

Schulinterner Lehrplan
König-Wilhelm-Gymnasium – Sekundarstufe I

Physik

(Fassung vom 17.09.2025)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	17
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	19
2.4	Lehr- und Lernmittel	20
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	21
4	Qualitätssicherung und Evaluation	26
5	Anhang	27

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Das KWG Höxter ist eine Schule mit etwa 750 bis 850 Schülerinnen und Schülern und ca. 55 Lehrerinnen und Lehrern.

Das KWG Höxter strebt eine stärkere Profilbildung im Bereich MINT an. Dieser Lehrplan dient auch dazu, diese Profilierung durch Unterrichtsgestaltung und außerunterrichtliche Aktivitäten zu erreichen. Nach längeren Phasen personeller Engpässe soll das Fach Physik nun in voller Bandbreite unterrichtet werden.

Dabei sollen auch Schnittstellen zu anderen Fächern hergestellt und physikalische Themen in anderen Kontexten in den Fokus genommen werden.

Die Fachschaft Physik unterstützt dabei auch fachübergreifende Methoden und Medienbildung im Sinne des Medienkompetenzrahmens NRW.

Ab der Jgst. 9 werden Tablets auf der Basis schülereigener Tablets („Bring your own device“) regelmäßig im Unterricht benutzt. Um diese Geräte sinnvoll einzusetzen, hat die Fachschaft Physik einige Projekte bzw. Unterrichtseinheiten in das Portfolio aufgenommen, in denen physikalische Fragestellungen mit dem Tablet untersucht und ausgewertet werden.

Am KWG Höxter unterrichten zur Zeit 4 Lehrkräfte das Fach Physik. Die Sammlung ist relativ gut ausgestattet, auch wenn an einigen Stellen ältere Geräte bald ersetzt werden müssten. Drei Fachräume stehen zur Verfügung, die alle über Verdunklungen verfügen.

In jedem Raum befindet sich ein Whiteboard mit Beamer und ein Apple-TV, um es als digitale Tafel nutzen zu können, außerdem ein stationäres Laptop.

Die Fachschaft Physik bietet die Mitarbeit an Wettbewerben und Projekten an (Beispiele finden sich im Anhang).

2 Entscheidungen zum Unterricht

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.

Die zu integrierenden Kompetenzerwartungen im Rahmen des NRW-Medienkompetenzrasters sind im Lehrplan mit MKR ausgewiesen.

Übergeordnete Kompetenzen wie „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 (**MKR 2.2, 2.1**)“, werden dabei nicht einzeln ausgewiesen, sondern tauchen bei jeder Auswertung der genannten Quellen auf.

2.1 Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
5.1 Wir messen Temperaturen <i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i> 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 (hier: analog oder digital MKR 1.2) E6: Modell und Realität - Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation - Protokolle nach vorgegebenem Schema - Anlegen von Tabellen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren <i>... zur Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) <i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1) → Erdkunde: Klimadiagramme (IF 2)
5.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen <i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i> ca. 10 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme Thermische Energie: - Wärme, Temperatur Wärmetransport: - Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung Wirkungen von Wärme: - Aggregatzustände und ihre Veränderung, 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren <i>... zur Vernetzung</i> Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) <i>... zu Synergien</i>

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		Tabellen und Diagramme nach Vorgabe	Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)
5.3 Elektrische Geräte im Alltag <i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i> ca. 14 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Stromkreise und Schaltungen: - Spannungsquellen - Leiter und Nichtleiter - verzweigte Stromkreise Wirkungen des elektrischen Stroms: - Wärmewirkung - 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 K4: Argumentation - Aussagen begründen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen <i>... zur Vernetzung</i> → Elektroinstallation im Haushalt (IF 9)
5.4 Magnetismus – interessant und hilfreich <i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i> 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 - magnetische Wirkung des elektrischen Stroms	E3: Vermutung und Hypothese - Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment - Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität - Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation - Felder skizzieren	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff <i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11) <i>... zu Synergien</i> → Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen mit dem Kompass

