

## **Operatoren in den Fächern Agrarwirtschaft, chemisch-physikalische Technik, Ernährung und Hauswirtschaft, Gesundheit**

In der zentralen Abschlussprüfung der Fachoberschule müssen die Prüfungsaufgaben für die Schülerinnen und Schüler eindeutig hinsichtlich des Arbeitsauftrags und der erwarteten Leistung formuliert sein. Nur bei Einigkeit und Klarheit über die in jeder Prüfungsaufgabe erwartete Leistung können die Bewertung und die Beurteilung objektiv, gerecht und landesweit vergleichbar erfolgen. Die Prüfungsaufgaben werden daher mit so genannten Operatoren (Schlüsselwörtern) formuliert. Ein Operator ist ein Aufforderungsverb wie z.B. erläutern, darstellen oder begründen, dessen Bedeutung im Fachkontext möglichst genau spezifiziert wird. Bei der Formulierung der Arbeitsanweisungen von Prüfungsaufgaben werden nur die hier festgelegten Operatoren benutzt.

Die Verwendung von Operatoren in den Klausuren des zweiten Ausbildungsabschnitts der Organisationsform A sowie in der gesamten Organisationsform B ist ein wichtiger Teil der Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die zentrale Abschlussprüfung. Die Liste der Operatoren soll die Lehrerinnen und Lehrer bei der Formulierung von Klausuraufgaben unterstützen. Die beim Formulieren der Aufgaben verwendeten Operatoren müssen im Unterricht eingeführt und ihr Gebrauch an verschiedenen Beispielen geübt sein. Durch die Benutzung der Operatoren soll den Schülerinnen und Schülern klar werden, welche Tätigkeiten und welche Lösungsdarstellung von ihnen erwartet werden. Mit dem konsequenten Einsatz der Operatoren wird Missdeutungen von Aufgabenstellungen entgegengewirkt.

Die in den zentralen Abschlussprüfungen der Fachoberschule verwendeten Operatoren wurden zwischen verwandten Fächern abgestimmt und vereinheitlicht. In der folgenden Tabelle sind die für die oben genannten Fächer relevanten Operatoren definiert und mit fachspezifischen Beispielen unterlegt. Zudem enthält die Tabelle Zuordnungen der Operatoren zu den Anforderungsbereichen I, II und III. Diese geben an, in welchem Anforderungsbereich die verschiedenen Operatoren jeweils ihren Schwerpunkt haben, wobei die konkrete Zuordnung eines Operators vom Kontext der Aufgabenstellung abhängt.

Anforderungsbereich I umfasst in der Regel Reproduktionsleistungen, Anforderungsbereich II Reorganisations- und Transferleistungen und Anforderungsbereich III Reflexion und Problemlösung. Die drei Anforderungsbereiche lassen sich nicht scharf voneinander trennen, sie sind in wechselseitiger Abhängigkeit zu sehen.

Der Schwerpunkt der in der zentralen Abschlussprüfung zu erbringenden Leistungen liegt in den Anforderungsbereichen I und II.

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>ableiten</b>	einen Sachverhalt oder eine Schlussfolgerung aus gegebenen Daten oder Gesetzmäßigkeiten entwickeln	Leiten Sie aus den gegebenen Informationen die für die menschliche Ernährung günstigste Eiweißkombination ab.	II–III
<b>abschätzen</b>	durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben	Schätzen Sie die auftretenden Messfehler ab.	II–III
<b>analysieren</b>	eine konkrete Materialgrundlage untersuchen, einzelne Elemente identifizieren, Beziehungen zwischen Elementen erfassen und zusammenhängend darstellen	Analysieren Sie den vorliegenden Ernährungsplan in Bezug auf die aufgenommenen Nährstoffe nach den Empfehlungen der DGE.	II–III
<b>angeben/ nennen</b>	Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterungen, Begründungen und Lösungswege aufzählen	Geben Sie die an der Verdauung beteiligten Enzyme an. Geben Sie die Strukturformel von Glucose an.	I
<b>anwenden</b>	einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen	Wenden Sie die RGT-Regel auf das vorliegende Beispiel an. Wenden Sie die DGE-Regel bei der Zusammenstellung einer Mahlzeit an. Wenden Sie das Massenwirkungsgesetz auf das vorliegende chemische Gleichgewicht an.	II
<b>auswerten</b>	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen	Werten Sie die Zusammenstellung der Mahlzeiten hinsichtlich ihrer Tauglichkeit für die Vollwerternährung aus. Werten Sie die vorgegebene Messreihe aus. Werten Sie die folgenden Ergebnisse mehrerer Mehrpunktkalibrierungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Absorptionsmaximum aus.	II
<b>begründen</b>	einen Sachverhalt oder eine Aussage argumentativ auf Gesetzmäßigkeiten oder kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie die Aussage „...“ unter Einbeziehung des vorliegenden Materials. Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken der gegebenen Carbonsäuren anhand der Molekülstrukturen. Begründen Sie die Form der Bahnkurve der Elektronen im Magnetfeld. Begründen Sie den Leistungsabfall im Fallbeispiel mithilfe Ihrer Kenntnisse über den Energiestoffwechsel.	II–III

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>benennen/ beschriften</b>	Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten mit einer kennzeichnenden Aufschrift, Nummer oder Namensangabe versehen	Benennen Sie das Molekül nach IUPAC. Benennen Sie die einzelnen in der Abbildung dargestellten Strukturen.	I–II
<b>berechnen</b>	durch Rechenoperationen zu einem Ergebnis gelangen und die Rechenschritte dokumentieren ( <i>Es muss ein Rechenweg ohne Nutzung der erweiterten Funktionalitäten eines WTR dokumentiert werden.</i> )	Berechnen Sie die Masse von Natriumhydroxid in 250mL einer Natriumhydroxid-Lösung der Konzentration $c = 0,1\text{mol/L}$ . Berechnen Sie den Energiebedarf auf der Grundlage der vorliegenden Daten.	I–II
<b>beschreiben</b>	Aussagen, Sachverhalte, Strukturen o. Ä. in eigenen Worten strukturiert und fachsprachlich wiedergeben	Beschreiben Sie die Translation bei Prokaryoten. Beschreiben Sie den Verlauf der Titrationskurve. Beschreiben Sie zwei Möglichkeiten, eine Induktionsspannung zu erzeugen. Beschreiben Sie den Verlauf des Graphen. Beschreiben Sie die Funktion der Maltase bei der Verdauung. Beschreiben Sie den Einfluss der Temperatur auf das Gleichgewicht.	I–II
<b>beschriften/ benennen</b>	Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten mit einer kennzeichnenden Aufschrift, Nummer oder Namensangabe versehen	Beschriften Sie die dargestellten Strukturen einer Synapse. Beschriften Sie die dargestellten Organellen der Zelle. Beschriften Sie den abgebildeten Versuchsaufbau. Beschriften Sie die Achsen des Koordinatensystems mit einer geeigneten Skala.	I–II
<b>bestätigen/ zeigen</b>	einen Sachverhalt oder eine Behauptung unter Verwendung gültiger Schlussregeln oder Berechnungen auf bekannte, gültige Aussagen zurückführen	Bestätigen sie anhand eines selbstgewählten Beispiels die MARKOWNIKOW-Regel.	II–III
<b>bestimmen/ ermitteln</b>	einen Zusammenhang oder einen möglichen Lösungsweg aufzeigen und das Ergebnis formulieren ( <i>Die erweiterten Funktionalitäten eines WTR können benutzt werden; in diesem Fall muss die Nutzung dokumentiert werden.</i> )	Bestimmen Sie die Richtung des Magnetfeldes. Bestimmen Sie die möglichen Angriffspunkte für eine Zweitsubstitution am Toluolmolekül. Bestimmen Sie die Genotypen im vorliegenden Stammbaum. Bestimmen Sie die Faktoren, die den Leistungsumsatz im vorliegenden Beispiel beeinflussen.	II

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>beurteilen</b>	zu einem Sachverhalt oder einer Aussage unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden eine begründete Einschätzung geben	Beurteilen Sie den vorliegenden Kostplan hinsichtlich seiner Eignung für einen Diabetiker Typ 2. Beurteilen Sie das experimentelle Ergebnis im Hinblick auf ... Beurteilen Sie die folgende These: ... Beurteilen Sie die vorgeschlagenen Synthesewege bezüglich der entstehenden Nebenprodukte und der Energiebilanzen.	III
<b>darstellen</b>	Sachverhalte o.Ä. strukturiert fachsprachlich oder grafisch wiedergeben und Bezüge sowie Zusammenhänge aufzeigen	Stellen Sie die Messwerte grafisch dar. Stellen Sie den Zusammenhang zwischen Synapsenprozessen und Lernvorgängen mithilfe des vorliegenden Materials dar. Stellen Sie die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Energiestoffwechsel des Menschen dar. Stellen Sie die Isomere des Pentans in Strukturformeln dar.	II
<b>definieren</b>	Wesentliche Merkmale eines Begriffs oder Sachverhalts prägnant und allgemeingültig formulieren	Definieren Sie „Immunität“. Definieren Sie den biologischen Artbegriff.	I–II
<b>deuten/ interpretieren</b>	Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Ergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägen und auf das ursprüngliche Problem beziehen	Deuten Sie die Beobachtungen des Versuches. Deuten Sie die erhaltene Messreihe bezüglich des Parameters x.	II–III
<b>diskutieren/ erörtern</b>	zu einer Aussage, Problemstellung oder These eine Argumentation entwickeln, die zu einer begründeten Bewertung führt	Diskutieren Sie die Eignung der gegebenen Lebensmittel als Beitrag zur Behandlung von Adipositas. Diskutieren Sie, inwieweit die dargestellten Vorgänge an Synapsen neurobiologische Erklärungsansätze zur Gedächtnisbildung enthalten. Diskutieren Sie den Einfluss des pH-Wertes auf die Lage des Gleichgewichts. Diskutieren Sie die Modellierung im Sachzusammenhang.	III
<b>einordnen/ ordnen/ zuordnen</b>	Sachverhalte begründet in einen genannten Zusammenhang stellen	Ordnen Sie das Gewicht von Frau Ludwig entsprechend ihres aktuellen BMI ein.	II
<b>einzeichnen</b>	etwas ergänzend in eine Abbildung einfügen	Zeichnen Sie die Blutzuckermesswerte in das Diagramm ein.	I–II

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>entscheiden</b>	bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen	Entscheiden Sie, welche der Ihnen bekannten Mutationsformen zu der veränderten Proteinstruktur führt. Entscheiden Sie, welche der Ihnen bekannten Verteilungen zu dieser Problemstellung passt. Entscheiden Sie, welches Säure-Base-Paar sich am besten als Puffer eignet.	II
<b>entwickeln</b>	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet in einen Zusammenhang bringen; eine Hypothese, eine Skizze oder ein Modell weiterführen und ausbauen	Entwickeln Sie aus den Angaben im Material einen Reaktionsmechanismus. Entwickeln Sie eine Hypothese über die Wirkweise des Medikaments.	II–III
<b>ergänzen</b>	durch Hinzufügen von Fachbegriffen in Skizzen, Abbildungen, Texten oder Diagrammen diese vervollständigen	Ergänzen Sie in der Abbildung die fehlenden Fachbegriffe. Ergänzen Sie in der Abbildung die fehlenden Werte.	II
<b>erklären</b>	Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache auf fachliche Grundprinzipien oder kausale Zusammenhänge zurückführen	Erklären Sie das Zustandekommen der Artenarmut in dem Ökosystem. Erklären Sie die schlechte Wasserlöslichkeit einer Aminosäure am IEP. Erklären Sie die nebenstehende Rechnung. Erklären Sie die Wahl Ihrer Vorgehensweise. Erklären Sie die negative Rückkopplung am Beispiel der Blutzuckerregulation bei einem gesunden Menschen.	II–III
<b>erläutern</b>	Sachverhalte o.Ä. so darlegen und veranschaulichen, dass sie verständlich werden	Erläutern Sie die ernährungsphysiologische Aussagekraft der Typenzahl von Mehl. Erläutern Sie die Ergebnisse des Experiments. Erläutern Sie die Bindungsverhältnisse im Natriumchlorid auf der Grundlage des Atommodells nach BOHR. Erläutern Sie die Bedeutung der folgenden Gleichungen im Sachzusammenhang. Erläutern Sie die Problemstellung anhand eines Beispiels.	II

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>ermitteln/ bestimmen</b>	einen Zusammenhang oder einen möglichen Lösungsweg aufzeigen und das Ergebnis formulieren ( <i>Die erweiterten Funktionalitäten eines WTR können benutzt werden; in diesem Fall muss die Nutzung dokumentiert werden.</i> )	Ermitteln Sie den $pK_S$ -Wert der gesuchten schwachen Säure.	II
<b>erörtern/ diskutieren</b>	zu einer Aussage, Problemstellung oder These eine Argumentation entwickeln, die zu einer begründeten Bewertung führt	Erörtern Sie den Sachverhalt, dass ein Kind nach einer überstandenen Maserninfektion in der Regel immun gegen diesen Erreger ist. Erörtern Sie die Faktoren, die den Leistungsumsatz im vorliegenden Beispiel beeinflussen.	III
<b>formulieren</b>	eine Fragestellung, eine Strukturformel, eine Reaktionsgleichung oder einen Reaktionsmechanismus notieren	Formulieren Sie eine Fragestellung zum Versuch. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Fotosynthese bei Purpurbakterien. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Veresterung von Butansäure mit Ethanol. Formulieren Sie eine Entscheidungsregel im Sachzusammenhang. Formulieren Sie einen Antwortsatz im Sachzusammenhang.	II
<b>gegenüberstellen/ vergleichen</b>	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Stellen Sie zwei antagonistische Wirkungen dieser beiden Hormone tabellarisch gegenüber. Stellen Sie die Hefegärung den verschiedenen Milchsäuregärungen hinsichtlich der Substrate und Produkte gegenüber. Stellen Sie je einen Vor- und Nachteil dieser Fragentypen gegenübergegenüber.	II–III
<b>herleiten</b>	einen Sachverhalt oder ein Ergebnis aus gegebenen Daten oder Gesetzmäßigkeiten entwickeln	Leiten Sie die Formel für die Abhängigkeit von ... her. Leiten Sie eine Formel für die Berechnung des Volumens her. Leiten Sie die Näherungsformel für die Berechnung des pH-Wertes schwacher Säuren aus dem MWG her.	II–III
<b>interpretieren/ deuten</b>	Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Ergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägen und auf das ursprüngliche Problem beziehen	Interpretieren Sie die Ergebnisse (im Sachzusammenhang).	II–III

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>nennen/ angeben</b>	Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterungen, Begründungen und Lösungswege aufzählen	Nennen Sie drei weitere Beispiele. Nennen Sie mindestens zwei experimentelle Ergebnisse des Versuchs.	I
<b>ordnen/ einordnen/ zuordnen</b>	Sachverhalte begründet in einen genannten Zusammenhang stellen	Ordnen Sie die folgenden Ionen. Ordnen Sie die Moleküle nach steigender Nucleophilie.	II
<b>prüfen</b>	Sachverhalte, Aussagen oder Ergebnisse an Gesetzmäßigkeiten messen, verifizieren oder Widersprüche aufdecken	Prüfen Sie, inwieweit die In-vitro-Versuche auf die Vorgänge im lebenden Organismus übertragbar sind. Prüfen Sie, ob das vorliegende Etikett den gesetzlichen Vorgaben entspricht. Prüfen Sie die folgende Aussage auf ihren Wahrheitsgehalt: „Der Dissoziationsgrad einer schwachen Säure sinkt mit zunehmender Verdünnung.“	II–III
<b>skizzieren</b>	eine grafische Darstellung so anfertigen, dass die wesentlichen Eigenschaften deutlich werden	Skizzieren Sie den Aufbau einer Synapse. Skizzieren Sie den Aufbau einer eukaryotischen Zelle. Skizzieren Sie schematisch den Verlauf der Titrationskurve. Skizzieren Sie den Versuchsaufbau. Skizzieren Sie (qualitativ) den zeitlichen Zusammenhang der Stoffmengenkonzentration mit der Zeit.	I–II
<b>Stellung nehmen</b>	wie Operator „beurteilen“, aber zusätzlich die eigenen Maßstäbe darlegen und begründen	Nehmen Sie Stellung zu der Aussage: „Flurbereinigung hat vielerorts die Landschaft positiv verändert.“ Nehmen Sie zur Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen in der Kunststoffindustrie Stellung. Nehmen Sie Stellung zu der Aussage: „Die Zukunft isst pflanzlich.“	III
<b>überführen</b>	eine Darstellung in eine andere Darstellungsform bringen	Überführen Sie das gegebene Molekül in die FISCHER-Projektion. Überführen Sie das $c(t)$ -Diagramm in ein $\ln c(t)$ -Diagramm.	I–II

Operator(en)	Definition	Beispiel(e)	AFB
<b>untersuchen</b>	Sachverhalte unter bestimmten Aspekten betrachten	Untersuchen Sie biotische und abiotische Faktoren hinsichtlich ihrer Bedeutung für die ökologische Nische der ... . Untersuchen Sie die Lagebeziehung der beiden Geraden.	II–III
<b>vergleichen/ gegenüberstellen</b>	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleichen Sie die Reaktivität der genannten Aromaten bezüglich eines elektrophilen Angriffs. Vergleichen Sie die Wirkung der beiden Neurotransmitter ACh und GABA. Vergleichen Sie die beiden gegebenen Ernährungsformen anhand von mindestens drei Unterscheidungskriterien. Vergleichen Sie beide Strategien unter Verwendung der Varianz.	II–III
<b>zeichnen</b>	eine hinreichend exakte grafische Darstellung anfertigen	Zeichnen Sie einen Blattquerschnitt. Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte. Zeichnen Sie die Momentaufnahme der Welle zum Zeitpunkt $t$ . Zeichnen Sie das Energieprofil der vorliegenden Reaktion.	I–II
<b>zeigen/ bestätigen</b>	einen Sachverhalt oder eine Behauptung unter Verwendung gültiger Schlussregeln oder Berechnungen auf bekannte, gültige Aussagen zurückführen	Zeigen Sie mithilfe mesomerer Grenzstrukturen die Reaktionsfähigkeit des Phenolations.	II–III
<b>zuordnen/ einordnen/ ordnen</b>	Sachverhalte begründet in einen genannten Zusammenhang stellen	Ordnen Sie die angegebenen Enzyme ihrer Wirkungsweise zu.	II
<b>zusammenfassen</b>	das Wesentliche in strukturierter und komprimierter Form unter Verwendung der Fachsprache herausstellen	Fassen Sie die abiotischen Faktoren zusammen, die sich aus der Standortbeschreibung ergeben. Fassen Sie die Aussagen des Textes aus der Anlage 1 mit Ihren eigenen Worten zusammen. Fassen Sie die wesentlichen Eigenschaften des aromatischen Zustands zusammen. Fassen Sie die Bestandteile und die Wirkungsweise eines Puffers zusammen.	I–II