



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 5/2022

VERGLEICH SARBEIT NATURWISSENSCHAFTEN
SCHULJAHRGANG 8 – AUSWERTUNGSBERICHT
GYMNASIUM

Schuljahr 2021/22

Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Berufliches Gymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule

ALLGEMEINES

Die landesweite Vergleichsarbeit Naturwissenschaften wird im zweijährigen Rhythmus verbindlich an allgemeinbildenden Schulen Sachsen-Anhalts geschrieben. Dabei werden schulformbezogen Aufgaben gestellt, die naturwissenschaftliche Kompetenzen auf dem Niveau des 8. Schuljahrgangs überprüfen.

Im Schuljahr 2021/22 nahmen 5 602 Schülerinnen und Schüler an 80 Schulen (Gymnasien, Gesamtschulen, Gemeinschaftsschulen) an dieser Vergleichsarbeit teil.

Die Aufgaben der Vergleichsarbeit orientierten sich am Kontext „Der Harz“ mit den Themen die „Rappbodetsperre“, der „Klimawandel im Harz“ und die „Borkenkäferproblematik“. Für die Auswertung wurden den Lehrkräften ein Erwartungshorizont und eine digitale tabellarische Auswertungshilfe zur Verfügung gestellt.

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Die Erfüllungsprozentsätze einzelner Teilaufgaben in der Vergleichsarbeit 2022 lagen insgesamt zwischen 18 % und 90 % (vgl. Abb. 1 und 2). Erfasst wurde außerdem, wie viele Schülerinnen und Schüler die Teilaufgaben vollständig erfüllten.

Der Schwerpunkt lag in dieser Vergleichsarbeit in den beiden Kompetenzbereichen Kommunizieren und Fachwissen anwenden, die in drei Vierteln der Aufgabenstellungen überprüft wurden.

Die Erfüllungsprozentsätze für die vier Kompetenzbereiche variierten stark zwischen 40 % und 82 % (vgl. Abb. 4). Dabei fällt auf, dass im Vergleich zur letzten Vergleichsarbeit 2018/19 im Bereich Fachwissen anwenden 10 Prozentpunkte weniger erreicht wurden /1/. Die aktuellen Ergebnisse zeigen in der Erfüllung unterschiedlicher Anforderungsbereiche (AFB) wenig Unterschiede, wobei die Erfüllungsprozentsätze vom AFB II zum AFB III hin erwartbar leicht abfallen (vgl. Abb. 3).

ERGEBNISSE

Aufgabe 1: Die Rappbodetsperre – ein Multitalent

Die einführende Teilaufgabe zu den Funktionen der Talsperre zeigte, dass viele Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, einfache Informationen aus einem kurzen Text direkt wiederzugeben (Aufg. 1a, AFB I, 90 % Erfüllung).

Fachwissen anwenden: Physik

Die Erfüllung einer Standardaufgabe, aus einem gegebenen Volumen und der Dichte die Masse der Staumauer auszurechnen, zeigte, dass die Anforderungen an die Formeln von vielen Schülerinnen und Schülern erfüllt wurden (Aufg. 1b, AFB I, 77 %). Deutlich weniger Erfüllung wurde bei der notwendigen Umrechnung der Einheiten von Dichte

bzw. Volumen erreicht (AFB II, 20 %). Die Gleichung zur Berechnung der Masse aus der Dichte und dem Volumen (AFB II) wurde von 41 % der Schülerinnen und Schüler angegeben, 29 % konnten damit auch die Masse der Staumauer berechnen (AFB II). Oft wurde die prinzipielle Lösungsstrategie umgesetzt, jedoch fehlen Sicherheiten im Umrechnen und in der richtigen Schreibweise der Formelzeichen.

Das Anwenden von Fachwissen in Aufgabe 1d, wo der Schweredruck im Stausee angegeben werden sollte, wurde deutlich häufiger erfüllt (Aufg. 1d, AFB I, 71 %). Das zeigt, dass ein grundlegendes Verständnis proportionaler Zusammenhänge bei den Schülerinnen und Schülern vorhanden ist, jedoch die Darstellung und Durchführung einer formalen Rechnung Schwierigkeiten bereitet.