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
5.5 Physik und Musik <i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i> 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln <i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1) <i>... zu Synergien</i> → Musik: Musikinstrumente (FS Musik: Absprache bzgl. Instrumentenbau)
5.6 Achtung Lärm! <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i> 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 E4: Untersuchung und Experiment • Messen physikalischer Größen (Schallpegelmessung, z.B. mit digitalem Alltagsgerät MKR 1.2) E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Auswertung und Analyse der digitalen Schallpegelmessung MKR 1.2) B1: Fakten- und Situationsanalyse • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen B3: Abwägung und Entscheidung • Erhaltung der eigenen Gesundheit	<i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
5.7 Schall in Natur und Technik <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i> ca. 2 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: • Tonhöhe und Lautstärke Schallquellen und -empfänger: • 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.	<i>... zu Synergien</i> → Biologie: Ultra- und Infraschall in der Tierwelt (Maulwurf, Fledermaus, Elefant), (IF 1)
5.8 Sehen und gesehen werden <i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i> 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen <i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → (IF 5)
5.9 Licht nutzbar machen <i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i> <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i> ca. 6 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: • Abbildungen Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: • Schattenbildung	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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen <i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	mögliche Erweiterungen
8.1 Licht und Schatten im Sonnensystem <i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i> ca. 6 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht <i>... zur Vernetzung</i> ← Schatten (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5) Beobachtungen von beleuchteten Trabanten, z.B. Mond, ISS, Satelliten
8.2 Spiegelbilder im Straßenverkehr <i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i> ca. 6 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Spiegelungen: • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges E6: Modell und Realität • Idealisierung (Lichtstrahlmodell)	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Vornehmlich Sicherheitsaspekte <i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6) Hohl- und Wölbspiegel als Ergänzung
8.3 Das Auge – ein optisches System <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i> ca. 8 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) <i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	mögliche Erweiterungen
8.4 Die Welt der Farben <i>Farben! Wie sehen wir Farben?</i> ca. 4 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Licht und Farben: • Absorption • Farbmischung	UF3: Ordnung und Systematisierung • digitale Farbmodelle E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parameter bei Reflexion und Brechung E6: Modell und Realität • digitale Farbmodelle	<i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Erkunden von Farbmodellen am PC <i>... zur Vernetzung:</i> ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption <i>... zu Synergien:</i> Farbsehen → Biologie (IF 7)
8.5 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht <i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i> 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten <i>... zur Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6) Regensensor → Spiegel und Brechung <i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)
8.6 Spektren <i>Farben aus weißem Licht! Wie kommt es dazu?</i> ca. 4 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Brechung an Grenzflächen Licht und Farben: • Spektralzerlegung	E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parameter bei Reflexion und Brechung E6: Modell und Realität • digitale Farbmodelle	Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11) <i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Bau eines CD-Spektrometers

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
9.1 100 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	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> : Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen ... zur <i>Vernetzung</i> : Vektorielle Größen → Kraft (IF 7) ... zu <i>Synergien</i> : Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen) Digitale Reihe: Aufnahme und Auswertung von Bewegungen mit Viana2 (siehe Anhang)
9.2 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	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> : Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte ... zur <i>Vernetzung</i> : Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7) ... zu <i>Synergien</i> : Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
9.3 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung <i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2) <i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) -erhaltung → Biologie (IF 4), Chemie (IF 2-9) + -entwertung → Biologie (IF 7)
9.4 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 (Atmosph.) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip Druckmessung: • Druck + 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse <i>... zur Vernetzung</i> Druck ← Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ← Kräfte (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Dichte ← Chemie (IF 1)
9.5 Blitze und Gewitter	IF 9: Elektrizität Elektrostatik: • elektrische Ladungen • elektrische Felder	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<i>Warum schlägt der Blitz ein?</i> ca. 8 Ustd.	- Spannung elektrische Stromkreise: - Elektronen-Atomrumpf-Modell - Ladungstransport und elektrischer Strom	- Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E4: Untersuchung und Experiment - Umgang mit Ampere- und Voltmeter E5: Auswertung und Schlussfolgerung - Schlussf. aus Beobachtungen E6: Modell und Realität - Elektronen-Atomrumpf-Modell - Feldlinienmodell - Schaltpläne	... zur Vernetzung ← Elektrische Stromkreise (IF 2) ... zu Synergien Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)
9.6 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)	... zur Vernetzung ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität <i>Wann ist Strom gefährlich?</i> ca. 14 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 • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität • Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen ... zur <i>Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2) ... zu <i>Synergien</i> Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)
10.2 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:	E4: Untersuchung und Experiment • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • Kaufentscheidungen treffen	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie ... zur <i>Vernetzung</i> ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	- Energieübertragung - Energieentwertung - Wirkungsgrad		
10.3 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung <i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i> ca. 15 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation <i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)
10.4 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	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit <i>... zur Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		B3: Abwägung und Entscheidung • Meinungsbildung	
10.5 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 + Vernetzung • Beiträge versch. Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen K2: Informationsverarbeitung • Quellenanalyse B3: Abwägung und Entscheidung • Filterung von Daten nach Relevanz B4: Stellungnahme und Reflexion • Stellung beziehen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke <i>... zur Vernetzung</i> → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10) <i>... zu Synergien</i> Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen 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.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen 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, Basiskonzepten
 - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung, 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: Fokussierung auf das Nachdenken/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, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

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. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen zunächst

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

Es gelten Grundsätze des Kernlehrplans und die am König-Wilhelm-Gymnasium beschlossenen Grundsätze der Leistungsbewertung. Als Ergänzung zum allgemeinen Konzept wurde hier die Bewertung um Kriterien zur Leistungsbewertung beim Experimentieren erweitert.

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

- Klasse 5: Dorn-Bader
- Klasse 8-10: Focus Physik

Lehrwerke, die im Klassensatz für den temporären Einsatz im Unterricht zur Verfügung stehen: Lehrbuchsammlung in der Physik (z.B. Dorn Bader)

Fachzeitschriften: Der Fachschaft stehen viele Ausgaben der Zeitschrift „Unterricht Physik“ zur Verfügung.

Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de/index.html	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	http://www.schule-bw.de/unterricht/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
9	https://www.walter-fendt.de/html5/phde/	HTML5-Apps (Simulationen)

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer beinhalten viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Es unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die schulinternen Lehrpläne und der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen Fächern eine bedeutende Rolle spielt.

Im Kapitel 2.1. ist jeweils bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben angegeben, welche Beiträge die Physik zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Biologie und Chemie leisten kann, oder aber in welchen Fällen in Physik Ergebnisse der anderen Fächern aufgegriffen und weitergeführt werden.

Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten, des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (Sicherheitsbelehrung nach RISU) getroffen. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

Tag der offenen Tür

Am Tag der offenen Tür („KWG erleben“) präsentiert sich das Fach Physik mit einem Raum für Mitmachexperimente. Diese sollen für alle Gäste Interessantes und Neues bieten, sodass Versuche für Schülerinnen und Schüler ab Jgst. 4, aber auch für Erwachsene angeboten werden. Es werden auch Demonstrationsexperimente angeboten.

Beispiele: Balancieren eines Tennisballs auf einem Luftstrom, Regenbogen mit einem Aquarium, Blitze und Tricks mit dem Bandgenerator (Demonstration), Reibungselektrizität (klebender Luftballons, Zauberschiene (Aluschiene mit Metallkugel vs. Magnetkugel), Schräge schiefe Ebene: Ein Doppelkonus rollt scheinbar bergauf, Bimetalle, Spektren von Lampen (Demonstrationsexp.), Ventilator und Windrad – Strom durch Wind, Elektromotor und Magnet, Drehstuhl und Hanteln: Wie Eiskunstläufer Pirouetten drehen, Magnet-Wellenbahn, Kratzbilder mit Stimmgabeln: Schwingungen sichtbar gemacht, Spannungen in Körpern mit Spannungsoptik, Unendlicher Raum (Doppelspiegel) u.v.m.

Methodenlernen

Im Schulprogramm der Schule ist festgeschrieben, dass in der gesamten Sekundarstufe I regelmäßig Module zum Methodenlernen durchgeführt werden („Methodenkomzept“). Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden (z.B. bei Fachtexten, Protokollen, Erklärungen, Präsentationen, Argumentationen usw.).

Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

individuelle Eintragungen

MINT-AG

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 eine MINT-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart, wobei die einzelnen naturwissenschaftlichen Fachschaften sich die Betreuung der MINT-AG jahrgangsweise untereinander aufteilen.

Wettbewerbe

Lernstarke SuS können insbesondere durch AGs, außerschulische Projekte oder Wettbewerbe gefördert werden.

Die Physiklehrer des KWG machen die SuS regelmäßig auf Wettbewerbe aufmerksam und unterstützen SuS, die sich bereit erklären, dabei mitzumachen.

Beispiele für Wettbewerbe, an denen SuS teilnehmen können und für die geworben werden soll:

– **Jugend forscht**

Insbesondere für SuS, die eigene Ideen für Forschungsprojekte haben. Unter-14-jährige SuS bilden dabei eine eigene Wettbewerbsklasse. Die Anmeldung erfolgt online auf der Jugend-forscht-Homepage.

– **Internationale Physik-Olympiade (IPhO)**

Für SuS, die Spaß an Aufgaben und Problemstellungen im Bereich der Physik haben.

Das Verfahren beginnt jeweils im Frühjahr des Vorjahres, die Aufgaben werden an die Schulen verteilt und auf den offiziellen Seiten der IPhO veröffentlicht. Die Schüler bearbeiten die Aufgaben zu Hause und lassen sie dann von einem Fachlehrer korrigieren.

Für die zweite Stufe gibt es neue, anspruchsvollere Aufgaben, in der dritten und vierten Stufe müssen die bis dahin besten Teilnehmer in Klausuren ihr Können beweisen. Die fünf erfolgreichsten Kandidaten bilden dann das deutsche Team und reisen nach einem Trainingsseminar zur internationalen Olympiade.

– **Internationale JuniorScienceOlympiade (IJSO)**

Wie bei der IPO durchlaufen die Teilnehmer auch hier vier Runden. Mitmachen können Schüler bis 16 Jahre. In der 1. Runde Mitte Januar erhalten sie die Aufgaben von ihrer Schule oder im Internet und geben die Lösungen nach sechs Wochen bei ihren Lehrern ab. Wer die 2. Runde erreicht, schreibt eine Klausur, die das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel (IPN) konzipiert hat.

Die IJSO ist weniger fachgebunden, sondern kombiniert die Fächer Physik, Chemie, Biologie und Mathematik.

– **Bundeswettbewerb Physik**

Für SuS ab der 5. Klasse

Für den Wettbewerb werden Aufgaben für zwei Altersstufen gestellt:

Juniorstufe (1. Runde):

Mit diesen Aufgaben sollen sich Schüler der Klassenstufen 5 bis 8 anschaulich-experimentell physikalische Fragestellungen nähern. Physikalisches Grundwissen wird nicht vorausgesetzt, auch theoretisch mathematische Lösungen sind nicht gefragt.

Fortgeschrittene (1. Runde):

Die Aufgaben richten sich an alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und haben ein höheres Anspruchsniveau.

Juniorstufe und Fortgeschrittene (2. Runde) und Bundesrunde:

Wer die 1. Runde gemeistert hat, erhält die Aufgaben für die 2. Runde und kann dann bis in die Bundesrunde kommen.

– exciting physics

Bei „exciting physics“ sollen physikalische Aufgaben möglichst kreativ gelöst werden. Gefragt sind dabei vor allem auch physikalische Originalität und technische Raffinesse. Während des Wissenschaftsfestivals „Highlights der Physik“ werden alle Konstruktionen von einer Fachjury bewertet. Zu gewinnen gibt es zahlreiche Sachpreise.

Teilnehmen können Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 13, entweder einzeln oder als Gruppe. Zu jedem Team soll ein verantwortlicher Lehrer oder eine verantwortliche Lehrerin als „offizielle“ Kontaktperson gehören. Er oder sie kann sich durchaus auch mit Tipps, Beratung, kleineren Hilfsmitteln aus der Physik-Sammlung oder sogar durch unterstützende Mithilfe am Projekt beteiligen.

