



Fachanforderungen für die Abiturprüfung im Fach Physik¹

Für die Abiturprüfung gelten die vorliegenden Fachanforderungen gemäß den „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik“ (EPA).

1. Fachliche Qualifikationen

Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende des Physikunterrichts nachweisen, dass sie das Fach als eine Ausprägung naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung von der Beobachtung und Beschreibung von Phänomenen über die Modellbildung bis hin zu einer mathematisch gefassten Theorie und ihrer Verifizierung verstanden haben. Das bezieht sich gleichermaßen auf alle im Lehrplan für die Sekundarstufe II genannten Teilgebiete der Physik. Angestrebt ist es, den Schülerinnen und Schülern neben umfassenden Kenntnissen von Fakten und Methoden auch den sicheren und selbständigen Umgang damit zu vermitteln. Jede Aufgabe ist so zu stellen, dass ihre Bearbeitung den Nachweis der im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen erfordert. Je nach Aufgabenart und Aufgabenstellung können unterschiedliche Akzente gesetzt werden.

2. Schriftliche Abiturprüfung

2.1 Aufgabenarten

Die Prüfungsaufgaben werden den Prüflingen schriftlich vorgelegt. Folgende Arten von Aufgaben sind u.a. möglich: Bearbeitung eines Schüler- oder Lehrerexperiments, das im Unterricht nicht behandelt wurde, Auswertung vorgelegten Materials, theoretische Anwendung erworbener Qualifikationen auf eine bisher nicht behandelte Problemstellung. Aufgaben, deren Lösung ausschließlich die Aufsatzform verlangt, sind nicht geeignet.

2.2 Hinweise zum Erstellen von Prüfungsaufgaben

Jede Prüfungsaufgabe steht unter einem zusammenfassenden Thema. Sie ist in höchstens vier Teilaufgaben untergliedert, die von den Prüflingen eine selbständige Planung der Bewältigung der Aufgabe verlangen, so dass ein möglichst breites Spektrum von Kompetenzen nachgewiesen werden kann. Die Verwendung der im Anhang vorgelegten Operatoren ist verbindlich.

Aufgaben in Physik als Profil gebendem Fach unterscheiden sich deutlich von Aufgaben in Physik als schriftlichem fünften Prüfungsfach. Dabei ist nicht der Umfang der Aufgaben maßgeblich, sondern der Grad der fachlichen Komplexität. Eine Prüfungsaufgabe erreicht dann ein angemessenes Niveau, wenn die Summen der Gewichtungseinheiten in den Anforderungsbereichen I, II und III etwa im Verhältnis 4:5:1 stehen. Es ist darauf zu achten, dass das Fehlen von Ergebnissen im Anforderungsbe-

¹ Bearbeitungsstand August 2009

reich III die Lösung anderer Teilaufgaben nicht verhindert. Deshalb sollten die Teilaufgaben im Anforderungsbereich III vorzugsweise an das Ende einer Aufgabe gestellt werden.

2.3 Aufgabenvorschläge

Für die schriftliche Abiturprüfung sind der Schulaufsichtsbehörde vier Aufgaben mit Erwartungshorizont vorzuschlagen, darunter mindestens je eine Aufgabe mit Schwerpunkten aus den Sachgebieten „Ladungen und Felder“, „Schwingungen, Wellen und Wellenpakete“ sowie „Quantenphysik“. Damit dürfen sich die Aufgaben nicht ausschließlich auf Sachgebiete beschränken, die im zweiten Jahr der Qualifizierungsphase behandelt wurden.

Alle Aufgaben sollen etwa dieselbe Summe von Gewichtungseinheiten aufweisen und gleiche Bearbeitungszeit von ca. 150 bzw. 120 Minuten vorsehen. Der Vorschlag soll mindestens eine Aufgabe enthalten, die sich auf ein von der Lehrkraft oder den Prüflingen selbst durchgeführtes Experiment bezieht. Im Falle eines Lehrerexperimentes beginnt die Prüfungszeit nach der Beendigung des Experiments. Im Falle eines Schülerexperimentes ist im Rahmen der Aufgabenstellung auf die erforderlichen Sicherheitsbestimmungen und ihre Einhaltung schriftlich hinzuweisen.

