

# **Anlage 31**

zur Richtlinie für die Aufgabenstellung und  
Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung

# Physik

**Herausgeber**

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Schule und Berufsbildung  
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

**Referat**

Unterrichtsentwicklung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht

**Referatsleitung**

Britta Kieke

**Fachreferent**

Jay Wiese

**Layout**

Matthias Hirsch

Hamburg 2018

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Fachliche Anforderungen und Inhalte .....</b>                         | <b>4</b>  |
| <b>2 Anforderungen auf grundlegendem und erhöhtem Niveau .....</b>         | <b>4</b>  |
| <b>3 Anforderungsbereiche .....</b>  | <b>5</b>  |
| 3.1 Allgemeine Hinweise .....  | 5         |
| 3.2 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche .....            | 5         |
| <b>4 Schriftliche Prüfung .....</b>  | <b>9</b>  |
| 4.1 Allgemeine Hinweise .....  | 9         |
| 4.2 Aufgabenarten .....  | 9         |
| 4.3 Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe .....                     | 10        |
| 4.4 Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistung (Erwartungshorizont)..... | 13        |
| 4.5 Bewertung der Prüfungsleistung .....                                   | 13        |
| 4.5.1 Allgemeine Hinweise.....   | 13        |
| 4.5.2 Kriterien für die Bewertung .....                                    | 13        |
| 4.5.3 Benotung .....   | 15        |
| 4.5.4 Korrekturverfahren und Korrekturzeichen.....                         | 16        |
| <b>5 Mündliche Prüfung .....</b>   | <b>17</b> |
| 5.1 Mündliche Prüfung gemäß § 26 Absatz 2 APO-AH.....                      | 17        |
| 5.1.1 Form und Aufgabenstellung .....                                      | 17        |
| 5.1.2 Anforderungen und Bewertung.....                                     | 18        |
| 5.2 Präsentationsprüfung gemäß § 26 Absatz 3 APO-AH .....                  | 19        |
| 5.2.1 Form und Aufgabenstellung .....                                      | 19        |
| 5.2.2 Anforderungen und Bewertung .....                                    | 21        |

# 1 Fachliche Anforderungen und Inhalte

Der Fachteil Physik der Abiturrichtlinie kennzeichnet die Unterschiede in den Anforderungen auf grundlegendem und auf erhöhtem Niveau sowie die drei Anforderungsbereiche, in denen die Prüflinge Leistungen zu erbringen haben, und legt die Modalitäten zur Bewertung der Prüfungsleistungen fest. Die in diesem Fach zu erreichenden kompetenzorientierten Anforderungen sowie die verbindlichen Inhalte sind im Bildungsplan Gymnasiale Oberstufe/ Rahmenplan Physik beschrieben. Auch die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen werden vorausgesetzt.

## 2 Anforderungen auf grundlegendem und erhöhtem Niveau

Die Anforderungen der Abiturprüfung sind so zu gestalten, dass ein möglichst breites Spektrum von Qualifikationen und Kompetenzen an geeigneten Inhalten überprüft werden kann. Die im Rahmenplan Physik aufgeführten Kompetenzbereiche *Fachkenntnisse*, *Fachmethoden*, *Kommunikation* und *Bewertung* sind ein Instrument der Analyse und dürfen in der Anwendung auf Prüfungsaufgaben nicht isoliert von Inhalten gesehen werden.

Die den Physikunterricht kennzeichnenden und für die Abiturprüfung verbindlichen fachlichen Inhalte können aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden. Diese Perspektiven sind untereinander verflochten und als solche gemeinsame Basis des Physikunterrichts.

**Unterricht auf grundlegendem Niveau** im Fach Physik soll in grundlegende Fragestellungen, Sachverhalte, Problemkomplexe und Strukturen des Faches einführen. Er soll wesentliche Arbeits- und Fachmethoden, Darstellungsformen des Faches bewusst und erfahrbar machen sowie Zusammenhänge im Fach und über die Grenzen dessen hinaus in exemplarischer Form erkennbar werden lassen. Der Unterricht auf grundlegendem Niveau fördert durch lebensweltliche Bezüge Einsicht in die Bedeutung des Faches sowie durch schülerzentriertes und handlungsorientiertes Arbeiten die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler.

**Unterricht auf erhöhtem Niveau** zielt zusätzlich auf eine systematische Auseinandersetzung mit Inhalten, Theorien und Modellen, welche die Komplexität und den Aspektreichtum des Faches verdeutlichen. Er ist gerichtet auf eine vertiefende Beherrschung der Arbeits- und Fachmethoden, deren selbstständige Anwendung, Übertragung und Reflexion. Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau erzielt einen hohen Grad an Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler vor allem beim Experimentieren und bei der Wissensgenerierung.

Die Anforderungen im Unterricht auf grundlegendem Niveau bzw. im Unterricht auf erhöhtem Niveau sollen sich nicht nur quantitativ, sondern vor allem qualitativ unterscheiden. Die Unterschiede bei den Prüfungen bestehen insbesondere in folgenden Aspekten:

- Umfang und Spezialisierungsgrad bezüglich des Fachwissens, des Experimentierens und der Theoriebildung,
- Grad der Elementarisierung und Mathematisierung physikalischer Sachverhalte und im Anspruch an die verwendete Fachsprache,
- Komplexität der Kontexte sowie der physikalischen Sachverhalte, Theorien und Modelle.

## 3 Anforderungsbereiche

### 3.1 Allgemeine Hinweise

Die Abiturprüfung soll das Leistungsvermögen der Prüflinge möglichst differenziert erfassen. Die Aufgaben der Abiturprüfungen überprüfen Qualifikationen in möglichst großer Breite. Dazu werden im Folgenden drei Anforderungsbereiche unterschieden.

Obwohl sich weder die Anforderungsbereiche scharf gegeneinander abgrenzen noch die zur Lösung einer Prüfungsaufgabe erforderlichen Teilleistungen in jedem Einzelfall eindeutig einem bestimmten Anforderungsbereich zuordnen lassen, kann die Berücksichtigung der Anforderungsbereiche wesentlich dazu beitragen, Einseitigkeiten zu vermeiden und die Durchschaubarkeit und Vergleichbarkeit der Prüfungsaufgaben sowie der Bewertung der Prüfungsleistungen zu erhöhen.

