

**Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung 2027 im Land Berlin****Prüfungsschwerpunkte Physik 2027****Leistungskurs****1. Schwerpunkte**

Grundlage für die Prüfungsaufgaben sind der Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe in der Ausgabe von 2021 und die Bildungsstandards der KMK für die Allgemeine Hochschulreife (BiStas AHR) im Fach Physik (Beschluss der KMK vom 18.06.2020). Die zu überprüfenden Kompetenzen sowie die inhaltsbezogenen Prüfungsgegenstände ergeben sich aus den im o. g. Rahmenlehrplan beschriebenen bzw. aufgelisteten abschlussorientierten Standards.

2. Struktur der Aufgabenvorschläge**2.1 Prüfungsaufgabe und Aufgaben**

Eine Prüfungsaufgabe (Gesamtheit der vorgelegten Aufgaben) besteht aus vier Aufgaben, von denen **drei** in der vorgegebenen Zeit **bearbeitet werden müssen**. Die Auswahl obliegt ausschließlich dem Prüfling. Die Lehrkraft trifft keine Auswahl von Abituraufgaben.

2.2 Aufgabenarten

Jede Aufgabe ist inhaltlich zusammenhängend, in mehreren Teilaufgaben strukturiert, kontextorientiert und materialgebunden. Eine von vier Aufgaben wird in der Regel mit einer fachpraktischen (experimentellen) Teilaufgabe angeboten. Die Gesamtarbeitszeit kann sich bei der Auswahl der fachpraktischen Aufgabenstellung um bis zu 60 min erhöhen, näheres wird in der Aufgabe ausgewiesen. Bei fachpraktischen Teilaufgaben wird für den Prüfling angegeben, wie viele Bewertungseinheiten nicht vergeben werden, wenn Ersatzergebnisse (Messwerte, Fotos o. Ä.) genutzt werden müssen.

Es gelten die Regelungen der AV Prüfungen, Anlage 3b – Biologie, Chemie, Physik, in der jeweils geltenden Fassung.

2.3 Inhaltliche Schwerpunkte

Eine Prüfungsaufgabe bezieht sich auf die folgenden in den Bildungsstandards der Allgemeinen Hochschulreife (Bistas AHR) im Fach Physik genannten Inhaltsbereiche:

- Elektrische und magnetische Felder,
- mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen,
- Quantenphysik und Materie.

In den Aufgaben wird der zugehörige Inhaltsbereich benannt.

Im Land Berlin bezieht sich jede Prüfungsaufgabe auf mindestens drei der im Rahmenlehrplan der gymnasialen Oberstufe Fachteil C Physik verankerten Kurshalbjahre der Qualifikationsphase (Q 1- 4). Jede Aufgabe ist in ihrem inhaltlichen Schwerpunkt überwiegend einem Kurshalbjahr zugeordnet. Die Prüfungsaufgabe ist so zusammengestellt, dass mit jeder möglichen Auswahl von drei Aufgaben mindestens zwei der drei oben genannten Inhaltsbereiche aus den Bildungsstandards Schwerpunkte der Prüfung sind.

Die Prüfungsaufgabe berücksichtigt mehrere Kompetenzbereiche und nimmt in komplexer Weise Bezug auf die zugehörigen Basiskonzepte. Die inhaltlichen Anforderungen ergeben sich aus den abschlussorientierten Standards des Rahmenlehrplans.

Physikalische Kenntnisse und Fertigkeiten, die in der Sekundarstufe I erworben werden müssen und im Rahmenlehrplan als Eingangsvoraussetzungen für die gymnasiale Oberstufe genannt werden, sind ebenfalls bei der Bearbeitung der Prüfungsaufgabe zu nutzen bzw. anzuwenden.

