

## 17. Physik

### A. Fachbezogene Hinweise

Die schriftlichen Prüfungsaufgaben mit landesweit einheitlicher Aufgabenstellung für das Abitur 2008 werden für das Fach Physik auf der Grundlage der geltenden Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) und der Rahmenrichtlinien (RRL) erstellt.

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 Lösungen setzen die Beherrschung der fachlichen Qualifikationen entsprechend den Rahmenrichtlinien und Erfahrungen im Umgang mit Experimenten voraus ( RRL S. 8 – 12).

#### Zur Differenzierung zwischen grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau

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

Die Unterschiede bei den Prüfungsaufgaben bestehen insbesondere in folgenden Aspekten:

- Grad der Selbstständigkeit in der Bearbeitung
- Umfang und Spezialisierungsgrad bezüglich des Fachwissens, des Experimentierens und der Theoriebildung
- Grad der Elementarisierung und Mathematisierung physikalischer Sachverhalte und Anspruch an die verwendete Fachsprache
- Komplexität der Kontexte sowie der physikalischen Sachverhalte, Theorien und Modelle

### B. Thematische Schwerpunkte

#### **Thematischer Schwerpunkt 1: Spule und Kondensator im Gleichstromkreis**

Bezug: Themenbausteine Felder und Elektromagnetische Induktion (RRL)

Zum Verständnis von Ein- und Ausschaltvorgängen mit Spule bzw. Kondensator sind Kenntnisse über das magnetische bzw. das elektrische Feld dieser Bauteile eine wesentliche Voraussetzung. Ein wichtiges Messgerät zur Untersuchung dieser Vorgänge ist das Oszilloskop. Um seine Funktionsweise zu verstehen, sind grundlegende Kenntnisse über die Bewegung freier Ladungsträger im elektrischen Feld erforderlich.

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

#### **Grundlegendes Anforderungsniveau**

- Feldbegriff und je ein Messverfahren zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung ( $B$ ,  $E$ )
- Kenntnis der Definitionen von Kapazität und Induktivität
- Kenntnis der Gleichungen zur Energie im elektrischen Feld eines Kondensators und im magnetischen Feld einer stromführenden Spule
- Erfahrungen im angeleiteten Umgang mit Experimenten zu Ein- bzw. Ausschaltvorgängen bei Spule und Kondensator und deren vorstrukturierter Auswertung
- Kenntnis der Gleichung für das Zeitverhalten des Entladestromes eines Kondensators
- Erfahrungen im Ablesen und Interpretieren von Oszilloskopbildern
- vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen für die Ablenkung des Elektronenstrahls im Oszilloskop

#### **Erhöhtes Anforderungsniveau**

- Feldbegriff und je ein Messverfahren zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung ( $B$ ,  $E$ )
- Kenntnis der Definitionen von Kapazität und Induktivität
- Kenntnis der Gleichungen zur Energie im elektrischen Feld eines Kondensators und im magnetischen Feld einer stromführenden Spule

- Erfahrung im selbstständigen Umgang mit Experimenten zu Ein- und Ausschaltvorgängen bei Spule und Kondensator
- selbstständige Auswertung eines Experimentes zu Ein- bzw. Ausschaltvorgängen bei Spule und Kondensator
- Kenntnis der Gleichung für das Zeitverhalten des Entladestroms eines Kondensators
- Erfahrungen im Ablesen und Interpretieren von Oszilloskopbildern
- selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen für die Ablenkung des Elektronenstrahls im Oszilloskop

### **Thematischer Schwerpunkt 2: Interferometer**

Bezug: Themenbausteine Wellen und Quantenobjekte (RRL)

Der Interferenz kommt besondere Bedeutung zu. Sie bildet die Voraussetzung für das Verständnis der Spektroskopie und ist ein Wesenmerkmal von Quantenobjekten. Interferometeranordnungen haben u. a. eine große Bedeutung für genaue Messungen. Ferner stellen sie eine übersichtliche experimentelle Anordnung dar, um quantenphysikalische Erkenntnisse zu diskutieren.

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 den Themenbaustein Atome - Hülle und Kern.

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

#### **Grundlegendes Anforderungsniveau**

- Kenntnis eines Experimentes zur Bestimmung von Längenänderungen mittels eines Michelson-Interferometers und vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen erforderlicher Gleichungen
- Kenntnisse weiterer Experimente mit dem Michelson-Interferometer bei Verwendung von Licht und einem anderen Interferometertyp bei Verwendung von Mikrowellen
- Kenntnis und Deutung je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet
- Deutung von Interferometerexperimenten mit einzelnen Photonen (Komplementarität von Interferenzmuster und Unterscheidbarkeit klassisch denkbarer Wege)
- Kenntnis eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten über den Fotoeffekt inklusive vorstrukturierter Auswertung

#### **Erhöhtes Anforderungsniveau**

- Durchführung und selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Bestimmung von Längenänderungen mittels eines Michelson-Interferometers und selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten dazu erforderlicher Gleichungen
- Kenntnisse weiterer Experimente mit dem Michelson-Interferometer bei Verwendung von Licht und einem anderen Interferometertyp bei Verwendung von Mikrowellen
- Deutung und quantitative Auswertung der Vielschichtreflexion (braggsche Reflexion) mit Röntgenstrahlung an Kristallen
- Kenntnis und Deutung je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet
- Deutung von Interferometerexperimenten mit einzelnen Photonen (Komplementarität von Interferenzmuster und Unterscheidbarkeit klassisch denkbarer Wege)
- selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstanten

### **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 Potentialtopfes. Im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau wird eine Übertragung der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes auf den Atomkern erwartet. Für den Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau wird eine Beschränkung der Kernphysik auf das Thema Kernstrahlung vorgenommen.

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Inhalte in besonderer Weise absichern:

#### **Grundlegendes 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 Potentialtopfes
- Grundlagen der Resonanzabsorption und Fluoreszenz
- Kenntnis eines Experimentes zum radioaktiven Zerfall mit quantitativer Auswertung
- Kenntnis grundlegender Untersuchungsmethoden zur Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung
- Erfahrungen zum Einsatz eines Geiger-Müller-Zählrohres
- Erfahrungen im Umgang mit der Nuklidkarte

#### **Erhöhtes Anforderungsniveau**

- Selbstständige Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata), qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle und im Atomkern mittels der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes
- Grundlagen der Resonanzabsorption und Fluoreszenz
- Kenntnis eines Experimentes zum radioaktiven Zerfallsgesetz mit quantitativer Auswertung
- Kenntnis grundlegender Untersuchungsmethoden zur Identifikation von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung
- Vertrautheit im Umgang mit den für den Nachweis radioaktiver Strahlung benötigten Messgeräten (Geiger-Müller-Zählrohr, Halbleiter-Detektor) und Kenntnisse über deren Funktionsprinzipien
- Vertrautheit im Umgang mit der Nuklidkarte
- Neutroneneinfang

### **C. Sonstige Hinweise**

#### Hilfsmittel

Die folgenden Formelsammlungen werden in Bezug auf die Abiturprüfung als gleichwertig angesehen und sind als Hilfsmittel zugelassen:

- Physik, Formeln und Einheiten, Sekundarstufe II von O. Höfling, Aulis Verlag Deubner, ISBN 3-761-40314-3.
- B. Mirow, Physik Formeln, Sekundarstufe II, Dümmler, ISBN 3-427-41778-6.
- Das große Tafelwerk, Cornelsen, ISBN: 3-464-57143-2 (Parallele Ausgaben mit anderen Nummern sind zugelassen).
- Fischer-Dorn, Physikalische Formeln und Daten, Klett Verlag, ISBN 3-12-7708 00-9.
- Formelsammlung bis zum Abitur, Paetec – Gesellschaft für Bildung und Technik, ISBN 3-89518-700-4.  
*früher:* Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II, ISBN 3-89517-253-7.

Ergänzend zu den genannten Formelsammlungen sind mathematische Formelsammlungen der Schulbuchverlage zugelassen, solange sie keine Beispielaufgaben enthalten.

Taschenrechner sind für die Abiturprüfung als Hilfsmittel zugelassen. Dabei ist sicherzustellen, dass innerhalb einer Prüfungsgruppe die benutzten Taschenrechner gleichwertig in Bezug auf Ausstattung und Funktion sind.