

## Hinweise zur Vorbereitung auf die Abiturprüfung im Fach Physik ab dem Schuljahr 2024/2025 (Leistungskurs)

### 1. Hinweise

Die folgenden Hinweise für das Fach Physik basieren auf dem Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe im Land Brandenburg (gültig seit dem 01.08.2022) und den Einheitlichen Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife (vgl. Beschluss der KMK vom 18.06.2020). Diese Hinweise gelten für die Abiturprüfungen ab dem Schuljahr 2024/2025.

#### 1.1 Kompetenzorientierte Hinweise

Es gelten die im Rahmenlehrplan ausgewiesenen abschlussorientierten Standards für die Allgemeine Hochschulreife (vgl. Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe, Teil C) sowie die Bildungsstandards für die Kompetenzbereiche im Fach Physik für die Allgemeine Hochschulreife.

#### 1.2 Inhaltliche Hinweise

Die Prüfungsaufgabe bezieht sich auf mindestens zwei der in den „Bildungsstandards im Fach Physik für die Allgemeine Hochschulreife (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020) genannten verbindlichen Inhaltsbereiche. Alle Themenfelder und Inhalte der Qualifikationsphase im Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe, Teil C, Physik, sind verbindlich:

- *Gravitationsfeld, elektrisches und magnetisches Feld*
- *Bewegung von geladenen Teilchen in Feldern, Elektromagnetische Induktion, Schwingungen,*
- *Wellen, Quantenobjekte*
- *Atome.*

Eine Schwerpunktsetzung innerhalb dieser Inhaltsbereiche erfolgt nicht. Es werden keine Inhalte benannt, die vorrangig zu behandeln oder von der Prüfung ausgeschlossen sind.

### 2. Struktur der Aufgabenvorschläge

Die Prüfungsaufgabe besteht aus vier voneinander unabhängigen Aufgaben (A, B, C, D), von denen die Prüflinge drei bearbeiten müssen. Die Aufgabe A ist Pflichtteil und kann einen fachpraktischen Anteil enthalten. Der Prüfling wählt zwei Aufgaben aus den Aufgaben B, C und D zur Bearbeitung aus.

### 3. Hilfsmittel

Wörterbücher der deutschen Rechtschreibung sind in der Prüfung zugelassen. In der Prüfung ist die Verwendung des an der Schule eingeführten wissenschaftlichen Taschenrechners oder CAS-Systems bzw. entsprechender Software gestattet. Dabei muss sichergestellt sein, dass bei seiner Verwendung kein Zugriff auf Netzwerke jeglicher Art oder auf Dateien und Programme möglich ist, die nicht zum ursprünglichen Funktionsumfang oder zu einem Systemupdate gehören.

Für die Bearbeitung der Aufgaben darf der Prüfling ein Formeldokument verwenden, das eine Sammlung naturwissenschaftlicher Formeln, Konstanten und tabellierter Werte (einschließlich eines

Periodensystems der Elemente) sowie mathematische und physikalische Größengleichungen enthält und das spätestens mit Beginn der Qualifikationsphase an der Schule eingeführt wurde.

#### **4. Bewertungsgesichtspunkte**

Grundlage der Bewertung ist der Erwartungshorizont. Dieser enthält einen beispielhaften Lösungsvorschlag zur Orientierung für die Lehrkräfte. Zugeordnet sind zu allen Teilaufgaben Bewertungseinheiten. Diese sind hinsichtlich der jeweiligen Menge verbindlich. Bei der Zuweisung der Bewertungseinheiten zu einem Lösungsschritt ist ein ganzheitlicher Ansatz zu wählen, so dass es nicht um den Vergleich einzelner Stichworte geht, sondern um die Schlüssigkeit der Argumentation.

Die Bewertungseinheiten werden für die Prüflinge sichtbar den Einzelaufgaben zugeordnet.

Die Aufgaben sind hinsichtlich der Summe der Bewertungseinheiten gleichwertig. Die Gesamtprüfungsleistung ergibt sich aus der Summe der in den drei Aufgaben erreichten Bewertungseinheiten.

Im Leistungskurs sind bei jeder Aufgabe maximal 40 Bewertungseinheiten und bei der Prüfungsaufgabe insgesamt 120 Bewertungseinheiten erreichbar.

#### **5. Dauer der Prüfung (Auswahl- und Bearbeitungszeit)**

Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt **300 Minuten** (inklusive einer individuellen Lese- und Auswahlzeit). Die Zeit kann bei fachpraktischen Aufgaben um bis zu 60 Minuten verlängert werden, sofern das in der Prüfungsaufgabe ausgewiesen ist.

**Anlage:**

**Materielle Voraussetzungen für Aufgaben mit fachpraktischem Anteil (Experiment) im Fach Physik**

Die hier vorliegende Materialliste beschreibt eine Minimalausstattung für Schülerexperimente in den schriftlichen Abiturprüfungen im Fach Physik für Grund- und Leistungskurse.

Die Vorbereitung der Versuche erfolgt jeweils durch die prüfende Fachlehrkraft auf der Grundlage der Vorabhinweise und der Informationen, die die prüfende Fachlehrkraft wenige Tage vor dem Prüfungstermin erhält.

Alle Versuche sind vorab durch die Lehrkraft durchzuführen. Die Versuche können dabei an die an der Schule vorhandenen Ausstattungsbedingungen angepasst<sup>1</sup> werden. In diesem Zusammenhang darf jedoch die Intension der Aufgabe nicht verändert werden. Einzelne Aufgabenteile oder die Vorgaben zur Verteilung der Bewertungseinheiten dürfen nicht abgeändert werden.

In der Prüfung sollte die Anzahl der bereitgestellten Arbeitsplätze ein Drittel der Anzahl der Prüflinge nicht unterschreiten.

Folgende Geräte und Bauelemente sollen an einer Schule, an der schriftliche Abiturprüfungen im Fach Physik stattfinden, je Arbeitsplatz bereitstehen:

Gerät/Bauelement	Anzahl	Hinweise
Netzgerät für Kleinspannungen	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichspannungsquelle (stufenlos oder diskret einstellbar)</li><li>• Wechselspannungsquelle, <math>f = 50 \text{ Hz}</math> (Mindestens zwei verschiedene Wechselspannungswerte sollen bereitgestellt werden.)</li></ul>
Vielfachmessgeräte für Gleich- und Wechselstromstärke sowie Gleich- und Wechselspannung	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es werden Digitalmultimeter empfohlen.</li></ul>
Kondensatoren mit festen Kapazitätswerten, z. B. $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$ $C_2 = 1,0 \mu\text{F}$ $C_3 = 10 \mu\text{F}$ $C_4 = 1000 \mu\text{F}$	2 2 2 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Kondensatoren <math>C_1, C_2, C_3</math> sollen bipolare Kondensatoren (ungepolt) sein, damit sie in Gleich- und Wechselstromkreisen einsetzbar sind.</li><li>• Die Kapazitätswerte der drei Kondensatoren sollen sich deutlich voneinander unterscheiden, z. B. <math>C_3 = 10 \cdot C_2 = 100 \cdot C_1</math>.</li><li>• Pro Arbeitsplatz sollen zwei baugleiche Kondensatoren bereitgestellt werden.</li><li>• Die maximalen Spannungen, für die Kondensatoren ausgelegt sind, sollen größer sein als die größte vom Netzgerät bereitgestellte Gleichspannung.</li></ul>

<sup>1</sup> Soll beispielsweise die Halbwertzeit bei einer Kondensatorentladung ermittelt werden, so geht es darum, solche Kondensatoren und Widerstände auszuwählen, mit denen die Aufgabe sinnvoll realisierbar ist.