Um sicherzustellen, dass die Prüflinge in der Lage sind, ein Experiment mit der erforderlichen Sorgfalt durchzuführen, kann ggf. ein Antrag auf Verlängerung der Arbeitszeit gestellt werden. Im Regelfall sind die Experimente so zu bemessen, dass ein Antrag auf Arbeitszeitverlängerung nicht erforderlich ist.

Bei Nutzung von Computer-Algebra-Systemen (CAS) ist die Rechnernutzung in der Aufgabenstellung und der Aufgabenbewertung angemessen zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind die durch das Ministerium festgesetzten Vorgaben für die Nutzung von CAS im schriftlichen Abitur in ihrer jeweils gültigen Fassung einzuhalten.

Die Schulaufsichtsbehörde wählt zwei der vier eingereichten Aufgaben zur Bearbeitung durch die Schülerinnen und Schüler aus. Wird darunter eine experimentelle Aufgabe gewählt, so wird der Umschlag von der Schulaufsichtsbehörde mit einem „E“ gekennzeichnet und der Prüferin oder dem Prüfer am letzten Unterrichtstag vor der Prüfung durch die Schulleiterin bzw. den Schulleiter oder eine Vertreterin bzw. einen Vertreter übergeben.

2.4 Einzureichende Unterlagen

Die Angemessenheit einer Prüfungsaufgabe kann nur vor dem Hintergrund des vorangegangenen Unterrichts und weiterer erläuternder Hinweise beurteilt werden. Daher sind einzureichen:

- die Klausuraufgaben der Qualifizierungsphase,
- die Themenreihenfolge der Qualifizierungsphase in Bezug auf den Lehrplan Physik,
- Themenschwerpunkt(e) des Profils in der Qualifizierungsphase, wenn Physik Profil gebendes oder Profil ergänzendes Fach ist,
- wichtige organisatorische Voraussetzungen (z.B. Wochenstundenzahl, besonderer Umfang von Unterrichtsausfall, Lehrerwechsel, Experimentiererfahrung, durchgeführte Exkursionen und Projekte),
- die Aufgabentexte und ggf. Materialien,

- ggf. der Antrag auf Arbeitszeitverlängerung,
- die Erläuterung der vorgesehenen Experimente,
- je Aufgabe ein tabellarischer Bewertungsbogen mit den erwarteten Schülerleistungen in Stichworten, den zugeordneten Gewichtungseinheiten inklusive begründeter Angabe des Anforderungsbereichs,
- die Angabe zugelassener Hilfsmittel, bei Rechnerbenutzung eine Darlegung der organisatorischen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung von Täuschungsversuchen und der Vorkehrungen für Rechnerausfälle.

2.5 Hinweise zur Bewertung von Prüfungsleistungen

Für die Bewertung der Arbeit ist in jedem Fall der oben genannte Bewertungsbogen zu benutzen. Werden Lösungen erbracht, die bei der Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistung nicht erfasst sind, so sind diese angemessen zu berücksichtigen. Dabei ist eine Überschreitung der Anzahl der für den betreffenden Aufgabenteil vorgesehenen Gewichtungseinheiten unzulässig.

Die Benotung der Arbeiten erfolgt nach folgendem Bewertungsschlüssel:

Prozentualer Anteil der erreichten Gewichtungseinheiten bezogen auf die erreichbaren Gewichtungseinheiten	Note	Notenpunkte
über 95 bis 100	sehr gut	15
über 90 bis 95	sehr gut	14
über 85 bis 90	sehr gut	13
über 80 bis 85	gut	12
über 75 bis 80	gut	11
über 70 bis 75	gut	10
über 65 bis 70	befriedigend	9
über 60 bis 65	befriedigend	8
über 55 bis 60	befriedigend	7
über 50 bis 55	ausreichend	6
über 45 bis 50	ausreichend	5
über 40 bis 45	ausreichend	4
über 33 bis 40	mangelhaft	3
über 26 bis 33	mangelhaft	2
über 19 bis 26	mangelhaft	1
bis 19	ungenügend	0

Bei schwerwiegenden Mängeln in der äußeren Form oder bei gehäuften Verstößen gegen die sprachliche Richtigkeit werden nach der fachlichen Bewertung der Abiturarbeit bis zu zwei Notenpunkte abgezogen.

Wird die Abiturarbeit mit zwei, drei oder vier Notenpunkten beurteilt, so wird in der Regel höchstens ein Notenpunkt abgezogen, bei einer Beurteilung mit einem Notenpunkt findet ein Punktabzug in der Regel nicht statt.

Der Bewertungsbogen wird Bestandteil der Prüfungsarbeit. Zusätzlich gehört in jedem Falle zur Beurteilung auch die verbale Würdigung der gezeigten Leistung, in der auf besondere Vorzüge oder besondere Schwächen verwiesen wird und aus der sich ggf. schlüssig ergibt, warum eine Leistung nicht mehr mit „ausreichend“ bewertet werden kann. In besonders gelagerten Fällen sind für eine einzelne Arbeit geringfügige Abweichungen von obigem Bewertungsschlüssel möglich. Diese sind zu begründen.

3. Mündliche Abiturprüfung

Für die mündliche Prüfung werden dem Prüfling zwei deutlich voneinander verschiedene Aufgaben schriftlich vorgelegt. Sie dürfen keine inhaltliche Wiederholung von Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung sein und sich nicht nur auf die Themen eines Halbjahres der Qualifizierungsphase beziehen. Bei Aufgaben mit einem experimentellen Anteil kann die Vorbereitungszeit von der Abiturprüfungskommission bis auf höchstens eine Stunde verlängert werden.

Vor Beginn der mündlichen Prüfung legt die Prüferin oder der Prüfer den Anwesenden den Erwartungshorizont vor. Jede Aufgabe muss so angelegt sein, dass sie vom Anspruchsniveau her eine Bewertung innerhalb der gesamten Notenskala zulässt.

Beide Aufgaben sollen etwa denselben Zeitumfang an der mündlichen Prüfung in Anspruch nehmen und sind bei der Beurteilung gleich zu gewichten. Neben dem Vortrag der Ergebnisse ihrer Vorbereitung müssen die Prüflinge in einem Prüfungsgespräch ergänzende oder weitergehende Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen. Bei der Beurteilung der Prüfungsleistung wird neben dem fachlichen Inhalt auch die Kommunikationskompetenz bewertet.

Kommt ein Prüfling im Verlauf der mündlichen Prüfung nicht über die reine Reproduktion gelernten Wissens hinaus, so kann die Note nicht besser als „ausreichend“ (4 Punkte) sein. Soll die Leistung mit „sehr gut“ beurteilt werden, so muss dem Prüfungsgespräch ein eigenständiger Vortrag vorausgehen, und im Verlauf des Gesprächs müssen auch Fragen zum Anforderungsbereich III richtig beantwortet werden.

4. Präsentationsprüfung

Die Präsentationsprüfung muss über den Themenbereich eines Halbjahres hinausgehen und kann Inhalte und Methoden, die durch die anderen Fächer im Profil bereitgestellt werden, enthalten, soweit sie Gegenstand des Prüfungsfaches geworden sind. Die Bedingungen für eine Präsentationsprüfung als fünfte Prüfungskomponente richten sich nach §17 OAPVO.

Anhang: Operatoren

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben
analysieren / untersuchen	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften herausarbeiten, untersuchen beinhaltet unter Umständen zusätzlich praktische Anteile
anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen
aufbauen (Experimente)	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Elemente in einen Zusammenhang stellen und gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen
begründen / zeigen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
berechnen / bestimmen	aus Größengleichungen physikalische Größen gewinnen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
bestätigen	die Gültigkeit einer Hypothese, Modellvorstellung, Naturgesetzes durch ein Experiment verifizieren
bestimmen	einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren
beurteilen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen
bewerten	Sachverhalte, Gegenstände, Methoden, Ergebnisse etc. an Beurteilungskriterien oder Normen und Werten messen
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge in angemessenen Kommunikationsformen strukturiert wiedergeben
deuten	Sachverhalte in einen Erklärungszusammenhang bringen
diskutieren / erörtern	in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen
durchführen (Experimente)	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen
entwerfen / planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung erfinden
entwickeln / aufstellen	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen. Eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
Erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen

interpretieren / deuten	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen
nennen / angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich darstellen
strukturieren / ordnen	vorliegende Objekte kategorisieren und hierarchisieren
überprüfen / prüfen / testen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln
zeichnen	eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen