen diversen Formen umgewandelt werden. System: In geschlossenen Systemen bleibt die Energie erhalten.	Faden-, Federpendel qualitative Videoanalyse (z.B. Flummi, Pendel, Bungee, Trampolin, andere Sportarten) Arbeitsblätter Dorn/Bader (z.B. M36, M38) Wattmeter an elektrische Verbraucher Ernährung, Sport (Arbeitsblätter Dorn/Bader (z.B. M34))	<u>Differenzierung nach Niveau:</u> Helfersystem

Jahrgangsstufe 10

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 10	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
13	Druck und Auftrieb				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 10	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis- gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommuni- kation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Luftdruck – Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen – Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Auftrieb; Archimedisches Prinzip	– die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5), – den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1), – Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2). – bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6), – die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5), – den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2), – die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4), – Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2). – den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2), – Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4). – die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2), – anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4).	Struktur der Materie: Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen bestimmt den Abstand ihrer Teilchen. Wechselwirkung: In Flüssigkeiten und Gasen lassen sich Kraftwirkungen auf Flächen auf Stöße von Teilchen zurückführen. Wechselwirkung: Auftrieb entsteht durch Kraftdifferenzen an Flächen eines Körpers. System: Druck- bzw. Dichteunterschiede können Bewegungen verursachen.	Hydraulikpresse Versuch Boyle-Mariotte Schokokuss/Luftballon im Vakuum Druckdose im Wasser Luftdruckbestimmung (mit Kolbenprober und Kraftmesser) Magdeburger Halbkugeln Ggf. Versuch hydrostatisches Paradoxon Gewichtskraftmessung von Körpern in Flüssigkeit Kartesischer Taucher	<u>Differenzierung nach Umfang/Zeit:</u> Lern-Tempo-Duett
41	Ionisierende Strahlung				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 10	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung – Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Absorption, Nachweismethoden – Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: biologische Wirkungen, Schutzmaßnahmen	– Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung) beschreiben (UF1, E4), – den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1), – die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4), – die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3). – verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3), – Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4), – mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1), – Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3), – die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1), – Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3), – Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4), – die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),	Wechselwirkung: Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren. Struktur der Materie: Mit einem erweiterten Modell des Atoms und des Atomkerns können Arten und Eigenschaften von ionisierender Strahlung sowie von Isotopen erklärt werden.	Karlsruher Nuklidkarte Funkenstrecke Geiger-Müller-Zählrohr Nebelkammer (+Video) Abschirmungsversuche HWZ Thorium Ablenkbarkeit mit Hufeisenmagnet Nullrate (natürliche Radioaktivität) Kernspaltungstanz Luftballon im Keller <i>Kritische Auseinandersetzung zum Einsatz ionisierter Strahlung.</i>	<u>Respektvoller Umgang:</u> Trink-Pair-Share

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 10	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis- gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommuni- kation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung, radioaktiver Zerfall – Atomaufbau und ionisierende Strahlung: radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit – Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: medizinische Anwendung – Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung	– Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1), – mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6), – medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3). – Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3), – die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4), – Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4). – den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1)	Struktur der Materie: System: Bei Systemen, die durch Zufallsprozesse bestimmt sind, sind Vorhersagen auf der Grundlage einer stochastischen Beschreibung möglich. System: Die Rückkopplung zwischen technischen Komponenten in einem Kernkraftwerk erfolgt mit dem Ziel eines stabilen Gleichgewichts bei Kettenreaktionen der Kernspaltung. Energie: Durch Kernspaltung und Kernfusion kann nutzbare Energie gewonnen werden.		

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 10	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Energieversorgung				
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
	Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator	den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1), den Aufbau und die Funktion eines Generators beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6), Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3), - an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4), den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1), den Aufbau und die Funktion eines Generators beschreiben und die Erzeugung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), den Aufbau und die Funktion eines Transformators beschreiben und die Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), - Energieumwandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1), - Beispiele für konventionelle Energiequellen angeben (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2), - Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1,	Energie: Energie wird auf dem Weg zum Verbraucher in verschiedenen Umwandlungsschritten nutzbar gemacht. Wechselwirkung: Kräfte auf bewegte Ladungsträger im Magnetfeld haben Bewegungsänderungen bzw. Induktionsspannungen zur Folge.	Motor selber bauen Motoren Maphy Exkursion Kraftwerk? Brennstoffzelle Regenerative Energiequellen: Photovoltaik, Windkraft Hochspannungsleitung Transformator (Schüler) Brennstoffzelle Solarzelle <i>Informationskritik: Nachhaltige Energieversorgung und Werbung.</i>	<u>SuS unterstützen einander:</u> Strukturlegetechnik

Stunden	Zentrale Inhalte in der Jahrgangsstufe 10	Kompetenzerwartungen (Schwerp. fettgedruckt) Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnisgewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Absprachen und Experimente	Tiefenstruktur
		K2, K3, B1, B2), – die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4), – Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3), – Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2),			<u>Differenzierung nach Niveau:</u> Gestufte Hilfen

Leistungsbewertung in der Sek I

Die Grundsätze der Leistungsbewertung orientieren sich an den **Kernlehrplänen Sek. I Physik des Landes NRW**.

Im Fach Physik werden in der Sek. I **keine Klassenarbeiten** geschrieben. Pro Halbjahr können aber bis zu zwei **schriftlichen Übungen** zum Inhalt der vorangegangenen Stunde bzw. zu den beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden geschrieben werden. Diese sind vom Umfang so anzulegen, dass die Bearbeitungszeit eine halbe Unterrichtsstunde nicht überschreitet. Sofern in einem Halbjahr schriftliche Übungen geschrieben werden sollen, kündigt der Lehrerin bzw. der Lehrer dies zu Halbjahresbeginn an. An Tagen, an denen Klassenarbeiten geschrieben werden, ist es nicht zulässig, schriftliche Übungen anzusetzen.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen **Kompetenzen**. Die Entwicklung von 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.

Zu solchen **Unterrichtsbeiträgen** zählen:

- 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,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- schriftliche Übungen.

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. Keinesfalls dürfen die Ergebnisse von schriftlichen Übungen eine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben.