



# Kursankündigung

Qualifikationsphase 2009-2011

<b>Physik</b>	<b>erhöhtes</b> Anforderungsniveau	PH1-3
Gri, Bnk, Wes	4 Wochenstunden	

Thema: 1. Halbjahr: **Felder und Induktionsvorgänge**  
2. Halbjahr: **Wellen**  
3. Halbjahr: **Physik der Atomhülle / Quantenobjekte**  
4. Halbjahr: **Physik des Atomkerns**

---

## Lernziele und Verlaufplanung:

### Felder und Induktionsvorgänge

- Elektrische Felder; elektrische Feldstärke  $E$ ; Influenz; Feld des Plattenkondensators
- Entladung eines Kondensators (Abklingprozess)
- Beschreibung magnetischer Felder
- Kraftwirkung auf Ladungen im Magnetfeld; magnetische Flussdichte  $B$ ; Lorentzkraft
- Magnetfeld einer langgestreckten Spule
- Hall-Effekt; Hall-Sonde; Hall-Spannung
- $e/m$ -Bestimmung; Erdmagnetfeld
- Bahnkurven von freien Elektronen in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern
- Massenspektrograph; Wien-Filter
- elektromagnetische Induktion; Induktionsgesetz
- Lenz'sches Gesetz; Wirbelströme;
- Ein- und Ausschaltvorgänge bei Spulen; Selbstinduktion
- Erzeugung von Wechselspannungen

### Wellen

- Harmonische Schwingungen; erzwungene Schwingungen; Resonanz; Resonanzkurven; Überlagerung von Schwingungen
- Entstehung und Ausbreitung von Wellen (Schraubenfederwellen, Wasserwellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen)
- Stehende Wellen (Musikinstrumente, Kundt'sches Rohr)
- Interferenz und Beugung (Huygens-Prinzip)
- Welleneigenschaften des Lichts (Beugung am Doppelspalt, Gitter; Brechung)
- Kohärenz des Lichts (Kohärenzbedingung)

### Physik der Atomhülle / Quantenobjekte

- Photoeffekt; Planck'sche Konstante; Lichtquanten; Einstein'sche Deutung
- Masse und Impuls von Photonen (Teilchencharakter)
- Elektronenbeugung; De-Broglie-Wellenlänge (Wellencharakter)
- Elektronenstoßversuch (Franck-Hertz)
- Linienspektren; quantisierte Emission und Absorption
- Bohr'sches Atommodell; Energieniveauschema; Quantenmodell des Wasserstoffatoms;

- Modell des linearen Potentialtopfes für die Atomhülle
- Resonanzabsorption
- He-Ne-Laser: Aufbau, Funktionsprinzip

### **Physik des Atomkerns**

- Rutherford'scher Streuversuch; Rutherford'sches Atommodell
- Nachweisgeräte für radioaktive Strahlung (Elektroskop, Nebelkammer, Geiger-Müller-Zählrohr)
- Eigenschaften der  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung (Ablenkung in Feldern, Absorptionsmessung)
- Zerfallsgesetz, Halbwertszeit
- Experimente mit Kernstrahlung (Absorption in Abhängigkeit von der Schichtdicke, Abstandsgesetz)
- natürliche Radioaktivität (Zerfallsreihen, Altersbestimmung)
- Nuklidkarte; Massendefekt

### **Thematische Schwerpunkte in der Abiturprüfung**

#### **Schwerpunkt 1: Homogene elektrische und magnetische Felder**

Für mögliche Aufgaben zu diesem Thematischen Schwerpunkt hat die Bewegung von Ladungsträgern in Feldern eine besondere Bedeutung. Zusammen mit den zugehörigen Gleichungen ist sie eine Grundlage für die  $e/m$ -Bestimmung und für das Verständnis von Massenspektrographen. Als weiterer Aspekt dieses Thematischen Schwerpunkts hat die Kondensatorentladung exemplarische Bedeutung für Abklingvorgänge.

