



Schulinterner Lehrplan Goerdeler-Gymnasium – Sekundarstufe I

Physik

(Stand: 19.08.2024)

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1 Unterrichtsvorhaben	5
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	16
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	16
2.4 Lehr- und Lernmittel	19
3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	19
4 Qualitätssicherung und Evaluation	20

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

„Wir, die Schulgemeinschaft des Goerdeler-Gymnasiums, haben gemeinsam folgendes Leitbild für unsere Schule erarbeitet:

Das Goerdeler-Gymnasium versteht sich...

... als Lebensraum, in dem wir uns wohl fühlen, den wir gemeinsam gestalten und mit dem wir uns identifizieren.

- Wir vermitteln und leben grundlegende Werte und begegnen uns mit gegenseitiger Achtung und Wertschätzung.
- Wir legen Wert auf ein menschliches Miteinander und fördern soziales Engagement an unserer Schule.
- Wir pflegen Bewährtes und sind offen für Neues.

... als Lehr- und Lernraum, in dem wir uns gegenseitig unterstützen sowie individuelle Fähigkeiten und Talente entdecken und entwickeln.

- Wir legen Wert auf qualitativ guten und wissenschaftspropädeutisch ausgerichteten Unterricht, der fachwissenschaftlich anspruchsvoll, zeitgemäß und methodisch vielfältig ist.
- Wir wecken und erhalten die Freude an lebenslangem Lernen und sichern nachhaltige Lernerfolge in einem lebendigen und lebensnahen Unterricht.
- Wir lernen selbstständig, miteinander und voneinander und übernehmen Verantwortung für unseren individuellen Lernprozess.

... als Raum der Kooperation und Zusammenarbeit, der offen für Impulse von außen ist und sich ständig weiterentwickelt.

- Wir pflegen einen offenen Umgang und arbeiten konstruktiv miteinander.
- Wir fühlen uns als Gemeinschaft von Lehrern, Eltern und Schülern für einen lebendigen Schulalltag verantwortlich und bringen uns nach unseren Möglichkeiten ein.
- Wir sind eingebunden in das regionale Netzwerk der Bildungslandschaft, das wir aktiv mitgestalten, und ermöglichen die praktische Erprobung erlernter Fähigkeiten.“

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Der Physikunterricht findet am Goerdeler-Gymnasium durchgängig in einem der beiden Fachräume statt. Beide Räume sind für Schülerexperimente vorbereitet und verfügen über eine umfangreiche mediale Ausstattung.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Das Goerdeler-Gymnasium ist Mitglied im MINT Excellence Cluster. Das Fach Physik hat daher an unserer Schule einen besonderen Stellenwert. Wesentliche Kompetenzen des Faches werden in den Klassen mit naturwissenschaftlichen Schwerpunkt fächerübergreifend erworben und vertieft. Die Schule führt regelmäßig naturwissenschaftliche Exkursionen durch (z.B. Workshops im Schülerlabor des Heinz-Nixdorf-Museumsforums) und unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei der Teilnahme an außer- und innerschulischen Wettbewerben, wie z.B. Jugend forscht, Schüler experimentieren oder der Physik-Olympiade.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Das Goerdeler-Gymnasium kooperiert mit dem Heinz-Nixdorf-Museumsforum (s.o.), was uns insbesondere Exkursionen zu Sonderausstellungen mit physikalischem Bezug erleichtert.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben im Fach Physik 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 Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

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.

Die Reihenfolge der angegebenen Unterrichtsvorhaben kann innerhalb der Jahrgangsstufen variiert werden.

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
6.0 Was ist „Physik“ und welche fachspezifischen Methoden gibt es hier? ca. 4 Ustd.		E1: Probleme und Fragestellungen • Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrundeliegen, identifizieren und formulieren E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment • Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation • Protokolle nach vorgegebenem Schema K3: Präsentation	In Kleingruppen werden verschiedene Experimente selbstständig durchgeführt und unter Anleitung erste Versuchsprotokolle geschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse vorgestellt.