Widerstände, z. B. 100 $\Omega$ 1 k $\Omega$ 4,7 k $\Omega$ 10 k $\Omega$ 47 k $\Omega$	1 1 1 1 1	<ul style="list-style-type: none"><li>Die Kapazitätswerte der Kondensatoren und die Widerstandswerte sollen so gewählt werden, dass sich bei Auf- und Entladevorgängen von Kondensatoren die Zeiten auch mit einer Hand-Stoppuhr erfassen lassen.</li></ul>
Potentiometer, z. B. 220 $\Omega$ /3 W oder 25 $\Omega$ /25W	1	
Spulen, z. B. 400 Windungen 800 Windungen 1600 Windungen	1 1 1	<ul style="list-style-type: none"><li>Es können auch nur zwei verschiedene Spulen verwendet werden, wenn mindestens eine der Spulen eine Mittelanzapfung besitzt, sodass sich insgesamt drei verschiedene Windungszahlen realisieren lassen.</li></ul>
U-Kern, geblättert I-Kern, geblättert	1 1	<ul style="list-style-type: none"><li>Passend zu den oben aufgeführten Spulen</li></ul>

Gerät/Bauelement	Anzahl	Hinweise
Schalter	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschließlich Verbindungstechnik (Fassungen, Steckbretter)</li> </ul>
Umschalter	1	
Glühlampe	1	
Glimmlampe	1	
Stabmagnet	1	
Kompassnadel	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschließlich Drehlager und ggf. Gehäuse</li> </ul>
Stoppuhr	1	
Kabel-Set	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausreichende Anzahl von Kabeln zum elektrischen Verbinden der Geräte und Bauelemente (einschließlich starre Steckverbinder)</li> </ul>
Krokodilklemmen	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zum Anschließen diskreter Bauelemente</li> </ul>
Einfachspalt, verschiedene Spaltbreiten	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschließlich Halterungen und Zubehör</li> <li>Die optischen Bauteile sollen so aufeinander abgestimmt sein, dass Interferenzmuster am Einfachspalt, Doppelspalt und Gitter erfasst und ausgemessen werden können. Außerdem muss der Einfachspalt als Blende dienen können.</li> <li>In Schulen dürfen nur Laser der Klassen 1, 1M, 2 und 2M nach DIN EN 60825-1 eingesetzt werden.</li> <li>Die Beschaffung von Laser (grün) wird empfohlen.</li> </ul>
Doppelspalt	1	
Gitter, z. B. 80 Linien je Millimeter oder 500 Linien je Millimeter	1	
Schirm	1	
Lichtquelle - weißes Licht, z. B. Optikleuchte mit Glühlampe oder weißer LED	1	
Lichtquelle - monochromatisches Licht (mindestens zwei verschiedene Wellenlängen), z. B. farbige LED oder Glühlampe mit Farbfiltern	2	
Laser (rot)	1	
Sammellinse ( $f = 100 \text{ mm}$ )	1	

Gerät/Bauelement	Anzahl	Hinweise
System zur digitalen Messwerterfassung (mindestens 12 bit Auflösung)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Die hier genannten Ausstattungsmerkmale beziehen sich auf die im Februar 2022 veröffentlichten Fachbriefe für die Naturwissenschaften der Länder Berlin und Brandenburg.</li> <li>Bei dem System kann es sich um ein eigenständiges Messinterface mit Sensoren oder um eine Kombination aus einem Endgerät (z. B. Tablett, PC) und damit gekoppelte Sensoren handeln.</li> <li>Ein notwendiges Kriterium für die Verwendung des Systems in der schriftlichen Abiturprüfung ist Fähigkeit, das System in einen Prüfungsmodus zu versetzen. Insbesondere gilt hierbei: Es darf nicht möglich sein, während der Prüfung mit dem System auf das Internet bzw. auf andere Daten oder Tools (z. B. zur Auswertung von Messwerten), die nicht zur Aufgabenstellung gehören, zuzugreifen.</li> </ul>
Spannungssensor Messbereich: ca. +/- 10 V Messfrequenz: mindestens 10000 Messungen pro Sekunde	1	
Magnetfeldsensor zum Messen des Magnetfeldes im Inneren von Schülerspulen (einachsig)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empfehlenswert sind bei Neubeschaffungen Sensoren für die magnetische Flussdichte, die auch das Erdmagnetfeld erfassen können.</li> </ul>
Datenendgerät, z. B. Tablett, PC und aktueller Webbrowser	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es gelten die Hinweise zum Prüfungsmodus, die beim System zur digitalen Messwerterfassung erläutert wurden.</li> <li>Bereitgestellte Apps sollen grundsätzlich offline im Webbrowser lauffähig sein und den Standard HTML 5 erfüllen.</li> </ul>