

# **Gymnasium Petrinum**

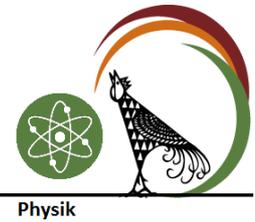
Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



## **Schulinterner Lehrplan**

### **Gymnasium Petrinum**

# **Physik**

**Stand: 01.08.2022**



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....</b>	<b>4</b>
1.1	Lage der Schule .....	4
1.2	Aufgaben des Fachs bzw. der Fachgruppe in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft.....	4
1.3	Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms .....	5
1.4	Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule .....	5
1.5	Verfügbare Ressourcen.....	6
1.6.	Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe .....	6
2.1	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	8
2.2	Unterrichtsvorhaben.....	10
2.3	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben.....	12
2.3.1	Stufe 6.....	12
2.3.2	Stufe 8.....	18
2.3.3	Stufe 9.....	23
2.3.4	Stufe 10.....	28
2.4	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II.....	31
2.4.1	Stufe EF.....	31
2.4.2	Stufe Q1 .....	31
2.4.3	Stufe Q2.....	31
<b>3</b>	<b>Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....</b>	<b>35</b>
3.1	Beurteilungsbereich „Klassenarbeiten und Klausuren“ (schriftliche Fächer der SI, alle Fächer der SII) .....	36
3.1.1	Dauer der Klassenarbeiten und Klausuren, Zuweisung ggf. von Ersatzleistungen	36
3.1.2.	Parallelarbeiten in den Stufen 6, 7 und 9 .....	36
3.1.3	Aufgabentypen und Anteile der einzelnen Anforderungsbereiche .....	36
3.1.4	Zuordnung der Klassenarbeiten und Klausuren zu den Unterrichtsvorhaben sowie Ausweisung der Aufgabentypen.....	37
3.1.5	Fachspezifisch Korrekturzeichen und Korrekturabsprachen.....	37
3.1.6	Bewertungsraster, Erwartungshorizont, Bewertungsbogen.....	37
3.1.7	Umgang mit Berichtigungen .....	37

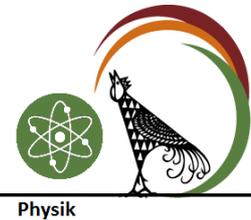
# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29  
45657 Recklinghausen  
Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720  
E-Mail: email@petrinum.schulen-re.de - Homepage: www.petrinum.de



Physik

3.1.8	Ersatzleistungen .....	37
3.1.9	Lernstandserhebungen, Zentrale Abschlussprüfungen, Zentrale Klausuren (in D, M, E).....	37
3.2	Facharbeiten (Themenwahl, Aufbau, Inhalt, Bewertungsbogen.....	37
3.3	Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ .....	37
3.3.2	Vereinbarung zu schriftlichen Leistungsüberprüfungen .....	38
3.4	Fachspezifische Absprache und Angebote zur individuellen Förderung .....	38
3.4.1	Maßnahmen äußerer Differenzierung (Förderunterricht, Drehtürmodell, Wettbewerbe u.Ä.) .....	38
3.4.2	Maßnahmen innerer Differenzierung (Materialien, Arbeitsformen, Hausaufgaben u.Ä.) .....	38
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernmittel .....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen .....</b>	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>Nutzung außerschulischer Lernorte und Kooperation mit externen Partnern.....</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation .....</b>	<b>44</b>



## 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

### 1.1 Lage der Schule

Das Gymnasium Petrinum ist eines von fünf Gymnasien im Stadtgebiet Recklinghausens. Es liegt innerhalb des städtischen Walls, so dass alle städtischen Einrichtungen und Angebote fußläufig erreicht werden können.

Erwähnenswert ist die Kooperation der vier Gymnasien in der Oberstufe. Der Schülerschaft steht ein breit aufgestelltes Kursangebot zur Verfügung. Damit einher geht die enge Vernetzung der einzelnen Fachschaften untereinander, d.h. selbstverständlich auch in Physik stimmen sich die Vertreter der vier Fachkonferenzen in regelmäßigen Abständen über die Inhalte und Reihenfolge der Unterrichtsinhalte in der Qualifikationsphase, orientiert an den Vorgaben des Zentralabiturs, ab. Dadurch ist für die Schüler gewährleistet, dass sie im Falle einer Wiederholung selbst an einem anderen der Koop-Gymnasien keine Nachteile aufgrund von nicht behandeltem Unterrichtsstoff erfahren. Zudem stehen die Fachkonferenzen im engen Austausch mit Blick auf aktuelle Fachfragen.

Die zentrale Lage Recklinghausens mit kurzen Verbindungen zu den Universitäten Bochum und Münster sowie der Westfälischen Hochschule macht es möglich, deren Angebote zu nutzen.

### 1.2 Aufgaben des Fachs bzw. der Fachgruppe in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft

Das Fach Physik setzt in der Stufe 6 neu ein. Unterschiedliche Inhalte kennen die Schülerinnen und Schüler bereits aus dem Sachkundeunterricht der Primarstufe. Teilweise verfügen sie dabei schon über experimentelle Erfahrungen.

Daher sieht die Fachgruppe Physik auch außerhalb des eigentlichen Unterrichtsgeschehens eine Hauptaufgabe darin, die inhaltlichen und prozessbezogenen physikalischen, und insbesondere experimentellen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu fördern und damit systematisch sowohl in der Breite als auch in der Spitze physikalische Handlungskompetenzen in realitätsnahen Problemkontexten aufzubauen.

Einen Schwerpunkt der spielerischen Kompetenzerweiterung und individuellen Schwerpunktsetzung sehen wir in einem breiten Wettbewerbsangebot. Regelmäßig werden folgende physikalische Wettbewerbe von der Fachgruppe organisiert:

- Freestyle physics (Universität Duisburg Essen)
- Jugend präsentiert (Schulwettbewerb Ende Jahrgangsstufe 6, Qualifizierung für Stufe 7)
- Physik im Advent (Einsatz älterer Schülerinnen und Schüler, die die Experimentierstationen vorbereiten und betreuen; engagierte Oberstufenschülerinnen und Oberstufenschüler organisieren das Projekt in weiten Teilen und vertiefen ausgewählte Inhalte in ihrer Facharbeit)



- Science fair (selbstkonzipierter, schulinterner Wettbewerb der Stufe 7, Aufbaustufe für Schüler experimentieren)
- Schüler experimentieren (bis 14 Jahre)
- Jugend forscht (15-21 Jahre)
- Physik-Olympiade (hauptsächlich Oberstufe)

Ferner ermöglichen wir unseren Schülerinnen und Schülern die Teilnahme an physikalischen Akademien und Forschungspraktika, die wir im Rahmen unserer außerschulischen Partner anbieten können.

### 1.3 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms

Die Fachgruppe Physik setzt sich das Ziel, Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial- und medienkompetente sowie gesellschaftlich engagierte Persönlichkeiten zu werden. In der Sekundarstufe I sollen die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus auf die zukünftigen Herausforderungen im Unterricht der Sekundarstufe II und auf die Anforderungen einer Berufsausbildung vorbereitet werden.

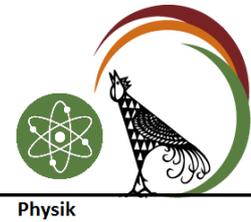
Auf dem Weg zu einer eigenverantwortlichen und selbstständigen Lebensgestaltung und Lebensplanung sind die Entwicklung und Ausbildung notwendiger Schlüsselqualifikationen unverzichtbar. Dabei spielen die Kompetenzen in den Bereichen der mündlichen und schriftlichen Sprachverwendung in unterschiedlichen Kommunikationssituationen, der Texterschließung und der reflektierten Mediennutzung und -gestaltung sowie der ästhetischen Wahrnehmung eine zentrale Rolle.

Gefördert werden diese Kompetenzen u. A. durch das Energie- und Farbenprojekt (Einführung von Power-Point) in der Stufe 6, um die im Medienkonzept festgelegten Kompetenzen einzuüben und dadurch für alle Fächer verfügbar zu machen. Zusätzlich werden beim Schulwettbewerb für Jugend präsentiert sowohl das Medienkonzept als auch viele Elemente des Methodenlernens zusammengeführt.

### 1.4 Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule

In Anlehnung an die Arbeitsgruppe „Petrinum for future“ sehen wir uns als Fachgruppe Physik in der Verantwortung Klima- und Energiefragen unter dem Aspekt einer persönlichen und nachhaltigen Entwicklung bei den Schülerinnen und Schülern in den Fokus zu stellen.

Neben der Vermittlung der inhaltsbezogenen Kompetenzen ist uns ein vielfältiger experimenteller Unterricht unter Einbeziehung aktueller physikalisch-technischer Fragestellungen wichtig, der so weit wie möglich von Alltagsproblemen der Schülerinnen und Schüler ausgeht. Ausgehend von Beobachtungen oder zielgerichteten Aufgabenstellungen werden von den Schülerinnen und Schülern Experimente entworfen, aufgebaut, durchgeführt und ausgewertet, so dass die Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler im Bereich der Erkenntnisgewinnung gefördert wird. Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren dabei in vielfältiger Weise miteinander: Sie müssen in der Gruppe gemeinsam diskutieren und über das Vorgehen entscheiden, die Arbeit dokumentieren und präsentieren. Die Nutzung elektronischer



Medien, wie Messwerterfassungssysteme oder Computer/ Tablets zur Datenanalyse und Präsentation wird im Sinne der Umsetzung des Medienkompetenzrahmens erlernt. Die im Unterricht gewonnenen Erkenntnisse sollen nach Möglichkeit durch außerschulische Erfahrungen ergänzt werden. Neben Exkursionen (z. B. Phänomexx in Klasse 6, Besuch der ortsnahen Sternwarte, Planetarium und Physik-Parcour, MINT-Tage in der EF und Q1) oder dem Besuch von Schülerlaboren regen wir die Schülerinnen und Schüler zur Beteiligung an Wettbewerben an.

## 1.5 Verfügbare Ressourcen

Die Fachgruppe kann für ihre Aufgaben folgende materielle Ressourcen der Schule nutzen: Die Schule verfügt über einen einigermaßen stabilen Breitbandzugang. In zwei Fachräumen befinden sich Whiteboards mit Beamer sowie Dokumentenkameras. In der Physik stehen 8 Laptops und 15 Tablets zur Verfügung: Digitales Arbeiten an Lernplattformen wird so ermöglicht. Darüber hinaus verfügt die Fachschaft Physik über vielfältige Schülerexperimentiersätze sowie einer gut ausgestatteten Demosammlung, anhand derer sämtliche Schlüsselexperimente aller Themengebiete durchgeführt werden können.

Auf den schuleigenen digitalen Endgeräten sind standardmäßig alle gängigen Programme zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationserstellung installiert. Auf den Tablets sind verschiedene Apps zum Experimentieren wie zum Beispiel Phyphox installiert.

## 1.6 Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe

Fachkonferenzvorsitzende/r: Andreas Leymann; Stellvertreter/in: Team Klaus Porr, Thorsten Reeker, Anne Stein

Ansprechpartner/in für den Kurs Sciences in der School of Talents: Andreas Leymann

Ansprechpartner/in für den Kurs Sciences in der Academy of Talents: Klaus Porr

Ansprechpartner/in für Physik im Advent: Anne Stein, Fachlehrer der Q1-Kurse und ausgewählte Oberstufenschülerinnen und Oberstufenschülern, ggf. auch Schüler aus dem Sciences-Kurs

Ansprechpartner/in für Science fair: Klaus Porr

Ansprechpartner/in für freestyle physics: Thorsten Reeker

Ansprechpartner/in für Jugend präsentiert: Anne Stein

Ansprechpartner/in für Physik-Olympiade: Klaus Porr

Ansprechpartner/in für Schüler experimentieren: Andreas Leymann

Ansprechpartner/in für Jugend forscht: Andreas Leymann

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Physik

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Umsetzung des Kernlehrplans mit seinen verbindlichen Kompetenzerwartungen im Unterricht erfordert Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen:

Die Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* gibt den Lehrkräften eine rasche Orientierung bezüglich der laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und der damit verbundenen Schwerpunktsetzungen für jedes Schuljahr.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie bilden den Rahmen zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung *sämtlicher* im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen, setzen jedoch klare Schwerpunkte. Sie geben Orientierung, welche Kompetenzen in einem Unterrichtsvorhaben besonders gut entwickelt werden können und berücksichtigen dabei die obligatorischen Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, *alle* Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

In weiteren Absätzen dieses Kapitels werden *Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit, Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung* sowie Entscheidungen zur Wahl der *Lehr- und Lernmittel* festgehalten, um die Gestaltung von Lernprozessen und die Bewertung von Lernergebnissen im erforderlichen Umfang auf eine verbindliche Basis zu stellen.

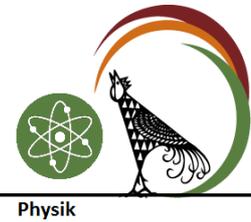
### 2.1 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

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

#### Lehr- und Lernprozesse

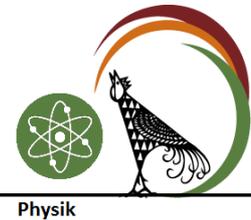
- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
  - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern



- Zurückstellen von Verzichtbarem bzw. eventuell späteres Aufgreifen, Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
- Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
- Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten
- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien
  - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
  - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
  - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
  - authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
  - Nachvollziehbarkeit/ Schülerverständnis der Fragestellung
  - Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien
  - Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten
  - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses.
  - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertrautmachen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten
  - Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
  - ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
  - Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.
  - bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

## Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen



- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- Nutzung sowohl von manuell-analoger, 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. Sammelt 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 (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

## 2.2 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  $\leftarrow$ , dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung  $\rightarrow$ , dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

# Gymnasium Petrinum

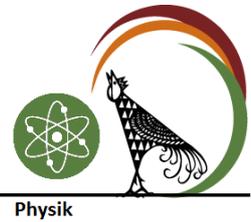
Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Physik

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.

## 2.3 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

### 2.3.1 Stufe 6

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.1 Wir messen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen physikalischer Größen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Erklärung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokolle nach vorgegebenem Schema</li> <li>• Anlegen von Tabellen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme, Temperatur</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturlausgleich; Wärmedämmung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläuterung von Phänomenen</li> <li>• Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung Beschreibung – Deutung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabellen und Diagramme nach Vorgabe</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7)</p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1)</p> <p>Teilchenmodell → Chemie (IF1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</b></p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsquellen</li> <li>• Leiter und Nichtleiter</li> <li>• verzweigte Stromkreise</li> <li>• Elektronen in Leitern</li> </ul> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• magnetische Wirkung</li> <li>• Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente planen und durchführen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen begründen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i> UND-, ODER- Schaltung → Informatik (Differenzierungsbereich)</p>
<p><b>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</b></p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anziehende und abstoßende Kräfte</li> <li>• Magnetpole</li> <li>• magnetische Felder</li> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Magnetfeld der Erde</li> </ul>	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermutungen äußern</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Erkunden</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Veranschaulichung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felder skizzieren</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p>



<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
	Magnetisierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetisierbare Stoffe</li> <li>• Modell der Elementarmagnete</li> </ul>		Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen
<b>6.5 Physik und Musik</b>  <i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i>  ca. 6 Ustd.	<b>IF 3: Schall</b>  Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung</li> </ul> Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfängermodell</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben</li> </ul> E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretationen von Diagrammen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsmodell zur Veranschaulichung</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln  <i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)

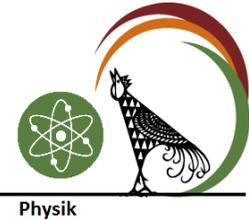
JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<b>6.6 Achtung Lärm!</b>  <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i>  ca. 4 Ustd.	<b>IF 3: Schall</b>  Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</li> </ul> Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen</li> </ul> B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der eigenen Gesundheit</li> </ul>	<i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)
<b>6.7 Schall in Natur und Technik</b>  <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i>  ca. 2 Ustd.	<b>IF 3: Schall</b>  Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> </ul> Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse übertragen</li> </ul> E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</li> </ul>	
<b>6.8 Sehen und gesehen werden</b>  <i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i>	<b>IF 4: Licht</b>  Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> </ul> Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen  <i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 6 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung, Reflexion</li> <li>• Transmission; Absorption</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul>	
<b>6.9 Licht nutzbar machen</b>  <i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i>  <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i>  ca. 6 Ustd.	<b>IF 4: Licht</b>  Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen</li> </ul> Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schattenbildung</li> <li>• Absorption</li> </ul>	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder der Lochkamera verändern</li> <li>• Strahlungsarten vergleichen</li> </ul> K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen präziser Zeichnungen</li> </ul> B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren durch Strahlung</li> <li>• Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern</li> </ul> B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung nur einfache Abbildungen</i>  <i>... zur Vernetzung Strahlengänge → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</i>

## 2.3.2 Stufe 8

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalreflexion</li> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p><b>8.2 Die Welt der Farben</b></p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Absorption</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter bei Reflexion und Brechung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			... zu Synergien: Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Far- bensehen → Biologie (IF 7)
<b>8.3 Das Auge – ein optisches System</b>  <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i>  ca. 6 Ustd.	<b>IF 5: Optische Instrumente</b>  Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge</li> </ul>	E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen</li> </ul> E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametervariation bei Linsensys- temen</li> </ul>	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)  ... zur <i>Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)  ... zu <i>Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7)
<b>8.4 Mit optischen Instrumenten Un- sichtbares sichtbar gemacht</b>  <i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i>	<b>IF 5: Optische Instrumente</b>  Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei optischen Instrumenten</li> <li>• Lichtleiter</li> </ul>	UF2: Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung</li> <li>• Bildentstehung</li> </ul> UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache optische Systeme</li> </ul>	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten  ... zur <i>Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Him- melskörpern (IF 6)



JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 4 Ustd.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Endoskop und Glasfaserkabel</li> </ul> K3: Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>arbeitsteilige Präsentationen</li> </ul>	... zu Synergien Mikroskopie von Zellen $\leftrightarrow$ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)
<b>8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem</b>  Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?  ca. 5 Ustd.	<b>IF 6: Sterne und Weltall</b> Sonnensystem: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mondphasen</li> <li>Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>Jahreszeiten</li> </ul>	E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> <li>naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen</li> </ul> E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</li> </ul>	... zur Schwerpunktsetzung Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht  ... zur Vernetzung $\leftarrow$ Schatten (IF 4)  ... zu Synergien Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten $\leftrightarrow$ Erdkunde (IF 5)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.6 Blitze und Gewitter</b></p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Ladungen</li> <li>• elektrische Felder</li> <li>• Spannung</li> </ul> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Ladungstransport und elektrischer Strom</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke</li> <li>• Unterscheidung zwischen Einheit und Größen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Ampere- und Voltmeter</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Schaltpläne</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p>



JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.7 Sicherer Umgang mit Elektrizität</b></p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrischer Widerstand</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>• Sicherungsvorrichtungen</li> </ul> <p>elektrische Energie und Leistung</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung auf Alltagssituationen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch)</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogiemodelle und ihre Grenzen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <p>Sicherheit im Umgang mit Elektrizität</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z.B. Wassermmodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatz- schaltungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Nachweis proportionaler Zuordnun- gen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktio- nen erste Stufe)</p>

## 2.3.3 Stufe 9

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>9.1 Objekte am Himmel</b></p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeten</li> </ul> <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte</li> <li>• Sternentwicklung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Himmelsobjekten</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesellschaftliche Auswirkungen</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen</li> <li>• Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>
<p><b>9.2 100 m in 10 Sekunden</b></p> <p><i>Wie schnell bin ich?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungen analysieren</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiede-</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <p>Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p>



JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		nen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Diagrammen</li> <li>• Kurvenverläufe interpretieren</li> </ul>	Vektorielle Größen → Kraft (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktio- naler Zusammenhänge ← Mathema- tik (IF Funktionen)
<b>9.3 Einfache Maschinen und Werk-                      zeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</b>  <i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine                      große Wirkung erzielen?</i>  ca. 12 Ustd.	<b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b> Kraft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderung</li> <li>• Verformung</li> <li>• Wechselwirkungsprinzip</li> <li>• Gewichtskraft und Masse</li> <li>• Kräfteaddition</li> <li>• Reibung</li> </ul> Goldene Regel der Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Maschinen</li> </ul>	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Gegenkraft</li> <li>• Goldene Regel</li> </ul> E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der                          Beziehung zwischen verschiede-                          nen Variablen</li> </ul> E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableiten von Gesetzmäßigkeiten                          (Je-desto-Beziehungen)</li> </ul> B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten von Ma-                          schinen</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforde- rungen an Messgeräte  <i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft ← Ge- schwindigkeit (IF 7)  <i>... zu Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2), Lineare und propor- tionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Barrierefreiheit</li> </ul>	
<p><b>9.4 Energie treibt alles an</b></p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lageenergie</li> <li>Bewegungsenergie</li> <li>Spannenergie</li> </ul> <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieerhaltung</li> <li>Leistung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieumwandlungsketten</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieerhaltung</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung</p>

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: email@petrinum.schulen-re.de - Homepage: www.petrinum.de



Physik

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			tung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)

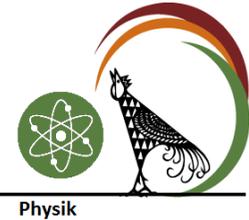


<p><b>9.5 Druck und Auftrieb</b></p> <p><i>Was ist Druck?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></li> </ul> <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck als Kraft pro Fläche</li> <li>• Schweredruck</li> <li>• Luftdruck (Atmosphäre)</li> <li>• Dichte</li> <li>• Auftrieb</li> <li>• Archimedisches Prinzip</li> </ul> <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftriebskraft</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweredruck und Luftdruck bestimmen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Dichte im Teilchenmodell</li> <li>• Auftrieb im mathematischen Modell</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Druck <math>\leftarrow</math> Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb <math>\leftarrow</math> Kräfte (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Dichte <math>\leftarrow</math> Chemie (IF 1)</p>
---	---	--	--

## 2.3.4 Stufe 10

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.1 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</b></p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,</li> <li>• radioaktiver Zerfall,</li> <li>• Halbwertszeit,</li> <li>• Röntgenstrahlung</li> </ul> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden,</li> <li>• Absorption,</li> <li>• biologische Wirkungen,</li> <li>• medizinische Anwendung,</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen</li> </ul> <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisen und Modellieren</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>
<p><b>10.2 Energie aus Atomkernen</b></p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p>	<p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriosität von Quellen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteils-</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung,</li> <li>• Kernfusion,</li> <li>• Kernkraftwerke,</li> <li>• Endlagerung</li> </ul>	<p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Standpunkt schlüssig vertreten</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung relevanter Informationen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meinungsbildung</li> </ul>	<p>fähigkeit</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p>
<p><b>10.3 Versorgung mit elektrischer Energie</b></p> <p><i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Generator</li> <li>• Wechselspannung</li> <li>• Transformator</li> </ul> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen</li> <li>• Variablenkontrolle</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufentscheidungen treffen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p>



JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.4 Energieversorgung der Zukunft</b> <i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b> Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Regenerative Energieanlagen</li> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellenanalyse</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von Daten nach Relevanz</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellung beziehen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaftspolitik (IF 3, 10)</p>

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Physik

## 2.4 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II

### 2.4.1 Stufe EF

### 2.4.2 Stufe Q1

### 2.4.3 Stufe Q2

## Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Physik

## Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Physik

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

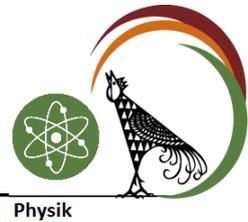
Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Physik



## 3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 6 APO-SI des schulinternen Konzepts zur Leistungsbeurteilung sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Physik hat die Fachkonferenz die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die Absprachen betreffen das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder.

Bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern im Fach Physik werden erbrachte Leistungen auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen berücksichtigt. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler hinreichend Gelegenheit hatten, die im Kernlehrplan ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen werden darauf ausgerichtet, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Fachlehrerinnen und Fachlehrern sind die Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Die Schülerinnen und Schüler erhalten von ihnen ein den Lernprozess begleitendes Feedback sowie Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen, die eine Hilfe für die Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen. Dies erfolgt auch in Phasen des Unterrichts, in denen keine Leistungsbeurteilung durchgeführt wird. Die Beurteilung von Leistungen verknüpfen die Fachlehrerinnen und Fachlehrer grundsätzlich mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt.

In diesem Zusammenhang stellen die Lernberatungen für die Schülerinnen und Schüler sowie für die Erziehungsberechtigten ein zentrales Anliegen der Fachschaft dar. Gelegenheit dazu wird an den Elternsprechtagen sowie in den Sprechstunden der Fachlehrerkräfte gegeben. Bei nicht ausreichenden Leistungen bietet die Lehrkraft dem Schüler bzw. der Schülerin (sowie den Erziehungsberechtigten) spezielle Beratungstermine im Rahmen der üblichen Sprechzeiten an. Zentrale Inhalte der Beratungsgespräche werden dokumentiert. Zudem werden die Lernhinweise und die Unterstützungsangebote der Lehrkraft schriftlich festgehalten.

Die Leistungsbewertung (§ 70 Abs. 4 SchulG) wird so angelegt, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die Korrekturen sowie die Kommentierungen den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler werden angehalten, einen angemessenen Umgang mit eigenen Stärken, Entwicklungsnotwendigkeiten und Fehlern einzuüben. Sie erhalten von den Fachlehrern und Fachlehrerinnen gezielte Hinweise zu individuell erfolgversprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien.

Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen werden grundsätzlich alle im Kernlehrplan ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann



dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden. Durch die zunehmende Komplexität der Lernerfolgsüberprüfungen im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und ggf. beruflichen Ausbildung vorbereitet.

Bei Leistungen, die die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Partner- oder Gruppenarbeiten erbringen, wird der individuelle Beitrag zum Ergebnis der Partner- bzw. Gruppenarbeit einbezogen.

Die Kursabschlussnote in der SII wird gleichwertig aus den Endnoten beider Beurteilungsbereiche gebildet.

Eine rein rechnerische Bildung der Kursabschlussnote ist unzulässig, vielmehr ist die Gesamtentwicklung der Schülerin oder des Schülers im Kurshalbjahr zu berücksichtigen.

Bei Kursen ohne Klassenarbeiten oder Klausuren entspricht die Endnote der Sonstigen Mitarbeit der Gesamtnote. Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen, auf stark eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Tests gewinnen.

### **3.1 Beurteilungsbereich „Klassenarbeiten und Klausuren“ (schriftliche Fächer der SI, alle Fächer der SII)**

Im Fach Physik werden in der SI keine Klassenarbeiten geschrieben. Für die SII gilt folgendes:

- In der Einführungsphase wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben.
- Die Bewertung und Leistungsrückmeldung von Klausuren erfolgen auf der Grundlage eines Kriterienkatalogs.
- Die Bewertung der Klausuren bezieht sich auf die inhaltliche Leistung und auf die Darstellungsleistung. Die Leistungsrückmeldung gibt darüber hinaus perspektivische Hinweise für die individuelle Leistungsentwicklung.
- Die Facharbeit kann die erste Klausur im 2. Halbjahr der Q1 ersetzen. Das Thema der Facharbeit legt die Schülerin bzw. der Schüler gemeinsam mit der Kurslehrerin bzw. dem Kurslehrer fest.

#### **3.1.1 Dauer der Klassenarbeiten und Klausuren, Zuweisung ggf. von Ersatzleistungen**

Die Dauer der Klausuren in der Einführungsphase und Qualifikationsphase I (GK) beträgt 90 Minuten (2-stündig), die Dauer der Klausuren in der Qualifikationsphase II (GK) beträgt 135 Minuten. Die Dauer der Klausuren der Leistungskurse beträgt 135 Minuten (Q1) und 180 Minuten (Q2).

#### **3.1.2. Parallelarbeiten in den Stufen 6, 7 und 9**

Da im Fach Physik in der Sekundarstufe I keine Klassenarbeiten geschrieben werden, finden entsprechend keine Parallelarbeiten statt.

#### **3.1.3 Aufgabentypen und Anteile der einzelnen Anforderungsbereiche**



### **3.1.4 Zuordnung der Klassenarbeiten und Klausuren zu den Unterrichtsvorhaben sowie Ausweisung der Aufgabentypen**

### **3.1.5 Fachspezifisch Korrekturzeichen und Korrekturabsprachen**

Es gelten die Hinweise zur Korrektur von Klausuren des Ministeriums für Schule und Bildung NRW.

### **3.1.6 Bewertungsraster, Erwartungshorizont, Bewertungsbogen**

Die Erstellung der Erwartungshorizonte erfolgt in Anlehnung an die aktuellen Abiturklausuren.

### **3.1.7 Umgang mit Berichtigungen**

Da die Klausuren in der gymnasialen Oberstufe stattfinden, werden schriftliche Berichtigungen nicht eingefordert. Sollte eine Schülerin oder ein Schüler den Wunsch nach einer schriftlichen Berichtigung äußern, erklärt sich die Fachlehrerin/der Fachlehrer bereit, diese gegenzulesen.

### **3.1.8 Ersatzleistungen**

Ersatzleistungen sind im Fach Physik nicht vorgesehen.

### **3.1.9 Lernstandserhebungen, Zentrale Abschlussprüfungen, Zentrale Klausuren (in D, M, E)**

Lernstandserhebungen, Zentrale Abschlussprüfungen und Zentrale Klausuren sind im Fach Physik nicht vorgesehen.

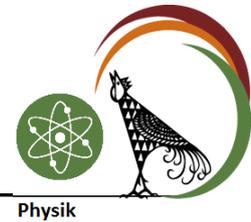
## **3.2 Facharbeiten (Themenwahl, Aufbau, Inhalt, Bewertungsbogen)**

Die Themenwahl erfolgt durch die Schülerin/den Schüler in Absprache mit der Fachlehrerin/dem Fachlehrer. Der Aufbau wird durch den schulinternen Facharbeitsreader vorgegeben.

## **3.3 Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“**

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
  - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.



- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
  - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
  - Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
  - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

### 3.3.2 Vereinbarung zu schriftlichen Leistungsüberprüfungen

Die Gewichtung einer schriftlichen Leistungsüberprüfung entspricht in etwa der Bewertung der Sonstigen Mitarbeit innerhalb einer Stunde/Doppelstunde. Die Entscheidung über die Anzahl der schriftlichen Leistungsüberprüfungen innerhalb eines Schuljahres obliegt der Fachlehrerin/dem Fachlehrer.

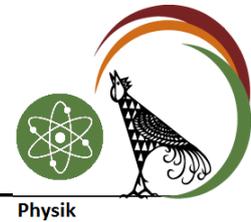
### 3.4 Fachspezifische Absprache und Angebote zur individuellen Förderung

#### 3.4.1 Maßnahmen äußerer Differenzierung (Förderunterricht, Drehtürmodell, Wettbewerbe u.Ä.)

Maßnahmen zur äußeren Differenzierung finden sich im Bereich des AG-Angebots und der Teilnahme an Wettbewerben.

#### 3.4.2 Maßnahmen innerer Differenzierung (Materialien, Arbeitsformen, Hausaufgaben u.Ä.)

Innerhalb des Unterrichts setzt die Fachschaft Physik auf verschiedene Aufgabentypen, Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade, kooperative Lernformen, Expertenmodelle sowie das freiwillige Einreichen von Aufgaben.



## 4 Lehr- und Lernmittel

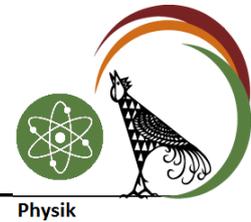
Die Fachkonferenz Physik hat sich dazu entschieden, Lehrwerke nur temporär an die Schülerinnen und Schüler auszuleihen. Sämtliche Lehrwerke lagern in den eigenen Fachräumen, um sie gezielt einsetzen zu können.

Der Unterricht ist gemäß der Zusammenstellung der Unterrichtsvorhaben durch weitere Materialien zu ergänzen. Hierfür stehen in der Sammlung etliche Bände sämtlicher Verlage mit Kopiervorlagen und anderen themenbezogenen Materialien als Präsenzexemplare zur Verfügung.

Lehrwerke, die im Klassensatz für den temporären Einsatz im Unterricht zur Verfügung stehen:

- Klasse 6: Kuhn Physik 5/6 (Westermann-Verlag)
- Klasse 8: Impulse Physik 2 (Klett-Verlag)
- Klasse 9: Impulse Physik 2 (Klett-Verlag)
- Klasse 10: Impulse Physik 2 (Klett-Verlag)

Fachzeitschriften, Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek



## 5 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

### *Fachübergreifende Vereinbarungen*

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 Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden.

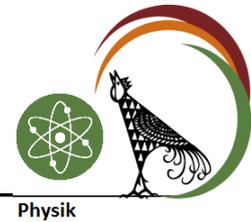
Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (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.

### **Medienkonzept**

Nach dem Medienkonzept der Schule ist das Fach Physik das sogenannte Ankerfach für die Vermittlung von Basiskenntnissen im Umgang mit Präsentationsprogrammen. Da jedem Schüler durch „Microsoft 365 education“ zumindest die Onlineversion von Powerpoint zur Verfügung steht, hat die Physikfachschaft die Aufgabe, Grundzüge dieses Programms in der Stufe 6 zu vermitteln. Alle Fachlehrer dieser Stufe werden derzeit folgende aus der Sicht des Faches Physik relevante Vereinbarungen regelmäßig weiterentwickeln:

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29  
45657 Recklinghausen  
Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720  
E-Mail: email@petrinum.schulen-re.de - Homepage: www.petrinum.de



- Die Schüler bekommen in Einzel- oder Partnerarbeit im Laufe oder am Ende des Schuljahres die Möglichkeit, Vorträge, die inhaltlich aus dem Unterricht erwachsen sind, zu entwickeln und vor der Klasse vorzutragen. Eine Liste möglicher Themen wird aus den Unterrichtsvorhaben abgeleitet. Die Findung eigener Themen mit aktuellen Bezügen zum Alltag/politischen und wirtschaftlichen Geschehen wird nachdrücklich unterstützt.
- Anhand von erstellten Lehrfilmen lernen sie eigenständig das Anlegen einzelner Folien, das Gestalten eines einheitlichen Layouts, das Animieren einzelner Elemente einer Folie, usw.
- Mithilfe eines Beobachtungsbogens (s. Anlage) werden sie von ihren Mitschülern beurteilt und diese erlernen zugleich positive Rückmeldemethoden. Hierbei wird ersichtlich, dass nicht nur das Anwenden des Powerpoint-Programms, als vielmehr das Präsentieren eines naturwissenschaftlichen Problems bzw. einer Fragestellung eingeübt wird.
- Innerhalb jeder einzelnen Klasse werden die 3 besten Präsentationen in einen Wettbewerb zu den Parallelklassen antreten, der als „Jugend präsentiert“-Schulrunde anerkannt ist. Die besten Teilnehmer sind zur 2. Runde des jährlichen Wettbewerbs in der Stufe 7 qualifiziert.

In der Jahrgangsrufe 10 wird erneut nach dem Medienkonzept ein zusätzlicher Schwerpunkt in der Schulung digitaler Medien gesetzt: Die Schüler erstellen eigene Filmprojekte unterschiedlicher Erstellungstechniken zu den Themen 10.2-10.5. Basiskenntnisse im Umgang mit dem Programm „Davinci Resolve“ sollen hierzu vermittelt bzw. vertieft werden. Erneut erscheint der Einsatz von geeigneten Lehrfilmen als Vermittlungsgrundlage geeignet. Besonders motivierte Schüler können sich anhand des sehr umfangreichen Tools des Programms in anspruchsvollere Techniken der Bild- und Filmverarbeitung einarbeiten.

## MINT-AG

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 eine Tüftler - Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Zur Zeit leitet Herr Reeker diese AG, in der er u.a. den Wettbewerb „freestyle physics“ den Schülern vorstellt und gemeinsam Projekte (Wasserrakete, Mausefallenfahrzeug,..) dafür entwickelt und herstellt.

## Science fair

In der Jahrgangsstufe 7 nehmen alle Schüler am schulinternen Wettbewerb „Science fair“ teil, der von allen NW-Fächern durchgeführt wird. In Kleingruppen werden die Themen für eigene Experimente gewählt, die gemeinsam in der Aula einer Jury und den Schülern des 6. Jahrgangs präsentiert werden. Die Jahrgangsstufenbesten werden in verschiedenen Kategorien prämiert und dabei ermuntert, ihre Experimente weiter auszuarbeiten und als Projekt bei „Schüler experimentiert“ vorzustellen. Die organisatorische Betreuung erfolgt hier zur Zeit durch Herrn Leymann.

## Laborstunde

## Gymnasium Petrinum

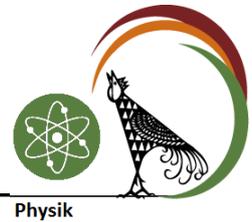
Herzogswall 29

45657 Recklinghausen

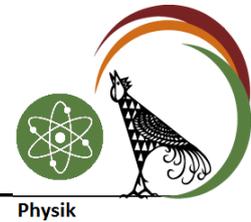
Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720

E-Mail: [email@petrinum.schulen-re.de](mailto:email@petrinum.schulen-re.de) - Homepage: [www.petrinum.de](http://www.petrinum.de)

---



Die wöchentliche „Laborstunde“ unter fachlicher Betreuung einer Lehrkraft kann ebenfalls auch von älteren interessierten Schülerinnen und Schülern zur Planung und Durchführung von eigenen Experimenten für die Teilnahme an anderen fachlichen Wettbewerben („Jugend forscht“, IPhO, Dechemax, Biologisch! usw.) genutzt werden.



## 6 Nutzung außerschulischer Lernorte und Kooperation mit externen Partnern

*Der schulinterne Lehrplan des Faches Physik bietet vielfältige Gelegenheiten, authentische Lernerfahrungen an außerschulischen Lernorten mit der Unterrichtsarbeit zu verbinden sowie Kooperationsangebote von externen Partnern der Schule zu nutzen. Durch Beschluss der Fachkonferenz sind folgende unterrichtsübergreifende Elemente der fachlichen Arbeit verbindlich festgelegt:*

- *Besuch der Ausstellung Phänomexx (unterstützt vom ZDI Marl, in den Räumen des TH-Gymnasiums in Recklinghausen - Süd (Jahrgang 6). Neben dem Aspekt des sehr ausführlichen eigenständigen Experimentierens mit ansprechenden Materialien liegt ein weiteres organisatorisches Ziel der Exkursion darin, zeitökonomisch einen umfassenden Einstieg in die Elektrizität zu bekommen, der nahtlos in der Vertiefung der Kenntnisse mit Schaltkreisen innerhalb des Unterrichts anknüpfen kann. Dies ist möglichst umzusetzen, um ausreichend Zeit für die Vorträge (siehe unter 5) im Schulalltag zu erzielen. Alternativ kann der Besuch – je nach freien Terminen der Phänomexx-Ausstellung – auch als Abschluss der Reihe dienen, um die Unterrichtsinhalte zu vertiefen und zu vernetzen.*
- *Besuch der Sternwarte und des Planetariums Recklinghausen im Bereich Klasse 9 und optional in Klasse 6. Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternis können so anschaulich nahegebracht werden, ebenso unser Sonnensystem und die Milchstraße. Durch einen optionalen Wochenplan zur Sternen- und Planetenbeobachtung kann die Lernerfahrung noch vertieft werden.*
- *Die alle zwei Jahre stattfindende Ideen-Expo in Hannover steht als außerschulischer Lernort zur Verfügung. Schülerinnen und Schüler der Stufen 9 und EF können sich hier über technische und naturwissenschaftliche Berufe informieren, an Workshops teilnehmen und viel ausprobieren.*
- *Teilnahme an Exkursionen (Mint-Tage): Die Teilnahme an einem MINT-Tag „Naturwissenschaften und Technik in Beruf und Studium erleben“ für die Klassen 8-Q2 wird als Option geprüft. Ausprobieren und ein Sich-Austauschen über spannende Themen in Beruf und Studium stehen im Mittelpunkt einer Reihe verschiedenster Aktivitäten (Ausstellungstände, Profile zu Ausbildung, Workshops, Führungen, Jobcheck).*
- *Das im Petrinum geplante Zdi-Labor steht als weiterer Lernort zur Verfügung.*
- *Die Workshops des Alfred Krupp-Schülerlabors stehen ebenso als Möglichkeit für einen außerschulischen Lernort zur Verfügung („Eine Pudelmütze fürs Haus“: Wärmelehre im Experiment)*
- *„Logos und Herzen löten“ (Hochschule Bochum) als möglicher Baustein des Zdi, Zielgruppe ab Jahrgang 8, „Blinkende Herzen“ (RUB), Zielgruppe ab Jahrgang 7, oder auch „Jugend auf Draht – Workshop Elektrotechnik“, Zielgruppe ab Jahrgang 10: Ein vielfältiges Workshop-Angebot steht als zusätzliche Option zu Verfügung.*



## 7 Qualitätssicherung und Evaluation

Die unterrichtliche Qualität soll gesichert werden, indem auf Grundlage von systematisch gewonnenen Informationen über die Ergebnisse und Prozesse im Physikunterricht geeignete Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung, zur Unterstützung sowie zur individuellen Förderung aller Schülerinnen und Schüler erarbeitet und umgesetzt werden. Die Informationen werden gewonnen u.a. durch die Auswertung der Ergebnisse der regulären Klausuren in der Sekundarstufe II, der zentralen Abiturklausuren und einmal jährlich in einem Kurs pro Lehrkraft durch eine Schülerevaluation gemäß dem schulinternen Evaluationskonzept. Die Teilnahme an Fortbildungen im Fach Physik wird allen das Fach Physik unterrichtenden Lehrkräften ermöglicht, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische und didaktische Handlungskompetenzen zu vertiefen. Dabei bringen die Lehrkräfte, die die jeweiligen Fortbildungen besucht haben, gewonnene Erkenntnisse in die gemeinsame Arbeit der Fachschaft Physik ein.

### Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

W AS?	WER?	WANN bzw. BIS WANN?
Kollegiale Unterrichtshospitationen	Fachlehrkräfte	nach den Herbstferien
Aktualisierung des schulinternen Curriculums	Fachgruppe Physik	je nach Fachkonferenzbeschluss
Teambesprechung in den Jahrgangsstufen – Auswertung des Lernfortschritts und Absprachen	Lehrkräfte innerhalb eines Jahrgangs	Schuljahresbeginn
Auswertung Zentralabitur	Lehrkräfte innerhalb eines Jahrgangs	Schuljahresbeginn

### Überarbeitungs- und Planungsprozess:

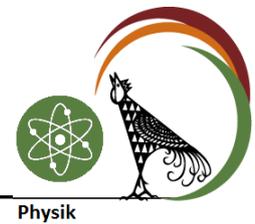
Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Halbjahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung 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 den Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. zur Ableitung wesentlicher Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz.

### Checkliste zur Evaluation

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29  
45657 Recklinghausen  
Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720  
E-Mail: email@petrinum.schulen-re.de - Homepage: www.petrinum.de



*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 Physik 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 überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

# Gymnasium Petrinum

Herzogswall 29  
 45657 Recklinghausen  
 Telefon: 02361 / 904470 - Fax: 02361 / 9044720  
 E-Mail: email@petrinum.schulen-re.de - Homepage: www.petrinum.de



Physik

<b>Handlungsfelder</b>		<b>Handlungsbedarf</b>	<b>Verantwortlich</b>	<b>Zu erledigen bis</b>
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichts-räume			
	Sammlungsräume			
	Computerraum			
	Raum für Fachteamarbeit			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeitschriften			
	Demonstrationsexperimente			
	Schülerübungsgeräte			
	Beamer/ Tablets			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Bedarf</i>				