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
6.1 Elektrizität im Alltag ca. 8 Ustd.	Geschlossene Stromkreise: - Stromkreis mit Lampe und Schalter - Schaltzeichen - Leiter und Nichtleiter (Feststoffe, Wasser und der Mensch) - Gefahren durch Elektrizität	UF4: Übertragung und Vernetzung - physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment - Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation - Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K2: Informationsverarbeitung - Informationen entnehmen und wiedergeben K4: Argumentation - Aussagen begründen B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	- SE: Aufbau eines einfachen Stromkreises - SE: Einbau von Materialien als Leiter / Isolator - SE: Einbau von destilliertem Wasser / Salzwasser - LE: Leitungswasser (Strommessgerät) - LE: der Mensch als Leiter

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
ca. 4 Ustd.	Schaltungsarten: • Parallelschaltung (ODER-Schaltung) • Reihenschaltung (UND-Schaltung) • Wechselschaltung	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 • Aussagen begründen	• SE: Aufbau von UND- und ODER-Schaltungen • SE: Wechselschaltung als Flurbeleuchtung Beispiele: Zimmer-, Weihnachtsbaum- und Fahrradbeleuchtung

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
ca. 10 Ustd.	Wirkungen des Stromes - Wärmewirkung und Schmelzsicherung - Magnetische Wirkung Magnetische Kräfte und Felder: - Anziehende und abstoßende Kräfte - Magnetpole - Magnetische Felder - Feldlinienmodell - Magnetfeld der Erde Magnetisierung: - Magnetisierbare Stoffe - Modell der Elementarmagnete	UF4: Übertragung und Vernetzung - physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E3: Vermutung und Hypothese - Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment - Experimente planen und durchführen - Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität - Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation - Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen - Felder skizzieren K4: Argumentation - Aussagen begründen Verbraucherbildung: - Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten.	- SE: stromdurchflossener Draht - SE: Wickeln eines Glühfadens - SE: Der Oerstedt-Versuch - SE/LE: Bau eines Elektromagneten - SE: Stationenlernen (s. Buch): Eigenschaften von Magneten - SE: Magnetisieren einer Stricknadel - LE: Magnetfeldlinien - optional: Bau eines Elektromotors Beispiele: Hebemagnet, Schrottsortierung

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
6.3 Leben bei verschiedenen Temperaturen Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur? ca. 8 Ustd.	Transport von Wärmeenergie - Wärmeleitung (Transport in Materie) - Wärmemitführung / Wärmeströmung (Transport mit Materie) - Wärmestrahlung (Transport ohne Materie) Leben bei verschiedenen Temperaturen - Wärmedämmung - Reflexion von Wärmestrahlung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung - Erläuterung von Phänomenen - Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF4: Übertragung und Vernetzung - physikalische Erklärungen in Alltagssituationen K2: Informationsverarbeitung - Informationen aus Medien entnehmen und wiedergeben E2: Beobachtung und Wahrnehmung - Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität - Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage UF2: Auswahl und Anwendung - Konzepte zur Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden (SE isoliertes Haus) K1: Dokumentation - Tabellen und Diagramme nach Vorgabe	- Stationenlernen zum Wärmetransport - LE/SE: Temperaturmessung an Sonnenkollektoren - LE: Aufnahmen mit der Wärmebildkamera Beispiele: Funktionsweise einer Heizung, Sonnenkollektor Optional: - SE: Bau eines isolierten Hauses (Wettbewerb) - Referate: Überleben der Tiere im Winter

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
6.4 Sehen und gesehen werden Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr! ca. 8 Ustd.	Ausbreitung von Licht: • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: • Der Sehvorgang • Streuung, Reflexion, Transmission; Absorption • Sichtbarkeit im Straßenverkehr (Reflektoren, der tote Winkel)	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K1: Dokumentation • Erstellung präziser Zeichnungen	• SE: Der Sehvorgang (Gegenstände in der Tasse) Diskussion der Funktionsweise des Sehens (Stichwort Sehstrahl) / Entwicklung des Sender-/Empfängermodells des Lichts. Dabei müssen noch keine detaillierten Betrachtungen des Augenaufbaus erfolgen, sondern das Auge als Lichtempfänger fungieren. • SE/LE: Streuung, Reflexion, Transmission und Absorption (Behandlung der Reflexion nur als Phänomen, keine Einführung des Reflexionsgesetzes) • LE: Der Winkelspiegel
6.5 Licht nutzbar machen Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera? Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich! ca. 7 Ustd.	Ausbreitung von Licht: • Abbildungen Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: • Schattenbildung • Kern- und Halbschatten	UF3: Ordnung und Systematisierung • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen K1: Dokumentation • Erstellung präziser Zeichnungen B1: Fakten- und Situationsanalyse • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern B3: Abwägung und Entscheidung • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen	• SE: Licht und Schatten • SE: Kern- und Halbschatten Optional: • Bau einer Lochkamera aus einfachem Bastelmaterial oder LE

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
6.6 Schall in Musik, Natur und Technik Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben? ca. 4 Ustd.	Schallquellen und Schallempfänger: • Sender-Empfängermodell Schwingungen und Schallwellen: • Tonhöhe und Lautstärke • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik	UF4: Übertragung und Vernetzung • Fachbegriffe und Alltagssprache • Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität • Funktionsmodell zur Veranschaulichung	• LE: App Phyphox / Samples (PRO) z.B. platzender Luftballon als Quelle von Geräuschen (Luftdruckschwankung); (kurzes) looping des KnallSamples zur Demonstration der Ton-Wahrnehmung (und nicht mehr Geräusch) z.B. Nutzung des PhyBox-Tongenerators (Frequenzbegriff, Hörbereich) • LE: Schreibstimmgabel • LE: Betrieb einer Lautsprecher-membran mit Sand • Trommelfell

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
6.7 Achtung Lärm! Wie schützt man sich vor Lärm? ca. 2 Ustd.	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 B2: Handlungsoptionen B3: Abwägung und Entscheidung • Erhaltung der eigenen Gesundheit Verbraucherbildung: Die SuS können... • Maßnahmen benennen und beurteilen, die in Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können • Lärmbelästigungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen	• LE: Schraubenfeder • Schallübertragung um eine Ecke

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)

8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr <i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i> ca. 10 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)	SE: Reflexionsgesetz SE: Lichtbrechung Konstruktion Spiegelbild Nutzung von Geometrie-Apps LE: Totalreflexion
8.2 Die Welt der Farben <i>Farben! Wie kommt es dazu?</i> ca. 5 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	SE: Farbzerlegung am Prisma LE: Farbmischung additiv und subtraktiv SE: Erkunden von Farbmodellen am PC/iPads
8.3 Das Auge ein optisches System <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i>	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Brechung an Grenzflächen	E4: Untersuchung und Experiment • Bildentstehung bei Sammellinsen E5: Auswertung und Schlussfolgerung	SE: Bildentstehung an Sammellinsen Konstruktion von Strahlengängen, Nutzung von Geometrie-Apps

ca. 5 Ustd.	Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge	Parametervariation bei Linsensystemen	
8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht ca. 6 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	LE: Lichtleiter Referate zu verschiedenen optischen Instrumenten: Mikroskop, Teleskop, Beamer, OHP, Fotoapparat, ...
8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten? ca. 5 Ustd.	Sterne und Weltall Sonnensystem: - Mondphasen - Mond- und Sonnenfinsternisse - Jahreszeiten	E1: Problem und Fragestellung - Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren E2: Beobachtung und Wahrnehmung - Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität - Funktionsmodell zur Veranschaulichung	LE oder SE: App solAR SE: Mondphasen SE: Sonnenfinsternis SE: Mondfinsternis

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
9.1 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)	• SE: Mond-Erde Modell • Ggf. Besuch in der Sternwarte Schloss Neuhaus, Planetenweg in Bad Lippspringe • Aufbau eigener mini-Planetenweg • SE: Kopf = Erde, Ball = Mond, Lampe = Sonne • Referate zu Planeten, Raumstationen, Missionen, ...
9.2 100 m in 10 Sekunden <i>Wie schnell bin ich?</i> ca. 12 Ustd.	IF7: Bewegung, Kraft und Energie Bewegungen: • Geschwindigkeit • Beschleunigung Auswertung von Messwerten mit Hilfe einer Tabellenkalkulation	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	Ablauf der Unterrichtsreihe: a) SE: Messwerte von t und s von verschiedenen Schülerläufen (Joggen, Gehen, Sprint, Fahrrad...) werden aufgenommen (SE) b) Auswertung der Messwerte z.B. mit Hilfe einer Tabellenkalkulation (u.a. auch Formeln nutzen, Diagramme zeichnen, Ausgleichskurve erstellen, Diagramme in eine Präsentation einfügen) c) Interpretation der Ergebnisse (Geschwindigkeit und Beschleunigung)

			Optional: • vertiefende Anwendungsaufgabe mit Bezug zum Segelflug (Wandertag) • Weitere Anwendung: Segelflug am Wandertag (t-h-, t-v- oder t-a-Diagramme werden aufgenommen und ausgewertet, ggfs. Messwerte mit Measure App/Phyphox aufnehmen) • Fachübergreifender Besuch des Schülerlabors HNF: "Experimentelle Mathematik" (Bewegungen werden mit Hilfe von Ultraschallmessungen aufgenommen und interpretiert)
9.3 Einfache Maschinen und Werkzeuge <i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i> ca. 16 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 (Je-desto-Beziehungen) B1: Fakten- und Situationsanalyse • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen	• SE: Schülerversuch am einseitigen und zweiseitigen Hebel • SE: Feste und lose Rolle, Flaschenzug Beispiele: Hebel im menschlichen Körper, einfache Maschinen am Bau (Hebel und Flaschenzug am Kran)

		• Barrierefreiheit	
9.4 Energie treibt alles an <i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i> ca. 10 Ustd.	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Energieformen: • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie Energieumwandlungen: • Energieerhaltung • Leistung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung Energieerhaltung	SE: Pendel Phet
9.5 Druck und Auftrieb <i>Was ist Druck?</i> ca. 10 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	• LE: Druck • LE: Kolbendruck • LE: Schweredruck • SE: Dichtebestimmung • SE: Messung der Auftriebskraft

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
10.1 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 - Korrektur 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	- SE: Reibungselektrizität - LE: Influenzmaschine SE: Strom- und Spannungsmessung
10.2 Sicherer Umgang mit Elektrizität <i>Wann ist Strom gefährlich?</i> ca. 12 Ustd.	IF 9: Elektrizität elektrische Stromkreise: - elektrischer Widerstand - Reihen- und Parallelschaltung - Sicherungsvorrichtungen elektrische Energie und Leistung	UF4: Übertragung und Vernetzung - Anwendung auf Alltagssituationen E4: Untersuchung und Experiment - Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung	LE Hitzewirkung, starker Magnetismus, Gurke, Hochspannungstrafo SE Strom-/Spannungsmessungen in Reihen- und Parallelschaltung

		• Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität • Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	
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	LE Elektromagnet, Leiterschaukel, Induktion, drehende Spule, zerlegbarer Elektromotor, Trafo, Energieübertragung mit Hochspannung SE Trafo, Dynamo als Motor und Generator
10.4 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung <i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i> ca. 12 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Atomaufbau und ionisierende Strahlung: • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:	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	LE: Entladen eines Elektroskops SE: Nulleffekt SE: Abschirmung SE: Reichweite SE: Halbwertszeit (Würfel- oder Bier-schaumexperiment) SE: Radonbelastung im Fahrradkeller LE: Röntgengerät

	• Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen		
10.5 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	Simulationen zur Kernspaltung / Kettenreaktion
10.6 Energieversorgung der Zukunft <i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i> ca. 5 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	

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

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

Im Fach Physik finden in vielfältiger Art und Weise schüleraktivierender Methoden statt, insbesondere durch Schülerexperimente, Gruppenarbeiten, Stationenlernen, Bau von Modellen und Wettbewerben. In den Unterrichtsvorhaben sind etliche Beispiele in der Spalte „Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)“ gegeben.

Gerade bei Schülerexperimenten, Bearbeitung von Aufgaben, Referaten und Wettbewerben findet individuelle Förderung methodenimmanent statt.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz Physik hat im Einklang mit § 48 SchulG, § 6 APO-SI, § 13-16 APO-GOST, den Kapiteln 2 und 3 der Kernlehrpläne für die Sekundarstufe I Gymnasium NRW 2019 und für die Sekundarstufe II NRW, dem Referenzrahmen Schulqualität NRW (Kriterien 2.1.3, 2.4.1, 2.4.2) und dem Schulprogramm des Goerdeler-Gymnasiums die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

Ab dem Schuljahr 20/21 gelten darüber hinaus befristet die „Zweite Verordnung zur befristeten Änderung der Ausbildungs- und Prüfungsordnung gemäß §52 SchulG“ vom 2. Oktober 2020 sowie diese ergänzende Erlasse und Verordnungen.

Information über Grundsätze der fachspezifischen Leistungsmessung im Allgemeinen: Kompetenzbereiche des Faches Physik

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- UF1 Wiedergabe und Erläuterung
 - erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.
- UF2 Auswahl und Anwendung
 - das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche physikalische Fachwissen auswählen und anwenden.
- UF3 Ordnung und Systematisierung
 - physikalische Sachverhalte bzw. Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen.
- UF4 Übertragung und Vernetzung
 - neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- E1 Problem und Fragestellung

- in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen.
- E2 Beobachtung und Wahrnehmung
 - Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.
- E3 Vermutung und Hypothese
 - Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.
- E4 Untersuchung und Experiment
 - bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.
- E5 Auswertung und Schlussfolgerung
 - Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.
- E6 Modell und Realität
 - mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.
- E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten
 - in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

- K1 Dokumentation
 - das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
- K2 Informationsverarbeitung
 - nach Anleitung physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.
- K3 Präsentation
 - eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.
- K4 Argumentation

- eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- B1 Fakten- und Situationsanalyse
 - in einer einfachen Bewertungssituation physikalisch-technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.
- B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen
 - Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.
- B3 Abwägung und Entscheidung
 - kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.
- B4 Stellungnahme und Reflexion
 - Bewertungen und Entscheidungen begründen.

Alle Kompetenzbereiche finden bei der Leistungsbewertung angemessene Berücksichtigung.

Leistungsbewertung und Kriterien

Die Leistungsbewertung basiert ausschließlich auf der sonstigen Mitarbeit, da Klassenarbeiten in der SI im Fach Physik nicht vorgesehen sind.

Aspekte / Erläuterungen	A. Mitarbeit und Unterrichtsbeiträge	B. Praktische Fertigkeiten, Gruppenarbeit	C. Schriftliche Überprüfungen	D. Schriftliche Dokumentation
Elemente der Leistungsaspekte mit Beispielen	Förderung des Unterrichts, Beiträge zum Unterrichtsfortschritt, z.B. • Qualität • Quantität • Kontinuität • Fachwissen	Umgang mit fachspezifischen Arbeitsmethoden, z.B. • Versuche planen, durchführen, auswerten, einordnen • Bewerten von physikalischen Inhalten und Methoden • Daten und Informationen auswählen, prüfen, ordnen, verarbeiten, dokumentieren, präsentieren • Referate und Präsentationen • Teamarbeit	Im Regelfall sollten pro Halbjahr nicht mehr als 2 schriftlichen Überprüfungen geschrieben werden, z.B. • Beschreibung und Auswertung eines Versuches • Multiple-Choice • Kurzantwort • Freie Antwort	Kontinuierliche Dokumentation physikalischer Inhalte und Methoden, z.B. • Heftführung • (Experimentier-) Protokolle • Sammlung zusätzlicher Informationen

Die Gewichtung der einzelnen Aspekte nimmt dabei in der Regel von A nach D ab und orientiert sich vor allem am zeitlichen Umfang, den sie im Unterricht einnehmen:

- Aspekt A findet in jeder Unterrichtsstunde Anwendung.
- Aspekt B findet in den meisten Unterrichtsstunden und insbesondere bei Experimenten Anwendung.
- Aspekt C umfasst in der Regel den Unterrichtsinhalt von maximal 2 Wochen und findet pro Halbjahr im Regelfall nicht häufiger als zweimal statt.
- Aspekt D dient der Kontrolle der schriftlichen Grundlagen für die Aspekte A bis C und findet in der Regel einmal pro Halbjahr Anwendung.

Die Gewichtungen ergeben sich aus der vorgenannten Hierarchie und insbesondere aus den pädagogischen Rahmenbedingungen und sich daraus ergebenden individuellen Unterrichtsabläufen. Sie obliegen im Rahmen der vorgenannten Hierarchie dem Ermessen der Lehrkraft.

Weitere Informationen über die Leistungsbewertung im Physikunterricht:

- Schulgesetz §48 (1) (2)
- APO-SI §6 (1) (2)
- Kernlehrplan Physik (Kapitel 3)

Ab dem Schuljahr 20/21 erstreckt sich die Leistungsbewertung auch auf die im Distanzunterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler.

Leistungsbewertungen können daher auch auf Inhalte des Distanzunterrichts aufbauen.

Weitere in den Unterrichtsvorgaben vorgesehene und für den Distanzunterricht geeignete

Formen der Leistungsüberprüfung sind möglich. Die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen werden also in der Regel in die Bewertung der sonstigen Leistungen im Unterricht einbezogen.

Die Leistungsbewertung Physik kann auch im Fall des Distanzlernens Anwendung finden. Im reinen Distanzunterricht (also nicht beim Wechselmodell) wird der gemeinsame Unterricht, wenn möglich, regelmäßig in Form von Videokonferenzen fortgeführt, sodass auch hier die Mitarbeit und die Beiträge der Schüler bewertet werden können. Diese digitale Unterrichtsstunde kann durch Aufgaben ergänzt werden, die die Schülerinnen und Schüler in Einzel- oder Gruppenarbeit zu Hause bearbeiten. Diese können, falls möglich, von der Lehrperson in der Regel nun über Teams eingefordert und bewertet werden. Mögliche Aufgaben sind hier beispielsweise einfache Freihandexperimente, die in jedem Haushalt vorhanden sind (Sek1), Rechen- oder Rechercheaufgaben, Erarbeitung von neuen Inhalten z.B. mit Hilfe von Lernvideos und Erarbeitung von Referaten. Die Aufgaben werden im folgenden Unterricht besprochen und/ oder Musterlösungen zur Selbstkontrolle an die SuS ausgeteilt.

Sobald der Präsenzunterricht wieder startet, kann ggfs. nach kurzer Wiederholung eine schriftliche Wiederholung erfolgen. Auch kann während des Distanzlernens insbesondere bei kleinen Lerngruppen der Einsatz der Videokonferenzsoftware für Einzel- oder kleiner Gruppengespräche erfolgen. Falls einige Schülerinnen und Schüler in Quarantäne waren, kann eine gezielte Abfrage im Unterricht erfolgen.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Aktuell eingeführtes Lehrwerk:

- Fokus Physik Gymnasium 5/6 NRW, Berlin: Cornelsen, 1. Auflage, 2009

Ab dem Schuljahr 21/22 werden die folgenden Lehrwerke eingeführt:

- Universum Physik Gymnasium 5/6 NRW, Berlin: Cornelsen
- Universum Physik Gymnasium 7-9 NRW, Berlin: Cornelsen

Im Unterricht finden regelmäßig physikalische Simulationen aus verschiedenen Sammlungen Anwendung, z.B.

- leifiphysik.de
- phet.colorado.edu

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachschaft verpflichtet sich zur Aufrechterhaltung der hohen Funktionstüchtigkeit und des Organisationsgrads der Fachräume und der Sammlung. Maßnahmen hierzu sind insbesondere:

- Kontrolle der Sauberkeit und Funktionstüchtigkeit / Beschädigungen der Fachräume zu Beginn jeder Unterrichtsstunde.
- Kontrolle der Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit der Schülerexperimente (Herausgabe und Rückgabe der Materialien nur durch die Lehrperson).
 - In jeder Klasse werden Verantwortliche bestimmt, die die Materialien entgegennehmen und abgeben. Diese werden angehalten, bei Problemen (Fehlfunktionen, Unvollständigkeiten) die Lehrperson zu verständigen.
- Rückmeldung bei Problemen, fehlenden Experimentiermaterialien oder sonstigen Wünschen an die Sammlungsleitung.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Durch eine regelmäßige Evaluation des schulinternen Lehrplans können mögliche Probleme und ein entsprechender Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festgestellt und dokumentiert werden, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit werden geprüft und reflektiert. Die Evaluation dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen. Die Fachkonferenz als professionelle Lerngemeinschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Zum Schuljahresende werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt und bewertet. Eventuell notwendige Konsequenzen werden formuliert. Bei dieser Checkliste müssen nicht zwingend alle Prüfkriterien in jeder Klassenstufe bearbeitet werden, es geht um das Sammeln von Auffälligkeiten und Beheben von Schwierigkeiten. Die vorliegende Checkliste kann bei den Jahrgangsstufenteam-Besprechungen zum Anfang des Schuljahrs als Hilfestel-

lung genutzt werden. Zu Beginn des neuen Schuljahres kann das neue Jahrgangsstufenteam evtl. in Rücksprache mit dem alten Jahrgangsstufenteam Änderungen in das Curriculum einpflegen und diese in der ersten Fachschaftssitzung des Schuljahres zur Abstimmung stellen.

Umsetzung:

Die Fachschaft tagt zweimal jährlich zur Fachkonferenz.

- Auf der FK trägt die Sammlungsleitung die getätigten Anschaffungen und Bedarfe vor und gibt einen Überblick über die finanzielle Situation. Der zugehörige TOP wird genutzt, um weitere Anregungen für die Anschaffung von Lehrmaterialien (Medien, Experimente, Apps etc.) zu diskutieren und ggf. zu beschließen.
- Die FK wird genutzt, um die von den einzelnen Kolleginnen und Kollegen beobachteten Unstimmigkeiten oder Verbesserungspotenziale des Lehrplans zu diskutieren und ggf. einzuarbeiten und zu beschließen.

Zur Dokumentation wird folgende Checkliste benutzt.

Checkliste zur Evaluation

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlich	Zu erledigen bis
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Sammlung			
Materiell/ sachlich	Geräte			
	Medien			
	Lehrwerke			
<i>Curriculum</i>				
<i>Ist die Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben / sind die Inhalte sinnvoll?</i>				
<i>Sind die Experimente der Unterrichtsvorhaben sinnvoll / erfolgreich?</i>				
<i>Sind die Zeitangaben für die Unterrichtsvorhaben realistisch?</i>				
<i>Stimmt die Leistungsbewertung mit dem Leistungskonzept überein?</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Bedarf</i>				