

# Fachcurriculum Physik

Gymnasium Heide-Ost (Stand 13.07.2025)

## Inhalt

1. Einleitung .....	2
2. Überfachliche und grundlegende Kompetenzen .....	3
3. Reihenfolge, Zeitpunkt und Dauer der Unterrichtseinheiten .....	4
3.1 Sekundarstufe I .....	4
3.2 Sekundarstufe II .....	5
4. Vereinbarungen zu den einzelnen Unterrichtseinheiten .....	6
Jahrgang 7 .....	7
Jahrgang 8 .....	13
Jahrgang 9 .....	19
Jahrgang 10 .....	23
Einführungsphase (grundlegendes Niveau) .....	27
Qualifikationsphase I (grundlegendes Niveau) .....	32
Qualifikationsphase II (grundlegendes Niveau) .....	38
Einführungsphase (erhöhtes Niveau) .....	42
Qualifikationsphase I (erhöhtes Niveau) .....	46
Qualifikationsphase II (erhöhtes Niveau) .....	52
5. Fachsprache .....	55
6. Differenzierung und Fördermöglichkeiten .....	55
7. Medien, Lehr- und Arbeitsmaterialien .....	56
8. Hilfsmittel .....	57
9. Leistungsbewertung .....	57
9.1 Unterrichtsbeiträge .....	57
9.2 Tests .....	58
9.3 Leistungsnachweise .....	58
10. Überprüfung und Entwicklung des schulinternen Fachcurriculums .....	61

## 1. Einleitung

Das neue Fachcurriculum Physik soll den Lehrkräften eine Planungshilfe für Unterricht sein. Es soll sicherstellen, dass in allen Klassen die gleichen Grundlagen gelegt werden, sodass bei Klassenzusammenführungen oder dem Übergang in die Oberstufe alle Schülerinnen und Schüler die gleichen Chancen haben. Ziel soll es sein, motivierenden Unterricht anzubieten, der möglichst viele Schüler dafür begeistert, das Fach Physik als Profil- oder gar Studienfach in Erwägung zu ziehen.

Gleichzeitig soll das Fachcurriculum in seiner veröffentlichten Form den Schülerinnen und Schülern des Gymnasiums Heide-Ost, aber auch den Eltern einen Leitfaden durch das Fach Physik geben. Physikbegeisterte Schülerinnen und Schüler sehen bereits, welches spannende Thema sie wann erwartet. Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf in Physik können nachlesen, welche Kompetenzen eigentlich zu erwerben waren. Die thematischen Übersichten tragen somit idealerweise dazu bei, künftige Fördermaßnahmen effektiver zu gestalten.

## 2. Überfachliche und grundlegende Kompetenzen

Übernommen aus den Fachanforderungen Physik aus der 3. Überarbeiteten Auflage gilt für uns:

*„Naturwissenschaftliche Erkenntnisse stellen eine bedeutende kulturelle Errungenschaft dar und prägen maßgeblich viele Bereiche unserer Gesellschaft. Die naturwissenschaftlich-technische Entwicklung birgt Chancen und Risiken, für deren Bewertung ein Verständnis der Physik, ihrer zentralen Theorien und Erkenntnisse sowie der typischen Arbeitsmethoden und Denkstrukturen unverzichtbar ist. Der Physikunterricht leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Allgemeinbildung. Neben physikalischem Fachwissen erwerben die Schülerinnen und Schüler weitere Fähigkeiten und Fertigkeiten, die eine Voraussetzung für verantwortungsvolles und kompetentes Handeln in physikalisch-technischen Kontexten und im Umgang mit der Natur sind. Diese umfassen die Formulierung von Fragen, das Entwickeln von Hypothesen, die Durchführung und Auswertung von Experimenten, sowie insbesondere auch die Bewertung und Kommunikation von Ergebnissen mit zunehmender Eigenständigkeit und in Kontexten mit wachsender Komplexität. Der Physikunterricht fördert und fordert dabei Abstraktionsfähigkeit, Flexibilität und Kreativität sowie die Fähigkeit zum Transfer und zur rationalen Beurteilung. Darüber hinaus werden persönliche Einstellungen der Schülerinnen und Schüler wie Interesse an physikalischen Phänomenen und Fragestellungen, Offenheit gegenüber Neuem sowie Selbstvertrauen und Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung gefördert. Die Zusammenarbeit der Schülerinnen und Schüler fördert Sozialverhalten und Kommunikationsfähigkeit. Die Lernenden erfahren, dass selbstständiges, zielgerichtetes und kreatives Arbeiten innerhalb einer Gruppe den Lernerfolg steigert und sich nachhaltig auf den Wissenszuwachs, den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, die Selbstwirksamkeit und die Erfahrung auswirkt. In diesem Rahmen kommt dem Wechselspiel aus Theorie und Praxis beim Experimentieren, aber auch in anderen Zusammenhängen, eine besondere Bedeutung zu. Die Schülerinnen und Schüler sind gefordert, durch die theoriegeleitete Auswahl physikalischer Größen und die kreative Entwicklung experimenteller Anordnungen systematisch zu Daten zu gelangen, die konkrete und belastbare Schlussfolgerungen erlauben. Der zunehmende Grad an Mathematisierung im Physikunterricht erleichtert dabei die Formulierung klarer Hypothesen und ermöglicht quantitative Schlussfolgerungen.“*

Im Fach Physik erwerben die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aspekte folgender grundlegender Kompetenzbereiche:

- Fachwissen bzw. Sachkompetenz
- Erkenntnisgewinnung
- Kommunikation
- Bewertung

Detaillierte Beschreibungen sind den Fachanforderungen zu entnehmen.

## 3. Reihenfolge, Zeitpunkt und Dauer der Unterrichtseinheiten

### 3.1 Sekundarstufe I

Jahrgang	Themen
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie: Qualitativer Energiebegriff</li> <li>• Elektrizitätslehre: einfache elektrische Stromkreise</li> <li>• Magnetismus: Magnete und Magnetfelder</li> <li>• Optik: Ausbreitung des Lichts und Reflexion</li> <li>• Mechanik: statische Kräfte</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmelehre: Temperatur und Wärmetransport</li> <li>• Mechanik: Geschwindigkeit und Bewegungsdiagramme</li> <li>• Mechanik: Dichte und Druck</li> <li>• Optik: Lichtbrechung und optische Abbildungen, Farben</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrizitätslehre: Stromstärke und Spannung</li> <li>• Energie: Quantitativer Energiebegriff, Energieerhaltung und Leistung</li> <li>• Mechanik: Beschleunigte Bewegungen</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom- und Kernphysik: Elementarteilchen, Radioaktivität und Kernenergie</li> <li>• Magnetismus: Elektromagnetismus</li> <li>• Energie: Herausforderungen der Energieversorgung</li> </ul>

Mögliche Zusatzthemen am Ende eines Schuljahres sind:

- Akustische Phänomene
- Quantitative Wärmelehre
- Wärmepumpe und Kühlturm

### 3.2 Sekundarstufe II

Jahrgang	Themen
<b>Einführungsphase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Kinematik</li> <li>• -Mechanik: Dynamik</li> <li>• Mechanik: Kreisbewegungen</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds</li> </ul>
<b>Qualifikationsphase I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder: Körper in statischen Feldern</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder: Veränderliche elektromagnetische Felder</li> <li>• Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Mechanische und elektromagnetische Schwingungen</li> <li>• Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Eigenschaften und Ausbreitung von Wellen</li> <li>• Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Überlagerung von Wellen</li> </ul>
<b>Qualifikationsphase II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenphysik und Materie: Quantenobjekte</li> <li>• Quantenphysik und Materie: Atomvorstellungen</li> <li>• Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Spektren</li> </ul>

Die Themenbereiche Kinematik und Dynamik sollen nicht mehr als die Hälfte der Unterrichtszeit während des E-Jahrgangs einnehmen.

In der Einführungsphase soll die Reihenfolge der Themen möglichst eingehalten werden, da in der Regel am Ende des Schuljahres mehrere Kurse zusammengelegt werden. Absprachen der im E-Jahrgang eingesetzten Lehrkräfte sind notwendig.

In der Qualifikationsphase kann von der vorgegebenen Reihenfolge abgewichen werden, wenn die Kurse durchgehend bis zum Abitur unterrichtet werden. In diesem Fall ist der Unterrichtsgang zu dokumentieren, sodass bei Wechsel der Lehrkraft ein reibungsloser Übergang gewährleistet ist.

Mögliche Vertiefungsthemen oder Kontexte sind: Astronomie, Astrophysik, Relativitätstheorie, Kernphysik, Elementarteilchenphysik, Festkörperphysik, Thermodynamik, Klimaphysik, Biophysik, Ozean und Klima, Medizin und Sensorik, Elektromobilität.

## 4. Vereinbarungen zu den einzelnen Unterrichtseinheiten

Die Vereinbarungen sind als Planungshilfe für den Unterricht zu verstehen und geben weder die Methodik noch Didaktik des Unterrichts vor. Wortschatz, Formeln und Kompetenzen sowie zentrale Experimente sollen jedoch grundsätzlich Teil des Unterrichts sein. Wie tiefgehend die einzelnen Aspekte behandelt werden bleibt jedoch der individuellen Planung der Lehrkraft überlassen. Insbesondere sind die zentralen Experimente keine abschließende Auflistung, sondern eher als experimentelle Minimalausstattung des Unterrichts zu verstehen. Je nach Lerngruppe und Eignung des Experiments kann die Lehrkraft entscheiden, ob ein Experiment als Demonstrationsexperiment oder Schülerexperiment durchgeführt werden soll.

Die Aspekte *Fächerübergreifendes Arbeiten*, *Themenübergreifendes Arbeiten*, *Mögliche Projekte und Außerschulische Lernorte* sind als Anregung zu sehen. In der Sekundarstufe II sind diese Aspekte nicht näher ausgeführt, da die Vorbereitung auf das Abitur oberste Priorität ist. Darüber hinaus weichen die organisatorischen Voraussetzungen innerhalb der verschiedenen Abiturjahrgänge so stark voneinander ab, dass eine thematische und fächerübergreifende Vernetzung durchaus wünschenswert ist, aber von den jeweiligen Lehrkräften den gegebenen Umständen entsprechend eigenständig umgesetzt werden kann. Ebenso verhält es sich mit möglichen Projekten oder Exkursionen.

## Jahrgang 7

### Energie: Qualitativer Energiebegriff

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie, Energieform, Energieumwandlung, System, abnehmen, zunehmen, umwandeln, transportieren, speichern</li> <li>- Bewegungsenergie (kinetische Energie), Lage Energie (potentielle Energie), elektrische Energie, chemische Energie, thermische Energie (Wärmeenergie), Strahlungsenergie, Spannenergie, Kernenergie</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Im Anfangsunterricht werden keine Energieformeln verwendet.
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieformen: Lageenergie, Spannenergie, Bewegungsenergie, elektrische Energie, chemische Energie, thermische Energie, Strahlungsenergie</li> <li>- Energieumwandlungen</li> <li>- Energieerhaltung</li> <li>- Aggregatzustände</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordnen Alltagsbeispielen darin auftretende Energieformen zu.</li> <li>- beschreiben und analysieren Vorgänge, in denen Energie umgewandelt wird.</li> <li>- nennen Beispiele, an denen deutlich wird, dass bei Nutzung von Energie nicht die gesamte vorhanden Energie genutzt werden kann.</li> <li>- erklären den Wechsel des Aggregatzustands mit der Zufuhr oder dem Entzug von Energie.</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mindestens eine mechanische Energieumwandlung (z.B. Federpendel, Luftballonrakete, Spielzeuge etc.)</li> <li>- mindestens ein Experiment zum Wechsel des Aggregatzustands (z.B. Eis → Wasser → Dampf)</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologie, Chemie: Energieumwandlungen von Menschen</li> <li>- Geographie: Energieressourcen</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anhand des Themas Energie kann im Anfangsunterricht ein Überblick über die Sachgebiete der Physik gegeben werden.</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luftballonraketen</li> <li>- Fahrzeuge mit Mausefallenantrieb o.ä.</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	Im Anfangsunterricht soll der Fokus auf dem Arbeiten im Fachraum und den Umgang mit Experimentiermaterial liegen.

## Elektrizitätslehre: Einfache Stromkreise

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromkreis, Schaltzeichen, Spannungsquelle, Schaltplan</li> <li>- Leiter, Isolator</li> <li>- Schalter</li> <li>- Reihenschaltung, Parallelschaltung</li> <li>- Stromstärke, Spannung, elektrische Ladung, elektrische Energie</li> <li>- Knotenregel</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Im Anfangsunterricht werden keine Formeln verwendet.
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Sicherheit</li> <li>- Leiter, Isolatoren</li> <li>- Schaltzeichen und Schaltpläne</li> <li>- Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>- Und- und Oderschaltung mit Schaltern</li> <li>- Ladungs- und Energietransport</li> <li>- Knotenregel</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- berücksichtigen die Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom.</li> <li>- untersuchen die Leitfähigkeit von Stoffen.</li> <li>- beschreiben die Funktion der Elemente eines elektrischen Stromkreises.</li> <li>- bauen Schaltungen nach vorgegebenen Schaltplänen auf bzw. zeichnen Schaltpläne zu einem vorgegebenen Aufbau.</li> <li>- erklären die Knotenregel qualitativ mit Hilfe von Analogien.</li> <li>- entwickeln und erproben Schaltungen zu Situationen aus dem Alltag.</li> <li>- unterscheiden zwischen dem Transport von Ladung und von Energie.</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau einfacher Stromkreise</li> <li>- Untersuchung der Leitfähigkeit verschiedener Materialien</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technik: Hausinstallation, Sicherheit</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindung zu Energieumwandlung</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau von einfachen Alarmanlagen</li> <li>- Batterie aus Obst</li> <li>- Beleuchtung eines Modellhauses</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	Im Anfangsunterricht soll der Fokus auf dem Arbeiten im Fachraum und den Umgang mit Experimentiermaterial liegen.

## Magnetismus: Magnete und Magnetfelder

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnet, magnetischer Nordpol/Südpol</li> <li>- Anziehung, Abstoßung</li> <li>- Magnetisierbarkeit, Elementarmagnet</li> <li>- Magnetische Influenz</li> <li>- Ferromagnetisch</li> <li>- Magnetfeld, Feldlinie</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Im Anfangsunterricht werden keine Formeln verwendet.
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetische Pole, Anziehung, Abstoßung</li> <li>- Magnetisierbarkeit</li> <li>- Elementarmagnetenmodell</li> <li>- Magnetfeldlinien von Stabmagnet und Hufeisenmagnet</li> <li>- Magnetfeld der Erde</li> <li>- Kompass</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- untersuchen Grundphänomene des Magnetismus und führen diese auf Wechselwirkungen zurück.</li> <li>- erläutern Grundphänomene des Magnetismus mithilfe von Modellen.</li> <li>- beschreiben die Struktur unterschiedlicher Magnetfelder.</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung der magnetischen Eigenschaften von Materialien</li> <li>- Magnetische Influenz (z.B. Büroklammern)</li> <li>- Dauerhaftes Magnetisieren von Eisen</li> <li>- Magnetfeld visualisieren durch Eisenspäne</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geographie: Erdmagnetfeld, Navigation</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Magnetismus und Elektrizität</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau eines Kompasses</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomania</li> <li>- Phänomenta</li> </ul>

## Optik: Ausbreitung des Lichts und Reflexion

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtquelle, beleuchteter Körper</li> <li>- Lichtstrahl, Lichtbündel</li> <li>- Reflexion, Streuung, Absorption</li> <li>- Schatten, Halbschatten, Kernschatten</li> <li>- Mondphasen</li> <li>- Mondfinsternis, Sonnenfinsternis</li> <li>- Spiegelbild</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Im Anfangsunterricht werden keine Formeln verwendet
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtquellen und beleuchtete Gegenstände</li> <li>- Lichtdurchlässigkeit</li> <li>- Lichtstrahlen und Lichtbündel</li> <li>- Schatten, Halbschatten, Kernschatten</li> <li>- Finsternisse, Mondphasen, Jahreszeiten</li> <li>- Reflexionsgesetz</li> <li>- Umkehrbarkeit des Lichtweges</li> <li>- Eigenschaften von Spiegelbildern</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären, warum Gegenstände gesehen oder nicht gesehen werden können</li> <li>- beschreiben den Sehvorgang</li> <li>- deuten Lichtstrahlen als ein Modell zur Ausbreitung von Licht</li> <li>- erklären die Entstehung von Schatten</li> <li>- konstruieren Schattenbilder</li> <li>- treffen qualitative Voraussagen über die Größe von Schatten</li> <li>- wenden die erworbenen Kenntnisse auf optische Phänomene im Sonnensystem an</li> <li>- wenden das Reflexionsgesetz bei der Konstruktion von Spiegelbildern an</li> <li>- beschreiben und erklären mögliche Anwendungen von Spiegeln</li> <li>- analysieren Spiegelungen in Natur und Technik</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von Schatten</li> <li>- Experimente mit Spiegeln</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Astronomie: Jahreszeiten, Mondphasen</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Licht und Energie</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau von Kaleidoskopen</li> </ul>

<b>Außerschulische Lernorte</b>	- Planetarium
---------------------------------	---------------

## Mechanik: statische Kräfte

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraft, Wirkung</li> <li>- Kraftpfeil</li> <li>- Masse, Gewichtskraft</li> <li>- Ortsfaktor</li> <li>- Hook'sches Gesetz</li> <li>- Kräfteaddition</li> <li>- Wechselwirkungsprinzip</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>F = D \cdot s</math></li> <li>- <math>F_G = m \cdot g</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraft als gerichtete Größe</li> <li>- Hooke'sches Gesetz</li> <li>- Masse und Gewichtskraft</li> <li>- Kräfteaddition</li> <li>- Wechselwirkungsprinzip</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planen Experimente zur Messung von Kräften mit Federn</li> <li>- berechnen Gewichtskräfte aus Masse und Ortsfaktor</li> <li>- berücksichtigen situativ die Richtung und den Betrag einer Kraft</li> <li>- skizzieren das Zusammenspiel von mehreren Kräften, die auf einen Körper wirken</li> <li>- beschreiben Beispiel, anhand derer das Wechselwirkungsprinzip deutlich wird</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messungen zur Auslenkung von Federn</li> <li>- Federkraftmesser, Messung von Gewichtskräften</li> <li>- Experimente zur Kräfteaddition</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik: Vektoren, Diagramme, proportionale Zuordnungen</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brückenbau, Statik</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau von Brückenmodellen</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomania</li> <li>- Phänomenta</li> </ul>

## Jahrgang 8

### Wärmelehre: Temperatur und Wärmetransport

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärme, Temperatur</li> <li>- Absoluter Nullpunkt</li> <li>- Innere Energie</li> <li>- Wärmeleitung, Wärmemitführung, Wärmestrahlung</li> <li>- Aggregatzustände</li> <li>- Phasenübergang</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>T_{Kelvin} = T_{Celsius} - 273,15</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Celsius-Skala</li> <li>- Ausdehnung von Stoffen</li> <li>- Flüssigkeitsthermometer</li> <li>- Aggregatzustände</li> <li>- Einfaches Teilchenmodell</li> <li>- Kelvinskala</li> <li>- Wärme als thermische Energie</li> <li>- Wärmeleitung</li> <li>- Wärmemitführung (Konvektion)</li> <li>- Wärmestrahlung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- messen Temperaturen</li> <li>- stellen Temperaturverläufe in Diagrammen dar</li> <li>- erklären das Verhalten von Stoffen bei verschiedenen Temperaturen mit einem einfachen Teilchenmodell</li> <li>- wenden die erworbenen Kenntnisse auf thermische Phänomene in der Alltagswelt an</li> <li>- beschreiben den Zusammenhang zwischen Wärme und Temperatur</li> <li>- erkennen Temperaturunterschiede als Ursache für die Wärmeleitung</li> <li>- unterscheiden die verschiedenen Arten, thermische Energie zu transportieren</li> <li>- übertragen ihr Wissen über die Wärmetransporte auf die Wärmedämmung bei Häusern und Lebewesen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messen von Temperaturen samt Darstellung im Diagramm</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmehaushalt von Tieren</li> <li>- Klimazonen und Temperaturverläufe</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärme- und Infrarotstrahlung</li> <li>- Wärmeentwicklung im Stromkreis</li> </ul>

<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thermoskanne bauen</li><li>- Eisschutzsystem für Pflanzen</li></ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Phänomenta</li><li>- Schülerlabore</li><li>- Feuerwehr</li></ul>

## Mechanik: Geschwindigkeit

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeit, Weg, Ort</li> <li>- Geschwindigkeit</li> <li>- Geradlinig gleichförmige Geschwindigkeit</li> <li>- Momentane Geschwindigkeit</li> <li>- Mittlere Geschwindigkeit</li> <li>- t-s-Diagramm</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>v = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math></li> <li>- <math>s(t) = v \cdot t + s_0</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwindigkeit und ihre Einheiten</li> <li>- Geschwindigkeit als gerichtete Größe</li> <li>- Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit</li> <li>- Schall- und Lichtgeschwindigkeit</li> <li>- Darstellungsform von Bewegungen: Formel, Zeit-Weg-Diagramm, Wertetabelle, Text</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen Geschwindigkeiten, indem sie Strecke und Zeit messen</li> <li>- vergleichen Geschwindigkeitsangaben miteinander</li> <li>- bestimmen mit Hilfe der Durchschnittsgeschwindigkeit zurückgelegte Wege</li> <li>- analysieren Bewegungsabläufe anhand von Daten in verschiedenen Darstellungsformen</li> <li>- wechseln situationsgerecht zwischen verschiedenen Darstellungsformen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewegungsmessung</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen von Diagrammen</li> <li>- Bestimmung von Geradenschnittpunkten als Lösung einer Begegnungsaufgabe</li> <li>- Untersuchung von Bewegungsabläufen im Sport</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwindigkeit und Energie</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwindigkeitsmessung im Alltag</li> <li>- Analyse von Filmszenen auf realistische Geschwindigkeiten</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomenta</li> <li>- Schülerlabore</li> </ul>

## Mechanik: Dichte und Druck

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse</li> <li>- Dichte</li> <li>- Mittlere Dichte</li> <li>- Druck</li> <li>- Hydrostatischer Druck</li> <li>- Auftriebskraft</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho = \frac{m}{V}</math></li> <li>- <math>p = \frac{F}{A}</math></li> <li>- <math>p = \rho \cdot g \cdot h</math></li> <li>- <math>F_A = \rho_{\text{Medium}} \cdot V_{\text{verdrängt}} \cdot g</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse, Dichte, Volumen</li> <li>- Vergleich der (mittleren) Dichten von Körpern und Flüssigkeiten</li> <li>- Druck</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Zusammenhang zwischen Masse, Dichte und Volumen</li> <li>- bestimmen Massen und Volumina und berechnen damit Dichte</li> <li>- schätzen Massen mithilfe von Volumen und Dichte ab</li> <li>- überprüfen experimentell das Verhalten von Körpern in ruhenden Flüssigkeiten</li> <li>- erklären Phänomene und Experimente mithilfe des Drucks</li> <li>- erklären die Entstehung des Schweredruckes in der Atmosphäre und in Flüssigkeiten</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung der Dichte über Massen- und Volumenmessung</li> <li>- Messung der Auftriebskraft</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetter: Hochdruck- und Tiefdruckgebiete</li> <li>- Blutdruck bei Lebewesen</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Kraft und Druck (Nagelbrett, Schneeschuh)</li> <li>- Temperaturabhängigkeit der Dichte</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau einer Hydraulik</li> <li>- Baue eines „U-Boots“</li> <li>- Kartesischer Taucher</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomente</li> <li>- Schülerlabore</li> <li>- Feuerwehr, THW</li> </ul>

## Optik: Lichtbrechung und optische Abbildungen, Farben

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brechung, Grenzfläche</li> <li>- Optisch dünn, optisch dicht</li> <li>- Brechungswinkel</li> <li>- Totalreflexion</li> <li>- Grenzwinkel</li> <li>- Lichtleiter</li> <li>- Gegenstandsweite, Gegenstandsgröße, Bildweite, Bildgröße, Brennpunkt, Brennweite, optische Achse, Mittelebene</li> <li>- Sammellinse, Streulinse, konvex, konkav</li> <li>- Spektralfarben, Spektrum, Lichtfarbe</li> <li>- Additive/subtraktive Farbmischung</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{B}{G} = \frac{b}{g}</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brechung und Reflexion an Grenzflächen</li> <li>- Totalreflexion</li> <li>- sammelnde und zerstreue Eigenschaften von Linsen</li> <li>- Brennweite von Sammellinsen</li> <li>- Bildentstehung und Bildeigenschaften bei Abbildungen mithilfe einer Blende</li> <li>- Einfluss der Brennweite auf das reelle Bild</li> <li>- Beziehung zwischen Größen und abständen bei der Linsenabbildung</li> <li>- Auge, Sehfehler</li> <li>- Lupe (virtuelles Bild)</li> <li>- Mikroskop oder Fernglas</li> <li>- Spektrale Zerlegung des Lichts</li> <li>- Grundfarben, Mischung von Farben: Farbaddition</li> <li>- Absorption bestimmter Farben: Farbsubtraktion</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben das Verhalten von Lichtstrahlen an Grenzflächen</li> <li>- analysieren und erklären Brechungsphänomene in der Natur</li> <li>- konstruieren den Verlauf von Lichtstrahlen an Grenzflächen</li> <li>- untersuchen verschiedene Linsentypen und bestimmen deren optische Eigenschaften</li> <li>- konstruieren Strahlengänge an Blenden</li> <li>- treffen qualitative Vorhersagen über Bildeigenschaften bei der Abbildung an Blenden</li> <li>- analysieren den Einfluss der Brennweite auf das Bild</li> <li>- konstruieren optische Abbildungen mit Hilfe ausgezeichneter Lichtstrahlen</li> <li>- untersuchen und erklären die Beziehung zwischen Größen und Abständen bei der Linsenabbildung</li> <li>- beschreiben und erklären die Bildentstehung im menschlichen Auge</li> <li>- beschreiben die Nutzung und erklären die Funktionsweise optischer Geräte zur Erhaltung und Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung</li> <li>- deuten die Zerlegung von weißem Licht mit Hilfe von Spektralfarben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretieren die Entstehung eines Regenbogens als Spektralzerlegung des Sonnenlichts</li> <li>- erläutern das Zustandekommen unterschiedlicher Farben durch die Addition von Grundfarben</li> <li>- erläutern die Farbigkeit von Gegenständen mit der Absorption bestimmter Farben</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiment zur Brechung</li> <li>- Sammellinse als Brennglas</li> <li>- Sammellinse als Lupe</li> <li>- Bilderzeugung mit Sammellinse</li> <li>- Spektrale Zerlegung von weißem Licht</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farbwahrnehmung von Tieren</li> <li>- Strahlensätze</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Auge – Funktionsweise von Brillen</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lochkamera</li> <li>- Untersuchung von Sonnenschutz</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomente</li> <li>- Schülerlabore</li> </ul>

## Jahrgang 9

### Elektrizitätslehre: Stromstärke und Spannung

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromstärke</li> <li>- Spannung</li> <li>- Ladung</li> <li>- Amperemeter</li> <li>- Voltmeter</li> <li>- Widerstand</li> <li>- spezifischer Widerstand</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I = \frac{Q}{t}</math></li> <li>- <math>U = \frac{W}{Q}</math></li> <li>- <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>- <math>R = \rho \frac{l}{A}</math></li> <li>- <math>\frac{1}{R_{\text{gesamt}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrische Stromstärke</li> <li>- elektrische Spannung</li> <li>- elektrische Energie und Leistung</li> <li>- elektrische Ladung</li> <li>- Knoten- und Maschenregel</li> <li>- Ohm'sches Gesetz</li> <li>- Drähte als Widerstände</li> <li>- Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben, dass die elektrischen Ströme einen Antrieb benötigen und durch Widerstände gehemmt werden.</li> <li>- messen Stromstärke und Spannung.</li> <li>- berechnen Spannung, Stromstärke, Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen.</li> <li>- beurteilen die Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom.</li> <li>- erklären den elektrischen Strom als Transport von elektrischen Ladungen.</li> <li>- beschreiben das Verhalten von Schaltungen mithilfe von Stromstärke, Spannung und Widerstand</li> <li>- erläutern die Knoten- und Maschenregel</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messungen zur Knoten- und Maschenregel</li> <li>- Messungen zum Ohmschen Gesetz</li> <li>- Messungen zur Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen</li> <li>- Messungen zum Widerstand von Drähten</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Wirkung elektrischer Ströme</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich mit anderen Energieformen</li> </ul>

<b>Mögliche Projekte</b>	- ...
<b>Außerschulische Lernorte</b>	- Vishay (Produzent elektrischer Widerstände)

## Energie: Quantitativer Energiebegriff, Energieerhaltung und Leistung

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie, Arbeit, Leistung</li> <li>- Perpetuum mobile</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2</math></li> <li>- <math>E_{pot} = mgh</math></li> <li>- <math>W = F \cdot s</math></li> <li>- <math>P = \frac{W}{t}</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieformen: potentielle Energie, kinetische Energie, elektrische Energie, thermische Energie (Wärmeenergie)</li> <li>- Energietransport</li> <li>- Energieerhaltung</li> <li>- Wirkungsgrad</li> <li>- Energieentwertung</li> <li>- Leistung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analysieren im Sachzusammenhang vorhandene Energieformen und deren Umwandlung</li> <li>- beschreiben Möglichkeiten des Energietransports</li> <li>- berücksichtigen in ihren Analysen und Rechnungen den Energieerhaltungssatz</li> <li>- berücksichtigen bei Energieumwandlungen den Wirkungsgrad</li> <li>- unterscheiden zwischen Energie und Leistung</li> <li>- berechnen Energie, Leistung und beteiligte Größen wie zum Beispiel Geschwindigkeit, Höhe, Masse, elektrische Spannung, Stromstärke Temperatur und Zeit)</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kinetische Energie über Pendel</li> <li>- Wärmeenergie über Tauchsieder</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieversorgung</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Energie/Leistung</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eis herstellen mit Kältemischung</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besuch in einem Kraftwerk/Energieversorger</li> </ul>

## Mechanik: beschleunigte Bewegungen

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchschnittsgeschwindigkeit</li> <li>- Beschleunigung</li> <li>- t-s-Diagramm</li> <li>- t-v-Diagramm</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math></li> </ul>
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gleichförmige und beschleunigte Bewegung</li> <li>- Trägheitsprinzip</li> <li>- Kräfte als Ursache für Geschwindigkeitsänderung</li> <li>- Reibungskräfte</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Beschleunigungsvorgänge aus dem Alltag</li> <li>- erstellen und analysieren Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme</li> <li>- führen Geschwindigkeitsänderungen auf das Wirken von Kräften zurück</li> <li>- wenden das Trägheitsprinzip zur Beschreibung und Erklärung einfacher Alltagssituationen an</li> <li>- erklären die Abnahme der Geschwindigkeit von Fahrzeugen mit Reibungskräften</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freier Fall</li> <li>- Reibung als Ursache von Geschwindigkeitsabnahme</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ...</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschleunigung und kinetische Energie</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur Überwindung von Reibungskräften (z.B. Fahrzeugbau)</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messungen im Straßen- oder Schienenverkehr</li> </ul>

Vorgaben und Hinweise aus den Fachanforderungen:

Es ist in dieser Unterrichtseinheit zu beachten, dass eine quantitative Analyse beschleunigter Bewegungen der Sekundarstufe II vorbehalten ist. Der Schwerpunkt liegt somit auf der qualitativen Analyse und Interpretation von beschleunigten Bewegungen sowie auf der Kraft als Ursache solcher Bewegungen.

## Jahrgang 10

### Atom- und Kernphysik: Elementarteilchen, Radioaktivität und Kernphysik

Aspekte	Vereinbarung
<p><b>Wortschatz</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomkern, Atomhülle</li> <li>- Proton, Neutron, Nukleon, Elektron</li> <li>- Kernladungszahl, Massenzahl (Nukleonenzahl), Isotope</li> <li>- <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Zerfall</li> <li>- Aktivität</li> <li>- Halbwertszeit</li> <li>- kritische Masse</li> <li>- Moderator</li> <li>- ...</li> </ul>
<p><b>Formeln</b></p>	<p>Abstandsgesetz:</p> $I \sim \frac{1}{r^2}$ <p>Zerfallsgesetz:</p> $N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} \text{ bzw. } A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$ <p>Energieformel:</p> $E = mc^2$ <p>Beispiel für eine Zerfallsgleichung (Reaktionsgleichung analog):</p> ${}_{62}^{146}\text{Sm} \xrightarrow{\alpha} {}_{60}^{142}\text{Nd} \text{ bzw. } {}_{62}^{146}\text{Sm} \rightarrow {}_{60}^{142}\text{Nd} + {}_2^4\text{He} + E$
<p><b>Verbindliche Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proton, Neutron, Elektron</li> <li>- Kernladungszahl, Massenzahl (Nukleonenzahl), Isotope</li> <li>- <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Zerfall</li> <li>- Aktivität</li> <li>- Halbwertszeit</li> <li>- Zerfallsgesetz</li> <li>- Nachweis und Messung radioaktiver Strahlung</li> <li>- Nullrate</li> <li>- Abschirmung</li> <li>- Kernspaltung und Kettenreaktionen bei Kernkraftwerken und Kernwaffen</li> <li>- Energiebilanzen bei Kernreaktionen</li> <li>- Kernfusion in Fusionsreaktoren und Sonne</li> <li>- Radioaktivität in Umwelt und Medizin</li> </ul>
<p><b>Kompetenzen</b></p>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen Eigenschaften von Elementarteilchen</li> <li>- erläutern den Aufbau von Atomkernen</li> <li>- unterscheiden zwischen Elementen und Isotopen</li> <li>- beschreiben Verfahren zum Nachweis radioaktiver Strahlung</li> <li>- nennen Möglichkeiten der Abschirmung radioaktiver Strahlung</li> <li>- analysieren Zerfallsreihen radioaktiver Kerne</li> <li>- führen (Modell-)Versuche zum radioaktiven Zerfall durch</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- berechnen mit Hilfe des Zerfallsgesetzes Anteile von zerfallenen Kernen</li> <li>- bewerten die Lagerung radioaktiver Abfälle hinsichtlich Abschirmung und Dauer</li> <li>- beschreiben und analysieren Kernreaktionen</li> <li>- verwenden Energiebilanzen zur Beschreibung von Kernreaktionen</li> <li>- vergleichen Kernkraftwerke mit konventionellen Kraftwerken</li> <li>- bewerten Chancen und Risiken der Nutzung von Kernenergie</li> <li>- nennen die Folgen radioaktiver Strahlung</li> <li>- nennen Anwendung in Medizin und Umwelt</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nullrate messen</li> <li>- Abstandsgesetz experimentell bestätigen</li> <li>- Abschirmung verschiedener Strahler</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieversorgung in Europa und der Welt unter dem Aspekt der Nutzung von Kernenergie</li> <li>- Einsatz und Rüstung von Kernwaffen während und nach dem 2. Weltkrieg</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieumwandlung und Energieentwertung kann im Rahmen der Kernkraftwerke wiederholt werden</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tschernobyl: Zusammenwirkung von politischem System und technischer Katastrophe</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schülerlabor DESY</li> </ul>

Anmerkungen:

Es bietet sich an, mit den Experimenten zur Radioaktivität zu beginnen und dadurch den Aufbau der Atome zu motivieren.

Die Kernfusion kann vor der Kernspaltung behandelt werden.

## Magnetismus: Elektromagnetismus

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetische Flussdichte</li> <li>- Induktionsspannung</li> <li>- Wechselspannung</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Unbelasteter Transformator: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer Spule</li> <li>- Induktion</li> <li>- Lautsprecher und Mikrofon</li> <li>- Elektromotor und Generator</li> <li>- Transformator und Hochspannungsleitung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>- untersuchen die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms.</li> <li>- beschreiben und erklären Phänomene mit Hilfe der Induktion.</li> <li>- erläutern Energieumwandlungen mit Hilfe des Elektromagnetismus.</li> <li>- beschreiben und erklären die Funktion von technischen Geräten mit Hilfe des Elektromagnetismus.</li> <li>- Beschreiben und erklären Voraussetzungen für die Bereitstellung und Nutzung elektrischer Energie im Haushalt.</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetfeld einer Spule zeigen</li> <li>- Generator</li> <li>- Elektromotor (z.B. Spielzeugauto etc.)</li> <li>- Transformator</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieversorgung in Europa</li> <li>- Lautsprecher und Mikrofon im Musikunterricht</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung des elektrischen Widerstands bei der Thematisierung von Hochspannungsleitungen</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau eines Elektromotors</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umspannwerk</li> </ul>

Vorgaben und Hinweise aus den Fachanforderungen:

Eine mathematische Beschreibung des Induktionsgesetzes ist nicht gefordert.

Auf die Behandlung der Drei-Finger-Regel und der Lorentzkraft kann verzichtet werden.

## Energie: Herausforderungen der Energieversorgung

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strahlungsbilanz</li> <li>- Treibhausgas</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Nutzung verschiedener Energieformeln je nach Schwerpunkt
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten der Energieversorgung</li> <li>- Umwandlung, Transport und Speicherung von Energie</li> <li>- Probleme der Energieversorgung: Treibhauseffekt, Gewinnung, Transport und Speicherung nutzbarer Energie</li> <li>- Ansätze zur Problemlösung: verantwortungsvoller Umgang mit Energie und Nutzung regenerativer Energien</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen und bewerten unterschiedliche Arten der Energieversorgung</li> <li>- beschreiben Prozesse bei der Umwandlung von solarer Energie in technischen Anlagen</li> <li>- analysieren die Probleme beim Transport und der Speicherung von Energie</li> <li>- entwickeln Verhaltensregeln und Maßnahmen zum verantwortungsbewussten Umgang mit Energie</li> <li>- beschreiben die Mechanismen, die zum Treibhauseffekt führen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ...</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimawandel als Triebkraft europäischer Politik</li> </ul>
<b>Themenübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückbezug auf alle Themen, die an Energieversorgung beteiligt sind (u.a Wärme, Kernenergie ...)</li> </ul>
<b>Mögliche Projekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau eines Modellhauses mit guter Energiebilanz</li> </ul>
<b>Außerschulische Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- örtliche Energieversorger (Stadtwerke)</li> <li>- FH Westküste</li> </ul>

## Einführungsphase (grundlegendes Niveau)

### Mechanik: Kinematik

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ort, Weg</li> <li>- mittlere Geschwindigkeit (Durchschnittsgeschwindigkeit), momentane Geschwindigkeit</li> <li>- geradlinig gleichförmige Bewegung</li> <li>- gleichmäßig beschleunigte Bewegung</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Gleichförmige Bewegung</p> $s(t) = v \cdot t + s_0$ <p>Mittlere Geschwindigkeit</p> $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ <p>Gleichmäßig beschleunigte Bewegung</p> $s(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$ $v(t) = a \cdot t + v_0$ <p>Freier Fall</p> $h(t) = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + h_0$ <p>Waagerechter Wurf</p> $x(t) = v_{x,0} \cdot t + x_0$ $y(t) = \frac{1}{2} g \cdot t^2 + y_0$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ort, Zeit, Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit</li> <li>- Gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung</li> <li>- Freier Fall</li> <li>- Waagerechter Wurf</li> <li>- Energieerhaltung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysieren Bewegungen anhand von Bild- oder Videomaterial</li> <li>- Identifizieren gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen als Spezialfälle allgemeiner Bewegungen</li> <li>- Bestimmen Strecken, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen auch mit Methoden der differential- und Integralrechnung</li> <li>- Führen komplexe Bewegungen auf die Überlagerung von einfachen Bewegungen zurück</li> <li>- Führen eine quantitative Analyse des waagerechten Wurfs durch</li> <li>- Wenden den Energieerhaltungssatz zur quantitativen Beschreibung von Bewegungen an</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freier Fall im Vakuum</li> <li>- Waagerechter Wurf</li> </ul>

Anmerkung:

Eine eigene Unterrichtseinheit zur Wiederholung der gleichförmigen Bewegung ist nicht vorgesehen. Die Kinematik kann innerhalb der Dynamik integriert behandelt werden.

## Mechanik: Dynamik

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalkraft</li> <li>- Impuls</li> <li>- elastischer Stoß</li> <li>- unelastischer Stoß</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Zweites Newtonsches Axiom</p> $F = m \cdot a$ <p>Reibungskraft</p> $F_R = \mu_R \cdot F_N$ <p>Impuls</p> $p = m \cdot v$ <p>Impulserhaltung</p> $p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse, Kraft, Beschleunigung</li> <li>- Trägheitsprinzip</li> <li>- Reibungskraft</li> <li>- Impuls</li> <li>- Impulserhaltung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und berechnen Kräfte als Ursache von Bewegungsänderungen</li> <li>- nutzen ihr Wissen über den vektoriellen Charakter der Kraft zur Kräfteaddition und Kräftezerlegung</li> <li>- unterscheiden zwischen realen und idealisierten Bewegungen</li> <li>- modellieren reale Bewegungen mithilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge</li> <li>- beschreiben Kräfte als Ursache von Impulsänderungen</li> <li>- erläutern den Impulserhaltungssatz an Beispielen</li> <li>- wenden den Impulserhaltungssatz zur quantitativen Beschreibung von unelastischen Stößen an</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang Masse, Kraft und Beschleunigung (z.B. Rollbahn mit Umlenkrolle)</li> <li>- „actio = reactio“ (z.B. Seilziehen auf Rollbrettern)</li> <li>- Unterschied zwischen Haftreibung und Gleitreibung</li> <li>- elastischer Stoß</li> <li>- unelastischer Stoß</li> </ul>

## Mechanik: Kreisbewegungen

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahngeschwindigkeit, Umlaufdauer</li> <li>- Winkelgeschwindigkeit (Kreisfrequenz), Frequenz</li> <li>- Zentripetalkraft</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Bahngeschwindigkeit</p> $v = \frac{u}{T} = \frac{2\pi r}{T} \text{ bzw. } v = \omega \cdot r$ <p>Winkelgeschwindigkeit</p> $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \text{ bzw. } \omega = \frac{2\pi}{T}$ <p>Frequenz</p> $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$ <p>Zentripetalkraft</p> $F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r}$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von Kreisbewegungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bahn-, Winkelgeschwindigkeit</li> <li>o Zentripetalkraft</li> </ul> </li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Kreisbewegung als beschleunigte Bewegung</li> <li>- berechnen Bahn- und Winkelgeschwindigkeiten bei Kreisbewegungen</li> <li>- erläutern die auftretenden Kräfte bei Kreisbewegungen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ...</li> </ul>

## Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feldstärke, Feldlinie, Feldliniendichte</li> <li>- homogenes Feld, radialsymmetrisches Feld</li> <li>- geladener Körper, elektrisch neutral</li> <li>- elektrische Influenz</li> <li>- Polarisierung</li> <li>- elektrische Kraft, elektrische Feldstärke</li> <li>- Gravitationskraft, gravitative Feldstärke</li> <li>- Kondensator</li> <li>- Elektrisches Potential</li> <li>- Kapazität</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Elektrische Feldstärke</p> $E = \frac{F}{q}$ <p>Kapazität</p> $C = \frac{Q}{U}; C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ <p>Elektrische Feldstärke eines Plattenkondensators</p> $E = \frac{U}{d}$ <p>Coulomb'sches Gesetz</p> $F_C = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot Q}{r^2}$ <p>Gravitationsgesetz</p> $F_G = -G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}$ <p>Gravitative Feldstärke</p> $g = \frac{F_G}{m}$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Eigenschaften von Feldern am Beispiel des elektrischen, des Magnet- und Gravitationsfeldes</li> <li>- elektrische Ladung</li> <li>- geladene Körper</li> <li>- Influenz</li> <li>- Kräfte zwischen Ladungen</li> <li>- Elektrische Feldstärke</li> <li>- Feldlinien (Radialfeld, Dipolfeld, homogenes Feld)</li> <li>- Superposition und Abschirmung von elektrischen Feldern</li> <li>- Gravitationsgesetz</li> <li>- Coulomb'sches Gesetz</li> <li>- Spannung und elektrische Feldstärke im Plattenkondensator</li> <li>- Eigenschaften des Plattenkondensators: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Kapazität (auch in Abhängigkeit von geometrischen Daten)</li> <li>o gespeicherte Ladungsmenge</li> <li>o gespeicherte Energie</li> </ul> </li> <li>- Auf- und Entladevorgang eines Kondensators</li> </ul>

<p><b>Kompetenzen</b></p>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und vergleichen die grundlegenden Eigenschaften von Feldern an Beispielen (qualitativ)</li> <li>- interpretieren Experimente zum Nachweis elektrischer Ladungen</li> <li>- beschreiben die Kräfte zwischen und innerhalb von geladenen Körpern</li> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Kraft und Feldstärke</li> <li>- skizzieren elektrische Felder mittels Feldlinien</li> <li>- beschreiben die Superposition von Feldern mittels Addition zweier feldbeschreibender Vektoren in der ebene (zeichnerisch)</li> <li>- vergleichen das Gravitationsgesetz mit dem Coulomb'schen Gesetz</li> <li>- wenden das Gravitationsgesetz und das Coulomb'sche Gesetz an</li> <li>- beschreiben den Zusammenhang zwischen Spannung und elektrischer Feldstärke im homogenen Feld des Plattenkondensators</li> <li>- berechnen Kapazität und gespeicherte elektrische Energie eines Plattenkondensators</li> <li>- beschreiben die Einsatzmöglichkeiten eines Kondensators als Energiespeicher</li> <li>- beschreiben und begründen den zeitlichen Verlauf der Stromstärke bei Ladevorgängen</li> <li>- berechnen den zeitlichen Verlauf der Stromstärke bei Entladevorgängen mittels Exponentialfunktion</li> </ul>
<p><b>Zentrale Experimente</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuche zur Reibungselektrizität und Influenz mit dem Elektroskop</li> <li>- Laden und Entladen eines Kondensators</li> <li>- ...</li> </ul>

Anmerkung:

Es können bereits Inhalte aus dem Themenbereich „Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds“ aus der Qualifikationsphase I unterrichtet werden. Bei mehreren Parallelkursen ist hier eine enge Absprache im Jahrgangsteam notwendig, da in der Regel nach der Einführungsphase Kurse zusammengelegt werden.

## Qualifikationsphase I (grundlegendes Niveau)

### Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetische Flussdichte</li> <li>- magnetische Feldkonstante</li> <li>- Wicklungsdichte</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Magnetische Flussdichte in langen zylinderförmigen Spulen</p> $B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetische Flussdichte</li> <li>- magnetische Feldlinien, Superposition und Abschirmung</li> <li>- Magnetfeld einer langen stromdurchflossenen Spule</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und berechnen die Kräfte auf stromdurchflossene oder bewegte Leiter im Magnetfeld</li> <li>- skizzieren das Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule</li> <li>- messen die magnetische Flussdichte</li> <li>- beschreiben den Einfluss von Stromstärke, Windungszahl, Spulenlänge und Medium im Inneren auf die magnetische Flussdichte einer Spule</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung der magnetischen Flussdichte in Abhängigkeit verschiedener Parameter mit Hallsonden</li> </ul>

## Elektrische und magnetische Felder: Körper in statischen Feldern

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lorentzkraft</li> <li>- Elementarladung</li> <li>- spezifische Ladung</li> <li>- Linearbeschleuniger</li> <li>- Massenspektrometer</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Lorentzkraft</p> $F_L = q \cdot v \cdot B \quad ; \quad \vec{F}_L = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$ <p>Elektrische Energie einer Probeladung</p> $E_{el} = q \cdot \Delta\varphi$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladungen in homogenen elektrischen Feldern</li> <li>- Bewegte Ladungen im homogenen Magnetfeld (Lorentzkraft)</li> <li>- Potentielle Energie einer Probeladung im homogenen elektrischen Feld</li> <li>- Energiebetrachtung beim Beschleunigen von geladenen Teilchen</li> <li>- Kreisbewegungen von geladenen Teilchen in homogenen Magnetfeldern</li> <li>- Experimente zur Bestimmung von Eigenschaften des Elektrons: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Millikanversuch</li> <li>o e/m-Bestimmung mit dem Fadenstrahlrohr</li> </ul> </li> <li>- Anwendung elektrischer und magnetischer Felder: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Linear- und Kreisbeschleuniger</li> <li>o Massenspektrometer</li> </ul> </li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und berechnen die Kräfte auf Ladungen in elektrischen Feldern</li> <li>- beschreiben und berechnen die Kräfte auf bewegte Ladungen im Magnetfeld</li> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Kraft und magnetischer Flussdichte</li> <li>- analysieren und berechnen die Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Feld und vergleichen sie mit Bewegungen im Gravitationsfeld</li> <li>- analysieren und berechnen die Bewegung geladener Teilchen in homogenen Magnetfeldern</li> <li>- berechnen die Geschwindigkeit und Energie von beschleunigten Ladungen mit Hilfe des Energiesatzes</li> <li>- analysieren und berechnen Kreisbewegungen im Magnetfeld</li> <li>- erläutern und analysieren Experimente zur Bestimmung der Ladung und der Masse des Elektrons</li> <li>- erläutern technische Anwendungen, in denen Ladungen beschleunigt bzw. abgelenkt werden</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronenstrahlröhre mit Plattenkondensator</li> <li>- Fadenstrahlrohr</li> </ul>

## Elektrische und magnetische Felder: Veränderliche elektromagnetische Felder

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetischer Fluss</li> <li>- Induktionsspannung</li> </ul>
<b>Formeln</b>	Induktionsgesetz $U_i = - \frac{d\Phi}{dt} = -\dot{\Phi}$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Induktionsgesetz unter Verwendung der mittleren Änderungsrate des magnetischen Flusses (Differenzenquotient)</li> <li>- Beispiele für technische Anwendungen der Induktion</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern und wenden das Induktionsgesetz in den Spezialfällen konstanter Flächen oder konstanter magnetischer Flussdichte an</li> <li>- beschreiben den Zusammenhang zwischen der Richtung des Induktionsstroms und seiner Wirkung</li> <li>- analysieren technische Anwendungen der Induktion</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung von Induktionsspannungen an Spulen</li> </ul>

## Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Mechanische und elektromagnetische Schwingungen

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwingung, Schwingungsebene, Auslenkung, Amplitude, Frequenz, Periodendauer</li> <li>- Harmonische Schwingung, Oszillator</li> <li>- Dämpfung</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Schwingungsgleichung</p> $y(t) = \hat{y} \cdot \sin(\omega \cdot t)$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanische und elektromagnetische Schwingungen: Schwingung, schwingungsebene, Auslenkung, Amplitude, Frequenz, Periodendauer</li> <li>- charakteristische Größen elektromagnetischer Schwingungen und ihre Zusammenhänge: Frequenz, Periodendauer</li> <li>- Schwingungsgleichung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Schwingungen mithilfe ihrer charakteristischen Größen</li> <li>- berechnen Schwingungsdauern und Frequenzen von Schwingungen anhand systembeschreibender Größen an den Beispielen Faden- und Federpendel, Wechselstrom</li> <li>- stellen Schwingungen und mithilfe von Sinusfunktionen grafisch dar und ermitteln aus der Schwingungsgleichung charakteristische Größen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von Faden- und Federpendel</li> <li>- Schwingkreis</li> </ul>

## Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Eigenschaften und Ausbreitung von Wellen

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welle, Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Frequenz</li> <li>- Elementarwelle, Huygens'sches Prinzip</li> <li>- Transversalwellen, Longitudinalwellen</li> <li>- Polarisierung</li> <li>- Beugung</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Ausbreitungsgeschwindigkeit</p> $c = \lambda \cdot f$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakteristische Größen harmonischer Wellen und ihre Zusammenhänge: Wellenlänge, Frequenz und Ausbreitungsgeschwindigkeit</li> <li>- Erzeugung und Ausbreitung von Wellen, Huygens'sches Prinzip, Beugung, Brechung</li> <li>- Transversal- und Longitudinalwellen</li> <li>- Dopplereffekt (qualitativ)</li> <li>- Polarisierung</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Wellen mithilfe ihrer charakteristischen Größen</li> <li>- erklären die Ausbreitung und Reflexion von Wellen mithilfe von gekoppelten Oszillatoren und mithilfe des Huygens'schen Prinzips</li> <li>- erklären Unterschiede von Transversal- und Longitudinalwellen</li> <li>- wenden das Wellenkonzept zur Erklärung des Dopplereffekts an</li> <li>- untersuchen Polarisationsphänomene experimentell</li> <li>- nutzen die Polarisierbarkeit von Transversalwellen als Unterscheidungsmerkmal von Longitudinalwellen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierung von Longitudinalwellen und Transversalwellen</li> <li>- Huygen'sches Prinzip an der Wellenwanne</li> <li>- Polarisationsfilter</li> </ul>

## Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Überlagerung von Wellen

Aspekte	Vereinbarung
<b>Wortschatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monochromatisches, polychromatisches Licht</li> <li>- kohärentes Licht</li> <li>- konstruktive, destruktive Interferenz</li> <li>- optisches Gitter</li> <li>- stehende Welle</li> </ul>
<b>Formeln</b>	<p>Interferenzbedingung konstruktive Interferenz</p> $\Delta s = k \cdot \lambda ; k \in \mathbb{Z}$ <p>Interferenzbedingung destruktive Interferenz</p> $\Delta s = \left(k - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda ; k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ <p>Stehende Welle</p> $\lambda_n = \frac{2L}{n}$
<b>Verbindliche Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferenzphänomene auch mit polychromatischem Licht</li> <li>- Superposition, Interferenz am Doppelspalt und am Gitter</li> <li>- Stehende Wellen, Wellenlängen stehen der Wellen</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- untersuchen Interferenzphänomene experimentell</li> <li>- erklären mit Hilfe des Huygens'schen Prinzips die Entstehung von Interferenzmustern und nennen Bedingungen für das Auftreten von Interferenz</li> <li>- berechnen die Lage von Maxima und Minima bei Interferenzphänomenen</li> <li>- bestimmen mit Hilfe der Interferenz die Wellenlänge der verwendeten Lichtquelle</li> <li>- beschreiben die Überlagerung von reflektierten Wellen und erklären das Entstehen von stehenden Wellen</li> <li>- bestimmen die Wellenlänge bei stehenden Wellen</li> </ul>
<b>Zentrale Experimente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferenz in Wellenwanne</li> <li>- Interferenz an Doppelspalt und Gitter</li> <li>- Interferenz mit polychromatischem Licht</li> <li>- Visualisierung von stehenden Wellen</li> </ul>

Anmerkung:

Es bietet sich an, Teile des Themengebiets „Spektren“ aus der Qualifikationsphase II vorzuziehen.

## Qualifikationsphase II (grundlegendes Niveau)

Es bietet sich an, die Inhalte der Qualifikationsphase II nicht seriell abzuarbeiten. Vielmehr sollten die Inhalte in sinnvoller Weise miteinander verknüpft werden. Hierbei ist die Lehrkraft frei, einen geeigneten Unterrichtsgang zu wählen.

### Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Spektren

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farben</li> <li>- Elektromagnetisches Spektrum</li> <li>- Diskrete und kontinuierliche Spektren</li> <li>- Emissions- und Absorptionsspektren</li> </ul>
Kompetenzen	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären des Entstehen eines Spektrums bei Interferenz mit weißem Licht</li> <li>- klassifizieren Bereiche des elektromagnetischen Spektrums anhand von Wellenlängen, Frequenzen und Energien</li> <li>- nutzen Spektren, um Eigenschaften der aussendenden Quelle zu bestimmen</li> </ul>
Zentrale Experimente	

## Quantenphysik und Materie: Quantenobjekte

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Aspekte der Quantentheorie: stochastische Vorhersagbarkeit, Interferenz und Superposition, Determiniertheit der Zufallsverteilung, Komplementarität von Weginformation und Interferenzfähigkeit</li> <li>- quantenphysikalisches Weltbild hinsichtlich der Begriffe Realität, Lokalität, Kausalität und Determinismus</li> <li>- Doppelspalt-Experimente und Simulationen mit Licht, einzelnen Photonen und Elektronen</li> <li>- Photoeffekt</li> <li>- Eigenschaften von Quantenobjekten (Photonen, Elektronen): Energie, Masse, Impuls, Frequenz, Wellenlänge</li> <li>- De Broglie- Wellenlänge</li> </ul>
Kompetenzen	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen und erklären grundlegende Aspekte der Quantentheorie</li> <li>- Treffen Vorhersagen über das Verhalten von Quantenobjekten mithilfe von Wahrscheinlichkeitsaussagen</li> <li>- erläutern, dass sich der scheinbare Widerspruch des Welle-Teilchen-Dualismus durch eine Wahrscheinlichkeitsinterpretation beheben lässt</li> <li>- beschreiben die Probleme bei der Übertragung von Begriffen aus der Anschauungswelt in die Quantenphysik</li> <li>- treffen Vorhersagen über das Verhalten von Quantenobjekten mithilfe von stochastischen Aussagen</li> <li>- beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede des Verhaltens von klassischen Wellen, klassischen Teilchen und Quantenobjekten am Doppelspalt</li> <li>- werten Experimente zu Welleneigenschaften von Elektronen aus</li> <li>- erläutern die experimentellen Befunde zum Photoeffekt und werten sie aus</li> <li>- beschreiben des Verhalten des Lichts mithilfe von Teilcheneigenschaften</li> </ul>
Zentrale Experimente	

Anmerkung:

Die Inhalte um die Röntgenröhre sind für das grundlegende Niveau nicht verbindlich. Eine Behandlung des Themas bietet sich zur Vertiefung wegen der experimentellen Ausstattung an.

## Quantenphysik und Materie: Atomvorstellungen

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quantenmechanisches Atommodell (qualitativ)</li> <li>- Orbitale des Wasserstoffatoms</li> <li>- Emission und Absorption, Zusammenhang zwischen Linienspektrum und Energieniveauschema</li> <li>- Energieniveaus von Wasserstoff</li> </ul>
Kompetenzen	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären die Bedeutung eines Orbitals als Veranschaulichung der Aufenthaltswahrscheinlichkeit für das Elektron</li> <li>- erklären Emissions- und Absorptionsvorgänge als Energieabgabe und Anregung von Atomen</li> <li>- berechnen Linienspektren mithilfe von Energieniveaus für das Wasserstoffatom</li> </ul>
Zentrale Experimente	

## Einführungsphase (erhöhtes Niveau)

Die Absprachen für das erhöhte Niveau werden im Schuljahr 2025/26 neu vereinbart. Aktuell wird nicht auf erhöhtem Niveau unterrichtet.

### Mechanik: Kinematik

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	
Kompetenzen	
Zentrale Experimente	

**Mechanik: Dynamik**

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	
<b>Zentrale Experimente</b>	

**Mechanik: Kreisbewegungen**

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler...
<b>Zentrale Experimente</b>	

**Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds**

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	
Kompetenzen	
Zentrale Experimente	

## Qualifikationsphase I (erhöhtes Niveau)

Die Absprachen für das erhöhte Niveau werden im Schuljahr 2025/26 neu vereinbart. Aktuell wird nicht auf erhöhtem Niveau unterrichtet.

### Elektrische und magnetische Felder: Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkung anhand des elektrischen Felds

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	
Kompetenzen	
Zentrale Experimente	

## Elektrische und magnetische Felder: Körper in statischen Feldern

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	
<b>Zentrale Experimente</b>	

**Elektrische und magnetische Felder: Veränderliche elektromagnetische Felder**

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	
<b>Zentrale Experimente</b>	

**Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Mechanische und elektromagnetische Schwingungen**

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	
Kompetenzen	
Zentrale Experimente	

**Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Eigenschaften und Ausbreitung von Wellen**

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	
Kompetenzen	
Zentrale Experimente	

**Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Überlagerung von Wellen**

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	
<b>Zentrale Experimente</b>	

## Qualifikationsphase II (erhöhtes Niveau)

Die Absprachen für das erhöhte Niveau werden im Schuljahr 2025/26 neu vereinbart. Aktuell wird nicht auf erhöhtem Niveau unterrichtet.

### Quantenphysik und Materie: Quantenobjekte

Aspekte	Vereinbarung
Wortschatz	
Formeln	
Verbindliche Inhalte	
Kompetenzen	
Zentrale Experimente	

## Quantenphysik und Materie: Atomvorstellungen

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	
<b>Zentrale Experimente</b>	

**Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Spektren**

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarung</b>
<b>Wortschatz</b>	
<b>Formeln</b>	
<b>Verbindliche Inhalte</b>	
<b>Kompetenzen</b>	
<b>Zentrale Experimente</b>	

## 5. Fachsprache

Im Fach Physik wird der Übergang von der Alltags- zur Fachsprache gefördert, indem im Unterricht eine Bildungssprache angestrebt wird, die mit der Jahrgangsstufe zunehmend Elemente der Fachsprache enthält. Dazu verwenden wir im Physikunterricht unserer Schule folgende Methoden zur Sprachbildung:

- Wortschatzliste, Glossar oder Merkheft (von Schülerinnen und Schülern geführt)
- Aufgaben mit Mustersätzen, Mustertexten, Lückentexten,...
- Umformulieren und Korrigieren von Sätzen, Definitionen, Aufgaben
- Bewertung unterschiedlicher vorgegebener Formulierungen und Texten

Insbesondere legen wir bei Tests und Leistungsnachweisen darauf wert, dass stets genügend Operatoren verwendet werden, die ausreichend Textproduktion ermöglichen, um die Fachsprache zu überprüfen. Entsprechende Aufgabenformate sind vorher einzuüben.

## 6. Differenzierung und Fördermöglichkeiten

Wir setzen im Fach Physik das schuleinheitlichen Förderkonzepts um. Darüber hinaus ist der Unterricht so zu planen, dass binnendifferenziert verschiedene Kompetenzniveaus aktiviert und im Verlauf des Unterrichts gefördert werden können.

### **Pädagogische Konferenzen und Fördermaßnahmen**

Für Orientierungsstufe und Mittelstufe finden regelmäßig pädagogische Konferenzen statt. Erkennen die Fachlehrkräfte fachliche Mängel, werden Förderpläne mit individuellen Fördermaßnahmen erstellt. Die Tabellen zu den vereinbarten Unterrichtsinhalten bieten hierbei eine ideale Grundlage, um den Schülerinnen und Schülern bei Defiziten in Kompetenz oder Fachwissen unterstützend Material an die Hand zu geben.

### **Begabtenförderung**

Die Teilnahme an MINT-Wettbewerben kann für besonders begabte oder interessierte Schülerinnen und Schüler initiiert und begleitet werden. Darüber hinaus sind Ansprechpartner für Begabtenförderung die Mentoren für Begabtenförderung, die bei der Vermittlung externer Angebote unterstützen können.

## 7. Medien, Lehr- und Arbeitsmaterialien

### Medienkompetenz und Einsatz digitaler Endgeräte

Der Physikunterricht unterstützt und fördert die Medienbildung durch den Einsatz verschiedener Programme und digitaler Anwendungen.

- Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen zur Auswertung und Präsentation von Datensätzen
- Einsatz von Simulationen zur Verbesserung der Abstraktionsfähigkeit
- Videoanalyse von Bewegungen
- Apps zur Messung und Darstellung von physikalischen Phänomenen (z.B. phyphox)
- Digitale Messwerterfassung
- Recherche von Daten im Internet

Um Vor- und Nachteile digitaler Medien bewerten zu können, soll sowohl analog und digital gearbeitet werden. Idealerweise werden die digitalen Medien in verschiedenen Themen und Klassenstufen wiederholt eingesetzt, um die Kompetenz zu vertiefen und spiralig zu fördern.

Der Einsatz von Tablets eignet sich besonders im Bereich der Kinematik in Sekundarstufe I und II, um Bewegungen zu untersuchen.

Tabellenkalkulationsprogramme können zur Auswertung großer Datensätze verwendet werden. Hierbei eignen sich alle Experimente, bei denen viele Messwerte grafisch dargestellt werden sollen.

Simulationen (beispielsweise von leifi) eignen sich insbesondere bei Experimenten, die mit dem Bestand der Sammlung nicht analog durchgeführt werden können. Um die Güte zu bewerten, kann bei geeigneten Experimenten auch Simulation mit Realsituation verglichen werden.

Die digitale Messwerterfassung soll insbesondere im Hinblick auf das Profilabitur in Schülerexperimenten verwendet werden. Hierfür sollen die neu beschafften Geräte von Leybold verwendet werden.

Im Themenbereich Kernphysik kann die Recherche von Daten geübt werden. Benötigte Massen von Kernen müssen zur Aufstellung von Energiebilanzen aus geeigneten Quellen entnommen werden. Das Thema „Herausforderung der Energieversorgung“ bieten die Möglichkeit, Schülerinnen und Schüler eigenständig recherchieren zu lassen und die Güte von Quellen zu bewerten.

### Lehrmaterialien

Für den Physikunterricht stehen zahlreiche Demonstrations- und Schülerexperimente zur Verfügung. Die Sammlungsleitung hat einen Überblick über den Bestand und ist Ansprechpartner für die Planung von Experimenten. Mittelfristig soll eine digitale Inventarliste verfügbar sein, sodass die Experimente samt Anleitung eingepflegt werden und eine Übersicht, über die möglichen Experimente erlaubt.

### Schulbuch

Die Fachschaft diskutiert im Kalenderjahr 2025 die Einführung eines möglichen Schulbuchs für die Sekundarstufe I.

In der Sekundarstufe II wird mit dem Buch *Fokus Physik SII* von Cornelsen gearbeitet.

## 8. Hilfsmittel

Der wissenschaftliche Taschenrechner, der für den Mathematikunterricht in Klassenstufe 7 angeschafft wird, wird ab der Unterrichtseinheit „Statische Kräfte“ im Physikunterricht verwendet.

Es wird keine verbindliche Formelsammlung in der Sekundarstufe I angeschafft. Der Umgang mit einer Formelsammlung wird im Fachunterricht an geeigneter Stelle mit Formelsammlungen aus dem Präsenzbestand oder äquivalenten digitalen oder analogen Tabellen geübt. In der Sekundarstufe II kann mit dem vom iqb bereitgestellten Dokument gearbeitet werden:

[www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften/](http://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften/)

Profilkurse beschaffen in der Einführungsphase für das Abitur zugelassene Formelsammlungen.

## 9. Leistungsbewertung

### 9.1 Unterrichtsbeiträge

Die Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen. An unserer Schule werden dabei die folgenden Aspekte einbezogen:

- Beiträge im Unterrichtsgespräch, Beiträge im Gruppengespräch,
- Erledigung von Einzel- und Gruppenaufgaben,
- Ergebnispräsentationen,
- eigenständige Auswertung von Experimenten,
- eigenständiges Experimentieren,
- Hausaufgaben,
- Tests in der Sekundarstufe I (**maximal 20 min**),
- Heftführung in der Sekundarstufe I.

Dabei werden berücksichtigt:

- Argumentationsfähigkeit
- Verwendung von Fachsprache
- fachliche Korrektheit
- Komplexität des Beitrags
- Transferfähigkeit
- Abstraktions- und Analysefähigkeit
- Bezug zur Aufgabenstellung
- Verständlichkeit der Aussagen
- Selbstständigkeit
- Selbstkritik
- Kreativität

## 9.2 Tests

Es sollen pro Halbjahr zwei Tests geschrieben werden, für die folgende Anforderungen gelten:

- Die Dauer von 20 min darf nicht überschritten werden.
- Es soll nicht nur der Anforderungsbereich I adressiert werden.
- Die Aufgabenstellungen sollen die in den Fachanforderungen aufgeführten Operatoren enthalten.
- Ein Test soll mindestens zwei verschiedene Operatoren enthalten.

Weitere Kurztests mit geringeren Anforderungen wie „physikalische Vokabeltests“ sind möglich.

Pro Halbjahr kann ein Test durch ein Referat, eine Ausarbeitung zu einem Experiment oder eine Hausarbeit ersetzt werden. Hierbei ist der Bewertungsmaßstab vorher klar zu kommunizieren.

Für die Bewertung der Tests empfiehlt sich folgende Tabelle als Anhaltspunkt:

Note	1	2	3	4	5	6
<b>Mindestens zu erreichender Anteil</b>	90%	75%	60%	45%	20%	0%

## 9.3 Leistungsnachweise

In der Sekundarstufe I wird in den Klassenstufen 9 und 10 jeweils **ein** Leistungsnachweis als 45minütige Klassenarbeit erbracht. Gleichwertige Leistungsnachweise sind nicht erlaubt. Die Einbindung von Experimenten in die Klassenarbeiten ist ausdrücklich erwünscht. Die Durchführung von Demonstrationsexperimenten zählt nicht zur Bearbeitungsdauer. Bei Durchführung von Schülerexperimenten kann die Bearbeitungsdauer um bis zu 30 min erhöht werden.

Die Aufgabenstellungen sollen nur die in den Fachanforderungen abschließend aufgeführten Operatoren enthalten. Es ist darauf zu achten, dass mehrere Kompetenzen abgeprüft werden. Die Leistungsnachweise sollen nicht nur „Rechenaufgaben“ enthalten. Jeder Teilaufgabe muss die Anzahl der Bewertungseinheiten zu entnehmen sein. Die Gewichtung der Anforderungsbereiche soll sich an den Vorgaben für das schriftliche Abitur orientieren.

	AFB I	AFB II	AFB III
<b>Anteil</b>	30%	50%	20%

Insbesondere soll sich eine Klassenarbeit in ihrer Komplexität also von einem „Langtest“ deutlich unterscheiden. Reine Reproduktion ist nicht zulässig.

Für die Bewertung der Leistungsnachweise ist folgende Tabelle verbindlich vorgeschrieben:

Note	1	2	3	4	5	6
<b>Mindestens zu erreichender Anteil</b>	90%	75%	60%	45%	20%	0%

In der Sekundarstufe II werden folgende Leistungsnachweise als Klausur erbracht. Solange keine Absprachen zu formalen und fachlichen Anforderungen an gleichwertige Leistungsnachweise in der Fachkonferenz beschlossen wurden, sind diese als Klausurersatz ausgeschlossen. Die Einbindung von Experimenten in die Klausuren ist ausdrücklich erwünscht. Die Durchführung von Demonstrationsexperimenten zählt nicht zur Bearbeitungsdauer. Bei Durchführung von Schülerexperimenten kann die Bearbeitungsdauer um bis zu 30 min (60 min Vorabitur) erhöht werden.

	E.1	E.2	Q I.1	Q I.2	Q II.1	Q II.2
<b>Grundlegendes Niveau</b>	Klausur (90 min)	Klausur (90 min)	Klausur (90 min)	Klausur (90 min)	Klausur (90 min)	Klausur (90 min)
<b>Profilfach</b>	Klausur (90 min)  Klausur (90 min)	Klausur (135 min)	Klausur (90 min)  Klausur (90 min)	Klausur (180 min)	Klausur (90 min)  Vorabitur (Dauer gemäß Abiturreglung)	-

Die Oberstufenleitung legt bei Erstellung des Klausurplans fest, ob im Profilfach im ersten oder zweiten Halbjahr zwei Klausuren geschrieben werden.

Die Aufgabenstellungen dürfen nur die in den Fachanforderungen abschließend aufgeführten Operatoren enthalten. Es ist darauf zu achten, dass mehrere Kompetenzen abgeprüft werden. Die Leistungsnachweise sollen nicht nur „Rechenaufgaben“ enthalten. Jeder Teilaufgabe muss die Anzahl der Bewertungseinheiten zu entnehmen sein. Im Profilfach soll sich die Anzahl der insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten anteilig an den 120 BE für 300 min Bearbeitungszeit orientieren. Die Gewichtung der Anforderungsbereiche soll sich an den Vorgaben für das schriftliche Abitur orientieren.

	<b>AFB I</b>	<b>AFB II</b>	<b>AFB III</b>
<b>Anteil</b>	30%	50%	20%

Für die Bewertung der Leistungsnachweise ist folgende Tabelle verbindlich vorgeschrieben:

<b>Notenpunkte</b>	<b>Mindestens zu erreichender Anteil an den insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten</b>
15	95%
14	90%
13	85%
12	80%
11	75%
10	70%
9	65%
8	60%
7	55%
6	50%
5	45%
4	40%
3	33%
2	27%
1	20%
0	0%

## 10. Überprüfung und Entwicklung des schulinternen Fachcurriculums

Die in diesem Curriculum getroffenen Festlegungen präzisieren den durch die Fachanforderungen gegebenen Rahmen. Die Weiterentwicklung und gegebenenfalls Evaluation dieses schulinternen Fachcurriculums stellt eine ständige gemeinsame Aufgabe der Fachkonferenz dar. Die Gestaltung der Arbeit mit dem schulinternen Fachcurriculum basiert auf der koordinierten Zusammenarbeit der Physiklehrkräfte auch in Abstimmung mit anderen Fachschaften. Dies wird durch die Mitglieder der Fachschaft folgendermaßen umgesetzt:

### **Der/die Fachschaftsvorsitzende:**

- lädt mindestens einmal pro Halbjahr zu einer Fachschaftssitzung ein, bei der ein Erfahrungsaustausch zum schulinternen Fachcurriculum stattfindet und gegebenenfalls eine Weiterentwicklung diskutiert wird.
- trifft grundsätzliche Absprachen mit anderen Fachschaftsvorsitzenden.
- koordiniert und initiiert die Arbeit am schulinternen Fachcurriculum und die Überprüfung desselben.

### **Jede Physiklehrkraft:**

- beteiligt sich an der Arbeit am schulinternen Fachcurriculum.
- stimmt das fachliche Vorgehen mit den anderen Physiklehrkräften des jeweiligen Jahrganges ab.
- hält die Ergebnisse des Abstimmungsprozesses im schulinternen Fachcurriculum ein.