



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Schulcurriculum für das Fach Biologie in den Klassen 11 und 12

**Erstellt auf der Basis des Kerncurriculums für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im
Ausland in der Fassung vom 29.4.2010 und der regionalen Absprachen als Ergebnis der Tagung vom 25.9.
bis 28.9. 2011 in Kairo für die Regionen 12, 12a und 14**

Ergänzt nach den BLASchA-Vorgaben vom 7.11.2012



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Allgemeine Hinweise:

1. Bei der Erarbeitung des hier vorliegenden Curriculums wurde das“ Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland“ in der Fassung vom 29.4.2010 zugrunde gelegt.
2. Das Kerncurriculum wurde in der Prüfungsregion 12 und 12a abgestimmt und enthält zusätzlich die schulspezifischen Erweiterungen.
3. Dem vorliegenden Schulcurriculum liegen die „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) zugrunde und es wurde die verbindliche Operatorenliste berücksichtigt.
4. Die Bewertungsmaßstäbe entsprechen der EPA, wobei die Hinweise auf die Überprüfbarkeit der Lernergebnisse mit aufgenommen wurden.
5. Die Bewertung erfolgt im vorgeschriebenen 15-Punktesystem



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Themenbereiche für die schriftliche Prüfung:

Die Zelle als Organisationsebene des Lebens

- Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit
- Enzyme als Biokatalysatoren

Der Organismus als Organisationsebene des Lebens

- Stoffaufbau und Energieumsatz
- Information und Kommunikation
- Reproduktion und Entwicklung
- Evolutionstheorie
- Anwendungen von biologischen Kenntnissen in der Gentechnik

Themenbereiche für das Semester 12.2

Organisationsebenen des Lebens

- Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens
- Anwendung von biologischen Kenntnissen auf die Evolution des Menschen



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
11/1	Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit			4 Wo		



	Die Schülerinnen können... • die Bedeutung der Zellbestandteile für das Leben der Zelle erläutern • den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel von Chloroplasten und Mitochondrien erläutern • Frischpräparate pflanzlicher Zellen herstellen und mikroskopieren, mikroskopische Bilder zeichnerisch darstellen, mikroskopische Zeichnungen auswerten • Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel der Biomembran erläutern; Funktion und Grenzen des Flüssig-Mosaik-Modells begründen • passive u. aktive Stofftransporte (Diffusion, Osmose, Ionenpumpe) an der Zelle erklären und deren Bedeutungen erläutern • Plasmolyse und Deplasmolyse erklären	Zellorganellen auf EM-Niveau, Biomembran, Cytosol Kompartimentierung nur auf dem Niveau der Handskizze (LM/ EM) Periphere und integrale Proteine (keine Strukturebenen)	Kompartimentierung Struktur und Funktion Struktur und Funktion		GA mit Kurzvortrag Experimentieren Auswertung und Präsentation der Ergebnisse mit Diskussion Vergleich Licht- und Elektronenmikroskop Einfache Experimente zur Diffusion und Osmose Mikroskopie von Zellen der roten Zwiebel in unterschiedlich konzentrierten Salzlösungen
--	--	---	---	--	---



Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
	Plasmolyse und Deplasmolyse pflanzlicher Zellen mikroskopisch darstellen, Diffusion und Osmose demonstrieren		Steuerung und Regelung			
11/1	Enzyme als Biokatalysatoren			4 Wo		

7



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
11/1	Reproduktion und Entwicklung			6 Wo		



	Die Schülerinnen können... • die Zellteilung beschreiben und deren Bedeutung als Grundlage für Reproduktion erläutern • den Zusammenhang zwischen der Struktur des Zellkerns und seinen Funktionen erläutern • zelluläre und molekulare Grundlagen der Vererbung erläutern, Struktur von DNA und RNA beschreiben • die Weitergabe von genetischer Information erklären • die Weitergabe genetischer Informationen bei ungeschlechtlicher und bei geschlechtlicher Fortpflanzung vergleichen • den Verlauf der identischen Replikation beschreiben und ihre Bedeutung erläutern	Speicherung der Erbinformation und deren Ablesen Zelluläre Grundlagen der Vererbung = Chromosomentheorie der Vererbung	Entwicklung Geschichte und Verwandtschaft Struktur und Funktion Reproduktion		Kurzvortrräge GA, Interpretation von modellhaften Darstellungen	Wdh von Mitose und Meiose allgemein Bausteine der DNA und RNA Unterschiedliche Funktionen der DNA und RNA Parthenogenese
--	--	--	--	--	---	---



Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
11/2	Reproduktion und Entwicklung (Molekulargenetik)			4 Wo		
	- die Realisierung der genetischen Information erklären - die Funktion des genetischen Codes erklären - den prinzipiellen Verlauf der Proteinbiosynthese beschreiben - die Bedeutung von Proteinen erläutern - Konstanz und Variabilität bei der Fortpflanzung und Entwicklung erklären (Bedeutung von Meiose, Mitose, identische Replikation, Rekombination, Mutation, Modifikation)	- Proteinbiosynthese: ohne Transkriptionsfaktoren, ohne Genregulation, Spleißen ohne Details, bis „Faltung“ ohne Erklärung der Strukturebenen	Information und Kommunikation Reproduktion Entwicklung Geschichte und Verwandtschaft			Aufbau eines Operons Genregulation am Beispiel von Lactose- und Tryptophan-operon Mitose/Meiose Ablauf Mutationsformen



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
11/2	Anwendung von biologischen Kenntnissen: Gentechnik			4 Wo		



	Die Schülerinnen können... • die Verfahrensschritte zur Herstellung transgener Bakterien (auf molekularbiologischer Grundlage) an einem Beispiel erklären und die Bedeutung transgener Bakterien erläutern • weitere gentechnische Verfahren erklären und deren Bedeutung erläutern - die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) und genetischer Fingerabdruck - Marker in der Medizin - Prinzip der Gendiagnostik an einem Beispiel - Prinzip des Klonens • embryonale und differenzierte Zellen vergleichen und deren Bedeutung in der Medizin (als Stammzellen) erläutern • sich mit den ethischen Dimensionen der Gentechnik und der Reproduktionsbiologie auseinander setzen	- keine Marker, - keine Gendiagnostik - keine ethischen Dimensionen				Klonierung Marker Gendiagnostik Auswirkungen auf den Menschen, Vor- und Nachteile
--	---	---	--	--	--	--



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
11/2	Evolutionstheorie			8Wo		



	Die Schülerinnen können... • Zusammenhänge zwischen der Evolution der Lebewesen und Veränderungen von Ökosystemen erläutern • die Theorien von Lamarck und Darwin zur Entwicklung von Lebewesen vergleichen • den Begriff „Art“ definieren • die Entwicklung von Arten nach der Synthetischen Theorie der Evolution erklären (Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren: Veränderung des Genpools durch Mutation, Rekombination, Gendrift bzw. Isolation sowie die Bedeutung von Selektion und Coevolution) • Methoden der Stammesgeschichtsforschung beschreiben, Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlicher Belege für die „Untermauerung“ einer Theorie erläutern	Methoden: Homologie/Analogie, Kladistik	Variabilität und Anpasstheit Entwicklung Geschichte und Verwandtschaft			Geolog. Vorgänge im Afrikanischen Grabenbruch und deren Auswirkungen auf die Artbildung
--	--	--	---	--	--	--



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/1	Stoffaufbau und Energieumsatz			8 Wo		



	Die Schülerinnen können... • die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für die Zelle und den Organismus erläutern • Stoff- und Energieumwandlungen am Beispiel der Fotosynthese und der Zellatmung beschreiben • Beziehungen zwischen Assimilation und Zellatmung bei Organismen (am Beispiel grüner Pflanzen und heterotropher Tiere / Mensch) erläutern (den Zusammenhang zwischen Assimilation und Dissimilation erläutern) • die Funktion von ATP als universeller Energieträger erklären • verschiedene Formen der Assimilation (autotrophe und heterotrophe Assimilation) sowie verschiedene Formen der Dissimilation (Zellatmung, Gärung) vergleichen und Fachtermini definieren	Stoffaufbau = CALVIN-Zyklus Energieumsatz = Zellatmung am Beispiel der Glucose als Substrat, Ablauf bis Atmungskette - Fotosynthese: Z-Schema ohne Lichtsammelkomplexe, CALVIN in drei Phasen - Zellatmung als einfache Bilanz - Einfaches Modell (z.B. „Apfelbaum-Fahrradfahrer-Modell) - GTP nicht erwähnen - $ATP \leftrightarrow ADP + P$ - Energieumwandlung in andere Formen keine Abläufe, nur auf Basis der Definitionen und Reaktionsgleichungen mit Summenformeln	Stoff- und Energieumwandlung Struktur und Funktion		Aufstellen von Fließdiagrammen Erläuterungen von graphischen Darstellungen	Aufbau von ATP, ADP Photosynthesefaktoren C4-, CAM-Pflanzen Lernwerkstatt „Milch-Joghurt“ Milchsäuregärung, Haltbarkeit von Lebensmitteln
--	--	---	--	--	--	--



Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/1	Stoffaufbau und Energieumsatz					
	- grafische Darstellungen zur Beeinflussung von Fotosynthese und Atmung durch abiotische Faktoren interpretieren - Glukose, Stärke in pflanzlichen Produkten nachweisen - die enzymatische Spaltung von Stärke nachweisen	ohne Atmung im schriftlichen Abitur Iod-Kaliumiodid-Lösung, Glucoseteststreifen als Minimum				Praktikum: Nachweis von Stärke in Laubblättern
12/1	Information und Kommunikation			8 Wo		



	Die Schülerinnen können • die Bedeutung der Informationsaufnahme und –verarbeitung durch Organismen und die Bedeutung der Kommunikation zwischen Organismen erläutern • elektrochemische und molekular-biologische Vorgänge bei der Reiz-aufnahme und Transformation in elektrische Impulse an einer Sinneszelle	- Art der Sinneszelle nicht festgelegt - Schüler müssen Bsp. zu Reaktionen kennen, aber keine Reaktionen aus dem Mat. definieren	Information und Kommunikation Struktur und Funktion			
--	--	---	---	--	--	--



Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/1	Information und Kommunikation					
	- das Membranpotenzial als Grundlage für Informationsübertragungen erklären - Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials an Membranen erklären - Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials erklären - Reaktionen pflanzlicher und tierischer /menschlicher Organismen auf Erregung an Beispielen nennen - die Spezifik der Informationsübertragung im tierischen / menschlichen Zentralnervensystem erläutern - Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel eines Neurons erläutern	- einschließlich saltatorischer und kontinuierlicher Weiterleitung - anatomischer Aufbau ist als Struktur gemeint / mit räumlicher und zeitlicher Summation	Kompartimentierung Steuerung und Regelung Struktur und Funktion		Auswertung von graphischen Darstellungen	Membran: Aufbau, Ionen-Verteilung, Ionenkanäle spannungsabhängig... Ionenpumpe Bedeutung der Myelinscheide Mimosa pudica Organisation des Nervensystems, ZNS, peripheres NS



Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/1	Information und Kommunikation					
	• die Übertragung von Erregungen an Synapsen erklären • die Wirkung von psychoaktiven Stoffen und Nervengiften (an je einem Beispiel) auf Synapsen bzw. Nervenzellen erklären • Gesundheitsgefährdung durch psychoaktive Stoffe begründen und damit im Zusammenhang stehende persönliche und gesellschaftliche Probleme diskutieren		Struktur und Funktion		Auswertungen von Graphiken Darstellung der Ergebnisse in Kurzvorträgen	Gestaltung des Antidrug- Day an der DSN Verhaltensschema des Menschen nach Prof. Tembrock



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/2	Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens			9 Wo		



	Die Schülerinnen können ... • Entsprechend den regionalen Möglichkeiten sollten geeignete Untersuchungen einbezogen werden, z.B. Untersuchung und Analyse eines Ökosystems (z.B. hinsichtlich Struktur, Bestand, Faktoren) mikroskopische Untersuchungen (z.B. Laubblatt-querschnitte), Bestimmungsübungen • die Bedeutung der Strukturierung der Biosphäre erläutern • Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit beschreiben • die ökologische Potenz einer Art erklären • grafisch darstellen Angepasstheiten (z.B. Licht- und Schattenpflanzen) und Anpassungen (z.B. Licht- und Schattenblätter einer Pflanze) an unterschiedliche Faktoren erklären und deren ökologische Bedeutung erläutern	Ökosystem frei wählbar Zusammenhänge zwischen Bau und Umweltfaktoren darstellen können Bezug zur eigenen Umwelt herstellen	Variabilität und Angepasstheit Kompar- timentierung Struktur und Funktion		Feldunter- suchungen	Vorgänge im Afrikanischen Grabenbruch Exkursion zum Lake Naivasha/ Elementaita
--	---	--	--	--	---------------------------------	--



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/2	Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens					



	• ein Ökosystem in seinen Ernährungsstufen beschreiben • den Stoff- und Energiestrom in einem Ökosystem am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs beschreiben • die relative Stabilität von Ökosystemen durch Selbstregulation erklären • die Entwicklung von Populationen mit Hilfe der Volterra-Gesetze erklären • die Regulation der Populationsdichte durch das Zusammenwirken verschiedener inter- und intraspezifische Faktoren erklären • die Sensibilität unterschiedlicher Ökosysteme auf Einflüsse diskutieren • Veränderungen von Ökosystemen in unterschiedlichen Zeiträumen vergleichen		Stoff- und Energieumwandlung Steuerung und Regelung Entwicklung		Nahrungsnetz, Nahrungs- pyramide; Ausgewählte Beispiele „Tiere der Serengeti“ Nahrungskette Erdkraftwerke in der Region Nakuru
--	--	--	--	--	--



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Jrgs	Themenbereiche Kompetenzen	regionale Absprache (Inhalte)	Basiskonzept	Zeit	Methoden- curriculum	schulspezifische Erweiterung
12/2	Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens					
	Aspektfolgen und Sukzession beschreiben bzw. erläutern sowie evolutive Entwicklungen erklären					
12/2	Anwendung von biologischen Kenntnissen Einfluss naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Weltbild					



	Die Schülerinnen können • die Evolution des Menschen beschreiben • die Bedeutung von Erkenntnissen über die Evolution für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern • weitere Erklärungen zur Entwicklung der Lebewesen aus naturwissenschaftlicher Sicht analysieren (an einem Beispiel)		Geschichte und Verwandtschaft Entwicklung			Exkursion ins Nationalmuseum Nairobi (Lucy; Turkana Boy)
--	--	--	---	--	--	---



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)

Endfassung, 265. BLASchA

(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 (nur Physik und Biologie)	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 (nur Physik und Biologie)	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
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 Chemie)	show/reason	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung beweisen	prove something by means of factual argumentation/reasoning by logic	Show that Bohr's and De Broglie's approaches lead to the same quantum	III



Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)

Endfassung, 265. BLASchA

(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 (nur Physik und Biologie)	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 (nur Physik und Biologie)	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



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

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
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.	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



		widerlegen			
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



Stand 01.06.2017

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



Deutsche Schule Nairobi
German School Nairobi

Stand 01.06.2017

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



Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)

Endfassung, 265. BLASchA

(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 (nur Physik und Biologie)	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 (nur Physik und Biologie)	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
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.	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

(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 (nur Physik und Biologie)	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 (nur Physik und Biologie)	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
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.	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

		widerlegen			
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
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