In einer Prüfungsaufgabe wird jede von den Prüflingen erwartete Teilleistung mindestens einem der drei Anforderungsbereiche zugeordnet. Offenere Fragestellungen führen in der Regel über formales Anwenden von Begriffen und Verfahren hinaus und damit zu einer Zuordnung zu den Anforderungsbereichen II oder III. Die tatsächliche Zuordnung der Teilleistungen hängt davon ab, ob die jeweils aufgeworfene Problematik eine selbstständige Auswahl von Bearbeitungsansätzen in einem durch Übung bekannten Zusammenhang erfordert oder ob kreatives Erarbeiten, Anwenden und Bewerten in komplexeren und neuartigen Zusammenhängen erwartet wird.

### 3.2 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche

Im Folgenden werden die fachspezifischen Anforderungsbereiche festgelegt:

|                   |                | Anforderungsbereiche                                    |   |  |
|-------------------|----------------|---|---|--|
|                   |                | I   | II  | III  |
| Kompetenzbereiche | Fachkenntnisse | einfache Sachverhalte wiedergeben                       | Sachverhalte eines abgegrenzten Gebietes anwenden             | Wissen problembezogen erarbeiten, einordnen, nutzen und bewerten |
|                   | Fachmethoden   | einfache Fachmethoden beschreiben und nutzen            | Fachmethoden situationsgerecht anwenden                       | Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden               |
|                   | Kommunikation  | einfache Sachverhalte in vorgegebenen Formen darstellen | Kommunikationsformen situationsgerecht auswählen und anwenden | Kommunikationsformen situationsgerecht auswählen und anwenden    |
|                   | Bewertung      | einfache Bezüge angeben                                 | einfache Bezüge herstellen und Bewertungsansätze wiedergeben  | Bezüge herstellen und Sachverhalte bewerten                      |

## **Anforderungsbereich I**

Im Anforderungsbereich I beschränken sich die Aufgabenstellungen auf die Reproduktion und die Anwendung einfacher Sachverhalte und Fachmethoden, das Darstellen von Sachverhalten in vorgegebener Form sowie die Darstellung einfacher Bezüge.

### ***Fachkenntnisse – Wiedergeben von Sachverhalten***

- Wiedergeben von einfachen Daten und Fakten sowie von Begriffen, Größen und Einheiten und deren Definitionen
- Wiedergeben von einfachen Gesetzen und Formeln sowie deren Erläuterung
- Entnehmen von Informationen aus einfachen Texten

### ***Fachmethoden – Beschreiben und Einsetzen von Fachmethoden***

- Aufbauen eines einfachen Experiments nach vorgelegtem Plan oder eines bekannten Experiments aus der Erinnerung
- 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

### ***Kommunikation – Darstellen von Sachverhalten in vorgegebenen Formen***

- 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
- schriftliches oder mündliches Präsentieren einfacher Sachverhalte
- fachsprachlich korrektes Fassen einfacher Sachverhalte
- Kommunizieren einfacher Argumente und Beschreibungen

### ***Bewertung – Angeben von Bezügen***

- Beschreiben einfacher Phänomene aus Natur und Technik
- Darstellen einfacher historischer Bezüge
- Beschreiben von Bezügen zu Natur und Technik

## **Anforderungsbereich II**

Im Anforderungsbereich II verlangen die Aufgabenstellungen die Reorganisation und das Übertragen komplexerer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Anwendung von Kommunikationsformen, die Wiedergabe von Bewertungsansätzen sowie das Herstellen einfacher Bezüge.

### ***Fachkenntnisse Anwenden von Sachverhalten eines abgegrenzten Gebietes***

- fachgerechtes Wiedergeben von komplexeren Zusammenhängen
- Auswählen und Verknüpfen von Daten, Fakten und Methoden eines abgegrenzten Gebietes
- Entnahme von Informationen aus komplexen Texten

### ***Fachmethoden – Anwenden von Fachmethoden***

- Übertragen von Betrachtungsweisen und Gesetzen
- Selbstständiger Aufbau und Durchführung eines Experiments
- Planen einfacher experimenteller Anordnungen zur Untersuchung vorgegebener Fragestellungen
- Gewinnen von mathematischen Abhängigkeiten aus Messdaten
- Auffinden der relevanten physikalischen Variablen eines Vorgangs
- Erörtern von Fehlerquellen und Abschätzen des Fehlers bei Experimenten
- Erörtern des Gültigkeitsbereichs von Modellen und Gesetzen
- 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

### ***Kommunikation – Situationsgerechtes Anwenden von Kommunikationsformen***

- 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

### ***Bewertung – Herstellen einfacher Bezüge und Wiedergeben von Bewertungsansätzen***

- Einordnen und Erklären von physikalischen Phänomenen aus Natur und Technik
- Einordnen von Sachverhalten in historische und gesellschaftliche Bezüge

### **Anforderungsbereich III**

Im Anforderungsbereich III verlangen die Aufgabenstellungen das problembezogene Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Auswahl von Kommunikationsformen, das Herstellen von Bezügen und das Bewerten von Sachverhalten.

#### ***Fachkenntnisse – Problembezogenes Erarbeiten, Einordnen, Nutzen und Werten von Wissen***

- 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

#### ***Fachmethoden – Problembezogenes Auswählen und Anwenden von Fachmethoden***

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

#### ***Kommunikation – Kommunikationsformen situationsgerecht auswählen und einsetzen***

- Analysieren komplexer Texte und Darstellung 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 Sachverhalt für ein Fachpublikum (z. B. in einer Facharbeit)
- präzises Kommunizieren naturwissenschaftlicher Argumentationsketten

#### ***Bewertung – Herstellen von Bezügen und Bewerten von Sachverhalten***

- Erkennen physikalischer Fragestellungen
- Finden von Anwendungsmöglichkeiten physikalischer Erkenntnisse
- Erklären physikalischer Phänomene komplexer Art aus Natur und Technik
- bewusstes und begründetes Einnehmen einer physikalischen Perspektive
- Herausfinden von physikalischen Aspekten aus Fragekomplexen anderer Fachgebiete
- Ausarbeiten und Bewerten dieser Aussagen
- Beziehen einer Position zu gesellschaftlich relevanten Fragen unter physikalischer Perspektive, Begründen und Verteidigen dieser Position in einem Diskurs



## 4 Schriftliche Prüfung

### 4.1 Allgemeine Hinweise

Eine Prüfungsaufgabe für die schriftliche Abiturprüfung ist die Gesamtheit dessen, was der Prüfling zu bearbeiten hat. Sie wird zentral erstellt. Die Prüfungsaufgabe im Fach Physik besteht aus zwei voneinander unabhängigen gleichgewichtigen Aufgaben und darf sich nicht auf die Inhalte nur eines Semesters beschränken. Die Aufgabenstellungen sind so gestaltet, dass sie eine vielschichtige Auseinandersetzung mit komplexen Problemen zulassen.

Das Amt für Bildung legt der Lehrkraft drei Aufgaben zu den in 4.3 genannten Inhaltsbereichen vor. Der Prüfling erhält alle drei Aufgaben und wählt zwei zur Bearbeitung aus.

Die Bearbeitungszeit ist den aktuell geltenden Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben zu entnehmen.

Jede Aufgabe ist in Teilaufgaben gegliedert, die einen inneren Zusammenhang aufweisen. Durch die Gliederung in Teilaufgaben können

- verschiedene Blickrichtungen eröffnet,
- mögliche Vernetzungen gefördert,
- Differenzierungen zwischen grundlegendem und erhöhtem Niveau erreicht werden und
- unterschiedliche Anforderungsbereiche gezielt angesprochen werden.

Die Teilaufgaben einer Aufgabe sind so unabhängig voneinander gestaltet, dass eine Fehlleistung nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe unmöglich macht. Falls erforderlich, können Zwischenergebnisse in der Aufgabenstellung enthalten sein.

Die Aufgliederung in Teilaufgaben darf nicht so detailliert sein, dass dadurch ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird. Zu jeder Teilaufgabe werden die Bewertungseinheiten ausgewiesen.

### 4.2 Aufgabenarten

Für die schriftliche Abiturprüfung im Fach Physik sind Aufgabenstellungen vorgesehen, die

- fachspezifisches Material (z. B. Texte, Abbildungen, Diagramme, Messreihen, Graphen, Tabellen, dokumentierte Experimente) erläutern, auswerten, kommentieren, interpretieren und bewerten lassen,
- fachspezifische Fragen beantworten 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,
- vorgeführte oder selbst durchgeführte Experimente beschreiben und auswerten lassen. Da ein Misslingen des Experimentes nie ausgeschlossen werden kann, sollten Ergebnisse, die als Arbeitsunterlagen für die weitere Bearbeitung der Aufgabe benötigt werden, bereits beim Erstellen der Aufgabe gesichert und dem Prüfling ggf. zur Verfügung gestellt werden.

Nicht zugelassen sind:

- ausschließlich aufsatzartig zu bearbeitende Aufgaben,
- Aufgaben, die eine überwiegend mathematische Bearbeitung erfordern,
- Aufgaben ohne Kontextorientierung.

Unterscheidungsmerkmale für die Aufgabenstellung auf grundlegendem und erhöhtem Niveau sind in Kapitel 2 benannt.

### 4.3 Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe ist so angelegt, dass vom Prüfling Leistungen sowohl von möglichst großer Breite (Kompetenzbereiche) als auch von angemessener Tiefe (Anforderungsbereiche) zu erbringen sind.

Eine Prüfungsaufgabe muss sich auf alle vier Kompetenzbereiche *Fachkenntnisse*, *Fachmethoden*, *Kommunikation* und *Bewertung* erstrecken. Dabei soll der Schwerpunkt auf den Kompetenzbereichen *Fachkenntnisse* und *Fachmethoden* liegen.

Bei den für die Abiturprüfung erforderlichen Inhalten wird zwischen grundlegenden Inhalten einerseits und vertiefenden, erweiternden und ergänzenden Inhalten andererseits unterschieden. Beim Nachweis der fachlichen Kompetenzen kommt den grundlegenden fachlichen Inhalten aus den Inhaltsbereichen Felder, Wellen, Quanten und Materie besondere Bedeutung zu. Sie werden für die Abiturprüfung vorausgesetzt. Die Prüfungsaufgabe bezieht sich auf mindestens zwei dieser vier Inhaltsbereiche.

- Grundlegende Eigenschaften und Anwendungen von elektrischen Feldern, magnetischen Feldern und Gravitationsfeldern in einfachen Situationen  
*Beschreibungen von Feldern, Darstellungsformen, Größen, Naturkonstanten, Energiebetrachtungen, Kräfte, Wechselwirkung mit Materie, einfache Anwendungen*
- Grundlegende Phänomene und Eigenschaften von mechanischen und elektromagnetischen Wellen unter Einbezug von Licht  
*Entstehung von Wellen, harmonische Welle, Größen, einfache mathematische Beschreibungen, Interferenz, Beugung, Polarisation, Überlagerung von Wellen*
- Grundlegende Merkmale von Quantenobjekten unter Einbezug erkenntnistheoretischer Aspekte  
*Wellenmerkmal, Quantenmerkmal, stochastisches Verhalten, Komplementarität, Nichtlokalität, Verhalten beim Messprozess*
- Grundlegende Merkmale der Struktur der Materie und beispielhafte Untersuchungsmethoden  
*Atome, Kerne, Quarks, ausgewählte Elementarteilchen, Untersuchungsmethoden (Spektren, hochenergetische Strahlung, Detektoren)*

Darüber hinaus müssen noch Inhalte aus der vertieften bzw. erweiterten Behandlung dieser Inhaltsbereiche oder Inhalte aus anderen ergänzenden Sachgebieten zur Verfügung stehen. Dies gilt für das erhöhte Niveau wie für das grundlegende Niveau gleichermaßen. Ergänzende Sachgebiete können sein:

- Astrophysik
- Elektronik
- Festkörperphysik
- Relativitätstheorie
- Thermodynamik

Jede Aufgabe der Prüfungsaufgabe umfasst Anforderungen in allen drei Anforderungs-

bereichen, wobei das Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen im Anforderungsbereich II liegt und daneben die Anforderungsbereiche I und III berücksichtigt werden, und zwar Anforderungsbereich I in höherem Maße als Anforderungsbereich III. Dadurch wird eine Beurteilung ermöglicht, die das gesamte Notenspektrum umfasst.

Die Prüfungsaufgabe fordert selbstständig strukturierte Darstellungen und ist geeignet, vielfältige Kompetenzen zu überprüfen. Sie ermöglicht die Anwendung der im Rahmenplan beschriebenen Basiskonzepte. Daher werden Kontexte als Ausgangspunkt genommen, aus denen sich physikalisch relevante Themen und Fragestellungen in angemessener Komplexität ableiten lassen.

Die Prüfungsaufgabe wird mehr Denk- als Rechenaufgabe sein und Zeichnungen als Lösungen fordern, so dass die physikalische Sachargumentation im Vordergrund steht. Ein hoher Grad an Mathematisierung ist ebenso zu vermeiden wie reine Einsetzaufgaben.

Aus der Aufgabenstellung gehen Art und Umfang der geforderten Leistung hervor. Es werden Operatoren gemäß der folgenden Tabelle verwendet. Neben den Definitionen enthält die folgende Tabelle auch Zuordnungen zu den Anforderungsbereichen I, II und III, wobei die konkrete Zuordnung auch vom Kontext der Aufgabenstellung abhängen kann und eine scharfe Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist:

| <b>Operatoren</b>                    | <b>AB</b>     | <b>Definitionen</b>   |
|--------------------------------------|---------------|---|
| <b>abschätzen</b>                    | <b>II-III</b> | durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben   |
| <b>analysieren, untersuchen</b>      | <b>II-III</b> | unter gezielten Fragestellungen Elemente und Strukturmerkmale herausarbeiten und als Ergebnis darstellen  |
| <b>angeben, nennen</b>               | <b>I</b>      | ohne nähere Erläuterungen wiedergeben oder aufzählen  |
| <b>anwenden, übertragen</b>          | <b>II</b>     | einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen   |
| <b>aufbauen</b>                      | <b>II-III</b> | Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren   |
| <b>aufstellen</b>                    | <b>II</b>     | einen Vorgang als eine Folge von Symbolen und Wörter formulieren  |
| <b>auswerten</b>                     | <b>II</b>     | Daten oder Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen  |
| <b>begründen</b>                     | <b>II-III</b> | einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen   |
| <b>benennen</b>                      | <b>I</b>      | Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten (er)kennen und angeben  |
| <b>berechnen</b>                     | <b>I-II</b>   | Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen  |
| <b>beschreiben</b>                   | <b>I-II</b>   | Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten veranschaulichen   |
| <b>bestimmen</b>                     | <b>II</b>     | einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren  |
| <b>beurteilen</b>                    | <b>II-III</b> | Hypothesen bzw. Aussagen sowie Sachverhalte bzw. Methoden auf Richtigkeit, Wahrscheinlichkeit, Angemessenheit, Verträglichkeit, Eignung oder Anwendbarkeit überprüfen |
| <b>bewerten</b>                      | <b>II-III</b> | eine eigene Position nach ausgewiesenen Normen oder Werten vertreten  |
| <b>darstellen</b>                    | <b>I-II</b>   | Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben   |
| <b>diskutieren</b>                   | <b>II-III</b> | physikalische Systeme oder Zusammenhänge hinsichtlich ihres Verhaltens bei Größenänderungen analysieren   |
| <b>durchführen</b>                   | <b>I-II</b>   | an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen   |
| <b>einordnen, zuordnen</b>           | <b>II</b>     | mit erläuternden Hinweisen in einen Zusammenhang einfügen   |
| <b>entwerfen, planen</b>             | <b>II-III</b> | zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden  |
| <b>entwickeln</b>                    | <b>II-III</b> | eine Skizze, eine Hypothese, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen  |
| <b>erklären, erläutern</b>           | <b>II-III</b> | Ergebnisse, Sachverhalte oder Modelle nachvollziehbar und verständlich veranschaulichen   |
| <b>erörtern</b>                      | <b>II-III</b> | in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen              |
| <b>herausarbeiten</b>                | <b>II-III</b> | die wesentlichen Merkmale darstellen und auf den Punkt bringen  |
| <b>herleiten, nachweisen, zeigen</b> | <b>II</b>     | aus Größengleichungen durch logische Folgerungen eine physikalische Größe bestimmen   |
| <b>interpretieren</b>                | <b>II-III</b> | Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Versuchsergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägend darstellen                       |
| <b>protokollieren</b>                | <b>I-II</b>   | Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten detailgenau zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben                                     |
| <b>prüfen, überprüfen, testen</b>    | <b>II-III</b> | Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken  |
| <b>skizzieren</b>                    | <b>I-II</b>   | Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse kurz und übersichtlich darstellen mit Hilfe von z. B. Übersichten, Schemata, Diagrammen, Abbildungen und Tabellen            |
| <b>gegenüberstellen, vergleichen</b> | <b>II-III</b> | nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen                                      |
| <b>zeichnen</b>                      | <b>I-II</b>   | eine hinreichend exakte bildhafte Darstellung anfertigen  |

Zugelassene Hilfsmittel werden angegeben. Beim Einsatz der Hilfsmittel muss der Grundsatz der Gleichbehandlung gewahrt bleiben. Sinnvolle Hilfsmittel können sein:

- Taschenrechner (allen Prüflingen müssen im Hinblick auf die Prüfungsaufgabe die gleichen Funktionen des Rechners zur Verfügung stehen),
- Zeichenhilfsmittel,
- gedruckte Formelsammlung,
- Rechtschreibwörterbuch.

#### **4.4 Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistung (Erwartungshorizont)**

Die Leistungserwartungen werden in einem Erwartungshorizont formuliert, der Grundlage für die Korrektur und Beurteilung sowie Grundlage des abschließenden Gutachtens ist. Der Erwartungshorizont enthält konkrete Angaben zu möglichen Arbeitsschritten und Arbeitsergebnissen sowie deren Zuordnung zu den Anforderungsbereichen. Im Erwartungshorizont werden somit auch Umfang und Tiefe des für das Bearbeiten der Aufgaben vorausgesetzten Wissens, die geforderte Fachterminologie und Art und Qualität der geforderten Selbstständigkeit deutlich.

Zum Abschätzen des Anteils der einzelnen Anforderungsbereiche ist zu beachten, dass die erwarteten Lösungsschritte jeweils Teilleistungen darstellen, die im Rahmen der gesamten Prüfungsaufgabe von unterschiedlicher Bedeutung sein können. Deshalb wird für jede Aufgabe die Gewichtung der einzelnen Teilaufgaben durch die Angabe von Bewertungseinheiten deutlich gemacht. Die Zuweisung von Bewertungseinheiten berücksichtigt vorwiegend die zur Lösung erforderlichen gedanklichen Einzelschritte und die für die Bearbeitung und Darstellung geschätzte Zeit; sie beruht vornehmlich auf der pädagogischen Erfahrung.

Der Erwartungshorizont wird in Tabellenform dargestellt, die einzelnen Teilaufgaben werden darin gewichtet und den Anforderungsbereichen zugeordnet.

#### **4.5 Bewertung der Prüfungsleistung**

##### **4.5.1 Allgemeine Hinweise**

Aus der Korrektur und Beurteilung der schriftlichen Arbeit (Gutachten) geht hervor, welcher Wert den von der Schülerin bzw. dem Schüler erbrachten Lösungen, Untersuchungsergebnissen oder Argumenten beigemessen wird und wie weit die Schülerin bzw. der Schüler die Lösung der gestellten Aufgaben durch gelungene Beiträge gefördert oder durch sachliche oder logische Fehler beeinträchtigt hat. Die zusammenfassende Beurteilung schließt mit einer Bewertung nach 4.5.3.

##### **4.5.2 Kriterien für die Bewertung**

Grundlage für die Bewertung der Prüfungsarbeiten ist die Reinschrift. Enthält diese etwas Falsches, der Entwurf aber das Richtige, so ist der Entwurf nur dann zu werten, wenn es sich offensichtlich um einen Übertragungsfehler handelt. Ist die Reinschrift nicht vollständig, so kann der Entwurf nur dann ohne Abzug von Notenpunkten herangezogen werden, wenn er zusammenhängend konzipiert ist und die Reinschrift etwa drei Viertel des erkennbar angestrebten Umfangs umfasst. Falls Teile des Entwurfs für die Bewertung herangezogen werden, ist dies in der Reinschrift mit „siehe Entwurf“ zu vermerken.

Die Beurteilung der vom Prüfling erbrachten Prüfungsleistung erfolgt unter Bezug auf die im Erwartungshorizont beschriebenen Leistungen. Den Beurteilenden steht dabei ein

Beurteilungsspielraum zur Verfügung. Liefert der Prüfling zu einer gestellten Aufgabe oder Teilaufgabe Bearbeitungen, die in der Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen nicht erfasst waren, so sind die erbrachten Leistungen angemessen zu berücksichtigen. Dabei darf der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

Da die einzelnen Arbeitsschritte des Prüflings nicht immer scharf voneinander zu trennen sind, vielmehr in einer Wechselbeziehung zueinander stehen können und sollen, soll sich die Beurteilung nicht nur auf punktuelle Einzelleistungen, sondern vor allem auf in sich schlüssige Lösungswege und Begründungsansätze beziehen.

Bei der Bewertung der Leistungen soll neben der Richtigkeit der Antworten die Darstellung sowie die Schlüssigkeit der Argumentation berücksichtigt werden. Vor allem erläuternde, kommentierende und begründende Texte sind unverzichtbare Bestandteile der Bearbeitung. Fehlende Erläuterungen, mangelhafte Gliederung, Unsicherheiten in der Fachsprache und Ungenauigkeiten in Darstellungen sind als fachliche Fehler zu werten.

Für die Bewertung kommt folgenden Aspekten besonderes Gewicht zu:

- fachliche Korrektheit
- Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und Methoden des Faches
- Umfang und Differenziertheit der dargestellten Kenntnisse
- Qualität der Darstellung (Aufbau, Gedankenführung, gewählte Darstellungsformen)
- Schlüssigkeit der Argumentation
- Komplexität des Urteilsvermögens und Differenziertheit der Reflexion
- Umfang der Selbstständigkeit
- Erfüllung standardsprachlicher Normen und formaler Aspekte

In einem abschließenden Gutachten wird die Prüfungsleistung beurteilt und mit einer Gesamtnote bewertet. Auf eine detaillierte Fehlerangabe wird dabei verzichtet, vielmehr wird die Beurteilung der Prüfungsleistung in Bezug auf den Erwartungshorizont und die o. g. Kriterien der Bewertung zusammenfassend begründet.

### 4.5.3 Benotung

Für die Erteilung der **Note „ausreichend“** (5 Punkte) ist mindestens erforderlich, dass die Schülerinnen und Schüler annähernd die Hälfte der erwarteten Gesamtleistung und über den Anforderungsbereich I hinaus Leistungen in einem weiteren Anforderungsbereich erbracht haben. Es ist erforderlich, dass je nach Aufgabenstellung

- Sachverhalte korrekt wiedergegeben und in Teilen korrekt angewendet werden,
- einfache Fachmethoden korrekt beschrieben und in Teilen korrekt angewendet werden,
- vorgegebene Kommunikations- und Darstellungsformen korrekt angewendet werden,
- einfache Bezüge aufgezeigt werden und
- die Darstellung erkennbar geordnet und sprachlich verständlich ist.

Für die Erteilung der **Note „gut“** (11 Punkte) ist mindestens erforderlich, dass die Schülerinnen und Schüler annähernd vier Fünftel der erwarteten Gesamtleistung sowie Leistungen in allen drei Anforderungsbereichen erbracht haben. Dabei muss die Prüfungsleistung in ihrer Gliederung, in der Gedankenführung, in der Anwendung fachmethodischer Verfahren sowie in der fachsprachlichen Artikulation den Anforderungen voll entsprechen. Es ist erforderlich, dass je nach Aufgabenstellung

- Sachverhalte und Fachmethoden korrekt dargestellt und in abgegrenzten Gebieten korrekt angewendet werden,
- Kenntnisse und Fachmethoden stellenweise zur Lösung von Problemen selbstständig herangezogen werden,
- Kommunikations- und Darstellungsformen korrekt angewendet und in Teilen selbstständig ausgewählt werden,
- Bezüge hergestellt und Bewertungsansätze wiedergegeben werden und
- die Darstellung in ihrer Gliederung und Gedankenführung klar strukturiert und nachvollziehbar ist sowie den allgemeinen und fachsprachlichen Anforderungen voll entspricht.

Die erbrachte Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der Bewertungseinheiten in den beiden Aufgaben.

Bei erheblichen Mängeln in der sprachlichen Richtigkeit und der äußeren Form sind bei der Bewertung der schriftlichen Prüfungsleistung zudem je nach Schwere und Häufigkeit der Verstöße bis zu zwei Notenpunkte abzuziehen. Dazu gehören auch Mängel in der Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen sowie falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text.

#### 4.5.4 Korrekturverfahren und Korrekturzeichen

Mängel und Vorzüge einer Klausurleistung sind gleichermaßen zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss dabei Art und Schwere des Mangels bzw. die Bedeutung des Vorzuges charakterisieren und sich auf die erwarteten Teilleistungen beziehen.

Um Transparenz zu erzeugen, sind qualifizierende textliche Erläuterungen im Sinne der unter 4.5.2 genannten Kriterien der Bewertung erforderlich.

Sprachlich-formale Mängel und inhaltliche Mängel werden wie folgt gekennzeichnet:

| Sprachlich-formale Mängel |                 | Inhaltliche Mängel |   |
|---------------------------|-----------------|--------------------|---|
| A                         | Ausdruck        | Bg                 | fehlende/falsche Begründung                               |
| Gr                        | Grammatik       | Bl                 | fehlender/falscher Beleg                                  |
| R                         | Rechtschreibung | E                  | fehlende/ falsche Einheit                                 |
| Sb                        | Satzbau         | f                  | falsch  |
| Z                         | Zeichensetzung  | (f)                | Folgefehler (werden nicht mit Punktabzug bewertet)        |
| ul                        | unleserlich     | Fsp                | Fachsprache/Fachbegriff fehlt oder wurde falsch verwendet |
|                           |                 | Th                 | Thema/Aufgabenstellung nicht beachtet                     |
|                           |                 | ug                 | ungenau   |
|                           |                 | uv                 | unvollständig   |
|                           |                 | Vz                 | Vorzeichenfehler  |
|                           |                 | Zsh                | falscher Zusammenhang                                     |
|                           |                 | Wdh                | Wiederholung  |

Weitere Fehler bzw. Unschärfen sind ohne Verwendung von Abkürzungen zu kennzeichnen wie z. B. „lückenhaft“, „unscharf“, „ab hier unbrauchbar“.



## 5 Mündliche Prüfung

Jede Form der mündlichen Abiturprüfung umfasst, in der Regel unter Beachtung thematischer Zusammenhänge, zwei unterschiedliche Inhaltsbereiche mindestens zweier Semester der Studienstufe. Sie darf keine Wiederholung der schriftlichen Prüfung sein. Die mündliche Prüfung erfolgt auf dem Anforderungsniveau, das der Prüfling in der Studienstufe im Fach Physik belegt hat. Die jeweils spezifischen kompetenzorientierten Anforderungen und die zu erarbeitenden Inhalte für grundlegendes und erhöhtes Niveau sind im Bildungsplan Gymnasiale Oberstufe – Rahmenplan Physik beschrieben.

Nach Beratung durch die zuständige Lehrkraft können die Prüflinge dem Fachprüfungsausschuss bis zu einem von der Schule zu bestimmenden Termin einen Inhaltsbereich schriftlich angeben, den zweiten nicht. Ein Inhaltsbereich entspricht einem der in 4.3 aufgeführten Inhaltsbereiche Felder, Wellen, Quanten und Materie oder einem der in 4.3 genannten ergänzenden Sachgebiete. Der Inhaltsbereich kann vor dem Hintergrund der im Unterricht der Studienstufe vorgenommenen Schwerpunktsetzung konkretisiert werden. Lehnt die oder der Vorsitzende des Fachprüfungsausschusses den gewählten Inhaltsbereich nicht in angemessener Zeit als ungeeignet ab, ist er Gegenstand der Prüfung.

Der zweite Inhaltsbereich, der ebenfalls 4.3 zu entnehmen ist, wird dem Prüfling durch die Prüferin bzw. den Prüfer, zusätzlich zum ersten Inhaltsbereich, zwei Wochen vor der Prüfung schriftlich bekannt gegeben. Die Angabe der ggf. konkretisierten Inhaltsbereiche darf die Aufgabenstellung der Mündlichen Prüfung gemäß § 26 Absatz 2 APO-AH nicht vorwegnehmen.

Die Aufgabenstellung muss einen einfachen Einstieg erlauben und ist so zu gestalten, dass Leistungen in allen drei Anforderungsbereichen erbracht werden können. Die in der schriftlichen Prüfung gestellten Aufgaben sowie Aufgaben, die in Klausuren gestellt worden sind, können nicht Gegenstand der Prüfung sein. Es muss gewährleistet sein, dass im Verlauf der gesamten mündlichen Prüfung alle drei Anforderungsbereiche abgedeckt werden. Für den Prüfling muss grundsätzlich jede Note erreichbar sein.

Die Leistung der Prüflinge wird in einem Prüfungsprotokoll dokumentiert.

### 5.1 Mündliche Prüfung gemäß § 26 Absatz 2 APO-AH

#### 5.1.1 Form und Aufgabenstellung

Die mündliche Prüfung besteht aus zwei gleichwertigen Teilen, die einerseits die Fähigkeit zum Vortrag, andererseits die zum themengebundenen Gespräch verlangen. Die Prüfung gibt dem Prüfling Gelegenheit, Kenntnisse und Fähigkeiten nachzuweisen, die unterschiedliche Anforderungen an die Selbstständigkeit bei der Lösung der Aufgaben stellen.

Die mündliche Prüfung dauert etwa 30 Minuten. Eine Vorbereitungszeit von etwa 30 Minuten ist zu gewähren.

Die Aufgabenstellung für die Vorbereitungszeit der mündlichen Prüfung wird den Prüflingen schriftlich vorgelegt. Es ist weder erforderlich noch untersagt, schon die Aufgabenstellung für die Vorbereitungszeit auf zwei Inhaltsbereiche zu beziehen. Sofern die Aufgabenstellung für die Vorbereitungszeit sich nur auf einen Inhaltsbereich bezieht, wird der zweite Inhaltsbereich durch einen entsprechenden Impuls der Prüferin bzw. des Prüfers in die Prüfung eingebracht.

Die mündliche Prüfung berücksichtigt in ihrer Gesamtheit beide Inhaltsbereiche in einem möglichst ausgewogenen Verhältnis.

Die Prüfung erstreckt sich im Prüfungsverlauf auf alle vier im Rahmenplan Physik beschriebenen Kompetenzbereiche. Dabei soll der Schwerpunkt auf den Kompetenzbereichen Kommunikation und Bewertung liegen. Der Prüfling soll zeigen, dass er über phy-

sikalische Sachverhalte in freiem Vortrag berichten und im Gespräch zu physikalischen Fragen und Problemstellungen Stellung nehmen kann.

Eine Aufgabenstellung, die einer bereits bearbeiteten so nahe steht oder deren Thematik bzw. Gegenstand im Unterricht so vorbereitet ist, dass sich die Anforderungen im Wesentlichen lediglich auf die Wiedergabe von bereits Bearbeitetem oder Erarbeitetem beschränken, ist nicht zulässig.

Die mündliche Prüfung darf keine verkürzte schriftliche Abiturprüfung sein, sondern umfasst Aufgaben, Materialien, Experimente, fachliche Probleme, Situationen, Geräte, Objekte, Quellen u. a., die folgende Kriterien erfüllen:

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

Geeignet sind Aufgabenstellungen, die

- Experimentieranordnungen beinhalten, woran sich eine diskursive Fachkommunikation entzünden kann,
- vergleichende Materialien (z. B. Geräte, Zeichnungen, Tabellen) nutzen,
- authentisches Material (z. B. Zeitungsartikel, Diagramme, 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.

Aufgaben, die sich in Teilaufgaben zunehmend öffnen, bieten dem Prüfling eine besondere Chance, den Umfang seiner Fähigkeiten und die Tiefe seines physikalischen Verständnisses darzustellen. Für den Fachprüfungsausschuss ermöglichen sie die differenzierte Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Prüflings.

Der Referent bzw. die Referentin legt den Mitgliedern des Fachprüfungsausschusses spätestens am Tag vor der Prüfung die Aufgabenstellung, den Erwartungshorizont und die Vorgaben zur Bewertung der Prüfungsleistung sowie die unterrichtlichen Voraussetzungen vor. Der Erwartungshorizont enthält:

- Angaben zur Zuordnung der Aufgaben zu den Anforderungsbereichen,
- Angaben zu den erwarteten Lösungen und deren Zuordnung zu den Anforderungsbereichen,
- ggf. eine Gewichtung der Teilaufgaben.

Die Vorgaben zur Bewertung der Prüfungsleistung enthalten spezifische Aussagen über die Anforderungen an eine „gute“ Leistung bzw. an eine „ausreichende“ Leistung. Der Erwartungshorizont und die Vorgaben zur Bewertung der Prüfungsleistung sind Teil der Niederschrift über den Verlauf der mündlichen Prüfung.

### **5.1.2 Anforderungen und Bewertung**

Die unter 3.2 beschriebenen Anforderungsbereiche und unter 4.5 dargelegten Bewertungskriterien gelten sinngemäß auch für die mündliche Prüfung.

- Im Vordergrund der Bewertung steht die fachliche Leistung des Prüflings.

Spezifische Anforderungen an die Prüflinge in der mündlichen Prüfung sind:

- sich klar und differenziert auszudrücken und die vorbereiteten Arbeitsergebnisse in gegliedertem Zusammenhang frei vorzutragen und adressatenbezogen darzustellen,
- ein themengebundenes Gespräch zu führen, dabei auf Impulse einzugehen und gegebenenfalls eigene sach- und problemgerechte Beiträge zu weiteren Aspekten einzubringen,
- eine Einordnung von Sachverhalten oder Problemen in übergeordnete Zusammenhänge vorzunehmen,
- sich mit den Sachverhalten und Problemen selbstständig auseinanderzusetzen und ggf. eine eigene Stellungnahme vorzunehmen.

Für die Bewertung im Fach Physik gelten folgende zusätzliche Kriterien:

- Umfang und Qualität der nachgewiesenen physikalischen Kenntnisse und Fertigkeiten,
- 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),
- sachgerechte Gliederung und folgerichtiger Aufbau der Darstellung,
- die Fähigkeit, das Wesentliche herauszustellen und die Lösungen in sprachlich verständlich und in logischem Zusammenhang darzulegen,
- Kreativität und Eigenständigkeit im Prüfungsverlauf.

## **5.2 Präsentationsprüfung gemäß § 26 Absatz 3 APO-AH**

### **5.2.1 Form und Aufgabenstellung**

Die Präsentationsprüfung dauert 30 Minuten. Sie gliedert sich in zwei Teile von jeweils etwa 15 Minuten.

Der erste Teil ist ein ohne die Hilfe Dritter erstellter medienunterstützter Vortrag, in dem der Prüfling die Lösung zu einer gestellten Aufgabe präsentiert. Dabei wird auf eine zusammenhängende Darstellung und freien Vortrag Wert gelegt, wobei sich der Prüfling auf seine Aufzeichnungen stützen kann.

Der zweite Teil ist ein Fachgespräch mit dem Fachprüfungsausschuss, das von Rückfragen zum Vortrag seinen Ausgang nehmen kann. Das Fachgespräch geht über die im ersten Prüfungsteil zu lösende Aufgabe hinaus und kann weitere Inhalte bzw. größere Zusammenhänge zum Gegenstand haben. Es erfordert Überblickswissen sowie Flexibilität und Reaktionsfähigkeit des Prüflings. Die Gesprächsführung darf deshalb nicht zu eng auf die Überprüfung von Einzelkenntnissen abzielen, sondern muss dem Prüfling Spielraum für die Entfaltung eigener Ideen und Gedanken einräumen.

Insgesamt soll der Prüfling zeigen, dass er einen Überblick über grundlegende Begriffe und Fachmethoden und Verständnis für physikalische Denk- und Arbeitsweisen hat. Er soll zeigen, dass er darüber in freiem Vortrag angemessen und nachvollziehbar berichten und im Gespräch zu physikalischen Fragen und Problemstellungen Stellung nehmen kann. Es sollen insbesondere größere fachliche und fächerübergreifende Zusammenhänge verdeutlicht werden, die sich aus dem jeweiligen Thema ergeben.

Der Referent bzw. die Referentin entwickelt die Aufgabenstellung sowie einen ersten Erwartungshorizont. Die Aufgabenstellung beinhaltet sowohl den vom Prüfling schriftlich

genannten Inhaltsbereich als auch den von der Prüferin bzw. dem Prüfer zwei Wochen vor dem Prüfungstermin schriftlich bekannt gegebenen Inhaltsbereich. Die Aufgabenstellung ist so zu formulieren, dass beide Inhaltsbereiche in möglichst ausgewogenem Verhältnis zur Geltung kommen.

