

Physik

Allgemeine Prüfungsanforderungen für das Abitur
(APA)

Gymnasiale Oberstufe (GOS)

2023

Stand 01.08.2024

• Ministerium für
Bildung und Kultur

SAARLAND



Abiturprüfungsanforderungen im Fach Physik für die gymnasiale Oberstufe im Saarland

Festlegungen für die Gestaltung der Abiturprüfung

- 1 Fachliche Inhalte und Qualifikationen**
 - 1.1 Fach- und prozessbezogene Kompetenzen
 - 1.2 Fachliche Inhalte

- 2 Anforderungsbereiche**
 - 2.1 Allgemeine Hinweise
 - 2.2 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche
 - 2.3 Anforderungsniveaus

- 3 Schriftliche Abiturprüfung**
 - 3.1 Allgemeine Hinweise
 - 3.2 Hinweise zum Erstellen der Prüfungsaufgabe
 - 3.3 Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen
 - 3.4 Bewertung der Prüfungsleistungen

- 4 Mündliche Abiturprüfung**
 - 4.1 Struktur und Ablauf der Prüfung
 - 4.2 Hinweise zum Erstellen der Prüfungsaufgabe
 - 4.3 Bewertung der Prüfungsleistungen

- 5 Weitere Regelungen**

Festlegungen für die Gestaltung der Abiturprüfung

1 Fachliche Inhalte und Qualifikationen

1.1 Fach- und prozessbezogene Kompetenzen

Die Anforderungen für die schriftliche und mündliche Prüfung im Fach Physik sind so zu gestalten, dass ein möglichst breites Spektrum von Qualifikationen und Kompetenzen an geeigneten Inhalten überprüft werden kann. Die Prüfungsaufgaben sind so zu konzipieren, dass zu ihrer Bearbeitung folgende fachinhaltliche und prozessbezogene physikalische Kompetenzen benötigt werden:

- **Sachkompetenz**

Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und die Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten

Die Prüflinge

- verfügen über ein strukturiertes physikalisches Fachwissen und nutzen dieses zur Bearbeitung von sowohl innerfachlichen als auch anwendungsbezogenen Aufgaben und Problemen,
- haben ein gefestigtes Wissen über physikalische Grundprinzipien und können damit physikalische Phänomene theoriebasiert beschreiben sowie Messergebnisse anhand geeigneter Theorien und Modelle qualitativ und quantitativ auswerten,
- kennen die Funktionen eines Experiments und wissen, was eine physikalische Theorie auszeichnet,
- können Strategien zur Generierung und zur Strukturierung physikalischen Wissens nutzen.

- **Erkenntnisgewinnungskompetenz**

Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und die Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren

Die Prüflinge

- wissen, dass die Methode der Physik gekennzeichnet ist durch Beobachtung, Beschreibung, Begriffsbildung, Experiment, Reduktion, Idealisierung, Modellierung, Mathematisierung,
- können Beobachtungen und Experimente zur Informationsgewinnung einsetzen und Ergebnisse in vertraute Modellstrukturen einordnen,
- haben Erfahrungen mit Methoden des Experimentierens,
- haben Erfahrungen mit Strategien der Erkenntnisgewinnung und Problemlösung.

- **Kommunikationskompetenz**

Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und die Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen

Die Prüflinge

- verfügen über Methoden der Darstellung physikalischen Wissens und physikalischer Erkenntnisse in unterschiedlichen Formen,
- verfügen über eine angemessene Fachsprache und wenden sie sachgerecht an,
- haben Erfahrungen im adressaten- und situationsgerechten Präsentieren von physikalischem Wissen, physikalischen Erkenntnissen, eigenen Überlegungen und von Lern- und Arbeitsergebnissen,
- haben Erfahrungen im diskursiven Argumentieren auf angemessenem Niveau zu physikalischen Sachverhalten und Fragestellungen.

- **Bewertungskompetenz**

Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren

Die Prüflinge

- haben Erfahrungen mit der Natur- und Weltbetrachtung aus physikalischer Perspektive und mit dem Aspektcharakter der Physik,
- vermögen die wechselseitige Beziehung zwischen Physik und Technik aufzuzeigen,
- sind in der Lage, historische und gesellschaftliche Bedingtheiten der Physik zu reflektieren,
- sind vertraut mit Bewertungsansätzen und sind in der Lage, persönlich, sachbezogen und kritikoffen Stellung zu beziehen.

Die vier Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz durchdringen einander und bilden gemeinsam die Fachkompetenz im Fach Physik ab. Kompetenzen zeigen sich in der Verbindung von Wissen und Können in den jeweiligen Kompetenzbereichen, also von Kenntnissen und Fähigkeiten, und sind nur im Umgang mit Inhalten zu erwerben. Die Kompetenzbereiche sind in Teilkompetenzbereiche untergliedert. Die Kompetenzbereiche erfordern jeweils bereichsspezifisches Fachwissen. Das Fachwissen besteht somit aus einem breiten Spektrum an Kenntnissen als Grundlage fachlicher Kompetenz. Zu diesem Spektrum gehören naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien, Verfahren, Denk- und Arbeitsweisen, Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen, fachliche wie überfachliche Perspektiven und Bewertungsverfahren.

1.2 Fachliche Inhalte

Die Inhalte der Abiturprüfung, soweit sie über das physikalische Basiswissen hinausgehen, ergeben sich aus dem verbindlichen Fachwissen und den verbindlichen Kompetenzschwerpunkten, die in den Lehrplänen Physik der gymnasialen Oberstufe, insbesondere in denen der Hauptphase, ausgewiesen sind. Für die Lösung der Prüfungsaufgabe werden die Kompetenzen aus vorangegangenen Schuljahren vorausgesetzt. Im Unterricht behandelte fakultative Lerninhalte können nach Rücksprache mit dem Vorsitzenden des Prüfungsfachausschusses Gegenstand der mündlichen Abiturprüfung sein.

Folgende Themenfelder des Lehrplans sind verbindliche Prüfungsgegenstände:

- Themenfeld 0: Umgang mit Messdaten in der Physik
- Themenfeld 1: Felder
- Themenfeld 2: Elektromagnetische Induktion
- Themenfeld 3: Schwingungen und Wellen
- Themenfeld 4: Quanten und Atome

2 Anforderungsbereiche

2.1 Allgemeine Hinweise

Die Abiturprüfung soll das Leistungsvermögen der Prüflinge möglichst differenziert erfassen. Dazu werden im Folgenden drei Anforderungsbereiche unterschieden, die als Orientierung für die Konstruktion der Prüfungsaufgabe sowie für die Gestaltung der mündlichen Prüfung dienen. Die Zuordnung der Teilleistungen zu den Anforderungsbereichen hängt davon ab, ob die jeweils aufgeworfene Problematik eine selbstständige Auswahl unter Bearbeitungsansätzen in einem durch Übung bekannten Zusammenhang erfordert oder ob kreatives Erarbeiten, Anwenden und Bewerten in komplexeren und neuartigen Zusammenhängen erwartet wird. Sie ist abhängig von im Lehrplan verbindlich vorgegebenen Zielen, Inhalten und Kompetenzerwartungen sowie von der Leistungsfähigkeit zugelassener Hilfsmittel.

2.2 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche

Die in 1.1 beschriebenen Kompetenzbereiche geben die Breite der fachlichen und methodischen Anforderungen an. Die fachspezifischen Anforderungsbereiche beschreiben deren Tiefe. Die schriftliche und die mündliche Prüfung berücksichtigen sowohl die Breite als auch die Tiefe in angemessener Weise.

- **Anforderungsbereich I (Reproduzieren)**

umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren

Sachkompetenz – Wiedergeben von Sachverhalten, z. B.:

- Wiedergeben von einfachen Daten und Fakten sowie von Begriffen, Größen und Einheiten sowie deren Definitionen,
- Wiedergeben von einfachen Gesetzen und Formeln sowie deren Erläuterung,
- Aufbauen eines einfachen Experiments nach vorgelegtem Plan oder eines bekannten Experiments aus der Erinnerung.

Erkenntnisgewinnungskompetenz – Beschreiben und Einsetzen von Fachmethoden, z. B.:

- Identifizieren und Entwickeln von Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten,
- Beschreiben eines Experiments,
- Durchführen von Messungen nach einfachen Verfahren,
- Umformen von Gleichungen und Berechnen von Größen aus Formeln,
- sachgerechtes Nutzen einfacher Software,
- Auswerten von Ergebnissen nach einfachen Verfahren.

Kommunikationskompetenz – Darstellen von Sachverhalten in vorgegebenen Formen, z. B.:

- Entnehmen von Informationen aus einfacheren Texten,
- zielgerichtete Recherche zu physikalischen Sachverhalten in analogen und digitalen Medien und Auswahl passender Quellen,
- Darstellen von Sachverhalten in verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Tabelle, Graph, Skizze, Text, Bild, Diagramm, Mindmap, Formel),
- mündliches oder schriftliches Beantworten von Fragen zu einfachen physikalischen Sachverhalten,
- mündliches oder schriftliches Präsentieren einfacher Sachverhalte,
- fachsprachlich korrektes Fassen einfacher Sachverhalte,
- Kommunizieren einfacher Argumente und Beschreibungen.

Bewertungskompetenz – Herstellen einfacher Bezüge und Wiedergeben von Bewertungsansätzen, z. B.:

- Nachvollziehen einer schlüssigen und überzeugenden Argumentation,
- Erkennen fehlerhafter Argumentationsketten,
- Darstellen einfacher historischer Bezüge.

• **Anforderungsbereich II (Zusammenhänge herstellen)**

umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte

Sachkompetenz – Anwenden von Sachverhalten eines abgegrenzten Gebietes, z. B.:

- fachgerechtes Wiedergeben von komplexeren Zusammenhängen,
- Auswählen und Verknüpfen von Daten, Fakten und Methoden eines abgegrenzten Gebiets,
- Erläutern der Gültigkeitsbereiche von Modellen und Theorien und Beschreiben der sich daraus ergebenden Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten.

Erkenntnisgewinnungskompetenz – Anwenden von Fachmethoden, z. B.:

- Auffinden der relevanten physikalischen Variablen eines Vorgangs,
- Übertragen von Betrachtungsweisen und Gesetzen auf bislang unbekannte physikalische Sachverhalte,
- selbstständiges Aufbauen und Durchführen eines Experiments,
- Planen einfacher experimenteller Anordnungen zur Untersuchung vorgegebener Fragestellungen,
- Gewinnen von mathematischen Abhängigkeiten aus Messdaten,
- Erörtern von Fehlerquellen und Abschätzen des Fehlers bei Experimenten,
- Optimieren von Modellen hinsichtlich eines Realexperiments,
- Nutzen von Modellbildungssystemen zur Überprüfung oder zur graphischen Veranschaulichung physikalischer Abhängigkeiten,
- mathematisches Beschreiben physikalischer Phänomene,
- begründetes Herleiten der mathematischen Beschreibung eines einfachen physikalischen Sachverhaltes.

Kommunikationskompetenz – Situationsgerechtes Anwenden von Kommunikationsformen, z. B.:

- Entnehmen von Informationen aus komplexeren Texten,
- Strukturieren und schriftliches oder mündliches Präsentieren komplexerer Sachverhalte,
- adressatengerechtes Darstellen physikalischer Sachverhalte in verständlicher Form,
- Führen eines Fachgesprächs auf angemessenem Niveau zu einem Sachverhalt,
- fachsprachliches Fassen umgangssprachlich formulierter Sachverhalte,
- präzises Kommunizieren einfacher Argumente und Beschreibungen,
- Prüfen von verwendeten Quellen hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für einen untersuchten Sachverhalt,
- Nutzen des Wissens über aus physikalischer Sicht gültige Argumentationsketten zur Beurteilung vorgegebener und zur Entwicklung eigener innerfachlicher Argumentationen.

Bewertungskompetenz – Multiperspektivisches Beurteilen von Sachverhalten und Informationen, z. B.:

- Beurteilen von Informationen und deren Darstellung aus Quellen unterschiedlicher Art hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit und Relevanz,
- Entwickeln von Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug anhand relevanter Bewertungskriterien,
- Einordnen von Sachverhalten in historische und gesellschaftliche Bezüge.

• Anforderungsbereich III (Verallgemeinern und reflektieren)

umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen; dabei selbstständiges Wählen geeigneter Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, Anwenden auf eine neue Problemstellung und Reflektieren des eigenen Vorgehens

Sachkompetenz – Problembezogenes Erarbeiten, Einordnen, Nutzen und Verknüpfen von Wissen, z. B.:

- Auswählen und Verknüpfen von Daten, Fakten und Methoden,
- problembezogenes Einordnen und Nutzen von Wissen in verschiedenen inner- und außerphysikalischen Wissensbereichen,
- Entnehmen von Informationen aus komplexen Texten.

Erkenntnisgewinnungskompetenz – Problembezogenes Auswählen und Anwenden von Fachmethoden, z. B.:

- Entwickeln eigener Fragestellungen bzw. sinnvolles Präzisieren einer offenen Aufgabenstellung,
- Planen und gegebenenfalls Durchführen und Auswerten eigener Experimente für vorgegebene Fragestellungen,
- theoriegeleitetes Aufstellen von Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen,
- Erheben von Daten zur Überprüfung von Hypothesen,
- Entwickeln alternativer Lösungswege,
- Entwickeln neuer Modellelemente mit einem Modellbildungssystem,
- begründetes Herleiten der mathematischen Beschreibung eines komplexen physikalischen Sachverhaltes.

Kommunikationskompetenz – Kommunikationsformen situationsgerecht auswählen und einsetzen, z. B.:

- Analysieren komplexer Texte und Darstellen der daraus gewonnenen Erkenntnisse,
- Beziehen einer Position zu einem physikalischen Sachverhalt, Begründen und Verteidigen dieser Position in einem fachlichen Diskurs,
- Darstellen eines eigenständig bearbeiteten komplexeren Sachverhalts für ein Fachpublikum (z. B. in einer Facharbeit),
- präzises Kommunizieren naturwissenschaftlicher Argumentationsketten.

Bewertungskompetenz – Reflektieren von Entscheidungsprozessen und deren Folgen, z. B.:

- Reflektieren existierender Bewertungen von Technologien und Sicherheitsmaßnahmen oder Risikoeinschätzungen hinsichtlich der Güte des durchgeführten Bewertungsprozesses,
- Beurteilen von Technologien und Sicherheitsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Eignung und Konsequenzen und Einschätzen von Risiken, auch in Alltagssituationen,
- Reflektieren kurz- und langfristiger, lokaler und globaler Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen,

- Reflektieren der Auswirkungen physikalischer Weltbetrachtung sowie die Bedeutung physikalischer Kompetenzen in historischen, gesellschaftlichen oder alltäglichen Zusammenhängen.

2.3 Anforderungsniveaus

In der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe werden die fachlichen Inhalte mit Blick auf die fachliche Tiefe und den zeitlichen Umfang auf grundlegendem Anforderungsniveau (Grundkurs) beziehungsweise auf erhöhtem Anforderungsniveau (Leistungskurs) behandelt. Daher kann der gleiche Prüfungsgegenstand durchaus unterschiedlichen Anforderungsniveaus zugeordnet sein.

Die Prüfungsaufgabe im Grundkurs kann in angemessenem Umfang Aufgaben oder Aufgabenteile der Prüfungsaufgabe im Leistungskurs enthalten. Gegebenenfalls übereinstimmende Aufgabenteile in den Aufgabenstellungen im Grundkurs und im Leistungskurs berücksichtigen die unterschiedlichen Anforderungsniveaus. Die Anforderungen im Grundkurs sollen sich nicht nur quantitativ, sondern vor allem auch qualitativ von denen im Leistungskurs unterscheiden.

Die Aufgabenstellungen in Grund- und Leistungskurs unterscheiden sich daher insbesondere durch:

- den Schwierigkeitsgrad,
- den Komplexitätsgrad,
- die Offenheit der Problemstellung,
- den Grad der Vorstrukturierung und die Anforderungen an die Selbstständigkeit,
- den Umfang und die Art der bereit gestellten Materialien, Hilfsmittel und Informationen.

3 Schriftliche Prüfung

3.1 Allgemeine Hinweise

Begriffsklärung:

Prüfungsaufgabe: Die Prüfungsaufgabe ist die Gesamtheit aller Aufgaben, die ein Prüfling in der Abiturprüfung eines Faches zu bearbeiten hat.

Aufgabe: Die Aufgabe zeichnet sich durch einen thematischen Zusammenhang aus, der sich auf einen oder mehrere Inhaltsbereiche bezieht. Die Aufgabenstellung ermöglicht eine Auseinandersetzung mit einem komplexen Sachverhalt. Jede Aufgabe kann in begrenztem Umfang in Teilaufgaben gegliedert sein.

Teilaufgabe: Teilaufgaben können den Komplexitätsgrad einer Aufgabe reduzieren und den Aufgabenlösungsprozess strukturieren.

Die Prüfungsaufgabe besteht im erhöhten Anforderungsniveau (Leistungskurs) wie im grundlegenden Anforderungsniveau (Grundkurs) aus drei Aufgaben. Den Prüflingen werden zu Prüfungsbeginn vier Aufgaben vorgelegt, von denen drei bearbeitet werden müssen.

Die Arbeitszeit der schriftlichen Abiturprüfung beträgt – einschließlich der Zeit für die zu treffende Auswahl (Auswahlzeit) – auf erhöhtem Anforderungsniveau 300 Minuten, auf grundlegendem Anforderungsniveau 255 Minuten.

Zu jeder Prüfungsaufgabe wird ein Erwartungshorizont erstellt, der die erwarteten Leistungen einschließlich der Angabe von Bewertungskriterien, die auf die Anforderungsbereiche bezogen sind, beschreibt. Der Erwartungshorizont weist die Anzahl der pro Teilaufgabe erreichbaren Bewertungseinheiten (BE) aus. In der Prüfungsaufgabe wird die Anzahl der erreichbaren BE für jede Teilaufgabe angegeben.

In der schriftlichen Abiturprüfung wird die Gesamtleistung im Leistungskurs mit 120 BE, im Grundkurs mit 90 BE festgelegt, wobei auf dem jeweiligen Anforderungsniveau jede der drei Aufgaben die gleiche Anzahl von erreichbaren Bewertungseinheiten aufweisen muss.

Die Zuordnung der erreichten Bewertungseinheiten zu den Punktzahlen des Notensystems erfolgt gemäß der Tabelle im Anhang (Anlage 14) der Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung – über die gymnasiale Oberstufe und die Abiturprüfung im Saarland Vom 2. Juli 2007 zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 2018 (Amtsbl. I S. 188, 2019 I S. 45) in der jeweils geltenden Fassung.

3.2 Hinweise zum Erstellen der Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe ist so anzulegen, dass von den Prüflingen Leistungen sowohl von möglichst großer Breite (Kompetenzbereiche) als auch von angemessener Tiefe (Anforderungsbereiche) zu erbringen sind. Sie soll möglichst alle der in Abschnitt 1.1 genannten Kompetenzbereiche ansprechen und darf sich nicht auf die Inhalte eines Kurshalbjahres beschränken.

Der Schwerpunkt der zu erbringenden Prüfungsleistung liegt sowohl bei grundlegendem als auch bei erhöhtem Anforderungsniveau im Anforderungsbereich II; darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III in einem angemessenen Verhältnis zu berücksichtigen, wobei Anforderungsbereich I stärker als Anforderungsbereich III gewichtet werden sollte. Die Unterschiede zwischen den Anforderungen im grundlegenden und erhöhten Niveau ergeben sich aus den Ausführungen in 2.3.

Für die schriftliche Prüfung sind insbesondere Aufgabenstellungen geeignet, die

- fachspezifische Fragen beantworten lassen,
- fachspezifisches Material (z. B. Texte, Abbildungen, Tabellen, Messreihen, Filme, Versuchsergebnisse, Graphen, Simulationen, Diagramme, dokumentierte Experimente) erläutern, auswerten, kommentieren, interpretieren und bewerten lassen,
- vorgeführte oder selbst durchgeführte Experimente beschreiben und auswerten lassen,
- Formeln kommentiert herleiten lassen und kommentierte Berechnungen fordern,
- fachliche Sachverhalte in historische Bezüge oder aktuelle Kontexte einordnen lassen,
- begründete Stellungnahmen zu Aussagen oder vorgelegtem Material einfordern,
- strukturiertes Fachwissen in einem größeren Zusammenhang darstellen lassen,
- mehrere Lösungswege ermöglichen.

Jede der drei Aufgaben der Prüfungsaufgabe ist für ein Drittel der Arbeitszeit zu konzipieren und kann in Teilaufgaben gegliedert werden, die in einem thematischen Zusammenhang stehen und möglichst unabhängig voneinander zu bearbeiten sind. Eine Fehlleistung innerhalb einer Teilaufgabe soll nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe ausschließen. Falls erforderlich, können Zwischenergebnisse in der Aufgabenstellung enthalten sein. Die Aufgliederung in Teilaufgaben soll nicht so detailliert sein, dass dadurch ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird. Innerhalb einer Aufgabe soll der Kontext nicht mehrmals wechseln. In der Prüfungsaufgabe sollen thematische und rechnerische Anteile Berücksichtigung finden.

Der Umfang der Aufgabe soll in einem angemessenen Verhältnis zur Bearbeitungszeit stehen. Beim Erstellen des Aufgabenvorschlages sollen Zeiten berücksichtigt werden, die die Prüflinge benötigen um

- sich mit der Aufgabe vertraut zu machen,
- die eigentliche Lösung zu erarbeiten und darzustellen,
- die Lösung zu kontrollieren und ggf. Fehler korrigieren zu können.

Hilfsmittel zur Bearbeitung der Prüfungsaufgabe sind in der Regel ein zugelassener wissenschaftlicher Taschenrechner, Zeichengeräte (einschließlich Zirkel) sowie eine zugelassene Formelsammlung. Diese sind auf dem Deckblatt der Aufgabenstellung zu vermerken. Sind gegebenenfalls weitere Hilfsmittel erforderlich, so werden diese zusätzlich explizit angegeben. Der Einsatz anderer als der angegebenen Hilfsmittel ist nicht zulässig.

Die Formulierungen der Aufgabenstellung sollten Art und Umfang der geforderten Leistungen erkennbar machen. Die Aufgabenstellung ist operationalisiert; die nachfolgende Tabelle der Operatoren gibt einen Überblick über bevorzugte sprachliche Formulierungen in Aufgabenstellungen und die dazu festgelegten Operationalisierungen.

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten
aufstellen, formulieren	Gleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekanntem Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	Die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen.
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen.
bewerten	Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen.
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt
erläutern	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen herstellen
interpretieren, deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen
ordnen	Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen

Weitere Hinweise zum Erstellen der Prüfungsaufgabe sind im Dokument „Kriterien, Erwartungshorizonte und Bewertungshinweise“, das auf der Homepage des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) zum Download bereitsteht, enthalten.

3.3 Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistung

Der Prüfungsaufgabe werden neben dem Erwartungshorizont (s. 3.1) ergänzende Korrekturhinweise beigegeben, in denen ein Vorschlag für die Aufgliederung der in einer Teilaufgabe erreichbaren Bewertungseinheiten auf einzelne Schritte im dargestellten Lösungsweg angegeben wird. Details können in einer Korrektorenkonferenz besprochen werden.

Die Korrekturhinweise enthalten darüber hinaus eine Übersicht, in der den jeweiligen Teilaufgaben die entsprechenden Lehrplankapitel sowie die Anforderungsbereiche und die erreichbaren Bewertungseinheiten je Anforderungsbereich zugeordnet sind.

3.4 Bewertung von Prüfungsleistungen

Grundlage für die Beurteilung der von den Prüflingen erbrachten Prüfungsleistung sind der Erwartungshorizont und die Korrekturhinweise.

Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte naturwissenschaftliche Verständnis maßgebend. In die Bewertung gehen insbesondere Leistungen aus dem Kompetenzbereich der Kommunikationskompetenz ein. Erläuternde, kommentierende und begründende Texte, die die Schlüssigkeit der Argumentation belegen, sind unabdingbare Bestandteile der Prüfungsleistung. Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen oder unzureichende bzw. falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text sind als fachliche Fehler zu werten.

Darüber hinaus führen schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit oder gegen die äußere Form zu einem Abzug von bis zu 2 Punkten des Notensystems. Ein Abzug für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit soll nicht erfolgen, wenn diese bereits Gegenstand der fachspezifischen Bewertungsvorgaben sind.

Aus Korrektur und Bewertung der schriftlichen Arbeit soll hervorgehen, wie die Ausführungen in Bezug auf die beschriebene erwartete Leistung einzuordnen sind. Lösungen, die im Erwartungshorizont nicht erfasst sind, aber im Sinne der Aufgabenstellung gleichwertige Lösungen bzw. Lösungswege darstellen, sind gleichberechtigt zu werten. Dabei kann die Anzahl der in einer Teilaufgabe maximal erreichbaren Bewertungseinheiten nicht überschritten werden.

Für die Bewertung kommt den folgenden Kriterien besonderes Gewicht zu:

- Umfang und Qualität der nachgewiesenen fachspezifischen Kompetenzen,
- Verständnis für fachspezifische Probleme sowie die Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen, darzustellen und Sachverhalte zu beurteilen,
- Eigenständigkeit der Auseinandersetzung mit Sachverhalten und Problemstellungen, Reflexionsfähigkeit und Kreativität der Lösungsansätze,
- Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und mit Fachmethoden,
- Schlüssigkeit der Argumentation, Verständlichkeit und Qualität der Darstellung (Gedankenführung, Klarheit in Aufbau und Sprache, fachsprachlicher Ausdruck).

4 Mündliche Prüfung

4.1 Struktur und Ablauf der Prüfung

Die mündliche Prüfung gliedert sich in zwei Teile, die als Einheit zu sehen sind: in einen Vortrag des Prüflings und in ein themengebundenes Prüfungsgespräch. Beide Teile sollen etwa gleich lang sein. Insgesamt dauert die Prüfung etwa 20 Minuten. Diese Zeit kann um bis zu 10 Minuten überschritten werden, wenn der Verlauf der Prüfung innerhalb der vorgesehenen Regelzeit keine eindeutige Bewertung der Prüfungsleistung zulässt.

Die Aufgabe für den ersten Prüfungsteil wird vom Fachprüfer / von der Fachprüferin im Einvernehmen mit dem / der Vorsitzenden des Prüfungsfachausschusses gestellt; dazu ist dem Vorsitzenden / der Vorsitzenden des Prüfungsfachausschusses die Aufgabenstellung zusammen mit dem Erwartungshorizont vorab in schriftlicher Form vorzulegen. Auch die im Rahmen der mündlichen Prüfung zugelassenen Hilfsmittel werden im Einvernehmen mit dem Vorsitzenden / der Vorsitzenden des Prüfungsfachausschusses festgelegt. Die Aufgabe wird dem Prüfling zu Beginn der Vorbereitungszeit (30 Minuten) schriftlich vorgelegt. Die zugelassenen Hilfsmittel sind anzugeben und gegebenenfalls beizufügen.

Die Aufgabe für den ersten Prüfungsteil kann auch praktische Anteile, wie z. B. den Aufbau und die Auswertung eines Experimentes oder die Erstellung eines Modells mit geeigneten Medien, enthalten. In diesem Fall kann im Einvernehmen mit dem Vorsitzenden / der Vorsitzenden des Prüfungsfachausschusses eine angemessene Verlängerung der Vorbereitungszeit gewährt werden.

Im ersten Teil der Prüfung soll der Fachprüfer / die Fachprüferin dem Prüfling zunächst Gelegenheit geben, die vorbereitete Aufgabe selbständig in zusammenhängendem Vortrag zu lösen. Ein Ablesen der im Vorbereitungsraum gemachten Aufzeichnungen und eine nicht auf das Thema bezogene Wiedergabe gelernter Wissensstoffe widersprechen dem Zweck der Prüfung.

Im zweiten Teil der Prüfung soll der Prüfling im Prüfungsgespräch mit dem/der Vorsitzenden des Prüfungsfachausschusses insbesondere nachweisen, in welchem Umfang er

- einen Überblick über grundlegende Begriffe und Fachmethoden besitzt,
- Verständnis für physikalische Denk- und Arbeitsweisen hat,
- physikalische Zusammenhänge nachvollziehbar darstellen kann.

Die mündliche Prüfung darf keine inhaltliche Wiederholung der schriftlichen Prüfung, eines Referats oder einer besonderen Arbeit des Prüflings sein. Sie darf sich nicht auf die Inhalte eines Kurshalbjahres beschränken. Absprachen über Spezialgebiete sind nicht zulässig.

4.2 Hinweise zum Erstellen der Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe berücksichtigt insbesondere Inhalte aus der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe und soll möglichst alle der in Abschnitt 1.1 genannten Kompetenzbereiche ansprechen. Die Prüflinge sollen zeigen, dass sie über physikalische Sachverhalte in freiem Vortrag berichten und im Gespräch zu physikalischen Fragen und Problemstellungen Stellung nehmen können.

Für den ersten Teil der mündlichen Prüfung bearbeitet der Prüfling eine für ihn neue, größere Aufgabe, die auch aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann und die durch die zur Verfügung stehende Vorbereitungs- und Bearbeitungszeit angemessen begrenzt ist. Die Aufgabe ist so zu konzipieren, dass die Leistung im gesamten Notenspektrum differenziert beurteilt werden kann und alle Anforderungsbereiche angemessen berücksichtigt sind. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe muss die unterschiedlichen Anforderungen zwischen erhöhtem und grundlegendem Anforderungsniveau berücksichtigen. Dabei bieten Aufgaben, die sich zunehmend in Teilaufgaben öffnen, dem Prüfling eine besondere Chance, den Umfang seiner Fähigkeiten und die Tiefe seines physikalischen Verständnisses darzustellen.

Die Aufgabenstellung kann Aufgaben, Materialien, Experimente, fachliche Probleme, Situationen, Geräte, Objekte, Quellen u. a. umfassen, die

- physikalische Kompetenzen knapp und auskunftssicher überprüfen,
- vielfältige fachliche Methoden tangieren,
- verschiedene Sachgebiete verbinden,
- eine Fachkommunikation ermöglichen, in der diskursiv argumentiert wird.

Für die mündliche Prüfung sind insbesondere Aufgabenstellungen geeignet, die

- Experimentieranordnungen beinhalten,
- vergleichende Materialien (z. B. Geräte, Zeichnungen, Tabellen) nutzen,
- authentisches Material (z. B. Zeitungsartikel, Abbildungen, Alltagsgegenstände) nutzen,
- Ergebnisse, Skizzen, Zusammenhänge usw. vorgeben, an denen wesentliche Gedankengänge zu erläutern sind,
- Aufgabenteile enthalten, die sich auf eine Erläuterung des Gedankenganges beschränken, ohne dass die zugehörigen Details im Einzelnen auszuführen sind,
- Übersichten und Zusammenstellungen beinhalten, die fachgerechte Ergänzungen erfordern und sachgebietsübergreifende Bezüge erlauben.

Zur Erarbeitung der Lösungen bieten sich die Nutzung geeigneter Werkzeuge (wie z. B. Software, Fachliteratur) und der Einsatz von Hilfsmitteln zur Präsentation der Lösungswege und Ergebnisse (z. B. Folien, Modelle, Experimente und Datenprojektion) an.

Die Prüfungsaufgabe soll einen angemessenen Einstieg erlauben. Sie muss andererseits so angelegt sein, dass in der Prüfung unter Beachtung der Anforderungsbereiche in 2.2, die auf der Grundlage des Erwartungshorizontes zugeordnet werden, grundsätzlich jede Note in angemessener Weise erreichbar ist.

4.3 Bewertung der Prüfungsleistungen

Für die Bewertung der mündlichen Prüfungsleistungen gelten grundsätzlich die gleichen Grundsätze wie für die schriftliche Prüfung.

Bei der Bewertung der mündlichen Prüfungsleistung sollen neben den in 1.1 beschriebenen Kompetenzen vor allem folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Umfang und Qualität der nachgewiesenen physikalischen Kenntnisse und Fertigkeiten,
- sachgerechte Gliederung und folgerichtiger Aufbau der Darstellung,
- Verständlichkeit der Darlegungen, adäquater Einsatz der Präsentationsmittel,
- Fähigkeit, das Wesentliche herauszustellen und die Lösung sprachlich verständlich und in logischem Zusammenhang zu referieren,
- Verständnis für physikalische Probleme sowie die Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen, physikalische Sachverhalte zu beurteilen, auf Fragen und Einwände einzugehen und gegebene Hilfen aufzugreifen (Diskursivität),
- Kreativität und Eigenständigkeit im Prüfungsverlauf.

5 Weitere Regelungen

Weitergehende Regelungen zu den Anforderungen und zum Ablauf der Abiturprüfung können sich aufgrund von Vorgaben der Konferenz der Kultusminister (KMK) ergeben.

Ergänzende Hinweise zur Erstellung der Prüfungsaufgabe gehen den beauftragten Lehrkräften und Gremien zusammen mit der schriftlichen Beauftragung zu.