



gültig ab: 01.08.2027

Fassung: 16.02.2026

INFORMATIONEN ÜBER PRÜFUNGSBEDINGUNGEN UND -ANFORDERUNGEN**PHYSIK****Vorbemerkung**

Die im Folgenden dargelegten Inhalte, Anforderungen und Regelungen sind Grundlage der externen Abiturprüfung.

Abweichend von diesen Vorgaben gelten für Schülerinnen und Schüler staatlich genehmigter Hamburger Schulen in freier Trägerschaft für die schriftlichen und mündlichen Prüfungen die geltende Abiturrichtlinie sinngemäß sowie die jährlich aktualisierten „Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben – Abitur“ der BSFB mit den dort aufgeführten Schwerpunktthemen. Präsentationsprüfungen sind allerdings ausgeschlossen.

1. Zweck der Prüfung

Die Prüflinge sollen nachweisen, dass sie grundlegende physikalische Sachverhalte, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten, Zusammenhänge und Verfahren kennen, sie anwenden, kritisch überprüfen und beurteilen können. Dabei sollen sie im Rahmen einer begrenzten Aufgabenstellung physikalische Zusammenhänge wiedergeben, Methoden naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und Verfahren in der Physik anwenden, zwischen Modell und Wirklichkeit unterscheiden und physikalische Zusammenhänge fachlich und sprachlich, sowie gegebenenfalls auch zeichnerisch in angemessener Form darstellen können.

2. Schriftliche Prüfung**2.1 Anzahl und Art der Aufgaben, Bearbeitungszeit, Hilfsmittel**

Die Prüflinge erhalten drei Aufgaben aus den unter 2.3 aufgeführten Themenbereichen. Jede Aufgabe bezieht sich im Schwerpunkt auf einen der Themenbereiche I bis III des Rahmenplans. Dabei können sich die Aufgaben über mehrere Themenfelder erstrecken.

Die Bearbeitungszeit beträgt für die Prüfung auf grundlegendem Anforderungsniveau 255 Minuten, für die Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau 300 Minuten.

Eine gesonderte Lese- oder Auswahlzeit wird nicht gewährt.

Für die schriftliche Prüfung sind materialgestützte Aufgabenstellungen vorgesehen, die fachspezifisches Material (z.B. Texte, Diagramme, Tabellen, Messreihen, Graphen, Zeichnungen, dokumentierte Experimente) auswerten, kommentieren, interpretieren und bewerten lassen.

Die in der Aufgabenstellung verwendeten **Operatoren** werden im Anhang genannt und erläutert.

Erlaubte Hilfsmittel für die schriftliche Prüfung sind Rechtschreibwörterbuch, Taschenrechner (nicht programmierbar und nicht grafikfähig), Zeichenhilfsmittel und zugelassenes Formeldokument. Das zugelassene Formeldokument ist auf der Seite des IQB veröffentlicht:

<https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften/>

2.2 Anforderungen

Die Aufgabenstellung orientiert sich in Art und Umfang an den Beispielaufgaben der BSFB und enthält die Anforderungsbereiche I, II und III¹.

¹ Für Hinweise zur Erstellung einer Prüfungsaufgabe siehe Abiturrichtlinie, Fachteil Physik.

Die Aufgabenstellung enthält die Anforderungsbereiche I, II und III, wobei der Anforderungsbereich II überwiegt und so konzipiert ist, dass die Kompetenzbereiche *Fachkenntnisse*, *Fachmethoden*, *Kommunikation* und *Bewertung* abgedeckt werden.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Wiedergabe von Sachverhalten aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang,
- die Beschreibung und Verwendung erlernter und eingeübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neuartige Fragestellungen, veränderte Sachzusammenhänge oder abgewandelte Verfahrensweisen,
- selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem bekannten Zusammenhang.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- planmäßiges und kreatives Bearbeiten vielschichtiger Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen und Folgerungen zu gelangen,
- bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter erlernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen.

Das erhöhte Anforderungsniveau unterscheidet sich vom grundlegenden Anforderungsniveau grundsätzlich

- im Umfang und Intensität der Arbeitsweisen und der zu behandelnden Themen,
- in der Komplexität der Problemstellungen,
- im Umfang und Art der zu bearbeitenden Materialien,
- in dem Grad der Selbstständigkeit und Reflexion,
- im Anspruch an Methodenbeherrschung.

2.3 Themenbereiche²

Die im Nachfolgenden beschriebenen Themen orientieren sich am Bildungsplan 2022 der Studienstufe.

Die Anforderungen der verschiedenen Themenbereiche werden inhaltlich wie folgt konkretisiert.

Die Anforderungen für das erhöhte Anforderungsniveau sind kursiv gedruckt.

2.3.1. Elektrische und magnetische Felder

2.3.1.1 Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkungen

Elektrische Felder

- grundlegende Eigenschaften eines Feldes und Definition des Begriffs „Feld“, Feldlinienmodell
- grundlegende elektrische Felder: Radialfeld, Dipolfeld, homogenes Feld (Feldlinienbilder)
- Superposition von Feldern, zeichnerische Addition zweier feldbeschreibender Vektoren in der Ebene
- Definition der elektrischen Feldstärke
- Zusammenhang zwischen Spannung und elektrischer Feldstärke im Plattenkondensator

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Coulomb'sches Gesetz und radialsymmetrisches Feld*
- *Betrachtung der zweidimensionalen Superposition von zwei Feldern für die Fälle paralleler und orthogonaler Feldvektoren (quantitativ)*

² siehe Bildungsplan Studienstufe, Physik, Hamburg, 2022:

<https://www.hamburg.de/resource/blob/123094/2691efabaaf2679cd7dd970a95a3c748/physik-gyo-2022-data.pdf>

Elektrische Energie in einem geladenen Kondensator

- Energie im elektrischen Feld eines Plattenkondensators (quantitativ)
- Definition der Kapazität
- Abhängigkeit der Kapazität von geometrischen Daten des Plattenkondensators sowie der Dielektrizitätszahl
- Beispiel für eine Einsatzmöglichkeit des Kondensators als Energiespeicher
- zeitlicher Verlauf der Stromstärke beim Auflade- und Entladevorgang am Kondensator (qualitativ), $I(t)$ beim Entladen auch quantitativ mit Anwendung der Exponentialfunktion
- Einfluss der Parameter Widerstand und Kapazität beim Aufladevorgang mit Übertragung auf den Entladevorgang (qualitativ)

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Potenzial, Spannung als Potentialdifferenz*
- *Influenz*
- *Polarisation eines Dielektrikums im elektrischen Feld*
- *zeitlicher Verlauf von Stromstärke und Spannung beim Auf- und Entladevorgang am Kondensator (quantitativ), Einfluss der Parameter Widerstand und Kapazität (dabei Anwendung der Exponentialfunktion)*

Fachbegriffe

das (in-)homogene Feld, der Elektronen-mangel/ -überschuss, die Probeladung, die Elementarladung, die Ladungstrennung, die Ladungserhaltung, der Leiter, der Isolator, die elektrische Feldkonstante, der Widerstand, der Nord-/Südpol, der Stab-/Hufeisenmagnet, die Rechte-Faust-Regel (magnetische Feldlinien um einen stromdurchflossenen Leiter), die magnetische Feldkonstante

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

die Äquipotenziallinie, die Flächenladungsdichte, die Zeitkonstante, die Permeabilität

2.3.1.2 Körper in statischen Feldern

Geladene Teilchen in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern

- Kräfte auf geladene Teilchen bei gegebener elektrischer Feldstärke
- Bahnformen geladener Teilchen in homogenen elektrischen Längs- und Quersfeldern (qualitativ)
- potenzielle Energie einer Probeladung im homogenen elektrischen Feld
- kinetische Energie und Geschwindigkeit geladener Teilchen im elektrischen Längsfeld in Abhängigkeit von der Beschleunigungsspannung (quantitativ), Elektronenvolt (eV) als Einheit
- Lorentzkraft auf geladene Teilchen bei gegebener magnetischer Flussdichte
- Richtung und Betrag der Lorentzkraft für den orthogonalen Fall
- Bahnformen geladener Teilchen in homogenen magnetischen Feldern; Lorentzkraft als Radialkraft (qualitativ)

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *quantitative Betrachtung von Bahnformen geladener Teilchen in homogenen elektrischen Längs- und Quersfeldern*
- *quantitative Betrachtung von Kreisbahnen geladener Teilchen in homogenen magnetischen Feldern*
- *Hall-Effekt (ohne Begründung der Hall-Konstante)*
- *quantitative Betrachtung von geladenen Teilchen in orthogonal aufeinander stehenden, homogenen elektrischen und magnetischen Feldern in technischen Anwendungen (z. B. der Kreisbeschleuniger, der Geschwindigkeitsfilter, das Massenspektrometer)*

Fachbegriffe

die Drei-Finger-Regel (oder linke Handregel: Kraftwirkung auf ein bewegtes Elektron im Magnetfeld), der Teilchenbeschleuniger, die Zentripetalkraft

2.3.1.3 Veränderliche elektromagnetische Felder**Induktion**

- Definition des magnetischen Flusses
- Induktionsgesetz unter Verwendung der mittleren Änderungsrate des magnetischen Flusses (Differenzenquotient)
- Anwendung des Induktionsgesetzes in den Spezialfällen konstanter Fläche oder konstanter magnetischer Flussdichte
- Zusammenhang zwischen der Richtung des Induktionsstroms und seiner Wirkung
- Beispiel für eine technische Anwendung der Induktion

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Induktionsgesetz in differentieller Form*
- *Definition der Induktivität*
- *Selbstinduktion, Ein-/Ausschaltvorgänge bei der Spule*

Fachbegriffe

die Wechselspannung, der Generator, der Elektromotor, Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau, die Lenz'sche Regel

2.3.2 Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

2.3.2.1 Schwingungen

Mechanische und elektromagnetische harmonische Schwingungen

Die grundlegenden Begriffe und mechanische Schwingungen werden in Jahrgangsstufe 10 behandelt.

- Elektromagnetischer Schwingkreis (qualitativ)

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *lineares Kraftgesetz als Bedingung für die Entstehung einer mechanischen harmonischen Schwingung (Fadenpendel unter Berücksichtigung der Kleinwinkelnäherung)*
- *gedämpfte Schwingungen (nur schwache Dämpfung, geschwindigkeitsproportionale Dämpfung, auch mathematische Beschreibung)*
- *Vergleich von mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen unter energetischen Aspekten*
- *elektromagnetischer Schwingkreis, insbesondere Abhängigkeit der Periodendauer von systembeschreibenden Größen*
- *Resonanz bei erzwungenen Schwingungen (nur phänomenologische Betrachtung)*

Fachbegriffe

die Elongation, die Kreisfrequenz, die rücktreibende Kraft, die Richtgröße/ die Federkonstante, die potenzielle, die kinetische und die Gesamtenergie

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

das Bogenmaß, die Phase, die Halbwertszeit, die Thomson'sche Schwingungsgleichung, die erzwungene Schwingung, die Resonanzkatastrophe, die Eigenfrequenz, die Erregerfrequenz

2.3.2.2 Eigenschaften und Ausbreitung von Wellen

Harmonische Wellen

- Erzeugung und Ausbreitung harmonischer Wellen
- Definition der Begriffe „Welle“ (Transversal- und Longitudinalwellen), „Wellenfront“, „Wellenlänge“, „Frequenz“ und „Ausbreitungsgeschwindigkeit“
- Zusammenhang zwischen Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge und Frequenz
- Grundlegende Wellenphänomene: Beugung, Reflexion und Brechung

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *mathematische Darstellung der zeitlichen und räumlichen Entwicklung einer harmonischen eindimensionalen Welle*

Lineare Polarisation

- lineare Polarisation als Unterscheidungsmerkmal von Transversal- und Longitudinalwelle
- polarisierte und unpolarisierte Wellen

Spektrum elektromagnetischer Wellen

- Frequenzbereiche elektromagnetischer Wellen

Fachbegriffe:

der Oszillator, der Wellenberg, das Wellental, das Ausbreitungsmedium, die Lichtgeschwindigkeit

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

die Wellengleichung, die Phase

2.3.2.3 Überlagerung von Wellen

Interferenz

- Superposition von Wellen
- Interferenz am Doppelspalt mit mono- und polychromatischem Licht
- Wellenlängenbestimmung von monochromatischem Licht
- Entstehung des Spektrums von weißem Licht beim Doppelspalt

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Beurteilung der Anwendbarkeit der Kleinwinkelnäherung bei Spaltexperimenten*
- *Einzelspalt mit monochromatischem Licht, Beugung und Interferenz*
- *Aufbau und Funktionsweise eines Interferometers*

Stehende Wellen

- Überlagerung von Wellen (eindimensional)
- Wellenlängenbestimmung mittels einer durch Reflexion erzeugten stehenden Welle bei festen und losen Enden

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *stehende eindimensionale Wellen zwischen zwei festen Enden*

Fachbegriffe:

die konstruktive und destruktive Interferenz, der Gangunterschied, der Schwingungsbauch und –knoten

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

die Phasendifferenz, die Eigenschwingung

2.3.3. Quantenphysik und Materie

Bei der Erarbeitung des Schwerpunkts haben folgende Anforderungen besondere Bedeutung (*die Anforderungen für das erhöhte Anforderungsniveau sind kursiv gedruckt*):

2.3.3.1 Quantenobjekte

Grundlegende Aspekte der Quantentheorie

- stochastische Vorhersagbarkeit
- Interferenz und Superposition: Elektron und Photon als Quantenobjekte, z. B. Elektron am Doppelspalt
- Determiniertheit der Zufallsverteilung
- Komplementarität von Weginformation und Interferenzfähigkeit (Unterschied zwischen Superposition und Gemisch)
- Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelationen zwischen Ort und Impuls (Unmöglichkeit, einen Zustand zu präparieren, bei dem zwei zueinander komplementäre Größen jeweils einen exakten Wert haben)

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

Stochastische Deutung der quantenmechanischen Wellenfunktion (qualitativ)

- *Betragsquadrat der Wellenfunktion zur Beschreibung der Nachweiswahrscheinlichkeitsdichte*
- *Delayed-Choice-Experiment mit einem Interferometer*

Fachbegriffe:

die Interferenz, der Zustand, die Heisenberg'sche Unbestimmtheits-relation, die Streuung, die Ortsunschärfe, die Impulsunschärfe, das Lichtquant, die Austrittsarbeit/-energie, die Grenzfrequenz, der Realismus, die Lokalität, die Kausalität, der Determinismus

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

die Wellenfunktion, die Verschränkung, Hidden Variables, die lokal-realistische Theorie

2.3.3.2 Atomvorstellungen**Qualitative Betrachtung eines quantenmechanischen Atommodells**

- Energiestufenmodell
Orbitale des Wasserstoffatoms als Veranschaulichung der Nachweiswahrscheinlichkeiten für das Elektron

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau***Modell des eindimensionalen Potenzialtopfs und seine Grenzen***

- *diskrete Energiewerte, Wellenfunktionen und Nachweiswahrscheinlichkeiten für das Elektron im Potenzialtopf mit unendlich hohen Wänden; begrenzte Gültigkeit dieser Modellvorstellung*
- *Ausblick auf Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip*

Zusammenhang zwischen diskretem Spektrum und Energieniveauschema (auch quantitativ)

- Emission und Absorption von Photonen als Energieabgabe und Anregung von Atomen
- Veranschaulichung von Emission und Absorption im Energieniveauschema
- Entstehung von Linienspektren

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Entstehung des kontinuierlichen und diskreten Röntgenspektrums*

Fachbegriffe:

die Quantenzahl, der Quantensprung, das diskrete Spektrum, das Linienspektrum, das kontinuierliche Spektrum, die Spektrallinie, die Emission, die Absorption

Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

das Pauli-Prinzip, das Röntgenspektrum

2.4 Bewertung

Für die Bewertung kommt folgenden Aspekten besonderes Gewicht zu:

- 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
- fachliche Korrektheit
- Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und Methoden des Faches
- Erfüllung standardsprachlicher Normen und formaler Aspekte

Die Note „ausreichend“ (5 Punkte) wird erteilt, wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 %) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind. Dazu müssen auch Leistungen im Anforderungsbereich II erbracht werden.

Die Note „gut“ (11 Punkte) wird erteilt, wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 %) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind. Dabei muss die Prüfungsleistung in ihrer Gliederung, in der Gedankenführung, in der Anwendung fachmethodischer Verfahren sowie in der fachsprachlichen Artikulation den Anforderungen voll entsprechen. Ein mit „gut“ beurteiltes Prüfungsergebnis setzt voraus, dass neben Leistungen in den Anforderungsbereichen I und II auch Leistungen im Anforderungsbereich III erbracht worden sind.

In allen Teilaufgaben werden nur ganze oder halbe BE vergeben. Die erbrachte Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der Bewertungseinheiten in den drei Aufgaben. Bei der Festlegung von Notenpunkten gilt die folgende Tabelle:

Erbrachte Leistung (in %)	Notenpunkte	Erbrachte Leistung (in %)	Notenpunkte
$\geq 95 \%$	15	$\geq 55 \%$	7
$\geq 90 \%$	14	$\geq 50 \%$	6
$\geq 85 \%$	13	$\geq 45 \%$	5
$\geq 80 \%$	12	$\geq 40 \%$	4
$\geq 75 \%$	11	$\geq 33 \%$	3
$\geq 70 \%$	10	$\geq 27 \%$	2
$\geq 65 \%$	9	$\geq 20 \%$	1
$\geq 60 \%$	8	$< 20 \%$	0

Schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit oder gegen die äußere Form führen zu einem Abzug von bis zu zwei Notenpunkten in einfacher Wertung. Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen oder unzureichende oder falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text sind als fachliche Fehler zu werten. Ein Abzug für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit soll nicht erfolgen, wenn diese bereits Gegenstand der fachspezifischen Bewertungsvorgaben sind.

3. Mündliche Prüfung / mündliche Nachprüfung

3.1 Anzahl und Art der Aufgaben, Dauer, Hilfsmittel

Die mündliche Prüfung erstreckt sich über 30 Minuten. Nach Wahl des Prüflings werden zwei Themenbereiche aus 2.3 behandelt. Werden in der mündlichen Nachprüfung Aufgaben zu einem Themenbereich gestellt, der bereits Gegenstand der schriftlichen Prüfung war, müssen die Aufgabenstellungen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen klar voneinander abgegrenzt sein.

Die Aufgabenart ist eine materialgestützte Aufgabenstellung. Eines oder beide Prüfungsthemen werden durch Aufgabenstellung(en) mit Unterlagen vorbereitet. Der Prüfling hat zur Bearbeitung der Aufgabenstellungen eine Vorbereitungszeit von 30 Minuten. Aufzeichnungen dürfen gemacht werden.

Erlaubte Hilfsmittel für die mündliche Prüfung sind Rechtschreibwörterbuch, Taschenrechner (nicht programmierbar und nicht grafikfähig), Zeichenhilfsmittel und zugelassenes Formeldokument.

3.2 Anforderungen und Bewertung

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

Spezifische Anforderungen an die mündliche 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 gelten folgende zusätzliche Kriterien:

- Art und Strukturierung des Vortrags
- Fähigkeit zur verbalen und nonverbalen Kommunikation
- Eingehen auf Gesprächsimpulse
- situationsbezogene Argumentations- und Urteilsfähigkeit

Wie bei der Bewertung einer Klausurleistung gilt auch für die mündliche Abiturprüfung, dass eine Bewertung mit „ausreichend“ Leistungen voraussetzt, die über den Anforderungsbereich I hinaus auch im Anforderungsbereich II oder III erbracht werden. Gute und bessere Bewertungen setzen Leistungen voraus, die deutlich über den Anforderungsbereich II hinausgehen und mit einem wesentlichen Anteil dem Anforderungsbereich III zuzuordnen sind.

Anhang: Liste der in der Aufgabenstellung zu verwendenden Arbeitsaufträge (Operatoren)

Im Folgenden werden Operatoren erläutert, die in Aufgaben für die Fächer Biologie, Chemie und Physik häufig vorkommen. Die genannten Operatoren werden in den Aufgaben der jeweiligen Erläuterung entsprechend verwendet. Die Verwendung eines Operators, der im Folgenden nicht genannt wird, ist möglich, wenn aufgrund der standardsprachlichen Bedeutung dieses Operators in Verbindung mit der Aufgabenstellung davon auszugehen ist, dass die jeweilige Aufgabe im Sinne der Aufgabenstellung bearbeitet werden kann.

Operator	Definition
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	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichung) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterungen 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	Rückführung eines Phänomens oder Sachverhalts auf Gesetzmäßigkeiten
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 chemischen bzw. 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
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse und übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen