



Schulinternes Curriculum

Physik

Sekundarstufe I

Fassung vom 16.10.2023

Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2. Entscheidungen zum Unterricht.....	5
3. Unterrichtsvorhaben.....	7
4. Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	19
5. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	21
6. Qualitätssicherung und Evaluation.....	26

-

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Dem Leitbild ist, als ein wesentliches Ziel der Schule, zu entnehmen, die Lernenden als Individuen mit all ihren Fertigkeiten und Kenntnissen aber insbesondere auch ihren Begabungen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in seiner Profilklassse optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für individuelles und erfolgreiches Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt, wie beispielsweise durch das Klassenprojekt oder durch ein entsprechendes Angebot im Wahlpflichtbereich II. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung aller Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der verschiedenen Fächer hergestellt. Am Nachmittag erhalten Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Projekten und Arbeitsgemeinschaften erweiterte naturwissenschaftliche Bildungsangebote.

Das Fach Physik leistet innerhalb des Fächerkanons durch thematische Schwerpunktsetzungen einen besonderen Beitrag zur Urteilskompetenz und fördert so die gesellschaftlichen Teilhabefähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Hierdurch werden die Lernenden befähigt, eine individuelle und verantwortungsvolle Haltung gegenüber ihrer technisch gestalteten, auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden Umwelt zu entwickeln.

1.2 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Beim Christian-Dietrich-Grabbe Gymnasium handelt sich um eines von drei öffentlichen Gymnasien in Detmold. Gelegen im Stadtzentrum von Detmold ist das Umland jedoch eher ländlich geprägt. Die Schule ist zumeist vierzünftig und mit Lehrkräften des Unterrichtsfaches Physik so ausgestattet, dass die Stundentafel im Fach in der Sekundarstufe I vollumfänglich erfüllt werden kann. Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Werte beziehen sich auf die Anzahl der Schulstunden in einer Woche Unterricht pro Halbjahr eines Jahrgangs. In der 9. Jahrgangsstufe findet der Unterricht epochal im Wechsel mit Chemie statt. Dabei haben die Klassen des GN- und S-Profils im ersten Schulhalbjahr Physik und die K- und M-Klassen im 2. Halbjahr.

Jahrgangsstufe	5	6	7	8	9	10
1. Halbjahr	-	2	-	2	2 (gn / s) 0 (k / m)	2
2. Halbjahr	-	2	-	2	2 (k / m) 0 (gn / s)	2

Die Unterrichtsstunden pro Woche werden in der Regel in Doppelstunden ohne Unterbrechung durch eine große Pause organisiert. Eine fünfminütige Pause ist beim Unterrichten in Doppelstunden je nach Bedarf und dem Unterrichtsverlauf einzuschieben. Die Schule verfügt über drei Fachräume und zwei Sammlungsräume.

Die Fachräume (E11, E14 und E15) sind ausgestattet mit

- einem Mini-PC, gängigen Office-Programmen und Zugang zum pnet,
- einem Deckenbeamer mit passender Projektionsfläche,
- Lehrerzugang zum WLAN,
- ausreichend Waschbecken (in E15),
- einer Verdunkelung (E11 und E15),
- einer Kreidetafel und
- einem OHP.

Alle Räume bieten zudem Platz für bis zu 30 Schülerinnen und Schüler.

1.3 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Getragen wird das Lernen von denen im Leitbild verankerten Grundpfeilern der Verantwortung, Transparenz und Wertschätzung. Sie sind die Basis allen schulischen Miteinanders.

1.4 Fachliche Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern

Im Rahmen der Berufsfelderkundung in der Sekundarstufe I existiert die „Berufemesse“ am Grabbe – ein Angebot von Eltern und ehemaligen Schülerinnen und Schülern, die neben weiteren Referentinnen und Referenten Berufe aus dem technischen oder naturwissenschaftlichen Bereich jährlich in der Schule vorstellen und teilweise als Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Außerdem können Schülerinnen und Schüler der Schule bspw. bei der angrenzenden Technische Hochschule OWL Fachhochschule Berufsorientierungspraktika im Rahmen der Landesinitiative NRW „Kein Abschluss ohne Anschluss“ machen. Nach Möglichkeit sollten im Sinne der Motivation und Wertschätzung auch die fachspezifisch ausgeschriebenen kommunalen, landes- und bundesweiten Wettbewerbe im Unterricht Berücksichtigung finden und die Lernenden angeleitet werden, an diesen teilzunehmen.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Der Unterricht im Fach Physik erfolgt kompetenzorientiert, das heißt, dass problemorientierte, schülerorientierte und handlungsorientierte Zugriffsweisen umgesetzt werden. Das didaktische Handeln der Unterrichtenden wird vor dem Hintergrund der aktuellen Didaktik und durch die regelmäßige Teilnahme an unterschiedlichen Fortbildungen kritisch reflektiert. Mit Einführung der Kernlehrpläne von 2008 fand ein grundlegender Wechsel von einer Orientierung an Inhalten zur Orientierung an der Ausbildung von Kompetenzen statt. Dadurch treten verschiedene Aspekte von Unterricht, z.B. die Diagnose, Evaluation, Leistungsmessung und -bewertung und die individuelle Förderung verstärkt in den Fokus der Unterrichtsplanung. Eine Leistungsbewertung setzt voraus, dass die Lernenden im Unterricht Gelegenheit hatten, die entsprechenden Kompetenzen im Unterricht zu erlernen. Die Kompetenzentwicklung sollte in Form von (unbenoteten) Lernaufgabe gestaltet sein, die die Lernenden auf die (benotete) Leistungsaufgaben vorbereiten.

Die zu erreichenden Kompetenzen bauen über die Jahrgangsstufen hinweg progressiv aufeinander auf. Im Verlauf der Sekundarstufe I soll der Physikunterricht also sukzessive in seiner Komplexität und in Abhängigkeit von Unterrichtsinhalten und -gegenständen, der spezifischen Lerngruppe, aber auch aktuellen Gegebenheiten (z.B. Tagesmeldungen, Forschungsergebnisse) erweitert werden. Dazu können auch individualisiertere Lern- und Arbeitsformen, z.B. Arbeiten an Projekten oder das Lernen an Stationen dienen. Darüber hinaus ist Fachunterricht auch immer Sprachenunterricht. Im Physikunterricht gilt es aufgrund der sehr komplexen Fachsprache äußerst sprachsensibel zu agieren. Die Fachkonferenz legt Wert darauf, dass die Lernenden alle Arbeitsergebnisse dokumentieren. Protokolle zu Versuchen, schriftliche Notizen und Ausführungen, Aufgabenstellungen und Arbeitsblätter sind Bestandteil dieser Dokumentation und werden in einem Hefter gesammelt. Damit wird das Ziel verfolgt, die individuellen Lernwege nachhaltig zu sichern und ihnen die notwendige Wertschätzung zukommen zu lassen. Bei den Physikräumen handelt es sich um Fachräume, die besonderen Regelungen unterliegen. Die in diesen Räumen befindlichen Materialien, Medien und Ausstattungsgegenstände sind pfleglich zu behandeln und stets auf Funktionstüchtigkeit bzw. Beschädigungen zu überprüfen. Die Lernenden dürfen sich nicht ohne Aufsicht durch eine Fachlehrerin/ einen Fachlehrer in den Fachräumen aufhalten. Der Fachraum soll erst nach Erledigung aller individuell notwendigen Aufräum- und Säuberungsarbeiten verlassen werden. Dazu zählen neben der Reinigung der Geräte auch die Kontaktoberflächen und ggf. auch der Boden. Verstöße gegen diese Regeln werden mit entsprechenden Konsequenzen betraut. Den allgemeinen Fegedienst übernimmt dabei immer der wöchentlich wechselnde Ordnungsdienst der Klasse. Die Nutzung eines mobilen Endgerätes (unabhängig ob Tablet, Laptop oder Handy) seitens der Lernenden im Physikunterricht ist nur mit der Erlaubnis der Lehrkraft gestattet. Diese muss vor der Benutzung eingeholt werden bzw. wird durch diese erteilt. Auch im Physikunterricht der Sekundarstufe I sind Hausaufgaben ein fester Bestandteil des Unterrichtsgeschehens und ergänzen die unterrichtliche Arbeit entsprechend des Hausaufgabenerlasses.

Sie dienen der regelmäßigen Unterrichtsvor- und -nachbereitung. Das Anfertigen von

Hausaufgaben gehört nach § 42 (3) des Schulgesetzes zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge in mündlicher und schriftlicher Form auf Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

3. 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 , dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung , 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.

3.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 6		
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
6.1 Wir messen Temperaturen Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer? ca. 10 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung Wirkungen von Wärme: Wärmeausdehnung	E2: Beobachtung und Wahrnehmung Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment Messen physikalischer Größen E6: Modell und Realität Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation Protokolle nach vorgegebenem Schema Anlegen von Tabellen
6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur? ca. 10 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme thermische Energie: Wärme, Temperatur Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperatenausgleich; Wärmedämmung Wirkungen von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung Erläuterung von Phänomenen Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF4: Übertragung und Vernetzung physikalische Erklärungen in Alltagssituationen E2: Beobachtung und Wahrnehmung Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation Tabellen und Diagramme nach Vorgabe
6.3 Elektrische Geräte im Alltag Was geschieht in elektrischen Geräten? ca. 14 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen Leiter und Nichtleiter verzweigte Stromkreise Elektronen in Leitern Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärmewirkung	UF4: Übertragung und Vernetzung physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation

Jahrgangsstufe 6		
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
	magnetische Wirkung Gefahren durch Elektrizität	Aussagen begründen
6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung? ca. 6 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte Magnetpole magnetische Felder Feldlinienmodell Magnetfeld der Erde Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe Modell der Elementarmagnete	E3: Vermutung und Hypothese Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation Felder skizzieren
6.5 Physik und Musik Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben? ca. 6 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung Schallquellen und Schallempfänger: Sender-Empfängermodell	UF4: Übertragung und Vernetzung Fachbegriffe und Alltagssprache E2: Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben E5: Auswertung und Schlussfolgerung Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität Funktionsmodell zur Veranschaulichung

Jahgangsstufe 6		
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
6.6 Achtung Lärm! Wie schützt man sich vor Lärm? ca. 4 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: Schallausbreitung; Absorption, Reflexion Schallquellen und Schallempfänger: Lärm und Lärmschutz	UF4: Übertragung und Vernetzung Fachbegriffe und Alltagssprache B1: Fakten- und Situationsanalyse Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen B3: Abwägung und Entscheidung Erhaltung der eigenen Gesundheit
6.7 Schall in Natur und Technik Schall ist nicht nur zum Hören gut! ca. 2 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke; Schallquellen und Schallempfänger: Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik	UF4: Übertragung und Vernetzung Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. MKR1.2: Digitale Werkzeuge zielgerichtet einsetzen
6.8 Sehen und gesehen werden Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr! ca. 6 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls: Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission; Absorption, Schattenbildung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K1: Dokumentation Erstellung präziser Zeichnungen
6.9 Licht nutzbar machen Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera? Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich! ca. 6 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: Abbildungen Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Schattenbildung Absorption	UF3: Ordnung und Systematisierung Bilder der Lochkamera verändern Strahlungsarten vergleichen K1: Dokumentation Erstellen präziser Zeichnungen B1: Fakten- und Situationsanalyse Gefahren durch Strahlung Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern B3: Abwägung und Entscheidung Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr <i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i> ca. 6 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Spiegelungen: • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel Lichtbrechung: • Totalreflexion • Brechung an Grenzflächen	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges E6: Modell und Realität • Idealisierung (Lichtstrahlmodell)
8.2 Die Welt der Farben <i>Farben! Wie kommt es dazu?</i> ca. 6 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Brechung an Grenzflächen Licht und Farben: • Spektralzerlegung • Absorption • Farbmischung	UF3: Ordnung und Systematisierung • digitale Farbmodelle E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parameter bei Reflexion und Brechung E6: Modell und Realität • digitale Farbmodelle MKR1.2: Digitale Werkzeuge zielgerichtet nutzen • Simulationen der Farbmischungen z.B. bei leifi-Physik nutzen MKR6.1: Prinzipien der digitalen Welt • RGB bei Displays sowie CMYK in Druckern erkennen und verstehen
8.3 Das Auge – ein optisches System <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i> ca. 6 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge	E4: Untersuchung und Experiment • Bildentstehung bei Sammellinsen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parametervariation bei Linsensystemen MKR1.2: digitale Werkzeuge nutzen • Bildentstehung bei Sammellinsen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht <i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i> ca. 4 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Lichtleiter	UF2: Auswahl und Anwendung • Brechung • Bildentstehung UF4: Übertragung und Vernetzung • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel K3: Präsentation • arbeitsteilige Präsentationen
8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem <i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i> ca. 5 Ustd.	IF 6: Sterne und Weltall Sonnensystem: • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternisse • Jahreszeiten	E1: Problem und Fragestellung • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität • Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären
8.6 Objekte am Himmel <i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i> ca. 10 Ustd.	IF 6: Sterne und Weltall Sonnensystem: • Planeten Universum: • Himmelsobjekte Sternentwicklung	UF3: Ordnung und Systematisierung • Klassifizierung von Himmelsobjekten E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • gesellschaftliche Auswirkungen B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
8.7 100 m in 10 Sekunden <i>Wie schnell bin ich?</i> ca. 6 Ustd.	IF7: Bewegung, Kraft und Energie Bewegungen: • Geschwindigkeit Beschleunigung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Bewegungen analysieren E4: Untersuchung und Experiment • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Erstellen von Diagrammen Kurvenverläufe interpretieren
8.8 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege <i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i> ca. 12 Ustd.	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Kraft: • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen	UF3: Ordnung und Systematisierung • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel E4: Untersuchung und Experiment • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Jedesto-Beziehungen) B1: Fakten- und Situationsanalyse • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen • Barrierefreiheit von Gebäudezugängen MRK1.2/1.3: Digitale Werkzeuge und Datenorganisation • Werkzeuge zielgerichtet nutzen MKR6.2: Algorithmen erkennen • Zusammenhänge über Zellbezüge erarbeiten

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
8.9 Energie treibt alles an <i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i> ca. 8 Ustd.	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Energieformen: • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie Energieumwandlungen: • Energieerhaltung Leistung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung Energieerhaltung

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
9.1 Druck und Auftrieb <i>Was ist Druck?</i> ca. 12 Ustd.	• IF 8: Druck und Auftrieb Druck in Flüssigkeiten und Gasen: • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip Druckmessung: • Druck und Kraftwirkungen	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung • Auftriebskraft E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität • Druck und Dichte im Teilchenmodell • Auftrieb im mathematischen Modell
9.2 Blitze und Gewitter <i>Warum schlägt der Blitz ein?</i> ca. 8 Ustd.	IF 9: Elektrizität Elektrostatik: • elektrische Ladungen • elektrische Felder • Spannung elektrische Stromkreise: • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E4: Untersuchung und Experiment • Umgang mit Ampere- und Voltmeter E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen E6: Modell und Realität • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell • Schaltpläne
9.3 Sicherer Umgang mit Elektrizität	IF 9: Elektrizität elektrische Stromkreise: • elektrischer Widerstand	UF4: Übertragung und Vernetzung • Anwendung auf Alltagssituationen E4: Untersuchung und Experiment

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<i>Wann ist Strom gefährlich?</i> ca. 14 Ustd.	• Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen • elektrische Energie und Leistung	• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität • Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung • Sicherheit im Umgang mit Elektrizität

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
10.1 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung <i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i> ca. 20 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Atomaufbau und ionisierende Strahlung: • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, • Schutzmaßnahmen	UF4: Übertragung und Vernetzung • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen E1: Problem und Fragestellung • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten
10.2 Energie aus Atomkernen <i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i> ca. 10 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Kernenergie: • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke, • Endlagerung	K2: Informationsverarbeitung • Seriosität von Quellen K4: Argumentation • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten B1: Fakten- und Situationsanalyse • Identifizierung relevanter Informationen B3: Abwägung und Entscheidung • Meinungsbildung MKR2.2/2.3: Informationsauswertung und -bewertung • Beschaffung und Identifizierung relevanter Informationen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
		MKR5.2: Meinungsbildung • Quellen beurteilen und eigene Meinungen vertreten
10.3 Versorgung mit elektrischer Energie <i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i> ca. 14 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Induktion und Elektromagnetismus: • Elektromotor • Generator • Wechselspannung • Transformator Bereitstellung und Nutzung von Energie: • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad	E4: Untersuchung und Experiment • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • Kaufentscheidungen treffen
10.4 Energieversorgung der Zukunft <i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i> ca. 10 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Bereitstellung und Nutzung von Energie: • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit	UF4: Übertragung und Vernetzung • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen K2: Informationsverarbeitung • Quellenanalyse B3: Abwägung und Entscheidung • Filterung von Daten nach Relevanz B4: Stellungnahme und Reflexion • Stellung beziehen MKR2.2/2.3: Informationsauswertung und -bewertung • Beschaffung und Identifizierung relevanter Informationen MKR5.2: Meinungsbildung • Quellen beurteilen und eigene Meinungen vertreten

4. Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen:

Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:

Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern

Zurückstellen von Verzichtbarem bzw. eventuell späteres Aufgreifen, Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens

Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)

Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten

- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien

Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)

klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen

eingegrenzte und altersgemäße Komplexität

authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen

Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung

Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.

- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien

Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten

Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses.

Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertrautmachen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten

Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten

ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung

Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.

bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- Nutzung sowohl von manuell-analoger als auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll)

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten. Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, vereinbart die Fachgruppe, bei der schrittweisen Nutzung bzw. Erstellung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen, eng zusammenzuarbeiten.

5. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Leistungsbewertung im Fach Physik	Qualität der Mitarbeit (inkl. Fachsprache)	Quantität und Kontinuität der Mitarbeit	Beherrschung der Fachmethoden und Arbeitsweisen
sehr gut Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße.	Ich kann das Gelernte sehr sicher und fachsprachlich korrekt wiedergeben und immer anwenden, oft finde ich auch eigene Lösungswege, die auf dem Erkennen von Problemen und deren Einordnung in größere Zusammenhänge beruhen. Meine Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sind immer fachbezogen und umfangreich sowie vollständig vernetzt (aus unterschiedlichen Jahrgangsstufen/UVs).	Ich arbeite in jeder Stunde regelmäßig und aktiv mit.	Ich kann die fachspezifischen sowie fachübergreifenden Arbeitsweisen und Methoden sehr sicher und selbstständig anwenden. Ich habe immer alle Arbeitsmaterialien mit, mache immer sorgfältig die Hausaufgaben und beginne stets pünktlich mit der Arbeit.
gut Die Leistung entspricht voll den Anforderungen.	Ich kann Gelerntes sicher und fachsprachlich gut wiedergeben und oft anwenden. Manchmal finde ich auch neue Lösungswege und Ideen, die auf dem Verständnis schwieriger Sachverhalte und deren Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas beruhen. Ich habe Kenntnisse, die über die konkrete Unterrichtsreihe hinausgehen.	Ich arbeite in der Mehrzahl der Stunden regelmäßig und aktiv mit.	Ich kann die fachspezifischen sowie fachübergreifenden Arbeitsweisen und Methoden anwenden. Ich habe fast immer alle Arbeitsmaterialien mit, mache fast immer und ordentlich die Hausaufgaben und beginne fast immer pünktlich mit der Arbeit.
befriedigend Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.	Ich kann Gelerntes im Wesentlichen fachsprachlich und sachlich richtig wiedergeben. Das bezieht sich vor allem auf einfache Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoff. Eine Verknüpfung mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe erfolgt.	Ich arbeite überwiegend freiwillig und noch häufig mit.	Ich kann die fachspezifischen sowie fachübergreifenden Arbeitsweisen und Methoden im Wesentlichen anwenden und bin teilweise auf Unterstützung angewiesen: Ansätze zur Problemlösung. Ich kann wesentliche Arbeitsprozesse organisieren. Ich habe meistens alle Arbeitsmaterialien mit, mache regelmäßig und ordentlich die Hausaufgaben und beginne meist pünktlich mit der Arbeit.
ausreichend Die Leistung zeigt Mängel, entspricht im Ganzen jedoch den Anforderungen.	Meine Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und grober Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Thema und sind im Wesentlichen noch richtig. Die Anwendung auf neue Fragen fällt schwer. Die Fachsprache beherrsche ich nur wenig.	Ich arbeite nur gelegentlich freiwillig mit, ich muss meistens aufgefordert werden.	Ich habe Schwierigkeiten bei Anwendung grundlegender Arbeitsweisen und Methoden. Die grundlegende Arbeitsorganisation wesentlicher Prozesse gelingt mir noch ausreichend. Ich habe häufiger unvollständige Arbeitsmaterialien, mache oft aber nachlässig die Hausaufgaben und versäume häufiger den Arbeitsbeginn.
mangelhaft Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen. Grundkenntnisse sind vorhanden. Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden.	Meine Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig. Ich kann Gelerntes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben. Die fach- und themenbezogenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind nur wenig ausgeprägt. Auf andere Beispiele kann ich es fast nie anwenden.	Ich arbeite selten freiwillig mit, ich muss fast immer aufgefordert werden.	Meine Anwendung grundlegender Arbeitsweisen und Methoden weist Mängel auf, die in absehbarer Zeit noch behebbar sind. Die grundlegende Organisation erfolgt eher schleppend und unter Hilfestellung. Ich habe häufiger (unvollständige) Arbeitsmaterialien mit, mache eher selten und unzureichend die Hausaufgaben und beginne selten pünktlich mit der Arbeit.
ungenügend	Meine Äußerungen nach Aufforderung sind sachlich und fachsprachlich immer falsch oder erfolgen nicht.	Keine freiwillige Mitarbeit.	Grundlegende Fertigkeiten bzgl. Arbeitsweisen und Methoden fehlen. Ich habe nie mein Arbeitsmaterial dabei und beginne nie selbstständig mit der Arbeit.

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- **Intervalle**

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand kann einmal pro Quartal erfolgen. Aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.

- **Formen**

Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-) Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

Klasse 6: Klett, Impulse Physik

Klasse 8: Klett, Impulse Physik

Klasse 9: Klett, Impulse Physik

Klasse 10: Klett, Impulse Physik

Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Weitere Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe (Datum des letzten Zugriffs: 16.10.2023)	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/physik	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	https://www.howtosmile.org/topics	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	http://phyphox.org/de/home-de	phyphox ist eine sehr umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht. Sie läuft auf Smartphones unter IOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt.
6	http://www.viananet.de/	Videoanalyse von Bewegungen
7	https://www.planet-schule.de	Simulationen, Erklärvideos,...
8	https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics	Simulationen

Hinweis zur Umsetzung des Medienkompetenzrahmens an ausgewählten Beispielen

Titel des Unterrichtsvorhabens	Jahrgangsstufe	Zu vermittelnde Medienkompetenz (MKR-Nummer)	Detaillierte Beschreibung des Unterrichtsvorhabens
6.1 Temperaturmessung	6	1.2; 1.3	Der Temperaturverlauf einer Flüssigkeit in einem isolierten Gefäß wird über einen längeren Zeitraum gemessen und tabellarisch sowie graphisch ausgewertet mittels Tabellenkalkulation.
6.7 Schall in Natur und Technik	6	1.2	Die Lautstärke (Schalldruckpegel) sowie die Unterschiede zwischen Ton, Klang, Geräusch und Knall werden mittels Phyphox (App auf Smartphones) untersucht und visualisiert.
8.3 Das Auge – ein optisches System	8	1.2	Unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware (z.B. GeoGebra) wird die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie der Einfluss von Veränderungen von Parametern erarbeitet und nachvollzogen (Impulse Physik 7-10, S. 42/43).
10.4 Energieversorgung der Zukunft	10	2.2; 2.3; 5.2	Recherchearbeit der Schüler:innen zu fossilen und regenerativen Kraftwerken sowie deren Nachhaltigkeit. Interessengeleitete Setzung und Verbreitung dieser Themen in Medien erkennen und beurteilen.

NaWi-AG

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 7 eine NaWi-Arbeitsgemeinschaft an, die für interessierte Schülerinnen und Schülern angeboten wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart.

Die NaWi-AG bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben. Dies sind u.a. Biologisch, IJSO sowie Chempoints.

6. Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Feedback von den Lernenden wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.