

## 17. Physik

### A. Fachbezogene Hinweise

Die zentralen Prüfungsaufgaben für das Abitur 2006 werden für das Fach Physik auf der Grundlage der EPA (1998) und der RRL (1997) 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 für die Abiturprüfung 2006 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 nach den Rahmenrichtlinien und Erfahrungen im Umgang mit Experimenten voraus.

Die Formulierungen der Aufgaben werden sich auch an den Operatoren orientieren, die in den im Jahre 2004 erscheinenden **Bundes-EPA** Physik angegeben werden.

### B. Thematische Schwerpunkte

#### **Thematischer Schwerpunkt 1: $e/m$ -Bestimmung für Elektronen**

(Rahmenrichtlinienbezug: Themenbaustein *Felder*)

Die Kenntnis eines Experimentes zur  $e/m$ -Bestimmung für Elektronen und die Herleitungen und Begründungen der benötigten Gleichungen fassen mit der Auswertung von Messungen wesentliche Aspekte dieses Themenbausteins zusammen.

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

#### **Leistungskurs**

- Feldbegriff und je ein Messverfahren zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung ( $E$ ,  $B$ ),
- Selbstständige Auswertung eines Experimentes zur  $e/m$ -Bestimmung mittels Elektronenstrahlröhre,
- Selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen zur  $e/m$ -Bestimmung.

#### **Grundkurs**

- Feldbegriff und je ein Messverfahren zur Feldstärke- bzw. Flussdichtebestimmung ( $E$ ,  $B$ ),
- Vorstrukturierte Auswertung eines Experimentes zur  $e/m$ -Bestimmung mittels Elektronenstrahlröhre,
- Vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen erforderlicher Gleichungen zur  $e/m$ -Bestimmung.

Die Inhalte des Themenbausteins *Felder* sind Grundlage für andere Themenbausteine.

#### **Thematischer Schwerpunkt 2: Das Induktionsgesetz**

(Rahmenrichtlinienbezug: Themenbaustein *Elektromagnetische Induktion*)

Das Induktionsgesetz soll den Schwerpunkt der Behandlung dieses Themenbausteins bilden. Dabei ergeben sich zahlreiche Bezüge zu technischen Anwendungen der Physik.

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

### Leistungskurs

- Deutende und quantitative Anwendung des Induktionsgesetzes in der Form

$$U_{ind} = -n \cdot \dot{\Phi} ,$$

- Deutung und quantitative Auswertung von Experimenten zu linearen und sinusförmigen zeitlichen Änderungen entweder von  $B$  oder von  $A$ ,
- Interpretation und Auswertung zugehöriger Messgraphen,
- Kenntnis mindestens je einer technischen Anwendung.

### Grundkurs

- Quantitative Anwendung des Induktionsgesetzes bei Experimenten zu linearen zeitlichen Änderungen entweder von  $B$  oder von  $A$ ,
- Qualitative Anwendungen des Induktionsgesetzes bei Experimenten zu sinusförmigen zeitlichen Änderungen entweder von  $B$  oder von  $A$ ,
- Interpretation und Auswertung von zugehörigen Messgraphen,
- Kenntnis je einer technischen Anwendung.

### Thematischer Schwerpunkt 3: *Beugung und Interferenz; Spektroskopie* (Rahmenrichtlinienbezug: Themenbaustein *Wellen*)

Beugung und Interferenz kommen besondere Bedeutung zu. Ihre Kenntnis bildet die Voraussetzung für das Verständnis der Spektroskopie.

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

### Leistungskurs

- Durchführung und selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Erzeugung von Interferenzmustern mittels Transmissionsgitter und Reflexionsgitter,
- Selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen (Die quantitative Erfassung der Intensitätsverteilung im Interferenzfeld wird nicht erwartet.),
- Objektive und subjektive Bestimmung von Wellenlängen bei Licht,
- Deutung und quantitative Auswertung der Vielschichtreflexion (braggische Reflexion) mit Röntgenstrahlung an Kristallen.

### Grundkurs

- Kenntnis eines Experimentes zur Erzeugung von Interferenzmustern mittels Transmissionsgitter,
- Vorstrukturiertes Anwenden, Kombinieren und Begründen erforderlicher Gleichungen,
- Objektive und subjektive Bestimmung von Wellenlängen bei Licht.

### Thematischer Schwerpunkt 4: *Elektronen und Photonen als Quantenobjekte* (Rahmenrichtlinienbezug: Themenbaustein *Quantenobjekte*)

Wesentliche Eigenschaften von Elektronen und Photonen als Quantenobjekte bilden die Grundlage zum Verständnis des Mikrokosmos und verdeutlichen, dass Elektronen und Photonen weder Teilchen noch Wellen sind.

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

### Leistungskurs

- Kenntnis je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet,

### Grundkurs

- Kenntnis je eines Experimentes, das Elektronen ein Wellenmerkmal und Photonen ein Teilchenmerkmal zuordnet,

- Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Interferenzmuster,
- Selbstständige Auswertung eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstante.
- Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Interferenzmuster,
- Kenntnis eines Experimentes zur Bestimmung der planckschen Konstante über den Fotoeffekt inklusive vorstrukturierter Auswertung.

Der Themenbaustein Quantenobjekte liefert Grundlagen für die Themenbausteine Atomhülle und Kernphysik.

**Thematischer Schwerpunkt 5: *Quantenhafte Emissions- und Absorptionsvorgänge***  
(Rahmenrichtlinienbezug: Themenbaustein *Atomhülle*)

Im Mittelpunkt stehen quantenhafte Emissions- und Absorptionsvorgänge und ihre Veranschaulichung im Energieniveauschema sowie die Entwicklung der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes.

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

**Leistungskurs**

- Selbstständige Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren,
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata) und qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle mittels einer Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes,
- Kenntnis über Grenzen klassischer Modellvorstellungen zur Atomhülle (Rutherford, Bohr),
- Grundlagen eines He-Ne-Laser als Anwendung der Modellvorstellungen zur Atomhülle.

**Grundkurs**

- Vorstrukturierte Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren,
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata) und qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle mittels einer Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes.

Beim Themenbaustein *Kernphysik* wird eine Beschränkung auf das Thema Kernstrahlung vorgenommen. Im Leistungsfach sollte eine Übertragung der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes auf den Atomkern möglich sein.

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

## **Leistungskurs**

- 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 das Funktionsprinzip,
- Vertrautheit im Umgang mit der Nuklidkarte zur Bestimmung von Zerfallsreihen.

## **Grundkurs**

- 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 zur Bestimmung von Zerfallsreihen.

## **C. Sonstige Hinweise**

### *Zur Differenzierung zwischen Grund- und Leistungsfach*

Die Unterscheidung des Anspruchs bei Grund- bzw. Leistungsfach wird entsprechend den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik auf Bundesebene (Stand Dezember 2003) vorgenommen. Die Anforderungen im Grundkursfach bzw. im Leistungsfach sollen sich nicht nur quantitativ, sondern vor allem qualitativ unterscheiden. Die Unterschiede bei den Prüfungen 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.

### *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: 3-464-57144-0,
- Fischer-Dorn, Physikalische Formeln und Daten, Klett Verlag, ISBN 3-12-7708 00-9,
- Engelmann u. a., Formeln und Tabellen, Paetec – Gesellschaft für Bildung und Technik, ISBN 3-89517-253-7.

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.

Weitere fachbezogene Hilfsmittel werden ohne besondere Hinweise in der Abiturprüfung nicht zugelassen.