

Anlage 30

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

Technik in beruflichen Gymnasien



Behörde für Schule
und Berufsbildung



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Hamburger Institut für Berufliche Bildung (HIBB)
Hamburger Straße 131, 22083 Hamburg

Jochem Kästner, HI 2

Hamburg 2010

Inhaltsverzeichnis

1 Fachliche Anforderungen	4
1.1 Fachliche Kompetenzen	4
1.2 Methodische Kompetenzen	5
1.3 Soziale Kompetenzen	6
1.4 Personale Kompetenzen	6
1.5 Fachliche Inhalte	7
2 Anforderungsbereiche	8
2.1 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche	8
2.1.1 Anforderungsbereich I	8
2.1.2 Anforderungsbereich II	9
2.1.3 Anforderungsbereich III	9
2.2 Liste der Operatoren	10
3 Schriftliche Prüfung	13
3.1 Anzahl und Art der Aufgaben	13
3.2 Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe	13
3.3 Bewertung von Prüfungsleistungen	15
4 Mündliche Prüfung	18
4.1 Aufgabenstellung	18
4.2 Anforderungen und Bewertung	19

1 Fachliche Anforderungen

Die in dem Fach Technik zu erreichenden kompetenzorientierten Anforderungen und zu erarbeitenden Inhalte sind im Bildungsplan Gymnasiale Oberstufe – Berufliche Gymnasien / Rahmenplan Fachrichtung Technik beschrieben.

Der Unterricht in diesem Fach erfolgt auf erhöhtem Anforderungsniveau und leistet eine systematische, vertiefte und reflektierte wissenschaftspropädeutische Arbeit

Er soll

- die systematische Erarbeitung von wesentlichen, die Komplexität der Technik verdeutlichenden Inhalte zum Ziel haben,
- die vertiefte Beherrschung der Arbeitsmethoden, Modelle und Theorien der Technikwissenschaften und ihre selbstständige Anwendung, Übertragung und Reflexion vermitteln,
- die differenzierte Erkenntnis fachübergreifender Zusammenhänge zum Ziel haben.

Die Anforderungen für die schriftliche und mündliche Prüfung sind so zu gestalten, dass ein möglichst breites Spektrum von Qualifikationen und Kompetenzen an geeigneten Technikfeldern überprüft werden kann. Die im Folgenden aufgeführten Kompetenzbereiche sind ein Instrument der Analyse und dürfen in der Anwendung auf Prüfungsaufgaben nicht isoliert von Inhalten gesehen werden. Die nachzuweisenden Kompetenzen gelten für die Prüfungen mit erhöhtem Anforderungsniveau.

Die Schülerinnen und Schüler weisen im Fach Technik eine umfassende Handlungskompetenz mit den Dimensionen der fachlichen, methodischen, sozialen und personalen Kompetenz nach, die als ein Bündel von teilweise sich überlappenden Befähigungen zu verstehen sind. Für das Bearbeiten der Abituraufgaben im Rahmen der schriftlichen und mündlichen Prüfungen sind im Wesentlichen die nachfolgenden Kompetenzen erforderlich, wobei in der einzelnen Abiturprüfung nicht alle hier aufgeführten nachzuweisen sind.

1.1 Fachliche Kompetenzen

Zu den fachlichen Kompetenzen gehören:

- technische Probleme analysieren, Wirkungszusammenhänge ermitteln, Lösungen entwickeln und deren Wirksamkeit beurteilen,
- technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zweckbestimmung, Funktionalität und Übertragbarkeit analysieren und die Folgen unter Beachtung humaner, ökonomischer und ökologischer Aspekte bewerten,
- Optimieren von Lösungen für technische Aufgabenstellungen durch Strukturieren von Lösungswegen, Feststellen möglicher Lösungsvarianten, Vergleichen der Lösungsvarianten, Auswählen einer Variante und Darstellen des Kompromisscharakters der bevorzugten Lösung,
- Theorien und Gesetzmäßigkeiten sowie mögliche Analyse- und Syntheseverfahren mittels Reduktion technischer Sachverhalte auf Modelldarstellungen unter Berücksichtigung ihres Geltungsbereichs bereitstellen und anwenden.

Die Prüflinge

- lösen einfache technische Fragestellungen durch Wiedergabe von Daten und Fakten sowie von Begriffen, Größen und Einheiten sowie deren Definitionen,
- wenden naturwissenschaftliche Gesetze an und erläutern diese,
- fassen technische Sachverhalte fachsprachlich korrekt zusammen,

- stellen einfache historische Bezüge zur Technik dar,
- beschreiben Bezüge von Technik zu Ökologie und Ökonomie,
- formen Gleichungen um und berechnen Größen aus Formeln,
- werten Ergebnisse systematisiert aus,
- geben komplexe technische Problemstellungen sowie deren Analyse und Darstellung der komplexen Zusammenhänge fachgerecht wieder,
- lösen technische Problemstellungen durch Auswählen und Verknüpfen von Daten, Fakten und Methoden eines abgegrenzten Gebiets,
- beschreiben technische Phänomene anhand mathematischer Modelle,
- ordnen technische Sachverhalte in historische und gesellschaftliche Bezüge ein,
- ordnen Wissen aus verschiedenen technischen Wissensbereichen problembezogen ein und nutzen dieses Wissen,
- entwickeln eigenständige kreative Lösungen zu technischen Problemstellungen,
- beurteilen die Wirksamkeit von Lösungsvarianten,
- entwickeln eigene Fragestellungen bzw. präzisieren offene Aufgabenstellungen kontextbezogen,
- erklären komplexe technische Lösungen,
- begründen die Herleitung der mathematischen Beschreibung eines technischen Sachverhaltes,
- entwickeln alternative Lösungswege, wenn dieses in der Aufgabenstellung gefordert wird.

1.2 Methodische Kompetenzen

Zu den methodischen Kompetenzen gehören:

- Erkenntnismethoden der Technik beschreiben und situationsgerecht nutzen,
- mit technischen Geräten, Maschinen und Anlagen zur Durchführung technischer Experimente umgehen sowie Funktionen konkreter technischer Systeme experimentell ermitteln,
- Informationen selbstständig unter Nutzung zeitgemäßer informationstechnischer Möglichkeiten beschaffen, verarbeiten und präsentieren sowie den Gültigkeitsbereich von modellbezogenen Aussagen kritisch abwägen und deren Aktualität beurteilen,
- Fachbezogene Kommunikationstechniken anwenden und technische Komponenten planen und konstruieren,
- Typische Lösungsverfahren erfassen, auswählen, anwenden und bewerten,
- Ergebnisse in Form von Tabellen, Grafiken, Diagrammen und Abbildungen darstellen,
- Hypothesen formulieren und überprüfen,
- Modellvorstellungen entwickeln, simulieren, darstellen und gegebenenfalls modifizieren.

Der Prüfling:

- exzerpiert Informationen aus einfachen oder aus komplexen Texten,
- baut eine Messeinrichtung nach vorgelegtem Plan oder eine bekannte Messeinrichtung aus der Erinnerung auf,
- führt Messungen nach einfachen Verfahren durch,
- nutzt einfache Software sachgerecht,

- visualisiert technische Sachverhalte in verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Tabelle, Graph, Skizze, Text, Bild, Diagramm, Mind Map, Formel),
- präsentiert strukturiert schriftlich oder mündlich einfache oder komplexe Sachverhalte,
- überträgt Betrachtungsweisen und naturwissenschaftliche Gesetze auf technische Sachverhalte,
- führt ein Fachgespräch zu einem Sachverhalt auf angemessenem Niveau,
- erhebt Daten zur Überprüfung von Hypothesen,
- stellt einen eigenständig bearbeiteten komplexen Sachverhalt für ein Fachpublikum (z. B. in einer Facharbeit) dar,
- kommuniziert mit Hilfe technischer Argumentationsketten.

1.3 Soziale Kompetenzen

In diesem Teilbereich weisen die Prüflinge nach, dass sie

- gemeinsam mit anderen Ziele setzen und realisieren,
- kooperativ, konstruktiv und in Kommunikation mit anderen Ziele erreichen,
- Konflikte unter Wahrnehmung der eigenen Rolle und der Rollen anderer konsensorientiert lösen,
- im interdisziplinären Raum der Technikbereiche und im gesellschaftspolitischen Raum kommunizieren und dabei die Fachsprache in die Umgangssprache transformieren,
- übergreifende Zusammenhänge und deren Berücksichtigung bei der Bearbeitung technischer Fragestellungen erkennen und berücksichtigen,
- die Abhängigkeit des Spielraums für Alternativen in der Technikgestaltung von den ökonomischen, ökologischen und gesellschaftspolitischen Bedingungsrahmen untersuchen, darstellen und bewerten,
- die Technik als ambivalentes Mittel zur Gestaltung menschlicher Lebensbedingungen aus historischer und gegenwärtiger Perspektive untersuchen, darstellen und beurteilen.

Dabei werden die Übernahme von Verantwortung und die Fähigkeit, sich emphatisch in die Perspektive anderer hineinzusetzen, in unterschiedlichen Dimensionen deutlich, z. B. im Arbeitsprozess selbst gegenüber Gruppenmitgliedern oder aber bezogen auf die Beurteilung des Handelns der Beteiligten in den zu untersuchenden technischen Problem- Handlungs- und Konfliktsituationen.

1.4 Personale Kompetenzen

Die Prüflinge nehmen die entsprechende Aufgabe aktiv, organisiert, aber auch kreativ in Angriff. Für die Bewältigung der Aufgabe aktivieren sie die eigenen Motivationen, Einstellungen, Erfahrungen, Werthaltungen und die oben angegebenen Kompetenzen. Das eigene Handeln reflektieren die Prüflinge kritisch. Gleichzeitig übernehmen sie eine produktive Einstellung von ethischer und sozialer Verantwortung für sich und andere.

Die Prüflinge

- bearbeiten die Aufgabenstellung sorgfältig,
- beschreiben einfache Phänomene aus Natur und Technik reflexiv,
- beschreiben Stärken und Schwächen der gewählten (eigenen) technischen Lösung,
- stellen die eigene reflektierte Position zur Technik und zu den gesellschaftlich relevanten Fragen dar,

- begründen, verteidigen und revidieren gegebenenfalls die eigene Position in einem Diskurs.

1.5 Fachliche Inhalte

In der Abiturprüfung im Fach Technik werden technische Gegenstände und Verfahren behandelt, die fachlichen Schwerpunkten der Technikwissenschaften zuzuordnen und unter verschiedenen, auch Technikwissenschaften übergreifenden Fragestellungen zu untersuchen sind.

Dafür werden die folgenden Schwerpunkte angeboten:

- Informationstechnik,
- Luftfahrttechnik,
- Maschinenbautechnik,
- Mechatronik
- Bautechnik und
- Klimaschutz.

Die Prüfung ist so zu gestalten, dass Inhalte aus mindestens zwei Kurshalbjahren Grundlagen der Prüfungsaufgaben sind.

Die Inhalte zu den Technikbereichen werden für den jeweiligen Abiturjahrgang durch eine vom HIBB genehmigte Richtlinie „Schwerpunkte für die schriftlichen Prüfungen“ konkretisiert.

2 Anforderungsbereiche

Die Abiturprüfung soll das Leistungsvermögen der Prüflinge möglichst differenziert erfassen. 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 Fall eindeutig einem bestimmten Anforderungsbereich zuordnen lassen, kann die Berücksichtigung der Anforderungsbereiche und deren Umsetzung mit Hilfe von Operatoren wesentlich dazu beitragen, Einseitigkeiten zu vermeiden und die Durchschaubarkeit und Vergleichbarkeit der Prüfungsaufgaben sowie der Bewertung der Prüfungsleistungen zu erhöhen.

Anforderungsbereiche ermöglichen eine differenzierte Beschreibung der Kenntnisse, Fähigkeiten und Einsichten, die für die Lösung einer Aufgabe im Fach Technik vorausgesetzt werden. Die Zuordnung der Teilleistungen zu den einzelnen Anforderungsbereichen hängt davon ab, ob die Lösung eine Auswahl von Methoden in einem geübten bekannten Zusammenhang erfordert oder ob selbstständiges Erarbeiten, Anwenden und Bewerten in komplexen und neuartigen Zusammenhängen erwartet werden. Die Zuordnung ist ferner abhängig vom vorangegangenen Unterricht, von den in den Lehrplänen/Richtlinien/Standards verbindlich vorgeschriebenen Zielen und Inhalten sowie von den zugelassenen Arbeitsmitteln.

Fragestellungen sollten einem Anforderungsbereich zugeordnet werden können, wobei nicht auszuschließen ist, dass auch mehr als ein Bereich berührt wird bzw. Teilleistungen des Prüflings mehreren Bereichen zugeordnet werden können.

2.1 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche

Jeder Aufgabenvorschlag für die schriftliche Abiturprüfung muss sich auf alle im Folgenden beschriebenen Anforderungsbereiche erstrecken. Das Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen liegt mit ca. 40 Prozent im Anforderungsbereich II. Die Anforderungsbereiche I und III sind mit je ca. 30 Prozent zu berücksichtigen.

In den folgenden Beschreibungen der Kenntnisse und Fähigkeiten sind die angegebenen Beispiele nicht verbindlich, aber in der Gesamtheit exemplarisch für das Anspruchsniveau. Die Beispiele orientieren sich an den unter 1.1 bis 1.4 beschriebenen Kompetenzen.

In der Tabelle unter 2.2 wird an Beispielen der Zusammenhang zwischen den Anforderungsbereichen, den erwarteten Leistungen und den dazugehörigen Operatoren konkretisiert.

2.1.1 Anforderungsbereich I

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Wiedergabe von Sachverhalten aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang,
- die Beschreibung und Darstellung bekannter Verfahren und Methoden der Technik,
- die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitsweisen in einem begrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

2.1.2 Anforderungsbereich II

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Ordnen, Bearbeiten und Erklären bekannter Sachverhalte,
- selbstständiges Anwenden des Gelernten auf vergleichbare Sachverhalte,
- eigenständiges Strukturieren komplexer Texte oder umfassender fachspezifischer Sachverhalte,
- die Anwendung bekannter Verfahren und Methoden der Technik zur Lösung eines neuen Problems aus einem bekannten Problemkreis.

2.1.3 Anforderungsbereich III

Der Anforderungsbereich III umfasst

- planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel zu selbstständigen Begründungen, Folgerungen, Lösungsansätzen, Deutungen und Wertungen zu gelangen,
- selbstständiges Auswählen und Anwenden geeigneter Arbeitsmethoden und Darstellungsformen in neuen Situationen und deren Beurteilung.

2.2 Liste der Operatoren

In der folgenden Tabelle wird an Beispielen der Zusammenhang zwischen den Anforderungsbereichen, den erwarteten Leistungen und den dazugehörigen Operatoren konkretisiert.

Die in den schriftlichen Abituraufgaben verwendeten Operatoren (Arbeitsaufträge) werden in der folgenden Tabelle definiert und inhaltlich gefüllt. Entsprechende Formulierungen in den Klausuren der Studienstufe sind ein wichtiger Teil der Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf das Abitur.

Neben Definitionen und Beispielen enthält die 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.

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Aufbauen I	Technische Einrichtungen anhand von technischen Unterlagen errichten	Bauen Sie die skizzierte elektrische Schaltung auf.
Nennen I	Fakten, Begriffe oder Daten ohne nähere Erläuterungen aufzählen	Nennen Sie drei Funktionsprinzipien von elektrischen Messwerken.
Beschreiben I-II	Einen Sachverhalt unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten wiedergeben	Beschreiben Sie den Aufbau eines Motors.
Berechnen / Bestimmen I-II	Ergebnis von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen oder grafische Lösungsmethoden gewinnen	Berechnen Sie anhand der gegebenen Werte die Zugbeanspruchung der Schrauben.
Ermitteln I-II	Anhand von technischen Unterlagen (Datenblätter, Diagramme etc.) die zur Lösung der technischen Aufgabe erforderlichen Daten zusammenstellen	Ermitteln Sie aus dem Diagramm die Durchlassspannung der Diode bei einem Strom von 1A.
Erstellen / Darstellen I-II	Einen Sachverhalt in übersichtlicher (meist vorgegebener) Form darstellen	Erstellen Sie aus den berechneten Werten ein Diagramm.
Kennzeichnen I-II	Anhand von technischen Unterlagen die zur Lösung der technischen Aufgabe erforderlichen Daten kennzeichnen.	Kennzeichnen Sie in einem Schaltplan den Signalweg, die Funktionsgruppen etc.
Ordnen I-II	Sachverhalte in einer geforderten Reihenfolge wiedergeben. Als notwendige Begründung dienen ggf. qualitative oder quantitative Größenangaben	Ordnen Sie die Widerstände in der Schaltung nach der von ihnen aufgenommenen Leistung.
Skizzieren I-II	Einen technischen Sachverhalt mit einfachen zeichnerischen Mitteln (z. B. Freihandskizze) unter Einhaltung der genormten Symbole darstellen	Skizzieren Sie die Senkung für die Schraube mit den erforderlichen Maßen. (Hier kann eine Handskizze ausreichen)
Vergleichen I-II	In einem technischen Sachverhalt Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und angeben.	Vergleichen Sie die Datenblätter von zwei Antriebsmotoren.

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Zeichnen I-II	Einen technischen Sachverhalt mit zeichnerischen Mitteln unter Einhaltung der genormten Symbole darstellen	Zeichnen Sie die Senkung für die Schraube. (Hier ist eine saubere maßstabsgerechte technische Zeichnung erforderlich)
Abschätzen II	Eine technische Einrichtung nach den Verfahren der jeweiligen Technikwissenschaft entsprechend der gestellten Anforderung grob Dimensionieren ohne genaue Berechnungen durchzuführen	Zur Überprüfung, ob die Belastbarkeit eines elektrischen Widerstandes ausreichend gewählt wurde, schätzen Sie die Leistungsaufnahme des Widerstandes in der Schaltung ab.
Erläutern II	Nachvollziehbar und verständlich veranschaulichen	Erläutern Sie die Funktion eines Motors.
Herleiten II	Für eine beschriebene Aufgabe die Entstehung oder Ableitung einer Gleichung aus anderen Gleichungen oder aus allgemeineren Sachverhalten darstellen	Leiten Sie für eine Zeitsteuerung eine Formel für die Impulszeit her.
Messen II	Ermitteln der Werte von physikalischen oder technischen Größen in einem technischen Objekt mittels geeigneter Messsysteme	Messen Sie in der Schaltung die Spannung über dem Widerstand.
Optimieren II	Einen gegebenen technischen Sachverhalt oder eine gegebene technische Einrichtung so zu verändern, dass die geforderten Kriterien unter einem bestimmten Aspekt bestmöglich erfüllt werden	Stellen Sie den Arbeitspunkt des elektrischen Verstärkers so ein, dass keine Verzerrungen auftreten.
Überprüfen II	Technische Einrichtungen auf Funktionalität untersuchen und eventuelle Abweichungen von der Funktion beschreiben	Überprüfen Sie die Funktion der elektrischen Schaltung.
Analysieren / Untersuchen II-III	Aus einem technischen Sachverhalt wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten.	Analysieren Sie den Frequenzverlauf der Ausgangsspannung eines Druckgradienten-Empfängers.
Auswählen II-III	Bei mehreren möglichen technischen Lösungen sich anhand einer Sachanalyse nach den vorher festgelegten Kriterien begründet und eindeutig auf eine optimale Lösung festlegen	Für die Mikrofonierung zur Aufzeichnung einer Theateraufführung stehen verschiedene Mikrofone zur Verfügung. Wählen Sie anhand der Datenblätter die Mikrofone aus.
Begründen II-III	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie, warum ein Druckgradientenempfänger bei einer seitlichen Beschallung kein Ausgangssignal liefert.
Dimensionieren II-III	Eine technische Einrichtung nach den Verfahren der jeweiligen Technikwissenschaft entsprechend der gestellten Anforderung berechnen	Dimensionieren Sie einen elektrischen Filter so, dass alle Frequenzen unterhalb 20 Hz nicht übertragen werden.

Operatoren	Definitionen	Beispiele
Entwerfen II-III	Umsetzen einer Aufgabenstellung in eine technische Einrichtung (Schaltung, Konstruktion, Programm etc.)	Entwerfen Sie für ein Mikrofon eine Schaltung, die verhindert, dass Trittschall zur Tonsteuereinrichtung übertragen wird.
Entwickeln II-III	Lösungsvorschläge für technische Probleme erarbeiten	Entwickeln Sie ein System um Wetterdaten aufzuzeichnen und auszuwerten. (Hier gibt es sehr unterschiedliche Möglichkeiten. Es muss mindestens eine Lösung angeboten werden.)
Erklären II-III	Einen (komplexen) Sachverhalt darstellen und zurückführen auf Gesetzmäßigkeiten	Erklären Sie (anhand des elektrischen Feldes) die Funktion eines Kondensatormikrofons.
Konstruieren II-III	Form und Bau eines technischen Objektes durch Ausarbeitung des Entwurfs, durch technische Berechnungen, Überlegungen usw. maßgebend gestalten	Konstruieren Sie eine Abziehvorrichtung, um ein Wälzlager von einem Wellenende abziehen.
Beurteilen III	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Für eine Tonaufzeichnung wird das Verfahren MPEG 2 Layer 3 ausgewählt. Die Tonaufzeichnung soll nachbearbeitet werde. Beurteilen Sie die Auswahl.
Bewerten III	Eine eigene Position nach ausgewiesenen Normen oder Werten vertreten	Zur Fertigung eines Teiles werden unterschiedliche Verfahren vorgeschlagen. Bewerten Sie diese Verfahren hinsichtlich der Fertigungsqualität und des Ressourceneinsatzes.
Nachweisen III	Einen Sachverhalt nach den gültigen Verfahren der Technik (Berechnungen, Herleitungen oder logische Begründungen) bestätigen	Weisen Sie nach, dass die Belastbarkeit des gewählten Widerstandes auch im ungünstigsten Fall nicht überschritten wird.

3 Schriftliche Prüfung

3.1 Anzahl und Art der Aufgaben

Die Prüfungsaufgaben werden von den Schulen erstellt und vom Hamburger Institut für Berufliche Bildung genehmigt.

Die Fachlehrerin, der Fachlehrer

- erhält zwei Aufgaben zu unterschiedlichen Schwerpunkten innerhalb der Technik-Schwerpunkte,
- wählt davon eine Aufgabe aus.

Die Prüflinge erhalten eine Aufgabe und bearbeiten sie.

Die Bearbeitungszeit beträgt 300 Minuten. Bei Aufgaben mit praktischen Anteilen beträgt diese 360 Minuten.

Für die schriftliche Prüfung sind folgende Aufgabenarten geeignet:

- technische Problemstellung: Analysieren, dimensionieren, entwickeln in bekanntem und verändertem Kontext.
- Materialgebundene Aufgaben: Auswerten, interpretieren und bewerten von technischen Unterlagen. Mit Hilfe des zur Verfügung gestellten Materials sollen vorgegebene Sachverhalte und Probleme selbstständig dargestellt und analysiert werden. Die Materialien dürfen in diesem Zusammenhang nicht im Unterricht verwendet worden sein.
- Aufgaben mit Experimenten: Beschreiben und auswerten vorgeführter, selbst durchgeführter oder dokumentierter Experimente und Verwendung der Ergebnisse für anschließende Aufgabenstellungen.

Nicht zugelassen sind:

- Prüfungen, in denen ausschließlich aufsatzartig zu arbeiten ist.

3.2 Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe für die schriftliche Abiturprüfung soll sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen überprüfen.

Eine Prüfungsaufgabe muss sich auf alle drei in Abschnitt 3.1 beschriebenen Anforderungsbereiche erstrecken. Die Prüfungsaufgaben erreichen dann ein angemessenes Niveau, wenn das Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen im Anforderungsbereich II (ca. 40 Prozent) liegt und daneben die Anforderungsbereiche I und III (mit je ca. 30 Prozent) berücksichtigt werden.

Entsprechende Anteile der Anforderungsbereiche können insbesondere durch geeignete Wahl der nachzuweisenden fachlichen und methodischen Kompetenzen, sowie durch die Struktur und Formulierung der Prüfungsaufgabe erreicht werden (vgl. Abschnitt 3). Diese Wahl sollte so erfolgen, dass eine prüfungsdidaktisch sinnvolle, selbstständige Leistung gefordert wird.

Im Technischen Gymnasium werden Inhalte und Verfahren einer oder mehrerer Disziplinen der Technikwissenschaften zu Schwerpunkten zusammengefasst. Der gewählte Schwerpunkt gilt für die gesamte Ausbildungszeit in der Studienstufe.

Im Mittelpunkt der schriftlichen Prüfung stehen technische Problemstellungen des gewählten Technik-Schwerpunktes. Die Prüfungsaufgabe hat die in der Qualifikationsphase erworbenen Kompetenzen angemessen zu berücksichtigen und darf sich nicht auf die Inhalte nur eines Kurshalbjahres beschränken.

Die Aufgabenstellung soll eine vielschichtige Auseinandersetzung mit komplexen technischen Problemen zulassen. Die Prüfungsaufgabe setzt sich in der Regel aus mehreren Teilaufgaben zusammen, die sich an den Anforderungsbereichen und den dazugehörigen Operatoren orientieren. Dabei ist die einzelne Teilaufgabe durch einen einheitlichen thematischen Zusammenhang definiert. Die Aufgliederungen sollen so unabhängig voneinander sein, dass eine Fehlleistung – insbesondere am Anfang – nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe unmöglich macht. Sie darf nicht so detailliert und kleinschrittig sein, dass dadurch ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird oder die Anforderung an eine eigenständige und komplexe Argumentationsentwicklung hinsichtlich eines Gesamtzusammenhangs beeinträchtigt wird.

Sofern die Aufgabenstellung auf Material bezogen ist, muss sichergestellt sein, dass das Material im Unterricht nicht verwendet worden ist.

Ist die Grundlage für die Aufgabenstellung ein in der Prüfung durchzuführendes Experiment, muss gewährleistet sein, dass auch bei einem Misslingen des Experimentes die auf den Ergebnissen des Experimentes aufbauenden Teilaufgaben gelöst werden können. Das für das Experiment erforderliche Material ist in geeigneter Form zu beschreiben und in der Prüfung zur Verfügung zu stellen.

Hilfsmittel können auf Antrag zugelassen werden.

Bei den Aufgabenstellungen werden folgende Grundsätze beachtet:

Komplexe und konkrete Ausgangssituation für die Aufgabenstellung

- Komplexe Ausgangssituationen sollten als Ausgangspunkt von Problemanalysen und von konkreten, begründeten Lösungsvorschlägen ausgewählt werden.
- Die Aufgabenstellungen sind prinzipiell so zu gestalten, dass sie aufeinander aufbauen, aber dennoch weitgehend unabhängig voneinander gelöst werden können und Zwischenergebnisse ermöglichen. Der innere Zusammenhang zwischen Gesamtaufgabe und den Teilaufgaben soll eine eigenständige und komplexe Argumentationsentwicklung hinsichtlich eines Gesamtzusammenhangs ermöglichen.

System- und prozessorientierte Betrachtung technischer Sachverhalte

- Die Ausgangssituationen sollten sich auf reale technische Probleme beziehen.
- Die Aufgabenstellungen sollten sich an system- oder prozessorientierten Betrachtungen ausrichten.
- Die Ausgangssituationen und die darauf bezogenen Aufgabenstellungen sind mehrperspektivisch anzulegen und sollten auch kreative Lösungsansätze zulassen.
- Die Aufgabenstellungen und Ausgangssituationen müssen auf eine Integration fachwissenschaftlicher Inhalte in ganzheitliche Strukturen technischen Handelns abzielen.
- Analyseergebnisse und Lösungsvorschläge sind auf die in der Aufgabenstellung gestellten Anforderungen zu beziehen.

Fächerübergreifende Aspekte

In der Aufgabenstellung des Prüfungsfaches soll mindestens ein fächerübergreifender Aspekt zum Tragen kommen. Inhaltsbereiche zur fächerübergreifenden Vernetzung könnten z. B. sein: Technikfolgenabschätzung, Arbeitssicherheit, rechtliche Rahmenvorgaben, gesellschaftliche, ökonomische und umweltpolitische Aspekte, Gestaltung durch Technik und Gestaltung der Technik. Methoden oder Arbeitstechniken zur fächerübergreifenden Vernetzung könnten z. B. sein: Mind Map, Stärken-Schwächen-Analyse, Kosten-Nutzen-Analyse.

Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen

Zu jeder Abituraufgabe wird die erwartete Prüfungsleistung beschrieben. Außerdem wird der Bezug zu den drei Anforderungsbereichen hergestellt.

Es ist erforderlich, für die einzelnen Teilaufgaben den jeweiligen Anteil an der erwarteten Gesamtleistung anzugeben. Hierzu werden den jeweiligen Teilaufgaben (Inhalts-)Punkte zugewiesen, die sich in ihrer Summe auf 100 Punkte addieren.

Die Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen enthält konkrete Angaben zum Einsatz der Hilfsmittel, zum Bezug auf das eingesetzte Material, zu möglichen Arbeitsschritten und Arbeitsergebnissen sowie deren Zuordnung zu den Anforderungsbereichen. Bei softwaregestützten Lösungen sollten Bildschirmausdrucke die Arbeitsschritte und Ergebnisse dokumentieren. Bei unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten soll mindestens ein Lösungsweg vollständig beschrieben werden. Es 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.

3.3 Bewertung von Prüfungsleistungen

Aus der Korrektur und Beurteilung der schriftlichen Arbeit (z. B. Gutachten) soll hervorgehen, welcher Wert den von den Schülerinnen und Schülern vorgebrachten Lösungen, Untersuchungsergebnissen oder Argumenten beigemessen wird und wie weit die Schülerinnen und Schüler die Lösung der gestellten Aufgaben durch gelungene Beiträge gefördert oder durch sachliche oder logische Fehler beeinträchtigt haben. Die zusammenfassende Beurteilung schließt mit einer Bewertung ab.

Das Beurteilen der von den Prüflingen erbrachten Prüfungsleistung erfolgt unter Bezug auf die beschriebene erwartete Gesamtleistung. Den Beurteilenden steht dabei ein Beurteilungsspielraum zur Verfügung.

Die Beurteilung der Leistungen geht von den Anforderungen, die im Erwartungshorizont enthalten sind, und den unterrichtlichen Voraussetzungen aus, wie sie in den „*Schwerpunkten für die schriftlichen Prüfungsaufgaben*“ beschrieben sind. Im Erwartungshorizont nicht angeführte aber gleichwertige Lösungen sind zu berücksichtigen. Dabei kann der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

Als Kriterium bei der Bewertung und Korrektur der Prüfungsleistungen werden die Art der Bearbeitung in den verschiedenen Anforderungsbereichen unter den Aspekten der Qualität und Quantität und der Darstellungsweise berücksichtigt.

Zum Aspekt der **Qualität** gehören u. a.:

- Erfassung der Aufgabe
- Genauigkeit der Kenntnisse und Einsichten
- Stimmigkeit und Differenziertheit der Aussage
- Herausarbeitung des Wesentlichen
- Anspruchsniveau der Problemerkennung
- Sicherheit in der Beherrschung der Methoden und der Fachsprache

Zum Aspekt der **Quantität** gehören u. a.:

- Umfang der Kenntnisse und Einsichten
- Breite der Argumentationsbasis
- Vielfalt der Aspekte und Bezüge

Zum Aspekt der **Darstellungsweise** gehören u. a.:

- Klarheit und Eindeutigkeit der Aussage
- Angemessenheit der Darstellung
- Übersichtlichkeit der Stoffanordnung
- Eigenständigkeit und Schlüssigkeit der Gliederung und des Aufbaus der Arbeit

Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen oder falsche Bezüge sind als fachliche Fehler zu werten. Darüber hinaus führen schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der Muttersprache (Unterrichtssprache) oder gegen die äußere Form zu einem Abzug bis zu 2 Punkten der einfachen Wertung.

Für die Bewertung der Gesamtleistung der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Technik gilt die folgende Zuordnungstabelle:

Prozent	Punkte	Note
< 30 %	0	6
≥ 30 %	1	5-
≥ 35 %	2	5
≥ 40 %	3	5+
≥ 45 %	4	4-
≥ 50 %	5	4
≥ 55 %	6	4+
≥ 60 %	7	3-
≥ 65 %	8	3
≥ 70 %	9	3+
≥ 75 %	10	2-
≥ 80 %	11	2
≥ 85 %	12	2+
≥ 90 %	13	1-
≥ 93 %	14	1
> 96 %	15	1+

Die Note „gut“ (11 Punkte) kann nur erteilt werden, wenn mindestens 80 % der erwarteten Gesamtleistung sowie Leistungen im Anforderungsbereich III erbracht wurden.

Die Note „ausreichend“ (5 Punkte) kann nur erteilt werden, wenn mindestens 50 % der erwarteten Gesamtleistung erbracht wurden.

Korrekturzeichen

Folgende Korrekturkennzeichen sind verbindlich.

Sprachlich-formale Mängel:

A	Ausdruck
Gr	Grammatik
R	Rechtschreibung
St	Stil
ul	unleserlich
W	Wortfehler
Z	Zeichensetzung

Inhaltliche Mängel:

Bg	fehlende / falsche Begründung
f	falsch
(f)	Folgefehler (werden nicht mit Punktabzug bewertet)
Fsp	Fachsprache/Fachbegriff fehlt oder wurde falsch verwendet
Log	Verstoß gegen die Argumentationslogik
Th	Thema bzw. Aufgabenstellung nicht beachtet
ug	ungenau
uv	unvollständig
Wdh	Wiederholung
Zsh	falscher Zusammenhang

4 Mündliche Prüfung

4.1 Aufgabenstellung

In der mündlichen Prüfung sollen die Prüflinge Kenntnisse über Inhalte und Methoden des Faches Technik sowie fachbezogene und fächerübergreifende Kompetenzen zeigen.

Dabei sollen die Prüflinge in Abgrenzung zur schriftlichen Prüfung zeigen, dass sie über technische Sachverhalte in freiem Vortrag berichten und im Gespräch zu technischen Fragen und deren Einordnung in einen Kontext begründet Stellung nehmen können. Sie sollen insbesondere nachweisen, in welchem Umfang sie

- Verständnis für grundlegende technische Denk- und Arbeitsweisen haben,
- Einblick in technische Problemstellungen gewonnen haben,
- Lösungsansätze und Alternativen fundiert vertreten,
- mediale Hilfen nutzen.

Dies kann innerhalb von Einzel- bzw. Gruppenprüfungen über verschiedene prüfungsmethodische Verfahren geschehen, wie zum Beispiel:

- technisches Experiment
- Freier Vortrag
- Rollenspiel
- Zwiegespräch, Diskussion
- Pro- und Kontra - Darstellung

Geeignete Medien können diese Prüfungsformen unterstützen. Im Rahmen der vom Prüfling bzw. von den Prüflingen selbstständig gestalteten Prüfungsphase werden entweder integriert in den selbstständigen Darstellungsprozess oder in einem anschließenden Prüfungsgespräch die Ausgangsproblemstellungen vertieft. Dabei müssen u. a. einzelne Sachverhalte oder Probleme fachsprachlich angemessen in übergeordnete Zusammenhänge eingeordnet sowie Lösungswege unter Rückgriff auf fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen artikuliert und gegebenenfalls visualisiert werden.

Grundlage für die mündliche Prüfung ist eine konkrete Problemstellung, die zu Beginn der Vorbereitungszeit mit Hinweisen auf eine zu verwendende Prüfungsmethode schriftlich vorgelegt wird. Das Problem soll unter Vorgabe von geeignetem Arbeitsmaterial so formuliert werden, dass bei der Lösung alle drei Anforderungsbereiche erreicht werden können. Die Prüfung soll verschiedenartige Kompetenzen ansprechen.

Die mündliche Prüfung bezieht sich unter Beachtung thematischer Zusammenhänge auf Inhalte aus mindestens zwei Halbjahren der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe, wobei das vierte Halbjahr angemessen berücksichtigt wird.

Aufgabenstellungen, die im Rahmen des vorangegangenen Unterrichts sowie in der schriftlichen Abiturprüfung behandelt worden sind, dürfen nicht Gegenstand der mündlichen Prüfung sein.

Den Prüflingen muss anhand von Angaben zu Aufgabengewichtungen eine Orientierung für die Bearbeitung der mündlichen Prüfungsaufgabe geboten werden.

Bei Gruppenprüfungen und Prüfungen mit besonderem Medieneinsatz sind die Prüfungsvorbereitungszeit und die Prüfungszeit in angemessenem Umfang zu verlängern.

Für die Auswahl der Materialien und die Hilfsmittel gilt Ziffer 3.2 entsprechend.

4.2 Anforderungen und Bewertung

Für die Anforderung an die mündliche Prüfung und die Bewertung der Prüfungsleistung gelten dieselben Grundsätze wie für die schriftliche Prüfung.

Spezifische Anforderungen an die Prüflinge sind:

- sachliche Richtigkeit und Umfang des beim Vortrag, Rollenspiels o. Ä. und beim anschließenden Prüfungsgespräch geforderten Fachwissens; dabei sind die Komplexität der Inhalte und der Grad an Selbstständigkeit der Prüfungsleistung zu beachten
- Beherrschung der für die Lösung der gestellten Problemstellung angemessenen Methoden; dabei sind die Schwierigkeiten der angewandten Methode und der Grad an Selbstständigkeit zu beachten
- Fähigkeit, einen technischen Sachverhalt sprachlich angemessen und verständlich darzulegen, über ihn in logischem Zusammenhang zu referieren und das Wesentliche herauszustellen
- Fähigkeit, beim Prüfungsgespräch sachgerecht zu argumentieren, auf Fragen und Einwände einzugehen und gegebene Hilfen aufzugreifen

Für die Bewertung gelten folgende zusätzliche Kriterien:

- Art und Strukturierung des Vortrages
- Fähigkeit zu verbaler und nonverbaler Kommunikation
- Eingehen auf Gesprächsimpulse
- Situationsbezogene Argumentations- und Urteilsfähigkeit
- Angemessenheit der gewählten Darstellung
- Die Notenfindung sollte unter Beachtung der fachlichen und überfachlichen Kompetenzen erfolgen, wobei die fachlichen im Vordergrund stehen