

Operatoren in der mündlichen und schriftlichen kompetenzorientierten Reifeprüfung Biologie & Umweltkunde

Mag.^a Alexandra Reichstädter & Mag. Bernhard Müllner¹

Universität Wien, AECC-Biologie & Pädagogische Hochschule Wien

STAND: JUNI 2021 (VERSION 4)

Seit dem Schuljahr 2014/2015 muss in Österreich sowohl die schriftliche als auch die mündliche Reifeprüfung kompetenzorientiert abgehalten werden. Eine bedeutende Rolle wird im Rahmen dieser Kompetenzorientierung der sprachlichen Gestaltung von Prüfungsaufgaben zugeschrieben. Die vorliegende Handreichung thematisiert diese mit der kompetenzorientierten Reifeprüfung einhergehenden sprachlichen Anforderungen. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Bedeutung (KAPITEL 1 & 2) und dem richtigen Einsatz (KAPITEL 3) von Operatoren. Der in der Handreichung enthaltene Operatorenkatalog mit seinen kompetenzorientierten Aufgabenbeispielen basiert auf der Analyse eines Maturaaufgabenpools. Seit 2013 wurden, auf eine Initiative des Fachdidaktikzentrums der Universität Wien (AECC-Biologie) hin, Lehrer*innen bei der Entwicklung von Reifeprüfungsaufgaben unterstützt, mit dem Ziel, gemeinsam einen Aufgabenpool mit kompetenzorientierten Reifeprüfungsaufgaben zu erstellen (vgl. Wenzl, Heidinger & Pany, 2016; Wenzl et al., 2017). Lehrer*innen wurden aufgefordert, selbst erstellte kompetenzorientierte Reifeprüfungsaufgaben einzureichen. Mitarbeiter*innen des AECC-Biologie analysierten die elektronisch eingereichten Aufgaben und gaben auf Basis der Kriterien der Kompetenzorientierung Feedback. Nach Überarbeitung der Aufgaben durch die Lehrer*innen wurden diese in einem Cloud-Ordner gesammelt, zu dem alle beteiligten Lehrpersonen Zugriff erhalten. Derzeit umfasst der Aufgabenpool rund 200 überarbeitete Prüfungsaufgaben von rund 100 Lehrer*innen aus ganz Österreich.

1 Zur Bedeutung der Operatoren

Seit der Einführung der neuen Reifeprüfung spielt die sprachliche Formulierung von Maturaaufgaben eine bedeutende Rolle ([Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem](#)). Der Grund dafür liegt in ihrer Kompetenzorientierung. Es reicht demnach nicht mehr der bloße Erwerb und die Reproduktion von Fachkenntnissen aus, um die Schule erfolgreich abzuschließen. Vielmehr sollen Schüler*innen sogenannte „Kompetenzen“ entwickeln, die „erlernbare kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten“ (Weinert, 2001) sind. Diese Kompetenzen ermöglichen es Schüler*innen, ihr erworbenes Fachwissen in relevanten und komplexen Problemsituationen anzuwenden. Um kompetenzorientierten Aufgabenstellungen auch sprachlich gerecht zu wer-

¹ Universität Wien, AECC-Biologie
Porzellangasse 4/2/2, 1090 Wien
bernhard.muellner@univie.ac.at

den beziehungsweise um eine kompetenzorientierte Beantwortung solcher Aufgabenstellungen besser zu initiieren, nutzt man für die sprachliche Formulierung sogenannte Operatoren. Operatoren sind handlungsinitiiierende Verben in der Imperativform, die konkret zum handlungsorientierten Formulieren der Aufgaben beitragen (vgl. Abraham & Saxalber, 2013; Tajmel, 2017). Ihre Funktion besteht darin, den Schüler*innen genau zu vermitteln, was sie zu tun haben, ihnen also präzise Handlungsanweisungen zu geben. Operatoren stehen daher im Dienste einer transparenten Struktur und im Interesse der Klarheit einer Prüfungsaufgabe. Sie signalisieren, welche Tätigkeiten beim Bearbeiten von Prüfungsaufgaben erwartet werden.

2 Operatorenkatalog

Zumeist können Operatoren – je nach Zusammenhang und Vorwissen – mehreren Kompetenzbereichen (**W, E, S** oder **Rp, Tr, Rf**) zugeordnet werden. In dieser Handreichung werden die vorrangig in Betracht kommenden Kompetenzbereiche in der zweiten Spalte angeführt. Die Zusammenstellung kann niemals hundert Prozent aller möglichen Fälle abdecken und jede Lehrkraft muss im Einzelfall selbst entscheiden.

	Rp	Tr	Rf
W			
E			
S			

Kompetenzbereiche der **mündlichen Reifeprüfung**: Rp = *Reproduktion*, Tr = *Transfer*, Rf = *Reflexion*.

Kompetenzbereiche der **schriftlichen Reifeprüfung**: W = *Fachwissen aneignen und kommunizieren*, E = *Erkenntnisse gewinnen*, S = *Standpunkte begründen und reflektiert handeln*.

	OPERATOR	KOMPETENZ	DEFINITION	BEISPIELE																
1	<i>* analysieren</i> (engl. analyse)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Texte, Daten, Diagramme oder Ähnliches systematisch und gezielt auf Zusammenhänge oder Strukturmerkmale untersuchen und strukturiert darstellen.	▪ Analysiere den vorliegenden Blutbefund auf Abweichungen vom Referenzbereich. ▪ Analysiere die Tabelle auf Verhütungsmethoden, die einen besonders hohen Pearl-Index aufweisen. ▪ Analysiere den Stammbaum hinsichtlich des dargestellten Erbgangs. ▪ Analysiere das Diagramm des Blutzuckerspiegels im Tagesverlauf. Gehe dabei auf den Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme & Hormonwirkung ein.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
2	<i>* argumentieren</i>	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Behauptungen, Einschätzungen oder Wertungen durch naturwissenschaftlich fundierte Belege, Beispiele oder Vergleiche stützen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Argumentiere die Wichtigkeit des Sports, um deine FreundInnen davon zu überzeugen, mit dir regelmäßige Bewegung auszuüben. ▪ Argumentiere, ob es angesichts der biologischen Akkumulation von Giftstoffen besser ist, sich von den Produkten höherer oder niedrigerer Trophieebenen zu ernähren.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
3	<i>begründen</i> (engl. justify)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Einen Sachverhalt, ein Analyseergebnis, ein Urteil, eine Einschätzung oder Wertung auf kausale Zusammenhänge zurückführen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Begründe, welche Folgen eine falsche Ernährung auf den Blutzuckerspiegel und die sich daraus ergebenden Gesundheitsprobleme haben kann. ▪ Begründe, ob es sich bei der vorgelegten Fotografie um einen tierblütigen oder einen windblütigen Pollen handelt.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				

4	benennen (engl. label)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Konkreten Elementen einen Namen bzw. eine Bezeichnung zuordnen.	▪ Benenne die Blütenteile in der folgenden Abbildung. ▪ Benenne die Grundbausteine der DNA in folgender Abbildung. ▪ Benenne das Zellorganell, welches hier elektronenmikroskopisch dargestellt ist. ▪ Benenne mit Hilfe des Diagramms vier Möglichkeiten, die kalte Jahreszeit zu überleben.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
5	beschreiben (engl. describe)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Prozesse, Sachverhalte, Zusammenhänge oder Ähnliches strukturiert und präzise unter Verwendung der Fachsprache darlegen.	▪ Beschreibe den Schalenbau der Erde. ▪ Beschreibe den angeborenen Auslösemechanismus, der in der Abbildung zu sehen ist. ▪ Beschreibe anhand der Abbildung den Bau einer Nervenzelle. ▪ Beschreibe mit Hilfe der Abbildung den Versuchsaufbau des historischen Experiments zur Photosynthese von Joseph Priestley.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
6	beschriften (engl. label)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Elementen in einer Skizze, Zeichnung oder Abbildung einen Namen zuordnen.	▪ Beschrifte die Abschnitte des menschlichen Verdauungstraktes in der Abbildung. ▪ Beschrifte die Abbildung der Synapse. ▪ Beschrifte den Aufbau der Lunge in der Abbildung.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
7	beurteilen (engl. evaluate)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und dieses argumentativ stützen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Beurteile den Milliardenaufwand, der nach dem Tsunami 2004 in ein globales Vorwarnsystem hineingesteckt wurde anhand der vorgelegten Daten. ▪ Beurteile anhand der Abbildungen [Anm. Schilddrüsenerkrankungen] die Bedeutung der Schilddrüse für die Gesundheit. ▪ Beurteile, inwiefern die Entdeckung plastikfressender Bakterien wirtschaftlich relevant sein könnte.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
8	darstellen (engl. illustrate)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Zusammenhänge, Sachverhalte oder Ähnliches in eine bildliche Darstellungsform übertragen.	▪ Stelle die Wirkung der Botenstoffe Dopamin und Serotonin mit Hilfe des Textes in einem Fließdiagramm dar. ▪ Stelle das Zusammenwirken der Hormone, die den Blutzuckerspiegel regulieren, in einem Regelkreis dar.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				

9	definieren (engl. define)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Charakteristische, abgrenzende Merkmale eines Begriffes herausarbeiten.	▪ Definiere den Begriff „Parasitismus“. ▪ Definiere folgende Fachbegriffe: Lithosphäre und Atmosphäre. ▪ Definiere folgende Begriffe: „Bestäubung“, „Befruchtung“, „Zygote“, „Samen“.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
10	* diskutieren (engl. discuss)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Pro- und Kontra-Argumente zu einer Aussage, Problemstellung oder These gegenüberstellen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Diskutiere Vor- und Nachteile der Pille im Vergleich zu mechanischen Verhütungsmethoden, wie dem Kondom anhand der vorgelegten Daten. ▪ Diskutiere die Vor- und Nachteile der Pränataldiagnostik für Mutter und Kind. ▪ Diskutiere Vor- und Nachteile von Impfungen in Bezug auf das einzelne Individuum, die Familie, Nachbarschaft, Freundeskreis und Gesellschaft.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
11	entwickeln	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Strategien, Hypothesen, Konzepte oder ein Schema zur Lösung einer Problemstellung erarbeiten.	▪ Entwickle ein Konzept zur Vorbeugung von Diabetes mellitus. ▪ Entwickle eine begründete Hypothese zur Erklärung des Versuchsergebnisses in Bezug auf die Verteilung von <i>Euglena</i> in der Petrischale.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
12	* erklären (engl. explain)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Einen Sachverhalt auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführen und ihn nachvollziehbar darlegen.	▪ Erkläre, auf welche Weise Drogen die Arbeitsweise der Synapsen beeinflussen können. ▪ Erkläre, warum die Fruchtfliege <i>Drosophila melanogaster</i> ein ideales Versuchstier für Genetikerinnen und Genetiker ist. ▪ Erkläre mögliche Ursachen, warum jemand mit einem vollkommen funktionstüchtigen Hörorgan trotzdem taub sein kann.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
13	* erläutern (engl. describe and explain)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Einen Sachverhalt auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführen und ihn durch zusätzliche Informationen verständlich und nachvollziehbar darlegen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Erläutere den Ablauf der Proteinsynthese unter Verwendung der Abbildung. ▪ Erläutere das Bauprinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel der Mitochondrien. ▪ Erläutere die Erbkoordination der „Eirollbewegung“ der Graugans mit Hilfe der Abbildung.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				

14	* <i>erörtern</i>	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Pro- und Kontra-Argumente zu einer Aussage, Problemstellung oder These gegenüberstellen, abwägen und auf dieser Grundlage eine Schlussfolgerung bzw. eigene Stellungnahme widerspruchsfrei darlegen.	▪ Erörtere Perspektiven, Chancen und Belastungen von Menschen mit Down-Syndrom im Alltag und in der Gesellschaft. ▪ Erörtere mit Hilfe von mindestens drei gut begründeten Argumenten das Für und Wider der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
15	* <i>interpretieren</i> (engl. interpret)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Erklärungsmöglichkeiten von Sachverhalten, Zusammenhängen und Analyseergebnissen erarbeiten. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Interpretiere das Diagramm des Wasserhaushaltes einer Pinie. Gehe dabei auf die Wasseraufnahme und Transpiration der Pinie im Tagesverlauf ein. ▪ Interpretiere das Rauchverhalten der Österreicher*innen anhand der vorliegenden Datenerhebung.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
16	<i>kritisch Stellung nehmen</i> (engl. comment)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Nach kritischer Prüfung zu einer strittigen Problemstellung, Wertung und Aussage ein eigenes Urteil widerspruchsfrei darlegen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Nimm zur Möglichkeit einer Genanalyse beim Menschen - Fluch oder Segen? - kritisch Stellung. ▪ Nimm kritisch Stellung, ob genetische Tests vor oder während einer Schwangerschaft in Österreich verpflichtend werden sollten. ▪ Nimm zu folgender Werbeaussage über traubezu-ckerhaltige Fitmacher kritisch Stellung: „Gehen schnell ins Blut und liefern sofort Energie“.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
17	<i>nennen</i> (engl. list/give)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Sachverhalte, Begriffe, Daten und Fakten ohne nähere Erläuterung und Wertung anführen.	▪ Nenne typische Symptome von Diabetes. ▪ Nenne von winteraktiven Tieren verschiedene Anpassungen an die Kälte. ▪ Nenne Faktoren, die einen Einfluss auf die Photosyntheserate haben.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
18	<i>vergleichen</i> (engl. compare)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Lebewesen und Vorgängen herausarbeiten und strukturiert gegenüberstellen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Vergleiche die beiden Formen der aktiven und passiven Immunisierung in Bezug auf die Inhaltsstoffe des Impfersums und deren Wirkung im Organismus. ▪ Vergleiche die Blutkreisläufe verschiedener Wirbeltierklassen aus den Abbildungen hinsichtlich der physiologischen und anatomischen Unterschiede. ▪ Vergleiche die beiden Blutaussstriche (gesunder Proband und Leukämie-Patient) im Hinblick auf die Häufigkeit der Leukozyten anhand der Abbildungen.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				

19	zeichnen (engl. draw)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Beobachtbare oder gegebene Strukturen skizzenhaft darstellen.	▪ Zeichne einen Querschnitt des Schalenbaus der Erde. ▪ Zeichne eine Synapse. ▪ Zeichne die Zelle im Präparat mit der Andeutung der angrenzenden Zellen.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				
20	zusammenfassen (engl. summarize)	<table><tr><td></td><td>Rp</td><td>Tr</td><td>Rf</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Rp	Tr	Rf	W				E				S				Inhalte eines Textes, Aussagen, Zusammenhänge und Ergebnisse von Untersuchungen in konzentrierter Form darlegen. <i>Dazu muss den Kandidat*innen ggf. Material zur Verfügung gestellt werden.</i>	▪ Fasse mithilfe des Textes zusammen, was unter den Kaspar-Hauser-Versuchen verstanden wird. ▪ Fasse die Ursachen des Anstiegs von Allergien aus dem Text zusammen.
	Rp	Tr	Rf																	
W																				
E																				
S																				

Die mit einem [*] markierten Operatoren werden im nachfolgenden Kapitel einer Bedeutungsabgrenzung unterzogen.

3 Abgrenzung „verwandter“ Operatoren

Trotz des Operatorenkatalogs (KAPITEL 2) ist es bei bestimmten Operatoren notwendig, eine spezifische Bedeutungsabgrenzung vorzunehmen, da sich gezeigt hat, dass eine unpräzise Verwendung zu Schwierigkeiten bei der Aufgabenstellung führt.

3.1. Erklären und erläutern

Besondere Schwierigkeiten zeigen sich bei der Unterscheidung zwischen *erklären* und *erläutern*. Diese zwei Operatoren können als „Stufung“ mit steigendem kognitivem Anspruch gesehen werden (vgl. Pineker-Fischer, 2017). *Erklären* wird dann verwendet, wenn Sachverhalte in einen größeren biologischen Zusammenhang gebracht und begreiflich gemacht werden. Unter dem „größeren biologischen Zusammenhang“ werden Theorien, Modelle, Gesetzmäßigkeiten, Regeln und Funktionszusammenhänge verstanden (vgl. Weiglhofer, 2013). *Erläutern* bildet eine höhere Stufe der kognitiven Anforderung: Ein Sachverhalt oder eine Abbildung muss zunächst beschrieben und dann erklärt werden. Die Anschaulichkeit und Verständlichkeit befinden sich dabei im Vordergrund.

Der Übergang zwischen *erklären* und *erläutern* ist fließend. Es liegt im Ermessen der Lehrperson, zu entscheiden, welchen dieser Operatoren sie verwenden möchte. Dies ist abhängig vom Erwartungshorizont und dem Anspruch an die Aufgabenstellung.

Erkläre die Erbkoordination der „Eirollbewegung“ der Graugans.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll die „Eirollbewegung“ im Kontext des erbkoordinierten Verhaltensablaufs nachvollziehbar darlegen.

Erläutere die Erbkoordination der „Eirollbewegung“ der Graugans mit Hilfe der Abbildung.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll zunächst die in der Abbildung gezeigte „Eirollbewegung“ beschreiben und sie anschließend im Kontext des erbkoordinierten Verhaltensablaufs verständlich erklären.

3.2. Analysieren und interpretieren

Im Rahmen einer *Analyse* soll der*die Schüler*in allgemeine Schlüsse und Ergebnisse objektiv darlegen. Im Gegensatz dazu sollen bei der *Interpretation* Erklärungsmöglichkeiten der Analyseergebnisse herausgearbeitet und dadurch eigene Erkenntnisse gewonnen werden (vgl. Weiglhofer, 2013). Beide Operatoren bedürfen eines vorgegebenen Fokus, der meist durch „hinsichtlich“ oder „in Bezug/Hinsicht auf“ eingeleitet wird.

Analysiere das Diagramm des Blutzuckerspiegels im Tagesverlauf. Gehe dabei auf den Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme & Hormonwirkung ein.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll die im Diagramm gezeigten Zusammenhänge objektiv wiedergeben.

Interpretiere das Diagramm des Wasserhaushaltes einer Pinie. Gehe dabei auf die Wasseraufnahme und Transpiration der Pinie im Tagesverlauf ein.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll anhand der im Diagramm abgebildeten Menge an aufgenommenem und abgegebenem Wasser einer Pinie Erklärungsmöglichkeiten für die Schwankungen von Wasseraufnahme und Transpiration im Tagesverlauf herausarbeiten.

3.3. Argumentieren, diskutieren und erörtern

Die Operatoren *argumentieren*, *diskutieren* und *erörtern* können aufgrund ihrer Ähnlichkeit in Bezug auf die dazu notwendige Handlungskompetenz leicht verwechselt werden. Unter dem Operator *argumentieren* versteht man die Darlegung von Begründungen (= Argumenten) unter Einbezug von Beispielen und/oder Vergleichen. Der Operator *diskutieren* zeichnet sich – im Gegensatz zum Operator *argumentieren* – dadurch aus, dass Pro- und Kontra-Argumente zu einer Sachlage gegenübergestellt werden (vgl. Budke & Meyer, 2015). Anders als beim Operator *erörtern* führt die Gegenüberstellung allerdings nicht zu einer eigenen Stellungnahme. Für den Operator *erörtern* sollten Themen gewählt werden, die es den Schüler*innen möglich machen, auf Grundlage ihrer Pro- und Kontra-Argumente eine eigene Stellungnahme zu verfassen. Es bieten sich hierbei vor allem aktuelle biologische Themen an, die in den Medien diskutiert werden.

Argumentiere die Wichtigkeit des Sports, um deine FreundInnen davon zu überzeugen, mit dir regelmäßig Bewegung auszuüben.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll zunächst eine Behauptung aufstellen, die er/sie darauffolgend mit Argumenten stützt.

Diskutiere Vor- und Nachteile der Pille im Vergleich zu mechanischen Verhütungsmethoden, wie dem Kondom anhand der vorgelegten Daten.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll objektiv und schlüssig Vor- und Nachteile gegenüberstellen.

Erörtere mit Hilfe von mindestens drei gut begründeten Argumenten das Für und Wider der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen.

Erwartungshaltung: Der Schüler/Die Schülerin soll objektiv und schlüssig Vor- und Nachteile gegenüberstellen und darauf aufbauend eine eigene Stellungnahme formulieren.

Vielen Dank an Mag.^a Ilse Wenzl, Mag. Dr. Peter Pany und Mag.^a Christine Heidinger für das kollegiale Feedback und die konstruktiven inhaltlichen Diskussionen.

4 Literatur

- ABRAHAM, U., & SAXALBER, A. (2016). *Typen sprachlichen Handelns („Operatoren“) in der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung bzw. Reife- und Diplomprüfung (SRDP) Deutsch*. Wien: BMB u. Alpen-Adria Universität. https://www.srdp.at/fileadmin/user_upload/downloads/Bgleitmaterial/01_US_Deutsch/Konzepte-Modelle/srdp_de_operatoren_2017-03-16.pdf.
- BUDKE, A., & MEYER, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen – Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 9-28). Münster & New York: Waxmann.
- BUNDESKANZLERAMT RECHTSINFORMATIONSSYSTEM (2016). *Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über die Reifeprüfung in den allgemein bildenden höheren Schulen (Prüfungsordnung AHS) StF: BGBl. II Nr. 174/2012*. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007845>.
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (2013). *Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)*. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_Ph_Ch_Bio_Februar_2013.pdf.
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (2014). *Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)*. http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/engl_Operatoren_Ph_Ch_Bio_25_Maerz_2014.pdf.
- PANY, P., WENZL, I. & HOCHHOLZER, T. (2017). *Handreichung für die Erstellung von Aufgaben zur schriftlichen Reifeprüfung aus Biologie und Umweltkunde*. https://www.dropbox.com/home/AECCbio-Aufgabenpool/Schriftliche%20Reifepr%C3%BCfung?preview=Handreichung_sRP_AECCbio.pdf.
- PINEKER-FISCHER, A. (2017). *Sprach- und Fachlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Umgang von Lehrpersonen in soziokulturell heterogenen Klassen mit Bildungssprache*. Wiesbaden: Springer.
- REICHSTÄDTER, A. (2017). *Eine quantitative sowie qualitative Analyse von Maturaaufgaben hinsichtlich ihrer sprachlichen Formulierungen unter dem Einsatz von Operatoren in der kompetenzorientierten mündlichen Reifeprüfung im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde allgemeinbildender höherer Schulen*. Wien: Universität Wien.
- TAJMEI, T. (2017). *Naturwissenschaftliche Bildung in der Migrationsgesellschaft. Grundzüge einer Reflexiven Physikdidaktik und kritisch-sprachbewussten Praxis*. Wiesbaden: Springer.
- WEIGLHOFER, H. (2013). *Operatoren und deren Definition. Ergänzung zur „Kompetenzlandkarte für Unterrichtsprinzipien und Bildungsanliegen“*. Wien: BMUKK. https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/uek/kl_operatoren_25650.pdf?5te6xq.
- WEINERT, F. E. (2001). *Concepts of competence – A conceptual clarification*. In D. S. Rychen & L. H. Sal-yanik (Hrsg.), *Defining and Selecting Key Competencies* (S. 45-64). Göttingen: Hogrefe and Huber.
- WENZL, I., HEIDINGER, C. & PANY, P. (2016). *Participatory development of competence-orientated examination tasks with biology teacher as large scale professional development initiative*. In Pixel (Hrsg.), *Conference Proceedings „New Perspectives in Science Education“* (S. 461-465). Limena: Libreria Universitaria.
- WENZL, I., PANY, P., NOWAK, E., SCHEIBSTOCK, J., HOCHHOLZER, T., ÖZCELIK, A., ROISER, B., REICHSTÄDTER, A., STEINHÖGL, N., & HEIDINGER, C. (2017). *Supporting Biology Teachers in Developing Examination Tasks – An Action Research Approach*. Paper presented at the 12th European Science Education Research Conference 2017 (ESERA). Dublin, Ireland (21.-25.08.2017).