Das zugrunde liegende Anforderungsniveau ist dabei angemessen zu berücksichtigen. Dem Prüfling ist bei der Umsetzung der Aufgabenstellung und in seinem Lösungsansatz ein Gestaltungsraum zu lassen. Eine Aufgabenstellung, die einer bereits im Unterricht bearbeiteten gleicht oder so ähnelt, dass sich die Anforderungen an den Prüfling im Wesentlichen auf die Wiedergabe von bereits Bearbeitetem oder Erarbeitetem beschränken, ist nicht zulässig. Insbesondere dürfen Aufgaben für die mündliche Prüfung als Präsentationsprüfung nicht bereits als Präsentationsleistung im Unterricht behandelt worden sein.

Die Prüflinge erhalten die Aufgabenstellung für die Prüfung **zwei Wochen** vor dem Prüfungstermin und geben **eine Woche** vor dem Prüfungstermin eine schriftliche Dokumentation im Umfang von maximal zwei DIN-A4-Seiten über den geplanten Ablauf sowie über die geplanten Inhalte der Präsentation bei der oder dem Vorsitzenden des Fachprüfungsausschusses ab. Die Dokumentation ist Teil der Prüfungsleistung.

Anhand der vorgelegten Dokumentation präzisiert der Referent bzw. die Referentin den Erwartungshorizont in Hinblick auf Inhalt und Verlauf der Präsentationsprüfung und legt ihn den Mitgliedern des Fachprüfungsausschusses zusammen mit der Aufgabenstellung spätestens am Tag vor der Präsentationsprüfung vor. Im Übrigen gelten die Vorgaben zum Erwartungshorizont aus Ziffer 5.1.1. Dieser Erwartungshorizont ist Teil der Niederschrift über den Verlauf der Präsentationsprüfung.

Die Präsentationsprüfung muss alle vier Kompetenzbereiche Fachkenntnisse, Fachmethoden, Kommunikation und Bewertung des Rahmenplans Physik einbeziehen. Dabei soll der Schwerpunkt auf den Kompetenzbereichen Kommunikation und Bewertung liegen.

Geeignete Aufgabenstellungen sind z. B.:

- experimentelle Untersuchungen und Dokumentationen
- Erhebung und Auswertung von Daten
- Aufarbeitung und Darstellung besonderer Leistungen von Physikerinnen und Physikern
- Simulation physikalischer Zusammenhänge
- Darstellung von Projekten, wissenschaftlichen Arbeiten, eigenen Forschungsansätzen
- experimentelle Demonstration und Dokumentation physikalischer Ansätze

Zur Erarbeitung der Lösungen bieten sich an:

- die Nutzung geeigneter Werkzeuge (z. B. Analysenmethoden, Software, Fachliteratur),
- der Einsatz von Hilfsmitteln zur Präsentation der Lösungswege und Ergebnisse (z. B. Folien, Modelle, Experimente und Datenprojektion).

Die Präsentationsprüfung erfolgt grundsätzlich als Einzelprüfung in der in § 26 Absatz 3 APO-AH beschriebenen Form. Gruppenprüfungen müssen schriftlich begründet und bis zu einem von der Schule festgesetzten Termin bei der bzw. dem Vorsitzenden der Prüfungskommission beantragt werden. Die Gruppe darf in der Regel nicht mehr als drei Prüflinge umfassen. Gruppenprüfungen mit zwei Prüflingen dauern in der Regel 45 Minuten, Gruppenprüfungen mit drei Prüflingen dauern in der Regel 60 Minuten. Dabei muss der individuelle Anteil jedes Prüflings sowohl im mediengestützten Vortrag als auch in dem anschließenden Fachgespräch erkennbar und separat bewertbar sein.

## 5.2.2 Anforderungen und Bewertung

Die unter 3.2 beschriebenen Anforderungsbereiche und unter 4.5 dargelegten Bewertungskriterien gelten sinngemäß auch für die Präsentationsprüfung.

Im Unterschied zur schriftlichen Prüfung zeigt der Prüfling in der Präsentationsprüfung, dass er Sachverhalte und Problemlösungen im freien Vortrag unter angemessenem Medieneinsatz darstellen und zu ihnen begründet Stellung nehmen kann. Im Einzelnen gelten folgende Kriterien:

- Der Prüfling setzt die gestellte Aufgabe in ein strukturiertes Arbeitsvorhaben um.
- Der Prüfling findet eine nachvollziehbare und differenzierte Lösung der Aufgabe.
- Der Prüfling bereitet Ergebnisse den Anforderungen entsprechend medial auf.
- Der Prüfling drückt sich unter angemessener Verwendung der Fachterminologie und auf der Basis sicherer, aufgabenbezogener Kenntnisse klar, strukturiert und differenziert aus.
- Der Prüfling reflektiert die gewählte Methode, die Arbeitsschritte bei der Lösung der Aufgabe sowie den Medieneinsatz bei der Präsentation.
- Die Dokumentation ist bei der Bewertung der mündlichen Prüfung angemessen zu berücksichtigen.

Für die Bewertung im Fach Physik gelten folgende zusätzliche Kriterien:

- Klarheit, Vollständigkeit und Angemessenheit von Dokumentation und Präsentation,
- Umfang und Qualität der nachgewiesenen physikalischen Kenntnisse und Fertigkeiten,
- Grad der Durchdringung und der aufgezeigten Vernetzungen,
- Selbstständigkeit und Einfallsreichtum bei der Ausführung der Arbeitsanteile und Arbeitsschritte,
- 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),
- die Fähigkeit, das Wesentliche herauszustellen und die Lösung sprachlich verständlich und in logischem Zusammenhang zu referieren,
- Kreativität und Eigenständigkeit im Prüfungsverlauf,
- Souveränität im Fachgespräch.

Die Präsentationsprüfung wird in ihrer Gesamtheit bewertet. Im Vordergrund der Bewertung steht die fachliche Leistung des Prüflings. Schwerwiegende Mängel der fachlichen Prüfungsleistungen können nicht durch Präsentations- oder Medienkompetenz kompensiert werden.