Der Prüfungsaufgabe liegt eine einheitliche Operatorenliste zu Grunde:

https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/naturwissenschaften/N_Grundstock_von.pdf

3. Hilfsmittel

Zur Prüfung sind folgende Hilfsmittel zugelassen:

- Ein aktuelles Nachschlagewerk der deutschen Rechtschreibung,
- eine im Unterricht eingeführte Formelsammlung, welche inhaltlich der vom Institut zur Qualitätsentwicklung veröffentlichten mathematisch-naturwissenschaftlichen Formelsammlung (https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/naturwissenschaften/N_Mathematischna.pdf) entspricht sowie
- der im Unterricht eingeführte Taschenrechner.

Zur Erfassung von Messwerten dürfen die Schülerinnen und Schüler die Technologie benutzen, die sie auch bei Versuchen im Unterricht eingesetzt haben. Das schließt die Erfassung mit Sensoren und Messwerterfassungssystemen ein.

Es wird vorausgesetzt, dass das Messwerterfassungssystem vor seiner Verwendung in einen Zustand versetzt wird, in dem ein Zugriff auf das Internet sowie auf Dateien, die nicht dem Verwendungszweck der Messwertfassung dienen, unterbunden ist.

Sämtliche Rechnungen und Herleitungen sind unabhängig von den verwendeten Hilfsmitteln nachvollziehbar zu dokumentieren. Das gilt auch für die Auswertung von Messdaten.

4. Bewertungsgesichtspunkte

Die Begutachtung der Prüfungsarbeit erfolgt nach fachlichen, prüfungsdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten auf der Grundlage des Erwartungshorizonts und der darin verbindlich vorgegebenen Verteilung der Bewertungseinheiten. Es dürfen nur ganze Bewertungseinheiten erteilt werden. Die Bewertung der Prüfungsarbeit erfolgt auf der Grundlage der rechtlichen Vorgaben. Sie muss durch die Randbemerkungen und das Gutachten nachvollziehbar sein.

Für richtig vollzogene Teilschritte, in die falsche Zwischenergebnisse eingegangen sind (Fehlerfortsetzung), wird die vorgegebene Anzahl der Bewertungseinheiten erteilt, es sei denn, Teilschritte haben sich durch die vorher begangenen Fehler wesentlich vereinfacht. Für andere als im Erwartungshorizont dargestellte, aber gleichwertige Lösungswege ist die Verteilung der Bewertungseinheiten für die jeweilige Teilaufgabe sinngemäß vorzunehmen.

5. Dauer und Organisation der Prüfung

Die Arbeitszeit beträgt 300 Minuten und beinhaltet eine individuelle Lese- und Auswahlzeit für die Prüflinge von 30 Minuten.

Die vorgesehene Auswahl von drei der vier Aufgaben kann bis zum Ende der regulären Arbeitszeit getroffen bzw. geändert werden. Bei der Abgabe ist durch die aufsichtführende Lehrkraft sicherzustellen, dass die Auswahl eindeutig gekennzeichnet ist.

Wurde eine Aufgabe mit fachpraktischer Teilaufgabe gewählt, so ist die gegebenenfalls in der Aufgabe angegebene Verlängerung der Arbeitszeit im Prüfungsprotokoll für diesen Prüfling zu vermerken. Der Prüfling ist auf die Verlängerung der Arbeitszeit in geeigneter Weise hinzuweisen. In diesem Fall darf die Auswahl dieser Aufgabe nach dem Ende der regulären Arbeitszeit nicht mehr geändert werden.

6. Materialliste für die fachpraktischen Aufgaben

Um die in 2.2 aufgeführten Experimente zu ermöglichen, ist eine einheitliche Ausstattung erforderlich. Diese umfasst die im Folgenden aufgeführten Geräte und Materialien. Angegeben wird jeweils die Anzahl der Geräte pro Arbeitsplatz.

| Gerät | Anzahl | Bemerkung |
|---|------------------|--|
| Netzgerät für Kleinspannungen | 1 | veränderbare Spannungen (stufenlos oder schrittweise verstellbar), Gleichstrom und Wechselstrom 50 Hz |
| Funktionsgenerator | 1 | Spannungen stufenlos verstellbar bis ca. 4 V, Leistungsausgang: Stromstärken bis zu 1 A Frequenzbereich 10 Hz ... 20.000 Hz |
| Vielfachmessgeräte für Spannung und Stromstärke für Gleich- und Wechselstrom | 2 | |
| System zur digitalen Messwerterfassung (mind. 12 bit Auflösung) mit - 1 Spannungssensor - 1 Magnetfeldsensor | 1 | Messbereich des Spannungssensors: ca. +/- 10 V, mind. 10000 Messungen pro Sekunde Magnetfeldsensor zum Messen des Magnetfeldes im Inneren von Spulen (<i>Einachsig genügt, Messbereich entsprechend der Anwendungsanforderung. Empfehlenswert sind bei Neubeschaffungen Sensoren, die auch das Erdmagnetfeld erfassen können.</i>) Es darf nicht möglich sein, während der Prüfung mit dem Messwerterfassungssystem auf das Internet oder eigene Dateien zuzugreifen. |
| Kondensatoren, z. B. 0,1 µF 1 µF 10 µF 3300 µF | 2 2 2 2 | Wichtig ist die Größenordnung, pro Arbeitsplatz zwei baugleiche Kondensatoren Kondensatoren bis 10 µF auch für Wechselspannung. |
| Widerstände, z. B. 100 Ω 1 kΩ 5 kΩ 10 kΩ | 1 1 1 1 | Wichtig sind die Größenordnung sowie die Kombinierbarkeit mit den Kondensatoren, so dass Auf- und Entladezeiten auch mit einer Stoppuhr erfasst werden können. |
| Drehwiderstand / Potentiometer | 1 | Aus dem Bereich 50 Ω bis 500 Ω, belastbar bis 3 W, z. B. 220 Ω / 3 W oder z. B. 50 Ω / 25 W. |

| | | |
|--|--------|--|
| Spulen, z. B. 600 Windungen 1200 Windungen | 1 1 | Die angegebenen Windungszahlen sind Richtwerte. Möglich sind z. B. auch 500 und 1000 Windungen oder andere Kombinationen. |
| Eisenkern passend zu Spulen U-Kern I-Kern | 1 1 | Es müssen mindestens drei verschiedene Windungszahlen möglich sein (z. B. durch Umstecken an der Spule mit 600 Windungen zu 300 Windungen, alternativ z.B. bei vorhandenen Stecksystemen müssen drei Spulen vorhanden sein). |
| Stabmagnet | 1 | Ausreichend stark für Induktionsversuche mit den Spulen. |
| Schalter | 2 | |
| Umschalter | 1 | |
| Glühlampe, z. B. 6 V / 0,1 A | 1 | Mit Fassung auf Steckbrett. |
| Kompassnadel | 1 | |
| Stativmaterial | 1 | Für Versuche mit einem Fadenpendel in bifilarer Aufhängung und einem Feder-Schwere-Pendel. |
| Feder, z. B. 5 N/m | 2 | Mit geeigneten Federkonstanten für Feder-Schwere-Pendel in Kombination mit dem Satz Hakengewichte. Es müssen mindestens fünf verschiedene Massen bei Schwingungsexperimenten möglich sein. |
| Feder mit einer weiteren Federkonstante, z. B. 2 N/m | 1 | |
| Satz Haken- oder Scheibengewichte | 1 | |
| Stoppuhr | 1 | |
| Laser, rot | 1 | z. B. Laserpointer rot, Klasse 1 oder Klasse 2 |
| Einfachspalt | 1 | Spaltbreite ca. 0,15 mm, für Beugungsversuche am Einfachspalt |
| Doppelspalte mit verschiedenen Spaltabständen | 1 | z. B. eine Blende mit Doppelspalten unterschiedlichen Spaltabstandes aus dem Bereich von ca. 0,15 mm bis ca. 0,5 mm |
| 2 Gitter mit verschiedenen Liniendichten | 1 | z. B. Gitter 140 Linien/mm und 500 Linien/mm |
| Schirm | 1 | |