Schulinterner Lehrplan

König-Wilhelm-Gymnasium – Sekundarstufe I

Physik

(Fassung vom 05.09.2024­­, beschlossen bis Jgst. 10)

**Inhalt**

[1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3](#_Toc8390377)

[2 Entscheidungen zum Unterricht 4](#_Toc8390378)

[2.1 Unterrichtsvorhaben 4](#_Toc8390379)

[2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 9](#_Toc8390380)

[2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 21](#_Toc8390381)

[2.4 Lehr- und Lernmittel 23](#_Toc8390382)

[3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen 25](#_Toc8390383)

[4 Qualitätssicherung und Evaluation 30](#_Toc8390384)

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

**Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule**

Das KWG Höxter ist eine Schule mit etwa 650 Schülerinnen und Schülern und ca. 70 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.

# 2 Entscheidungen zum Unterricht 2.1 Unterrichtsvorhaben

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

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

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.

#### Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

| **Jahrgangsstufe 5** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der**  **Kompetenzentwicklung** | **Weitere Vereinbarungen** |
| **5.1 Wir messen Temperaturen**  *Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?*  ca. 10 Ustd. | **IF 1: Temperatur und Wärme**  Thermische Energie:   * Wärme, Temperatur und Temperaturmessung   Wirkungen von Wärme:   * Wärmeausdehnung | E2: Beobachtung und Wahrnehmung   * Beschreibung von Phänomenen   E4: Untersuchung und Experiment   * Messen physikalischer Größen (hier: analog oder digital **MKR 1.2)**   E6: Modell und Realität   * Modelle zur Erklärung   K1: Dokumentation   * Protokolle nach vorgegebenem Schema * Anlegen von Tabellen | *… zur Schwerpunktsetzung* Einführung Modellbegriff  Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren  *… zur Vernetzung*  Ausdifferenzierung des Teilchenmodells 🡪 Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) *… zu Synergien*  Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen 🡨 Biologie (IF 1)  🡪 Erdkunde: Klimadiagramme (IF 2) |
| **5.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen**  *Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?*  ca. 10 Ustd. | **IF 1: Temperatur und Wärme**  Thermische Energie:   * Wärme, Temperatur   Wärmetransport:   * Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, 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   * Tabellen und Diagramme nach Vorgabe | *… zur Schwerpunktsetzung*  Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande,  Argumentation mit dem Teilchenmodell  Selbstständiges Experimentieren  *… zur Vernetzung*  Aspekte Energieerhaltung und Entwertung 🡪 (IF 7)  Ausdifferenzierung des Teilchenmodells 🡪 Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)  *… zu Synergien*  Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume 🡨 Biologie (IF 1) Teilchenmodell 🡪 Chemie (IF 1) |
| **5.3** **Elektrische Geräte im Alltag**  *Was geschieht in elektrischen Geräten?*  ca. 14 Ustd. | **IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus**  Stromkreise und Schaltungen:   * Spannungsquellen * Leiter und Nichtleiter * verzweigte Stromkreise   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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen  *… zur Vernetzung*  🡪 Elektroinstallation im Haushalt (IF 9) |
| **5.4 Magnetismus – interessant und hilfreich**  *Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?*  ca. 6 Ustd. | **IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus**  Magnetische Kräfte und Felder:   * Anziehende und abstoßende Kräfte * Magnetpole * magnetische Felder * Feldlinienmodell * Magnetfeld der Erde   Magnetisierung:   * Magnetisierbare Stoffe * Modell der Elementarmagnete * 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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Feld nur als Phänomen,  erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff  *… zur Vernetzung*  🡪 elektrisches Feld (IF 9)  🡪 Elektromotor und Generator (IF 11)  *… zu Synergien*  🡪 Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen mit dem Kompass |
| **5.5 Physik und Musik**  *Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?*  ca. 6 Ustd. | **IF 3: Schall**  Schwingungen und Schallwellen:   * Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung   Schallquellen und Schallempfänger:   * Sender-Empfängermodell | UF4: Übertragung und Vernetzung   * Fachbegriffe und Alltagssprache   E2: Beobachtung und Wahrnehmung   * Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben   E5: Auswertung und Schlussfolgerung   * Interpretationen von Diagrammen   E6: Modell und Realität   * Funktionsmodell zur Veranschaulichung | *… zur Schwerpunktsetzung*  Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln  *… zur Vernetzung*  🡨 Teilchenmodell (IF1)  *… zu Synergien*  🡪 Musik: Musikinstrumente  (FS Musik: Absprache bzgl. Instrumentenbau) |
| **5.6 Achtung Lärm!**  *Wie schützt man sich vor Lärm?*  ca. 4 Ustd. | **IF 3: Schall**  Schwingungen und Schallwellen:   * Schallausbreitung; Absorption, Reflexion   Schallquellen und Schallempfänger:   * Lärm und Lärmschutz | UF4: Übertragung und Vernetzung   * Fachbegriffe und Alltagssprache   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 | *… zur Vernetzung*  🡨 Teilchenmodell (IF1) |
| **5.7 Schall in Natur und Technik**  *Schall ist nicht nur zum Hören gut!*  ca. 2 Ustd. | **IF 3: Schall**  Schwingungen und Schallwellen:   * Tonhöhe und Lautstärke   Schallquellen und -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. | *… zu Synergien*  🡪 Biologie: Ultra- und Infraschall in der Tierwelt (Maulwurf, Fledermaus, Elefant), (IF 1) |
| **5.8 Sehen und gesehen werden**  *Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!*  ca. 6 Ustd. | **IF 4: Licht** Ausbreitung von Licht:   * Lichtquellen und Lichtempfänger * Modell des Lichtstrahls   Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:   * Streuung, Reflexion * Transmission; Absorption * Schattenbildung | UF1: Wiedergabe und Erläuterung   * Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen   E6: Modell und Realität   * Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl   K1: Dokumentation   * Erstellung präziser Zeichnungen | *… zur Schwerpunktsetzung*  Reflexion nur als Phänomen  *… zur Vernetzung*  🡨 Schall (IF 3)  Lichtstrahlmodell 🡪 (IF 5) |
| **5.9 Licht nutzbar machen**  *Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?*  *Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!*  ca. 6 Ustd. | **IF 4: Licht**  Ausbreitung von Licht:   * Abbildungen   Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:   * Schattenbildung | 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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  nur einfache Abbildungen  *… zur Vernetzung*  🡪 Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5) |

| **Jahrgangsstufe 8** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der**  **Kompetenzentwicklung** | **mögliche Erweiterungen** |
| **8.1 Licht und Schatten im Sonnensystem**  *Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht  *… zur Vernetzung*  🡨 Schatten (IF 4)  *… zu Synergien*  Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)  Beobachtungen von beleuchteten Trabanten, z.B. Mond, ISS, Satelliten |
| **8.2 Spiegelbilder im Straßenverkehr**  *Wie entsteht ein Spiegelbild?*  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) | *… zur Schwerpunktsetzung*  Vornehmlich Sicherheitsaspekte *… zur Vernetzung*  🡨 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**  *Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) *… zur Vernetzung*  Linsen, Lochblende 🡨 Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) *… zu Synergien*  Auge 🡪 Biologie (IF 7) |
| **8.4 Die Welt der Farben**  *Farben! Wie sehen wir Farben?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung:*  Erkunden von Farbmodellen am PC *… zur Vernetzung:*  🡨 Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption  *… zu Synergien:*  Farbensehen 🡪 Biologie (IF 7) |
| **8.5 Objekte am Himmel**  *Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?*  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) |
| **8.6 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht**  *Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten  *… zur Vernetzung*  Teleskope 🡪 Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)  Regensensor 🡪 Spiegel und Brechung  *… zu Synergien*  Mikroskopie🡨🡪Biologie (IF1, IF 2, IF 6) |
| **8.7 Spektren**  *Farben aus weißem Licht! Wie kommt es dazu?*  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) *… zu Synergien:*  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**  *Wie schnell bin ich?*  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 Schwerpunktsetzung:*  Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen  *… zur Vernetzung:*  Vektorielle Größen 🡪 Kraft (IF 7)  *… zu Synergien*  Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge 🡨 Mathematik (IF Funktionen) | |
| **9.2 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege**  *Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?*  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 (Je-desto-Beziehungen)   B1: Fakten- und Situationsanalyse   * Einsatzmöglichkeiten von Maschinen * Barrierefreiheit | *… zur Schwerpunktsetzung*  Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte  *… zur Vernetzung*  Vektorielle Größen, Kraft 🡨 Geschwindigkeit (IF 7)  *… zu Synergien*  Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln 🡨 Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen 🡨 Mathematik (IF Funktionen) | |
| **9.3 Energie treibt alles an**  *Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung *… zur Vernetzung*  Energieumwandlungen, Energieerhaltung 🡨 Goldene Regel (IF7)  Energieumwandlungen, Energieerhaltung 🡨 Energieentwertung (IF 1, IF 2) *… zu Synergien*  Energieumwandlungen 🡨 Biologie (IF 2)  -erhaltung 🡪 Biologie (IF 4), Chemie (IF 2-9) + ­–entwertung 🡪 Biologie (IF 7) | |
| **9.4 Druck und Auftrieb**  *Was ist Druck?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse  *… zur Vernetzung*  Druck 🡨 Teilchenmodell (IF 1)  Auftrieb 🡨 Kräfte (IF 7)  *… zu Synergien*  Dichte 🡨 Chemie (IF 1) |
| **9.5 Blitze und Gewitter**  *Warum schlägt der Blitz ein?*  ca. 8 Ustd. | **IF 9: Elektrizität**  Elektrostatik:   * elektrische Ladungen * elektrische Felder * Spannung   elektrische Stromkreise:   * Elektronen-Atomrumpf-Modell * Ladungstransport und elektrischer Strom | UF1: Wiedergabe und Erläuterung   * Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke * Unterscheidung zwischen Einheit und Größen   E4: Untersuchung und Experiment   * Umgang mit Ampere- und Voltmeter   E5: Auswertung und Schlussfolgerung   * Schlussf. aus Beobachtungen   E6: Modell und Realität   * Elektronen-Atomrumpf-Modell * Feldlinienmodell * Schaltpläne | *… zur Schwerpunktsetzung*  Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells  *… zur Vernetzung*  🡨 Elektrische Stromkreise (IF 2)  *… zu Synergien*  Kern-Hülle-Modell 🡨 Chemie (IF 5) |