Der Unterricht muss in besonderer Weise folgende Schwerpunkte absichern:

- Feldbegriff, ein Messverfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke  $E$ , Bestimmung der magnetischen Flussdichte mit der Stromwaage
- Kenntnis eines Verfahrens zur Erzeugung eines Elektronenstrahls
- selbstständiges Deuten, mathematisches Beschreiben und Auswerten von Experimenten zur Untersuchung von Bahnkurven freier Elektronen in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern (Schraubenbahnen müssen nicht quantitativ betrachtet werden)
- selbstständiges Nutzen der Kenntnisse über diese Bahnkurven zur  $e/m$ -Bestimmung
- grundlegende Funktionsprinzipien von Massenspektrographen, selbstständiges mathematisches Beschreiben und Auswerten von Experimenten mit Massenspektrographen, die ein Wien-Filter verwenden
- Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten erforderlicher Gleichungen zur Auswertung von Experimenten zur Kondensatorentladung

#### **Schwerpunkt 2: Wellen und Quantenobjekte**

Der Interferenz kommt besondere Bedeutung zu. Interferenz bildet die Voraussetzung für das Verständnis der Spektroskopie und ist ein Wesensmerkmal von Quantenobjekten. Versuche zur Interferenz haben u. a. eine große Bedeutung für genaue Messungen. Der äußere lichtelektrische Effekt und die Elektronenbeugung verdeutlichen, dass Photonen und Elektronen weder Teilchen noch Wellen sind. Die Inhalte des Themenbausteins Quantenobjekte sind Grundlage für die Themenbausteine Atomhülle und Kernphysik. Der Unterricht muss in besonderer Weise folgende Schwerpunkte absichern:

- Durchführung und selbstständige Auswertung von Experimenten zur Erzeugung von Interferenzmustern mit Licht mittels Doppelspalt und Transmissionsgitter (Doppelspalt interpretiert als Zweipunktsender)
- Objektive und subjektive Bestimmung von Lichtwellenlängen mit Transmissionsgittern sowie selbstständiges Anwenden, Kombinieren, Begründen und Herleiten dazu erforderlicher Gleichungen
- Deutung eines Experimentes zum äußeren lichtelektrischen Effekt mit Hilfe des Photonenmodells
- Kenntnis von Doppelspaltexperimenten mit Quantenobjekten mit Ruhemasse und Deutung der Versuchsergebnisse als Interferenzphänomene
- Verwendung der De-Broglie-Gleichung zur Bestimmung der Wellenlänge von Quantenobjekten mit Ruhemasse

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

Von hoher Bedeutung sind quantenhafte Emissions- und Absorptionsvorgänge und ihre Veranschaulichung in Energieniveauschemata sowie die Entwicklung der Modellvorstellung des linearen Potentialtopfes. Darüber hinaus erweitern quantitative Untersuchungen an natürlicher Kernstrahlung die Kenntnisse aus dem Sekundarbereich I im Hinblick auf die Auswertung von Experimenten.

Der Unterricht muss in besonderer Weise folgende Schwerpunkte absichern:

- Selbstständige Auswertung von Experimenten zu Emissions- und Absorptionsspektren
- Grundlagen einer Atomvorstellung (Größe, Struktur, einfache Termschemata) und qualitative Deutungen der Energiequantelung in der Atomhülle
- Aufbau und Funktionsweise des He-Ne-Lasers
- Kenntnis eines Experimentes zum radioaktiven Zerfall mit selbstständiger quantitativer Auswertung (Zerfallsgesetz, Halbwertszeit) sowie Analogien zu anderen Abklingprozessen
- Selbstständige quantitative Auswertung von Experimenten mit Kernstrahlung (Absorption in Abhängigkeit von der Schichtdicke, Abstandsgesetz)
- Identifikation von  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung (Ablenkung in Feldern, Absorptionmessungen)