Schulinterner Lehrplan Gymnasium – Sekundarstufe I

Physik

(Fassung vom 18.01.2020)

Inhalt

1	Zie	elsetzung der Fachschaft Physik	 3
		Unterrichtsvorhaben	
		Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arb sikunterricht der gymnasialen Oberstufe	
	2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	 .47
	2.4 l	Lehr- und Lernmittel	 .53
3	Ent	tscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	 .55
4	Qu	alitätssicherung und Evaluation	 .57

1 Zielsetzung der Fachschaft Physik

Die Zielsetzung der Fachschaft Physik orientiert sich an den aktuellen Diskussionen und Lehrplanveröffentlichungen.

Nicht zuletzt seit den Pisa- und TIMMS-Studien ist die öffentliche Aufmerksamkeit auch auf die Bildungszustände im Fach Physik gerichtet.

Allgemein wird gefordert, dem Desinteresse und den schlechten Leistungen der Schüler im Fach Physik entgegen zu wirken, da die physikalische Schulbildung schließlich unverzichtbare Grundsteine legt zum Verstehen und Betreiben von naturwissenschaftlicher Forschung und zur Erklärung und kritischen Bewertung aktueller technischer Entwicklungen innerhalb der Gesellschaft.

Die aktuellen Lehrpläne im Fach Physik fordern daher eine intensivere und vor allem kontextbasierte Auseinandersetzung mit motivierenden alltäglichen Fragen der physikalischen Welt. Dabei ist es laut den Lehrplänen zwingend notwendig, dass die Schüler beim Lernprozess eine Handlungsdimension erfahren und so prozessbezogene Kompetenzen aufbauen können

Die Lernumgebung sollte dabei durchaus über den begrenzten Klassenraum hinausgehen.

Nicht umsonst setzen diesbezüglich immer mehr Schulen auf multimediale Lernumgebungen, die den Schülern den Zugang zum Unterrichtsstoff jederzeit ob zu Hause oder in der Schule ermöglichen. Schließlich ist das Bearbeiten von physikalischen Fragestellungen ohne moderne Hilfsmittel wie Computer und Internet völlig realitätsfremd und in keiner Weise vorbereitend auf den späteren Berufalltag.

Im Klartext bedeutet all dies, dass die Schule die Pflicht hat, den Schülern eine Lernumgebung zu bieten, in der sie alltägliche physikalische Fragestellungen mit modernen Hilfsmitteln selbstständig experimentell erkunden können. Dieses ist auch das Ziel, welches sich die Fachschaft der Physik gesetzt hat.

2.1 Unterrichtsvorhaben

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

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

Jahrgangsstufe 6

Thema 1: Wärme und Temperatur

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 10 Ustd.	Jahrgangsstufe: 6
WAS SICH MIT DER TEMPERATUR ALLES	z.B. mit: Chemie, Biologie		
ÄNDERT			
ENERGIE UND WÄRME			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Was sich mit der Temperatur alles ändert

Temperaturen richtig messen

Flüssigkeiten dehnen sich aus

Festkörper und Gase dehnen sich aus

Teilchenmodell und Aggregatzustände

Teilchen in Bewegung

Mal fest, mal flüssig, dann ein Gas

Energie und Wärme

Jeder benötigt Energie

Energie hat viele Gesichter

Wärme und Wärmetransport

Energie unterwegs

Energie bleibt erhalten

weitere Schwerpunkte:

- Einführung Modellbegriff
- Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren
- Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)
- Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

- Thermische Energie: Wärme (S. 44, 46-49, 56), Temperatur (S. 14-17, 32) und Temperaturmessung (S. 16, 36-37)
- Wärmetransport: Wärmemitführung (S. 46), Wärmeleitung (S. 47), Wärmestrahlung (S. 48), Temperaturausgleich (S. 48), Wärmedämmung (S. 49)
- Wirkungen von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen (S. 26-29, 34-37), Wärmeausdehnung (S. 18-25)

Prozessbezogene Kompetenzen:

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen (S. 48-49, 55-56)
- unterscheiden und verwenden die Begriffe Temperatur und Wärme sachgerecht (S. 14-17, 38-49),
- beschreiben an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen (S. 18-25),
- beschreiben die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge (S. 19, 21),
- erläutern die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung (S. 15),
- erklären Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) (S. 46-49).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- messen Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten (S. 15-16, 36-37, 49),
- übertragen erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme und entnehmen Daten aus Diagrammen (S. 36-37),
- ziehen aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen und stellen diese nachvollziehbar dar (S. 46-49),
- erklären Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell (S. 26-37).

Medienkompetenzen:

- 1.2 Digitale Werkzeuge: Temperaturskalen (S. 17), Protokollieren (S. 20), Diagramme mit Tabellenkalkulation (S. 36-37, 49)
- 1.3 Datenorganisation: Versuche dokumentieren (S. 21, 25, 57), Mind-Maps anlegen (S. 41), Bedeutung der Energie (S. 41)
- 2.1 und 2.2 Informationsrecherche und Informationsauswertung: Wettervorhersage (S. 17), Schrumpfen durch Erwärmung (S. 23), Bimetallthermometer (S. 23), kcal-Einheit (S. 39), Fossile Energiespeicher (S. 40), Erwärmen von Wasser (S. 49)
- 4.1 Medienproduktion und Präsentation: Wettervorhersage (S. 17), Fossile Energiespeicher (S. 40), Energiesparen (S. 58), Stop-Motion-Filme erstellen (S. 59)

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und
- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	Überprüfungsformen:
Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche
Auswertung von Messdaten	·	- Tests
· ·		- Präsentationen

Thema 2: Elektrischer Strom und Magnetismus

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1 WAS MAGNETE ALLES KÖNNEN	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: -	Umfang: 6 Std.	Jahrgangsstufe: 6
--	---	----------------	-------------------

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

- Magnetische Kräfte und Felder: Anziehende und abstoßende Kräfte (S. 66-69); Magnetpole (S. 67); magnetische Felder (S. 74-77); Feldlinienmodell (S. 75); Magnetfeld der Erde (S. 76)
- Magnetisierung: Magnetisierbare Stoffe (S. 70); Modell der Elementarmagnete (S. 71)
- Kompetenz-Check: Überprüfe dich selbst

Kompetenzen und Inhaltsfelder

1. *Inhaltsfeld*: IF: Elektrischer Strom und Magnetismus Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler...

- klassifizieren ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) (S. 66-67, 69, 83-85),
- erklären Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen ihnen und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder (S. 66-68, 74-77),
- beschreiben in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde und erklären die Funktionsweise eines Kompasses (S. 76).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkunden durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene (S. 67, 69, 73, 75-77).
- veranschaulichen die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen und die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells (S. 70-73), (EG)
- machen die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar und untersuchen sie (S. 74-77).

Materialien: Schülerband: S. 64 – 77 Permanent Magnete, verschiedene Versuchsmaterialen		
Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungsformen: - Unterrichtsgespräche - Tests Präsentationen

	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: 14 Std.	Jahrgangsstufe: 6
ELEKTRISCHE GERÄTE IM ALLTAG	z. B. mit: -		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

- Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen (S. 78-79, 88); Leiter und Nichtleiter (S. 82-85, 87); verzweigte Stromkreise (S. 92-99); Elektronen- und Atomrumpfmodell (S. 86-87)
- Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärmewirkung (S. 100-103); magnetische Wirkung (S. 108-111); Gefahren durch Elektrizität (S. 79-80, 84, 90, 105)
- Kompetenz-Check: Überprüfe dich selbst

Kompetenzen und Inhaltsfelder

1. *Inhaltsfeld*: IF: Elektrischer Strom und Magnetismus Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und begründen die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen (S. 78-81, 92-95),
- beschreiben fachsprachlich angemessen Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und geben Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten an (S. 100-111),
- erklären in Grundzügen die Funktionsweise von elektrischen Sicherungseinrichtungen (S. 102, 110),
- stellen an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie dar (S. 78-79, 89),
- klassifizieren ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) (S. 66-67, 69, 83-85),

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- planen und bauen zweckgerichtet elektrische Schaltungen auf, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER- Schaltung (S. 85, 94-95, 97-99, 103, 107, 111),
- stellen Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne dar und bauen einfache Schaltungen nach Schaltplänen auf (S. 94, 98),
- ermitteln in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe und ziehen daraus Schlüsse zu ihrer

Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten (S. 82-85, 97),

• erläutern den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter (S. 86-89, 100-101),

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- entscheiden auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten (S. 79, 84, 90),
- benennen und bewerten Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten (S. 79, 84, 90).
- nennen Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt und bewerten diese unter verschiedenen Kriterien (S. 101, 103, 104-105, 107)

Matariali	nn	ı
Materiali		

Schülerband: S. 78 – 115

Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte: • Bau von einfachen	Beurteilungs- und Überprüfungsformen:
	Schaltungen	- Unterrichtsgespräche
		- Tests
		- Präsentationen

Thema 3: Licht

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 8	Fächerverbindende	Umfang:	Jahrgangsstufe: 5
Lichtausbreitung und Schatten	Kooperation z. B. mit:	14 Wochenstunden	

Lichtausbreitung und Schatten

Licht und Sehen

Licht und Schatten

Bilder durch Licht

Löcher machen Bilder Licht trifft auf Oberflächen

Spiegelbilder

Spektrum des Lichts

Unsichtbares Licht

Kompetenzcheck: "Überprüfe dich selbst" – Buch S.146

Weiterer Schwerpunkt:

- Vernetzung zum Schall
- Ggf. Lichtstrahlmodell
- Vernetzung zu Abbildungen mit optischen Geräten

Kompetenzen und Inhaltsfelder

1. Inhaltsfeld: Licht (IF4)

- Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger (S. 118-119); Modell des Lichtstrahls (S. 120); Abbildungen (S. 126-129)
- Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung (S. 132-133), Reflexion (S. 130-133); Transmission (S. 130, 133); Absorption (S. 130, 133); Schattenbildung (S. 122-125)

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an

ihren Oberflächen (S. 118-120, 130-133),

- erläutern die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung (S. 126-129),
- unterscheiden Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung und beschreiben an Beispielen ihre Wirkungen (S. 140-143),
- beschreiben an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen (S. 50-51).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- untersuchen die Ausbreitung des Lichts und erklären sie mit dem Strahlenmodell (S. 120-121),
- vergleichen kritisch Vorstellungen zum Sehen und erklären das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell (S. 118-121),
- konstruieren zeichnerisch Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene (S. 123-125, 127-129).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- wählen geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung aus (S. 142),
- begründen mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen (S. 138-139).

Medienkompetenz

- 1.3 Datenorganisation: Versuche dokumentieren (S. 143)
 - 2.1 und 2.2: Informationsrecherche und Informationsauswertung: Höhensonne (S. 141), Sonnenbrand bei Pflanzen (S. 142)

Materialien: Schülerband: Universum 1 S. 118-147 Arbeitstechniken / Methoden: Produkte: Beurteilungs- und Überprüfungsformen:

Ggf. Bau einer Lochkamera

Unterrichtsgespräche

	- Tests
	- Präsentationen

Thema 4: Physik und Musik

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende	Umfang: 12 Ustd	Jahrgangsstufe: 6
Schall und Hören	Kooperation z. B. mit: Musik		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Schall und Hören

Schall umgibt uns überall

Ton, Klang und Geräusch

Schallausbreitung und Lärm

Schall breitet sich aus

Lärm und seine Auswirkungen

- Kompetenz-Check: Kompetenzcheck ("Überprüfe Dich selbst" S. 176)
- weiterer Schwerpunkt: Fachsprache und ihre Anwendung, Umgang mit Experimentiergeräten
- Weiterführendes Material: Internet-Recherche, ggf. eigene Musikinstrumente

Kompetenzen und Inhaltsfelder

1. Inhaltsbezogene Kompetenzen

- Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke (S. 152-153, 156-159); Schallausbreitung (S. 162-165, 173); Absorption, Reflexion (S. 164-165)
- Schallquellen und Schallempfänger: Sender-Empfängermodell (S. 150-151, 172); Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik (S. 158, 165, 171); Lärm und Lärmschutz (S. 166-169)

2. Prozessbezogene Kompetenzen

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke (S. 150-153, 156-157),
- unterscheiden Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall und nennen dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik (S. 158),
- erläutern Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen (S. 164-165),
- ordnen Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zu und erläutern Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit (S. 166-169).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells (S. 162-165),
- zeigen und erläutern an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke (S. 160),
- führen mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durch und interpretieren diese,
- analysieren in Grundzügen Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten (S. 153,156-157, 159).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- benennen und beurteilen Maßnahmen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (S. 168-169),
- bewerten Lärmbelästigungen und ziehen daraus begründete Konsequenzen (S. 168-169).

Materialien:

Schülerband: S. 150-175

Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und
Versuchsprotokolle erstellen, Versuchsergebnisse auf Plakaten	ggf. Schnurtelefon	Überprüfungsformen:

oder in Präsentationen darstellen	ggf. Schallschutz durch Eierkartons	-	Unterrichtsgespräche
		-	Tests
		-	Präsentationen

Jahrgangsstufe 7

Thema 1: Optische Instrumente (IF 5)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1 Spiegelbilder im Straßenverkehr	Fächerverbindende Kooperation z.B. mit: -	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 7
Wie entsteht ein Spiegelbilder?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Optische Instrumente (IF 5)

- Spiegelungen
- Lichtbrechung

weitere Schwerpunkte:

Vornehmlich Sicherheitsaspekte

- ... zur Vernetzung
- ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)

Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Spiegelungen:

- Reflexionsgesetz
- Bildentstehung am Planspiegel

Lichtbrechung:

- Totalreflexion
- Brechung an Grenzflächen

Prozessbezogene Kompetenzen:

UF1: Wiedergabe und Erläuterung

• mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges

E6: Modell und Realität

• Idealisierung (Lichtstrahlmodell)

Medienkompetenzen:

• keine

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungs-
- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	formen:
- Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche
- Auswertung von Messdaten		- Tests

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 2	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 7
Die Welt der Farben	z.B. mit: Chemie (IF 1 –		
	Schalenmodell), Biologie (IF 7 –		
Farben! Wie kommt es dazu?	Farbsehen)		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Optische Instrumente (IF 5)

- Lichtbrechung
- Licht und Farben

weitere Schwerpunkte:

- ... zur Vernetzung:
- ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)

Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6)

Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)

Präsentationen

Kompetenzen	und Inhaltsfelder						
nhaltsfelder							
Lichtbrechung:							
- Brechung an Grenzflächen							
Licht und Farben:							
- Spektralzerlegung							
- Absorption							
- Farbmischung							
Prozessbezogene Kompetenzen:							
UF3: Ordnung und Systematisierung • digitale Farbmodelle							
E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parameter bei Reflexion und Brechung							
E6: Modell und Realität	E6: Modell und Realität						
digitale Farbmodelle							
Medienkompetenzen:							
Erkunden von Farbmodellen am PC							
Materialien: LabQuest-Sensoren							
Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungs-					
- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	formen:					
- Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche					
- Auswertung von Messdaten		- Tests					
		- Präsentationen					

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 3	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 7
Das Auge – ein optisches System	z.B. mit: Biologie (IF 7 – Auge)		
Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Optische Instrumente (IF 5)

Lichtbrechung

weitere Schwerpunkte:

... zur Vernetzung

Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Lichtbrechung:

- Brechung an Grenzflächen
- Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge

Prozessbezogene Kompetenzen:

E4: Untersuchung und Experiment

Bildentstehung bei Sammellinsen

E5: Auswertung und Schlussfolgerung

• Parametervariation bei Linsensystemen

Medienkompetenzen:

• Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungs-	
- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	formen:	
- Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche	
- Auswertung von Messdaten		- Tests	
		- Präsentationen	

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 4	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 4 Ustd.	Jahrgangsstufe: 7
Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sicht-	z.B. mit: Biologie (IF 1, IF 2, IF 6 - Mikroskopie von Zellen)		
bar gemacht	Wilkroskopie von Zellen)		
Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar ma- chen?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Optische Instrumente (IF 5)

Lichtbrechung

weitere Schwerpunkte:

... zur Vernetzung

Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Lichtbrechung:

- Bildentstehung bei optischen Instrumenten
- Lichtleiter

Prozessbezogene Kompetenzen:

UF2: Auswahl und Anwendung

- Brechung
- Bildentstehung

UF4: Übertragung und Vernetzung

- Einfache optische Systeme
- Endoskop und Glasfaserkabel

K3: Präsentation

• arbeitsteilige Präsentationen

Medienkompetenzen:

• Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten (optional)

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:

- Anfertigen von Versuchsprotokollen
- Erstellen von Präsentationen
- Auswertung von Messdaten

Produkte:

- Messdiagramme
- Versuchprotokolle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen:

- Unterrichtsgespräche
- Tests
- Präsentationen

Thema 2: Sterne und Weltall (IF 6)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: 5 Std.	Jahrgangsstufe: 7
Licht und Schatten im Sonnensystem	z.B. mit: Erdkunde (IF 5 -		
Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?	Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten)		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Sterne und Weltall (IF 6)

• Sonnensystem

weitere Schwerpunkte:

- ... zur Schwerpunktsetzung
- Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht
- ... zur Vernetzung

← Schatten (IF 4) Kompetenzen und Inhaltsfelder Inhaltsfelder Sonnensystem: Mondphasen Mond- und Sonnenfinsternisse Jahreszeiten Prozessbezogene Kompetenzen: 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 Medienkompetenzen: keine Materialien: LabQuest-Sensoren Beurteilungs- und Überprüfungs-Arbeitstechniken / Methoden: Produkte: Anfertigen von Versuchsprotokollen Messdiagramme formen: Unterrichtsgespräche Erstellen von Präsentationen Versuchprotokolle Tests Auswertung von Messdaten Präsentationen

Jahrgangsstufe 9

Thema 1: Optische Instrumente (IF 5)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 10 Ustd.	Jahrgangsstufe: 9
Objekte am Himmel	z.B. mit: -		
Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsob- jekte?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Sterne und Weltall (IF 6)

- Sonnensystem
- Universum

weitere Schwerpunkte:

- ... zur Vernetzung
- ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Sonnensystem:

- Planeten

Universum:

- Himmelsobjekte
- Sternentwicklung

Prozessbezogene Kompetenzen:

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)

Medienkompetenzen:

• keine

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:

- Anfertigen von Versuchsprotokollen
- Erstellen von Präsentationen
- Auswertung von Messdaten

Produkte:

- Messdiagramme
- Versuchprotokolle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen:

- Unterrichtsgespräche
- Tests
- Präsentationen

Thema 2: Bewegung, Kraft und Energie (IF 7)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 6 Ustd.	Jahrgangsstufe: 9
100 m in 10 Sekunden	z.B. mit: Mathematik (IF Funktionen		
	- Mathematisierung physikalischer		
Wie schnell bin ich?	Gesetzmäßigkeiten in Form		
	funktionaler Zusammenhänge)		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Bewegung, Kraft und Energie (IF 7)

• Bewegungen

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung:

Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen

... zur Vernetzung:

Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Bewegungen:

- Geschwindigkeit
- Beschleunigung

Prozessbezogene Kompetenzen:

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

Medienkompetenzen:

• Umgang mit Bewegungssensoren

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:		Produkte:		Ве	Beurteilungs- und Überprüfungs-	
-	Anfertigen von Versuchsprotokollen	-	Messdiagramme	for	rmen:	
-	Erstellen von Präsentationen	-	Versuchprotokolle	-	Unterrichtsgespräche	
-	Auswertung von Messdaten			-	Tests	
				-	Präsentationen	

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 2	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 12 Ustd.	Jahrgangsstufe: 9	
Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine	z.B. mit: Mathematik (IF Funktionen			
Kräfte, lange Wege	- Lineare und proportionale			
Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wir-	Funktionen); Biologie (IF 2 -			
kung erzielen?	Bewegungsapparat, Skelett,			
	Muskeln)			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Bewegung, Kraft und Energie (IF 7)

- Kraft
- Goldene Regel der Mechanik

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte

... zur Vernetzung

Vektorielle Größen, Kraft, Geschwindigkeit (IF 7)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Kraft:

- Bewegungsänderung
- Verformung
- Wechselwirkungsprinzip
- Gewichtskraft und Masse

- Kräfteaddition
- Reibung

Goldene Regel der Mechanik:

- einfache Maschinen

Prozessbezogene Kompetenzen:

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
- Barrierefreiheit

Medienkompetenzen:

Umgang mit Sensoren

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:

- Anfertigen von Versuchsprotokollen
- Erstellen von Präsentationen
- Auswertung von Messdaten

Produkte:

- Messdiagramme
- Versuchprotokolle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen:

- Unterrichtsgespräche
- Tests
- Präsentationen

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 3	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 8 Ustd.	Jahrgangsstufe: 9
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------	-------------------

Energie treibt alles an

Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?

z.B. mit: Biologie (IF2; IF4; IF7 – Energieumwandlung, Energieerhaltung, Energieentwertung); Chemie (alle bis auf IF2 und IF9 – Energieumwandlung, Energieerhaltung)

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Bewegung, Kraft und Energie (IF 7)

- Energieformen
- Energieumwandlungen

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung

... zur Vernetzung

Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7)

Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Energieformen:

- Lageenergie
- Bewegungsenergie
- Spannenergie

Energieumwandlungen:

- Energieerhaltung
- Leistung

Prozessbezogene Kompetenzen:

UF1: Wiedergabe und Erläuterung

• Energieumwandlungsketten

UF3: Ordnung und Systematisierung

 Energieerhaltung Medienkompetenzen: keine Materialien: LabQuest-Sensoren Beurteilungs- und Überprüfungs-Arbeitstechniken / Methoden: Produkte: Anfertigen von Versuchsprotokollen formen: Messdiagramme Erstellen von Präsentationen Unterrichtsgespräche Versuchprotokolle Auswertung von Messdaten Tests

Thema 3: Druck und Auftrieb (IF 8)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 10 Ustd.	Jahrgangsstufe: 9
Druck und Auftrieb	z.B. mit: Chemie (IF1 – Dichte)		
Was ist Druck?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Druck und Auftrieb (IF 8)

- Druck in Flüssigkeiten und Gasen
- Druckmessung

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse

... zur Vernetzung

Druck ← Teilchenmodell (IF 1)

Auftrieb ← Kräfte (IF 7)

Präsentationen

Kompetenzen und Inhaltsfelder Inhaltsfelder Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Druck als Kraft pro Fläche Schweredruck Luftdruck (Atmosphäre) Dichte Auftrieb Archimedisches Prinzip Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen Prozessbezogene Kompetenzen: 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 Medienkompetenzen: • Umgang mit Bewegungssensoren Materialien: LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:		Pro	odukte:	Ве	eurteilungs- und Überprüfungs-
_	Anfertigen von Versuchsprotokollen	-	Messdiagramme	for	rmen:
-	Erstellen von Präsentationen	-	Versuchprotokolle	-	Unterrichtsgespräche
-	Auswertung von Messdaten			-	Tests
				-	Präsentationen

Thema 4: Elektrizität (IF 9)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 8 Ustd.	Jahrgangsstufe: 9
Blitze und Gewitter	z.B. mit: Chemie (IF5 – Kern-Hülle-		
Warum schlägt der Blitz ein?	Modell)		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Elektrizität (IF 9)

- Elektrostatik
- Elektrische Stromkreise

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells

- ... zur Vernetzung ← Elektrische Stromkreise (IF 2)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Elektrostatik:

- elektrische Ladungen
- elektrische Felder
- Spannung

elektrische Stromkreise:

Elektronen-Atomrumpf-Modell

- Ladungstransport und elektrischer Strom

Prozessbezogene Kompetenzen:

UF1: Wiedergabe und Erläuterung

- Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke
- Unterscheidung zwischen Einheit und Größen

E4: Untersuchung und Experiment

• Umgang mit Ampere- und Voltmeter

E5: Auswertung und Schlussfolgerung

Schlussfolgerungen aus Beobachtungen

E6: Modell und Realität

- Elektronen-Atomrumpf-Modell
- Feldlinienmodell
- Schaltpläne

Medienkompetenzen:

• Simulationen

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungs-
- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	formen:
- Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche
- Auswertung von Messdaten		- Tests
		- Präsentationen

Jahrgangsstufe 10

Thema 1: Elektrizität (IF 9)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 14 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
Sicherer Umgang mit Elektrizität	z.B. mit: Mathematik (Funktionen		
Wann ist Strom gefährlich?	erste Stufe - Nachweis proportionaler		
	Zuordnungen; Umformungen zur		
	Lösung von Gleichungen)		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Elektrizität (IF 9)

- elektrische Stromkreise
- elektrische Energie und Leistung

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen

- ... zur Vernetzung
- ← Stromwirkungen (IF 2)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

elektrische Stromkreise:

- elektrischer Widerstand
- Reihen- und Parallelschaltung
- Sicherungsvorrichtungen

elektrische Energie und Leistung

Prozessbezogene Kompetenzen:

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

Medienkompetenzen:

• keine

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:

- Anfertigen von Versuchsprotokollen
- Erstellen von Präsentationen
- Auswertung von Messdaten

Produkte:

- Messdiagramme
- Versuchprotokolle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen:

- Unterrichtsgespräche
- Tests
- Präsentationen

Thema 2: Ionisierende Strahlung und Kernenergie (IF 10)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 15 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10	
Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung	z.B. mit: Chemie (IF5 –			
Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?	Atommodelle); Mathematik			
	(Funktionen zweite Stufe –			
	Radioaktiver Zerfall); Biologie (SII;			
	Mutation; 14C)			
Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):				

Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung (IF 10)

- Atomaufbau und ionisierende Strahlung
- · Wechselwirkung von Strahlung mit Materie

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung Quellenkritische Recherche, Präsentation

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Atomaufbau und ionisierende Strahlung:

- Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,
- radioaktiver Zerfall,
- Halbwertszeit.
- Röntgenstrahlung

Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:

- Nachweismethoden,
- Absorption,
- biologische Wirkungen,
- medizinische Anwendung,
- Schutzmaßnahmen

Prozessbezogene Kompetenzen:

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

Medienkompetenzen: • keine		
Materialien: LabQuest-Sensoren		
Arbeitstechniken / Methoden: - Anfertigen von Versuchsprotokollen - Erstellen von Präsentationen - Auswertung von Messdaten	Produkte: - Messdiagramme - Versuchprotokolle	Beurteilungs- und Überprüfungs- formen: - Unterrichtsgespräche - Tests - Präsentationen

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 2	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 10 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
Energie aus Atomkernen	z.B. mit: -		
Ist die Kernenergie beherrschbar?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung (IF 10)

• Kernenergie

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit

- ... zur Vernetzung
- ← Zerfallsgleichung aus 10.1.
- → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Kernenergie:

- Kernfusion,		
- Kernkraftwerke,		
- Endlagerung		
Prozessbezogene Kompetenzen:		
K2: InformationsverarbeitungSeriosität von Quellen		
K4: Argumentationeigenen Standpunkt schlüssig vertreten		
B1: Fakten- und Situationsanalyse Identifizierung relevanter Informationen		
B3: Abwägung und Entscheidung • Meinungsbildung		
Medienkompetenzen:		
• keine		
Materialien:		
LabQuest-Sensoren		
Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungs-
- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	formen:
- Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche
- Auswertung von Messdaten	, in the second	- Tests
-		- Präsentationen
	•	·

Kernspaltung,

Thema 3: Energieversorgung (IF 11)

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 1	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 14 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
Versorgung mit elektrischer Energie	z.B. mit: -		
Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Ener- gie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?			

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Energieversorgung (IF 11)

- Induktion und Elektromagnetismus
- Bereitstellung und Nutzung von Energie

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Verantwortlicher Umgang mit Energie

- ... zur Vernetzung
- ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10)
- ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Induktion und Elektromagnetismus:

- Elektromotor
- Generator
- Wechselspannung
- Transformator

Bereitstellung und Nutzung von Energie:

- Energieübertragung
- Energieentwertung
- Wirkungsgrad

Prozessbezogene Kompetenzen:

E4: Untersuchung und Experiment

- Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen
- Variablenkontrolle

B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

• Kaufentscheidungen treffen

Medienkompetenzen:

• Umgang mit Bewegungssensoren

Materialien:

LabQuest-Sensoren

Arbeitstechniken / Methoden:

- Anfertigen von Versuchsprotokollen
- Erstellen von Präsentationen
- Auswertung von Messdaten

Produkte:

- Messdiagramme
- Versuchprotokolle

Beurteilungs- und Überprüfungsformen:

- Unterrichtsgespräche
- Tests
- Präsentationen

Thema / Unterrichtsvorhaben Nr. 2	Fächerverbindende Kooperation	Umfang: ca. 5 Ustd.	Jahrgangsstufe: 10
Energieversorgung der Zukunft	z.B. mit: Chemie (IF3; IF10 -		
	Energie aus chemischen		
Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?	Reaktionen); Erdkunde (IF5 –		
der Erlergieversorgung beitragen?	Energiediskussion); Wirtschaft-Politik		
	(IF3; IF10 – Energiediskussion)		

Inhaltlich-thematische Schwerpunkte (des Unterrichtsvorhabens):

Energieversorgung (IF 11)

• Bereitstellung und Nutzung von Energie

weitere Schwerpunkte:

... zur Schwerpunktsetzung

Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke

- ... zur Vernetzung
- → Kernkraftwerk, Energieumwandlung (IF10)

Kompetenzen und Inhaltsfelder

Inhaltsfelder

Bereitstellung und Nutzung von Energie:

- Kraftwerke
- Regenerative Energieanlagen
- Energieübertragung
- Energieentwertung
- Wirkungsgrad
- Nachhaltigkeit

Prozessbezogene Kompetenzen:

Bereitstellung und Nutzung von Energie:

- Kraftwerke
- Regenerative Energieanlagen
- Energieübertragung
- Energieentwertung
- Wirkungsgrad
- Nachhaltigkeit

Medienkompetenzen:

• Keine?

Materialien:

LabQuest-Sensoren

	Arbeitstechniken / Methoden:	Produkte:	Beurteilungs- und Überprüfungs-
-	- Anfertigen von Versuchsprotokollen	- Messdiagramme	formen:
-	- Erstellen von Präsentationen	- Versuchprotokolle	- Unterrichtsgespräche
-	- Auswertung von Messdaten		- Tests
			- Präsentationen

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe

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

Es werden zunächst (in kursiver Schrift) die fächerübergreifenden Aspekte benannt, die anschließend fachspezifisch konkretisiert werden und auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind.

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

Für den Physikunterricht bedeutet das eine kontextorientierte Anlage sowohl der gesamten Unterrichtsreihen wie auch, wenn möglich und sinnvoll, der Unterrichtseinheiten. Dazu gehört, dass möglichst aufgrund lebensweltnaher, technischgesellschaftlicher oder forschungspraktischer Ausgangssituationen die – physikalischen – Problemfragen von den Schülerinnen und Schülern formuliert werden, diesen Fragen anschließend auf experimentellem bzw. deduktiven Wege nachgegangen wird, die Ergebnisse hinsichtlich der Erkenntnisgewinnung und Bedeutung reflektiert sowie der Lernprozess bewusst gemacht wird.

2.) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt:

Die Schülerinnen und Schüler müssen ein Mindestmaß an Formeln auswendig kennen. Die Verwendung der fächerübergreifend in der gymnasialen Oberstufe eingeführten Formelsammlung dient der Vorbereitung auf die Zentralabiturklausur.

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

Für den Physikunterricht ist die Nutzung des Computers selbstverständlich: Der Computer wird sowohl bei Messwerterfassung bei Realexperimenten (Cassy, Cobra, Vernier et al.) als auch als Werkzeug zur Modellbildung und zur Simulation (Dynasys, Vensim, et al.), zur Durchführung interaktiver Bildschirmexperimente oder ferngesteuerter Realexperimente (z. B. RCL der Uni Kaiserslautern), zur Simulation in der Sammlung nicht vorhandener Realexperimente sowie zur Recherche und als Literaturquelle im Internet (insb. leifiphysik.de) genutzt. Der Computer soll auch bei der häuslichen Arbeit der Schülerinnen und Schüler Einsatz finden.

Der Physikunterricht bietet gute Gelegenheit, den Einsatz weiterer Medien, wie beispielsweise die Nutzung von Handys (Smartphones) über deren ingebaute Sensoren bzw. mit Hilfe entsprechender Apps zu erproben. Smartphones sollen derzeit in wenigstens zwei der folgenden Gebiete eingesetzt werden: "Aufnahme von Videos zur Videoanalyse", "Beschleunigungsmessungen im Mechanikunterricht der EF", "Nutzen des GPS-Empfängers für Zeit-Positionsmessungen", "Messungen mit dem Mikrofon", "Messung radioaktiver Strahlung". Untersuchungsaufträge für die jeweils unterrichtende Lehrkraft und die gewonnenen Erfahrungen werden auf den Fachkonferenzen abgesprochen bzw. ausgetauscht.

Zwecks Materialaustausch und -weiterleitung zwischen den Schülerinnen und Schülern bzw. an diese wird in den Kursen der Oberstufe ein (geschlossener) virtueller Arbeitsraum bzw. eine Lernplattform im Internet verwendet.

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

Im Physikunterricht sollen immer wieder sowohl Phasen der Einzelarbeit und kooperative Lernformen (letztere nicht nur bei Schülerexperimenten) realisiert werden, um sowohl die individuelle selbstständige Arbeit der Lernenden als auch deren fachlichkommunikativen Kompetenzen zu stärken. Wenn die Größe der Lerngruppe es erlaubt, kann bei intensiven fachlichen Diskussionen und Analysen auch eine problemorientierte Plenumsphase sinnvoll sein. Es ist darauf zu achten, für das Erreichen des jeweiligen Unterrichtsziels eine geeignet erscheinende Unterrichtsmethode zu wählen, wobei jede Einseitigkeit in der Wahl der Aktions- und Sozialformen vermieden werden sollte.

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

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

Im Zuge der Korrektur und Rückgabe von Klausuren in der Oberstufe sollen bedeutsame oder mehrfach aufgetretene Fehler und deren Ursachen analysiert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen individuell für sich eine Fehlerliste erstellen, in der sie ihre typischen Fehler mit Beispielen notieren. Dabei können sie von ihrer Lehrperson beraten werden. Über die (o. g.) Lernplattform wird den Schülerinnen und Schülern eine Liste mit den von der Lehrkraft zusammengefassten (anonymisierten) Fehlertypen zur Verfügung gestellt. Diese Liste sollte jahrgangsunabhängig laufend aktualisiert werden, wenn weitere typische Fehler erkannt werden. Den Schülerinnen und Schülern dient diese als Hilfe zur Entwicklung, den Lehrenden als zusätzliche Unterstützung bei der Diagnose von Schülerkompetenzen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOSt sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Physik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Anforderungsbereiche

Die Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II bezieht sich auf die im Kernlehrplan benannten vier Kompetenzbereiche und unterscheidet dabei in Anlehnung an die EPA Physik jeweils die drei verschiedenen Anforderungsbereiche.

Anforderungs- bereich I	Reproduktion und die Anwendung einfacher Sachverhalte und Fachmethoden
Anforderungs- bereich II	Reorganisation und das Übertragen komplexerer Sachverhalte und Fachmethoden
Anforderungs- bereich III	problembezogenes Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden

Die folgende Übersicht zeigt Beispiele, wie Schülerleistungen den Anforderungsbereichen zugeordnet werden können:

Umgang mit Fachwissen

- Wiedergeben von einfachen Daten und Fakten (I)
- Fachgerechtes Wiedergeben und Anwenden von komplexeren Zusammenhängen (II)
- Problembezogenes Verknüpfen von Daten und Fakten mit neuen Fragestellungen (III)
- Wiedergeben von einfachen Gesetzen und Formeln sowie deren Erläuterung
 (I)
- Verknüpfen von Formeln und Gesetzen eines abgegrenzten Gebietes (II)
- Problembezogenes Einordnen und Nutzen von Wissen in verschiedenen inner- und außerphysikalischen Wissensbereichen (III)

Erkenntnisgewinnung

- Aufbau und Beschreibung eines einfachen Experiments nach vorgelegtem Plan (I)
- Selbstständiger Aufbau und Durchführung eines Experiments (II)
- Planung, Aufbau und Durchführung eines Experiment zu einer vorgegebenen Fragestellung (III)
- Auswertung von Ergebnissen nach bekannten, einfachen Verfahren (I)
- Modellbildung und mathematische Beschreibung physikalischer Phänomene (II)
- Entwickeln und beschreiben alternativer Modelle, Modellelemente und Lösungswege, auch in neuen Kontexten (III)

Kommunikation

- Entnehmen von Informationen aus einfachen Fachtexten (I)
- Strukturieren von Informationen und adressatengerechte Aufarbeitung (II)
- Eigenständiges Recherchieren, Strukturieren, Beurteilen und Aufarbeiten von Informationen mit Bezug auf neue Fragestellungen oder Zielsetzungen (III)
- Darstellen von Sachverhalten in verschiedenen Darstellungsformen als Tabellen, Graphen, Skizzen, Texte, Bilder, Diagramme, Mind-Maps, Concept-Maps, Formeln und Gesetze (I)
- Strukturiertes schriftliches oder m\u00fcndliches Pr\u00e4sentieren komplexer Sachverhalte (II)
- Analysieren und Einsetzen komplexer Texte und Darstellungen nach eigener Auswahl (III)

Bewertung

- Darstellen von Konflikten und ihren Lösungen in wissenschaftlich-historischen Kontexten (I)
- Übertragung bekannter Problemlösungen auf Konflikte mit physikalischtechnischem Hintergrund (II)
- Angabe möglicher Problemlösungen bei Konflikten mit physikalischtechnischem Hintergrund (III)
- Darstellen von Positionen und Argumenten bei Bewertungen in physikalischtechnischen Zusammenhängen (I)
- Kriteriengeleitetes Abwägen vorliegender Argumente bei Bewertungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen und Beziehen eines begründeten Standpunkts (II)
- Bewertung komplexer physikalisch-technischer Zusammenhänge aus verschiedenen Perspektiven und auf der Basis von Sachargumenten (III)

Überprüfungsformen

Im Lehrplan werden Überprüfungsformen angegeben, die Möglichkeiten bieten, Leistungen nach den oben genannten Kriterien im Bereich der "sonstigen Mitarbeit" oder den Klausuren zu überprüfen. Um abzusichern, dass am Ende der Qualifikationsphase von den Schülerinnen und Schülern alle geforderten Kompetenzen erreicht werden, sind alle Überprüfungsformen notwendig. Besonderes Gewicht wird im Grundkurs auf experimentelle Aufgaben und Aufgaben zur Datenanalyse gelegt.

Lern- und Leistungssituationen

In **Lernsituationen** ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der konstruktiv-produktive Umgang mit ihnen sind ein wesentlicher Teil des Lernprozesses. Lernsituationen sollen, insbesondere was das Auftreten von Fehlern anbetrifft, – auch für die Lernenden erkennbar – weitgehend beurteilungsfrei bleiben.

Bei **Leistungs- und Überprüfungssituationen** steht der Nachweis der Verfügbarkeit der erwarteten bzw. erworbenen Kompetenzen im Vordergrund.

Lern- und Leistungssituationen sind nicht immer klar voneinander trennbar: So können insbesondere in vorrangig als Lernsituationen zu bezeichnenden Unterrichtsphasen weiterführende Beiträge der Lernenden, die auf früherem Kompetenzerwerb basieren, durchaus entsprechend beurteilt werden.

Sonstige Mitarbeit

Folgende Aspekte können bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

- Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Verständlichkeit und Präzision beim zusammenfassenden Darstellen und Erläutern von Lösungen einer Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit oder einer anderen Sozialform sowie konstruktive Mitarbeit bei dieser Arbeit
- Klarheit und Richtigkeit beim Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben physikalischer Sachverhalte
- sichere Verfügbarkeit physikalischen Grundwissens (z. B. physikalische Größen, deren Einheiten, Formeln, fachmethodische Verfahren)
- situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten
- angemessenes Verwenden der physikalischen Fachsprache
- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- fachlich sinnvoller, sicherheitsbewusster und zielgerichteter Umgang mit Experimentalmedien
- fachlich sinnvoller und zielgerichteter Umgang mit Modellen, Hilfsmitteln und Simulationen
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen
- Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, ggf. Portfolio
- Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- sachgerechte Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten
- Einbringen kreativer Ideen
- fachliche Richtigkeit bei kurzen, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkten schriftlichen Überprüfungen

Folgende Formulierungen können zur Leistungsbewertung im Rahmen der *Sonstigen <u>Mitarbeit</u>* herangezogen werden:

sehr gut	sehr kontinuierliche, ausgezeichnete Mitarbeit, sehr umfangreiche,		
	produktive und kreative Beiträge, kommunikationsfördernd, souverä-		
	ner Gebrauch der Fachsprache und souveräne Anwendung der phy-		
	sikalischen Kenntnisse und Fähigkeiten		
Gut	kontinuierliche, gute Mitarbeit, gute und produktive Beiträge, kom-		
	munikationsfördernd, sicherer Gebrauch der Fachsprache und siche-		
	re Anwendung der physikalischen Grundkenntnisse		
befriedigend	durchschnittliche Mitarbeit, kommunikativ, fachlich korrekte Beiträge,		
	meistens sicherer Gebrauch der Fachsprache und sichere Anwen-		
	dung der physikalischen Grundkenntnisse		
ausreichend	selten eigenständige Beteiligung , fachliche Ungenauigkeiten, auch		
	unstrukturierte oder unproduktive Beiträge, kann sich grundlegend in		
	der Fachsprache verständlich machen und physikalische Grund-		
	kenntnisse in der Regel anwenden		
mangelhaft	nur sporadische Mitarbeit trotz Aufforderung und Hilfsangeboten, ,		
	schwerwiegende und anhaltende fachliche Defizite, meistens fehler-		
	hafte oder lückenhafte Anwendung der Fachsprache und der physi-		
	kalischen Grundkenntnisse		
ungenügend	keine Beteiligung trotz Aufforderung und Hilfsangeboten, fehlende		
	fachliche Kenntnisse auch in elementaren Grundlagen, kann die		
	Fachsprache nicht anwenden und sich mit ihr verständlich machen,		
	es ist erkennbar, dass die Defizite nicht in absehbarer Zeit behoben		
	werden können		

In Bezug auf die schriftliche Leistungsbeurteilung in der Unter- und Mittelstufe hat die Fachschaft Physik hat beschlossen, dass pro Halbjahr in der Regel 2-3 Tests geschrieben werden können. Die generelle Bewertung von schriftlichen Leistungen orientiert sich an den Vorgaben der Mathematik. Die Note Ausreichend ist noch zu geben, wenn annähernd die Hälfte der möglichen Punkte erreicht ist. Ist weniger als 1/5 der Punkte erreicht, so ist die Leistung in der Regel als Ungenügend zu bewerten. Der Bereich zwischen der Note Ausreichend und Sehr gut sollte in etwa gleich große Intervalle unterteilt sein. Konkret könnte eine entsprechende Notenskala z.B. wie die Folgende aussehen:

Note	bis	Oder ab (1 nur bei 100 %)	
6	19,99	0	%
5-	27,49	21	%
5	34,99	29	%
5+	42,49	37	%
4-	49,99	45	%
4	54,54	50	%
4+	59,08	55	%
3-	63,63	60	%
3	68,18	65	%
3+	72,72	70	%
2-	77,27	75	%
2	81,81	80	%
2+	86,36	85	%
1-	90,91	90	%
1	95,45	95	%
1+	100	100	%
	1	I	

Oder gröber

Leistungsbeurteilung	Erreichte Hilfspunktzahl in %
sehr gut	≥85 bis 100
Gut	≥70 bis 85
Befriedigend	≥55 bis 70
Ausreichend	≥40 bis 55
Mangelhaft	≥20 bis 40
Ungenügend	<20

Dieses Punkteraster soll auch für Schülerinnen und Schüler transparent sein.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I sind an der Schule derzeit die Schulbücher "Universum Physik NRW G9 5/6" und "Universum Physik NRW 2" vorgesehen. Über die Einführung eines neuen Lehrwerks ist ggf. nach Vorliegen entsprechender Verlagsprodukte zu beraten und zu entscheiden.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach

- a) mithilfe geeigneter Informationen aus dem Internet (wie beispielsweise leifiphysik.de et al.).
- b) mithilfe von der jeweiligen Fachlehrkraft für ihren konkreten Unterricht aktualisierten Informationen (z.B. in pdf-Dokumenten o.ä.)

Die oben genannten Informationen sollten den Schülerinnen und Schülern über die Lernplatform "Schulnetz" im jeweiligen Kurs bereitgestellten werden.

Im Unterricht wird der in der Schule eingeführte grafikfähige Taschenrechner und das Messsystem LABQuest an geeigneter Stelle eingesetzt.

Nur in Ausnahmefällen sollten Smartphones der Schülerinnen und Schüler zur Recherche oder Messungen nach Einschätzung er jeweiligen Lehrperson genutzt werden und es ist darauf zu achten, dass dies nicht zum Nachteil der übrigen Schülerinnen und Schüler geschieht, die evtl. kein entsprechendes Gerät zur Verfügung haben.

Darüber hinaus sollten die Schülerinnen und Schüler auch digitale Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente nutzen. Die Folgende haben sich dabei besonders bewährt:

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/cat egory/physics	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.

Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und klärt die dabei auftretenden Probleme.

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 (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (gemeinsame Sicherheitsbelehrung) 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.

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 naturwissenschaftli-

chen Fachschaften sich die Betreuung der MINT-AG jahrgangsweise untereinander aufteilen.

Das Albert-Einstein-Gymnasium und speziell die Fachschaft Physik unterstützt auch die Teilnahme von interessierten Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben. Im Bereich Physik lag der Schwerpunkt der Teilnahme bisher beim *Mausefallenrennen des Netzwerkes für Fachliche Unterrichtsentwicklung Physik* und beim Wettbewerb *Jugend forscht*, bei dem besonders interessierte Schülerinnen und Schüler unter der fachlichen Betreuung bestimmter Lehrkräfte an eigenen Projekten arbeiten.

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 für alle verfügbar gemacht.

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

Dafür kann z.B. das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht - <u>www.sefu-online.de</u>) oder https://edkimo.com/de/ genutzt werden.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt i.d.R. 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 wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich 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.

Checkliste zur 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.

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz

zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überabeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.]

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlich	Zu erle- digen bis
Ressourcen				
räumlich	Unterrichts- räume			
	Bibliothek			
	Computer- raum			
	Raum für Fachteam- arbeit			
materiell/	Lehrwerke			
sachlich	Fachzeit- schriften			
	Geräte/ Me- dien			
Kooperation bei Unterrichtsvorhaben				
Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose				
Fortbildung				
Fachspezifischer Bedarf				

Fachübergreifender Bedarf		