| **Jahrgangsstufe 10** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der**  **Kompetenzentwicklung** | **Weitere Vereinbarungen** |
| **10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität**  *Wann ist Strom gefährlich?*  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 Schwerpunktsetzung*  Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen  *… zur Vernetzung*  🡨 Stromwirkungen (IF 2)  *… zu Synergien*  Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen 🡨 Mathematik (Funktionen erste Stufe) |
| **10.2 Versorgung mit elektrischer Energie**  *Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?*  ca. 14 Ustd. | **IF 11: Energieversorgung**  Induktion und Elektromagnetismus:   * Elektromotor * Generator * Wechselspannung * Transformator   Bereitstellung und Nutzung von Energie:   * Energieübertragung * Energieentwertung * Wirkungsgrad | E4: Untersuchung und Experiment   * Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen * Variablenkontrolle   B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen   * Kaufentscheidungen treffen | *… zur Schwerpunktsetzung*  Verantwortlicher Umgang mit Energie  *… zur Vernetzung*  🡨 Lorentzkraft, Energie­wandlung (IF 10)  🡨 mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9) |
| **10.3 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung**  *Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Quellenkritische Recherche, Präsentation  *… zur Vernetzung*  Atommodelle 🡨 Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall 🡨 Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) 🡪 Biologie (SII, Mutationen, 14C) |
| **10.4 Energie aus Atomkernen**  *Ist die Kernenergie beherrschbar?*  ca. 10 Ustd. | **IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie**  Kernenergie:   * Kernspaltung, * Kernfusion, * Kernkraftwerke, * Endlagerung | K2: Informationsverarbeitung   * Seriosität von Quellen   K4: Argumentation   * eigenen Standpunkt schlüssig vertreten   B1: Fakten- und Situationsanalyse   * Identifizierung relevanter Informationen   B3: Abwägung und Entscheidung   * Meinungsbildung | *… zur Schwerpunktsetzung*  Meinungsbildung, Quellen­beurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit  *… zur Vernetzung*  🡨 Zerfallsgleichung aus 10.1. 🡪 Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11) |
| **10.5 Energieversorgung der Zukunft**  *Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?*  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 | *… zur Schwerpunktsetzung*  Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsge­danke  *… zur Vernetzung*  🡪 Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)  *… zu Synergien*  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.

## 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:

* Unterricht Physik

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.

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, 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 vonLampen (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 Tutorenprogrammen.

**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)](http://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.

**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 erledigen bis |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ressourcen | |  |  |  |
| räumlich | Unterrichts-räume |  |  |  |
| Bibliothek |  |  |  |
| Computerraum |  |  |  |
| Raum für Fachteamarbeit |  |  |  |
| … |  |  |  |
| materiell/  sachlich | Lehrwerke |  |  |  |
| Fachzeitschriften |  |  |  |
| Geräte/ Medien |  |  |  |
| … |  |  |  |
| Kooperation bei  Unterrichtsvorhaben | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
| Leistungsbewertung/  *Leistungsdiagnose* | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
| Fortbildung | |  |  |  |
| Fachspezifischer Bedarf | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
| Fachübergreifender Bedarf | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |