

Operatoren für die naturwissenschaftlichen Fächer (Physik, Biologie, Chemie) in englischer Sprache an den Deutsche Schulen im Ausland (Stand: März 2014)

(In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.)

Operator	Command term	Beschreiben der erwarteten Leistung	Expectation	Example	AFB
ableiten <i>(nur Physik und Biologie)</i>	deduce	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	reach a conclusion from the information given	Deduce from the data the necessity to expand the Rutherford atom model.	II
abschätzen <i>(nur Physik und Biologie)</i>	estimate	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	find an approximate and reasonable value for an unknown quantity	Estimate whether a 10A fuse would be sufficient in the given situation.	II
analysieren	analyse and identify	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, deren Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	investigate phenomena/data/etc. systematically considering and representing parts/features and relationships/connections	Analyse the setup of the experiment and identify possible sources of errors.	II
anwenden	apply	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	use a known idea, equation, principle, theory or law in a new situation	Apply the induction law to the situation given.	II
Aufstellen von Hypothesen	propose a hypothesis	eine begründete Vermutung formulieren	suggest or construct a clearly focused and justified assumption	Propose a hypothesis looking at the different physical quantities affecting the magnetic flux density of a solenoid.	III
auswerten	evaluate	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	process data and results, deduce a relationship between the variables, conclude general statements and assess the implications	Evaluate the experiment's magnetic flux density of a solenoid and state the derived equation.	III
begründen	justify/give reasons	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	put phenomena down to underlying rules, (physical) laws and causal relationships	Justify/Give reasons why the red line of the hydrogen spectrum causes no photo effect.	III
benennen	name/label	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen	assign the specific terms to a given structure	Name the parts of the X-ray tube.	I
berechnen	calculate	Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren	insert the corresponding values into an equation and generate the result	Calculate the gravitational field strength at the equator using the mean radius of the earth and the earth medium density.	II
beschreiben	describe	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	give a detailed and structured description of something using the appropriate terminology	Describe the setup of the Milikan experiment and how it is conducted.	II



Operator	Command term	Beschreiben der erwarteten Leistung	Expectation	Example	AFB
bestimmen	find	Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren	generate a result from data given (graphically or numerically)	Find the value of the Planck constant from the diagram.	II
beurteilen, bewerten	comment on/assess	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben	pass judgment on something based on scientific criteria/methods	Comment of the use of Carbon dating for age determination in the following situation.	III
beweisen (nur Physik und Biologie)	show/reason	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	prove something by means of factual argumentation/reasoning by logic deduction	Show that Bohr's and De Broglie's approaches lead to the same quantum condition.	III
darstellen	outline/present	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	give the main features structure or general principles in a structured way	Present the results of your experiment.	I
diskutieren	discuss	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	investigate or examine by argument, give and weigh arguments for and against something	Discuss the use of nuclear fusion as a future energy source.	III
erklären	explain	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	give a detailed account of causes, reasons or mechanisms to illuminate structures, processes and relationships	Explain the formation of electrical surge in the following experiment.	II
erläutern	describe and explain	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	describe and explain by giving examples	Describe and explain the formation of spectral lines of the hydrogen atom.	II
formulieren	formulate	eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben	represent processes and facts verbally or symbolically	Formulate the chemical equation for...	II
herleiten (nur Physik und Biologie)	derive	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	manipulate (a) mathematical relationship(s) to give a new equation/relationship commenting the main steps on the way	Derive the equation ...for the wavelength λ of the electrons in the experiment of the electron diffraction on graphite from the theory.	II
interpretieren, deuten	interpret	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten	find explanations for phenomena/data to reach conclusions	Interpret the shape of the U-I curve in the Franck-Hertz experiment.	III
klassifizieren, ordnen	sort/group/classify	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	arrange systematically/in proper order/groups based on existing principles or according to certain features	Group/sort the following phenomena according to the underlying theory for their explanation (the wave theory or the particle theory of light).	II
nennen	list/give	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	give names/terms or other brief answers leaving out the explanation	List three weaknesses of the Rutherford Model.	I
planen (Experimente, nur Physik und Biologie)	plan	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	come up with a design for an experiment or a structured approach to test/investigate a problem	Plan an experiment to test whether a substance is a conductor.	III



Operator	Command term	Beschreiben der erwarteten Leistung	Expectation	Example	AFB
protokollieren (nur Physik und Biologie)	write a lab report/data log	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	write down procedures, observations and results/discussions and conclusions (if applicable) following scientific conventions	Write a lab report on the experiment you conducted on ...	I
prüfen/überprüfen (nur Chemie)	test/verify	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken	check facts and interrelations for quality/performance/reliability	Verify the specifications by the manufacturer using the data given.	II
skizzieren	sketch	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben	clearly lay out facts/ structures/results by means of a graph/diagram/table etc.	Sketch the setup of the Franck-Hertz experiment.	I
untersuchen (nur Physik und Biologie)	investigate/examine	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	carry out research or study into a subject so as to discover facts and information	Investigate the relation of the rotational speed and induced voltage data from the given data.	II
verallgemeinern	generalize	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen	formulate/derive a general statement	Generalize the relation between induced voltage and change of area by taking into account the magnetic flux density.	II
vergleichen	compare	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln	give a criteria based account of similarities and differences between phenomena, objects, living organisms and processes	Compare the magnetic field of a bar magnet with that of a current carrying solenoid.	II
zeichnen	draw	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	create an exact graphical representation	Draw the corresponding U-I diagram.	I
zusammenfassen (nur Physik und Biologie)	summarize	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben	give a brief account or summary	Summarize the experimental results regarding the photoelectric effect that cannot be explained by the wave behaviour.	II