

## 17. Physik

### A. Fachbezogene Hinweise

Die schriftlichen Prüfungsaufgaben für das Abitur werden für das Fach Physik auf der Grundlage der geltenden Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) und der Rahmenrichtlinien (RRL) erstellt.

Auf den Erlass vom 7. März 2007 – 33.6-81024/02-2009 („Experimente im schriftlichen Prüfungsfach Physik“) wird hingewiesen.

Die Rahmenrichtlinien lassen für die einzelnen Themenbausteine Gestaltungsspielräume zu. Um vergleichbare Voraussetzungen für die Prüfungsvorbereitung zu schaffen, werden im Folgenden zu den Themenbausteinen Schwerpunkte ausgewiesen, die Grundlage der zu erarbeitenden Prüfungsaufgaben sein werden.

Jede Prüfungsaufgabe wird unter einem zusammenfassenden Thema stehen und sich nicht nur auf einen Themenbaustein beziehen. Die Aufgaben werden sich auf Material stützen, das sich an Experimenten orientiert. Die quantitative Auswertung experimentell gewonnener Daten wird in der Regel Bestandteil der Aufgaben sein. Die Lösungen setzen die Beherrschung der fachlichen Qualifikationen entsprechend den RRL und Erfahrungen im Umgang mit Experimenten voraus (Planung, Durchführung, Dokumentation, Auswertung, Fehlerbetrachtung).

Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau bzw. auf erhöhtem Anforderungsniveau soll sich entsprechend der EPA nicht nur quantitativ, sondern vor allem qualitativ unterscheiden.

Reihenfolge der Thematischen Schwerpunkte:

Die nachfolgend dargestellten Thematischen Schwerpunkte 1 und 2 sind in der gegebenen Reihenfolge in den ersten beiden Schulhalbjahren der Qualifikationsphase zu unterrichten.

Themenschwerpunkt 3 ist anschließend zu unterrichten.

Daher wird empfohlen, das Thema „Mechanische Schwingungen“ vor den Thematischen Schwerpunkten zu unterrichten.

### B. Thematische Schwerpunkte

#### **Thematischer Schwerpunkt 1: Elektronen in Feldern**

Bezug: Themenbausteine Felder und Elektromagnetische Induktion (RRL)

Für mögliche Aufgaben zu diesem Thematischen Schwerpunkt hat der Halleffekt eine besondere Bedeutung. Zusammen mit den zugehörigen Gleichungen ist er einerseits Grundlage für ein wichtiges Messverfahren in magnetischen Feldern, andererseits stellen die grundlegenden Überlegungen zum Verständnis des Halleffekts eine enge Verbindung zur Bewegung von Elektronen in Felder her.

Der Unterricht muss in besonderer Weise folgende Schwerpunkte absichern:

*Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau*

- Feldbegriff, ein Messverfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke  $E$ , Bestimmung der magnetischen Flussdichte  $B$  mit der Stromwaage
- selbstständiges Erläutern des Halleffektes und der Funktion einer Hallsonde
- vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen zur Auswertung quantitativer Experimente, die den Halleffekt nutzen
- Kenntnis eines Verfahrens zur Erzeugung eines Elektronenstrahls
- vorstrukturiertes Deuten, mathematisches Beschreiben und Auswerten eines Experimentes mit freien Elektronen in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern (Spiralbahnen müssen nicht betrachtet werden)

*Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau*

- Feldbegriff, ein Messverfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke  $E$ , Bestimmung der magnetischen Flussdichte  $B$  mit der Stromwaage
- selbstständiges Erläutern des Halleffektes und der Funktion einer Hallsonde
- selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen zur Auswertung quantitativer Experimente, die den Halleffekt nutzen
- Kenntnis eines Verfahrens zur Erzeugung eines Elektronenstrahls
- vorstrukturiertes Deuten, mathematisches Beschreiben und Auswerten eines Experimentes mit freien Elektronen in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern (Spiralbahnen müssen nicht betrachtet werden)

**Thematischer Schwerpunkt 2: Interferenz und Spektroskopie**

Bezug: Themenbausteine Wellen und Quantenobjekte (RRL)

Der Interferenz kommt besondere Bedeutung zu. Interferenz bildet die Voraussetzung für das Verständnis der Spektroskopie und ist ein Wesenmerkmal von Quantenobjekten. Versuche zur Interferenz haben u. a. eine große Bedeutung für genaue Messungen. Der lichtelektrische Effekt und die Elektronenbeugung an Kristallgittern ermöglichen experimentelle Zugänge zum Verständnis der Quantenobjekte und sollen verdeutlichen, dass Elektronen und Photonen weder Teilchen noch Wellen sind.

Die Inhalte des Themenbausteins Quantenobjekte sind Grundlage für die Themenbausteine Atomhülle und Kernphysik.

Der Unterricht muss folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

*Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau*

- Kenntnis eines Experimentes zur Erzeugung von Interferenzmustern mit Licht mittels Doppelspalt (interpretiert als Zweipunktsender) und Transmissionsgitter (die quantitative Erfassung der Intensitätsverteilung im Interferenzfeld wird nicht erwartet)
- Objektive und subjektive Bestimmung von Lichtwellenlängen mit Transmissionsgittern; vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen dazu erforderlicher Gleichungen
- Kenntnis je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet
- Qualitative stochastische Deutung von Interferenzmustern beim Licht und bei Elektronen
- Kenntnis eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten mittels Leuchtdioden und vorstrukturierter Auswertung

*Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau*

- Durchführung und selbstständige Auswertung von Experimenten mit Licht zur Erzeugung von Interferenzmustern mittels Doppelspalt (interpretiert als Zweipunktsender) und Transmissionsgitter (die quantitative Erfassung der Intensitätsverteilung im Interferenzfeld wird nicht erwartet)
- Objektive und subjektive Bestimmung von Lichtwellenlängen mit Transmissionsgittern sowie selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten dazu erforderlicher Gleichungen
- Kenntnis und Deutung je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet
- Qualitative stochastische Deutung von Interferenzmustern beim Licht und bei Elektronen
- selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten mittels Leuchtdioden

**Thematischer Schwerpunkt 3: Atome - Hülle und Kern**

Bezug: Themenbausteine Atomhülle und Kernphysik (RRL)

Von hoher Bedeutung sind quantenhafte Emissions- und Absorptionsvorgänge und ihre Veranschaulichung in Energieniveauschemata sowie die Entwicklung der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes.

Der Unterricht muss in besonderer Weise folgende Schwerpunkte absichern:

*Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau*

- Vorstrukturierte Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata) und qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle mittels der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes
- Grundlagen der Fluoreszenz
- Kenntnis eines Experiments zum radioaktiven Zerfall mit vorstrukturierter quantitativer Auswertung (Halbwertszeit)
- Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung (Ablenkung in Feldern, Absorptionsmessungen)
- Grundlegendes Funktionsprinzip des Geiger-Müller-Zählrohrs als Messgerät für Zählraten von Kernstrahlung
- Umgang mit der Nuklidkarte

*Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau*

- Selbstständige Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata) und qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle mittels der Modellvorstellung des linearen Potenzialtopfes
- Grundlagen der Fluoreszenz
- Kenntnis eines Experiments zum radioaktiven Zerfall mit selbstständiger quantitativer Auswertung (Zerfallsgesetz, Halbwertszeit)
- Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung (Ablenkung in Feldern, Absorptionsmessungen)
- Grundlegende Funktionsprinzipien von Geiger-Müller-Zählrohr als Messgerät für Zählraten und Halbleiter-Detektor als Messgerät für Energie von Kernstrahlung
- Umgang mit der Nuklidkarte

**C. Sonstige Hinweise**Hilfsmittel

Die nachfolgend aufgeführten Formelsammlungen sind für die schriftliche Abiturprüfung zugelassen:

- Physik, Formeln und Einheiten, Sekundarstufe II von O. Höfling, Aulis Verlag Deubner
- B. Mirow, Physik Formeln, Sekundarstufe II, Dümmler
- Das große Tafelwerk, Cornelsen
- Fischer-Dorn, Physikalische Formeln und Daten, Klett Verlag
- Formelsammlung bis zum Abitur, Paetec – Gesellschaft für Bildung und Technik, *früher*: Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II

Ergänzend zu den oben genannten Formelsammlungen sind mathematische Formelsammlungen der Schulbuchverlage zugelassen, die keine Beispielaufgaben enthalten.

Der in der Schule eingeführte Taschenrechner ist für die Abiturprüfung als Hilfsmittel zugelassen. Der Einsatz der Taschenrechner erfolgt gemäß C. der Thematischen Schwerpunkte 2010 des Faches Mathematik.