– freestyle physics

Die Aufgabenstellungen werden jeweils im Februar an 1150 Schulen in Nordrhein-Westfalen geschickt und auf der Internetseite des Fachbereichs Physik an der Universität Duisburg-Essen veröffentlicht. Die Teilnehmer haben dann drei Monate Zeit, kreative Lösungen zu entwickeln. Dazu sollten sie sich zu kleinen Gruppen zusammenschließen und sich von einem Lehrer betreuen lassen. Im Sommer präsentieren die Teams ihre Arbeiten an der Universität, die besten drei werden von einer Jury aus Professoren des Fachbereichs Physik prämiert, für die übrigen winken Sonderpreise und eine Tombola. Während den Finaltagen werden außerdem Vorträge, Laborführungen und -praktika angeboten.

Beliebte Aufgabenthemen sind zum Beispiel Kettenreaktion, Aschenputtelmaschine oder Wasserraketen.

– Schülerwettbewerb der Siemens-Stiftung

Der Wettbewerb in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik der Siemens Stiftung richtet sich an Schüler der oberen Jahrgangsstufen in Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie der Deutschen Auslandsschulen in Europa. Er beschäftigt sich jedes Jahr mit einem gesellschaftlich relevanten Thema, zu dem die Jugendlichen eine Forschungsfrage entwickeln und beantworten sollen. Die Projekte müssen in Form einer schriftlichen Arbeit eingesandt werden, eine Jury von Wissenschaftlern übernimmt dann die Bewertung.

Die besten Teilnehmer qualifizieren sich für die Vorentscheide an der RWTH Aachen, der TU Berlin und der TU München. Abschließend treten dann neun Teilnehmerteams im Finale gegeneinander an. Zu gewinnen gibt es Geldpreise sowie die Teilnahme an Tutorienprogrammen.

Projekte

Folgende Projekte wurden in der Vergangenheit durchgeführt bzw. können wieder durchgeführt werden oder sind in Planung.

– Elektrizität im Haus

Ein Modellhaus wird von den Schülerinnen und Schülern verdrahtet, es werden Leitungen gelegt, Geräte (z.B. E-Herd, dargestellt mit Leuchtdioden) angeschlossen und mit Schaltern versehen.

– Lötprojekt

Die SuS lernen nicht nur elementare Stromkreise zu verstehen, sondern auch das Aufbauen und Verlöten von Schaltungen usw.

– Bau einer Sonnenuhr

Die Schüler beschäftigen sich beim Thema Optik mit dem Sonnenstand und bauen eine einfache Sonnenuhr, z.B. auf dem Schulhof als Gestaltungsobjekt.

– Bau eines Gitterspektrometers

Die SuS bauen ein einfaches Low-Cost-Gitterspektrometer auf und erkunden Spektren verschiedener Lichtquellen, insbesondere Glühlampen, Halogenlampen, Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen und LED-Lampen. Dieses Projekt kann von Jgst. 5 (Thema Licht und Farben) bis hin zum Unterricht der Q1/Q2 durchgeführt werden, dann mit theoretischem Hintergrund zur Wirkung optischer Gitter.

– Bau eines Foucaultschen Pendels

Das Ziel ist, ein Foucaultsches Pendel mit Rückkopplung zur Kompensierung von Dämpfungseffekten zu bauen und in der Schule zu installieren.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

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.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und auf dem schulinternen Server für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie können deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann z.B. das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (www.sefu-online.de).

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste kann als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt werden. Die Änderungsvorschläge werden dann im schulinternen Lehrplan eingearbeitet.

Insbesondere verständigen sich die Fachschaftsmitglieder kontinuierlich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

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.

Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

5 Anhang

Inhalt:

1. Projekt „Bewegungen untersuchen mit VIANA2

Unterrichtsvorhaben Tabletklasse		Fachschaft: Physik
Kriterium	Beschreibung	Eintragungen
Thema des Unterrichtsvorhabens	Welches Thema wird behandelt? Wie fügt es ins schulinterne Curriculum ein?	Messung von Bewegungen mit der App Viana 2 (Mechanik Jgst. 9: Bewegungen)
Zeitpunkt der Durchführung	Wann wird das Unterrichtsverfahren durchgeführt? (i. d. R. zu Beginn der 9. Klasse)	Zu Beginn der Jgst. 9
Kontext	Welcher (Alltags)bezug wird angesprochen?	Untersuchungen von Bewegungen (Laufen, Springen, Fahrrad, ggf. auch freier Fall eines Gegenstandes)
Schwerpunkte	Was wird inhaltlich angesprochen? Welche Methode wird eingesetzt?	Bewegungen untersuchen, $s(t)$ - und $v(t)$ -Diagramme (hier: Mit Viana bestimmen); ggf. auf konstante Geschwindigkeit untersuchen.
Zielgerichteter Umgang mit Tablets	Wie gewährleisten wir eine gute Heftführung im digitalen Raum? Welches digitale Tool setzen wir hierfür ein? Wie ermöglichen wir Lehrerinnen und Lehrern und auch Eltern die digitale Heftführung einfach zu begleiten? Wie können sich analoge und digitale Anteile sinnvoll ergänzen? Wie werden die Tablet-Regeln im Fachunterricht umgesetzt?	Digitale Mappen (klare Regeln am Anfang kommunizieren: Welches Format/Programm, wie sieht die Abgabe bei Kontrolle aus) Analoge Bilder etc. werden fotografiert und digital eingefügt Tablet-Regeln zu Beginn besprechen!
Kooperatives und kommunikatives Arbeiten	Wie wird kooperatives Arbeiten im digitalen Raum gefördert? Welches digitale Tool wird hierfür eingesetzt?	Digital: One-Note oder IServ über gemeinsame Dokumente Analog: Experimente planen und Durchführen
Kreative Elemente	Welche kreativen Ansätze werden in das Verfahren digital integriert?	Finden einer Bewegungsform für das Experiment (z.B. schiefe Ebene, Spielzeugauto)
Ergebnissicherung	Wie können die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse sichern?	Screenshots (digitale Mappe), Auswertung im Plenum
Reflexion und Feedback	Wie wird überprüft, ob ein zielgerichteter Umgang erreicht wurde?	Umfrage (z.B. Edkimo),
Materialien	Welche Materialien setzen wir für das Vorhaben ein? (die konkreten Materialien ebenfalls in der taskcard hochladen...)	App Viana 2 (kostenfrei) aus dem App-Store Anleitung Viana für die Schülerinnen und Schüler

Beispiel für eine Kurzanleitung zu Viana2:

Ph 9

Kurz-Anleitung zur Bedienung von Viana2

Datum: _____

Aufnahme eines Videos

- Das Objekt sollte gegen den Hintergrund gut erkennbar sein.
- Der Hintergrund sollte möglichst einfarbig und ohne Übergänge oder Kanten sein. Ihr könnt das Objekt z.B. farbig markieren (Aufkleber mit hohem Kontrast oder ähnliches).
- Der Bildausschnitt sollte so gewählt werden, dass Start und Ende der Bewegung vollständig im Bild sind.
- Das iPad sollte möglichst parallel zur Bewegung ausgerichtet sein.
- Der Maßstab sollte sich in der Nähe des gefilmten Objekts befinden, in gleicher Entfernung zur Kamera wie das gefilmte Objekt.
- Auf das Objekt sollte stets scharf gestellt werden. Dazu vor Beginn der Aufnahme einmal auf das Objekt auf dem Bildschirm tippen.
- Während der Aufnahme darf das iPad nicht bewegt werden! Für einen stabilen Stand sorgen!

Auswertung des Videos

1. Details

- Mit den Dreiecken unter der Zeitleiste den Ausschnitt des Videos festlegen, der ausgewertet werden soll.

2. Objektverfolgung

- Oben rechts „automatisch“ auswählen.
- Auf dem ersten Bild des Videos die Stelle mit dem roten Kreis markieren, die verfolgt werden soll. Der Kreis kann verschoben und vergrößert/verkleinert werden.
- Irgendwo auf das Bild tippen, um die automatische Objektverfolgung zu starten.
- Wenn das markierte Objekt nicht erkannt wird, hilft oft ein Kreuz mit Kreppband.
- Wenn keine automatische Erkennung möglich ist, kann das Objekt auch manuell verfolgt werden.

3. Maßstab

- Die beiden Kreise auf Anfang und Ende einer bekannten Länge schieben.
- Oben rechts die Länge eingeben und die Einheit auswählen.
- Es muss nicht immer ein Meterstab mit auf dem Video sein. Man kann auch Objekte bekannter Größe dazu benutzen, z.B. den Durchmesser eines Rades.

4. Koordinatensystem

- Bei geraden Bewegungen zeigt die x -Achse immer in die Richtung der Bewegung.
- Oben rechts kann man unter „Diagrammtyp“ bis zu drei verschiedene Diagramme gleichzeitig anzeigen lassen.
- Der erste Buchstabe steht für die x -Achse (Rechtsachse), der zweite für die y -Achse (Hochachse) des Diagramms.
- t – Zeit, x – Strecke in x -Richtung, y – Strecke in y -Richtung, v_x – Geschwindigkeit in x -Richtung, v_y – Geschwindigkeit in y -Richtung
- Verändert man jetzt die Position im Video, wird der dem aktuellen Bild entsprechende Punkt in den Diagrammen angezeigt.

5. Diagramme

- Hier werden die Diagramme groß angezeigt und man kann die Punkte zusätzlich mit Linien verbinden.

6. Export

- Hier speichert man das erstellte Projekt vor Beenden der App ab.
 - Exportiert die Datei zunächst mit einem passenden Namen auf dem iPad.
 - Geht dann auf dem iPad in Dateien zu eurem Dokument, klickt und hält auf dem Namen, wählt dann in den Optionen „Komprimieren“.
 - Kopiert dann diese Datei (EuerName.zip) in euren Iserv-Ordner (über Dateien, oder über Iserv->Dateien->Hochladen).
 - Danach das Löschen auf fremden iPads nicht vergessen!
- Bitte in jedem Fall auch einen Screenshot von den Graphen machen und die Bilder als Datei in iServ abspeichern. Danach das Löschen in der Foto-App nicht vergessen.
- Alternativ schickte ihr es euch per E-Mail an euren Iserv-Account (dann wird es gleich als zip-Datei verschickt).

Weitere Hilfen zu jedem Schritt sind unter dem Fragezeichen oben rechts verfügbar.

Beispiel für Arbeitsaufträge:

Ph 9 Untersuchung und Präsentation von Bewegungen mit Viana

Aufgabe:

1. Nehmt Videos von Bewegungen auf und lasst euch die Diagramme für die Strecke und die Geschwindigkeit mit Viana anzeigen. Dazu habt ihr eine Anleitung zum Programm „Viana2“ erhalten, das auf den Tablets läuft.

Sucht euch zunächst kleine Bewegungen im Klassenraum: Das Rollen eines Stifts waagerecht, oder eine Schräge abwärts, das Fallen eines Gegenstandes oder ähnliche Bewegungen. Vielleicht fällt euch ja auch eine andere interessante Bewegung ein, die man untersuchen könnte.

Wichtig:

Nehmt euer Geodreieck oder ein Lineal, um einen Maßstab im Bild zu haben. Ihr könnt auch einen Stift nehmen, dessen Länge ihr kennt.

2. Führt die einzelnen Schritte wie in der Anleitung beschrieben durch, und lasst euch die Diagramme anzeigen. Macht am besten Screenshots von den Diagrammen, damit wir sie nachher besprechen können.
3. Ladet eure Viana-Projekte als zip-Datei auf IServ in den Gruppenordner hoch. Der Dateiname muss mit eurem Namen beginnen, damit wir das beim Präsentieren zuordnen können (am einfachsten ist das, wenn ihr euch das Projekt selbst per E-Mail schickt und dann aus der Mail in iServ abspeichert).
4. Stellt ihr eure Ergebnisse der Klasse vor, und diskutiert die entstandenen Graphen (vor allem die t - x -Graphen und t - v_x -Graphen).

Viel Erfolg!