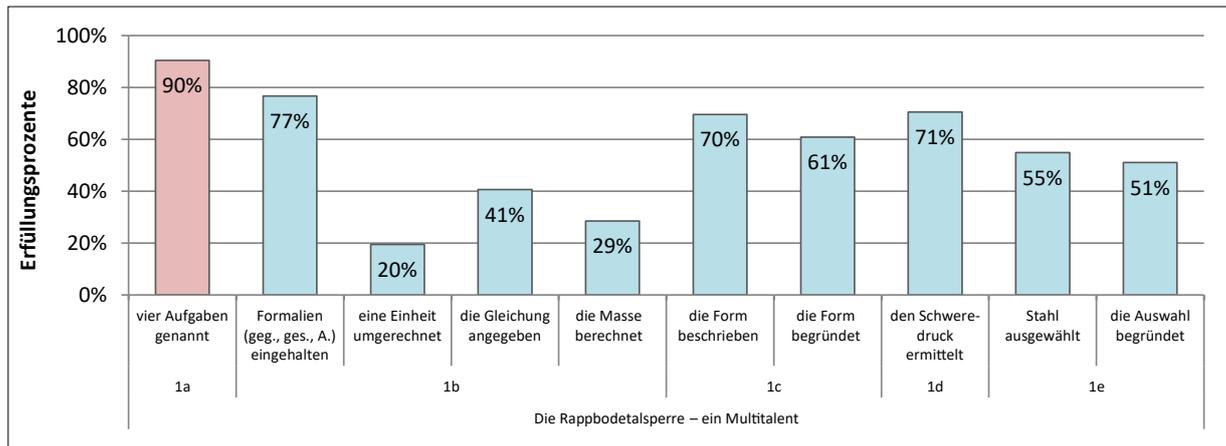


Abb. 1: Landesweite Erfüllung der Aufgabe 1 der Vergleichsarbeit

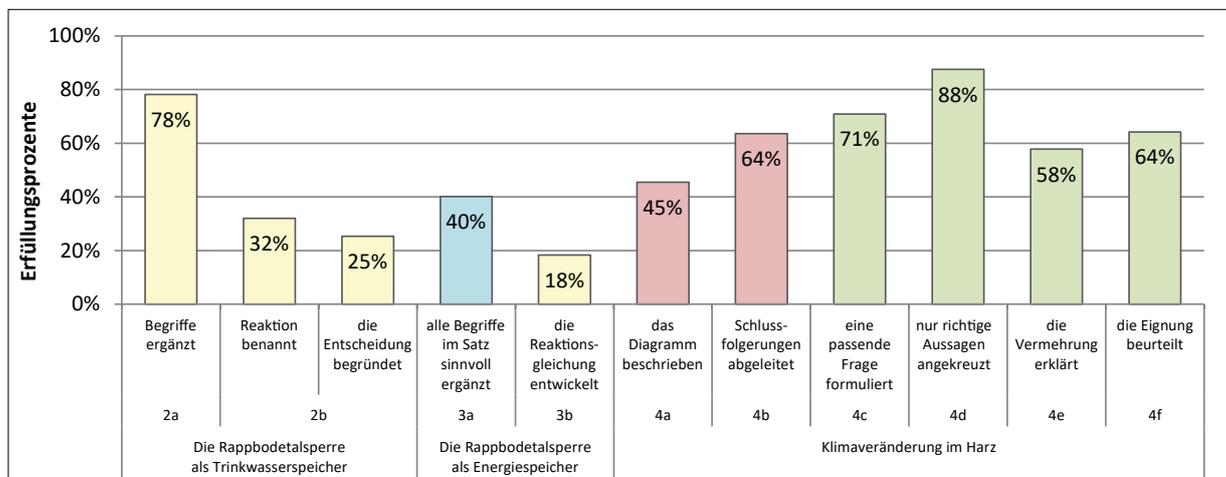


Abb. 2: Landesweite Erfüllung der Aufgaben 2 bis 4 der Vergleichsarbeit

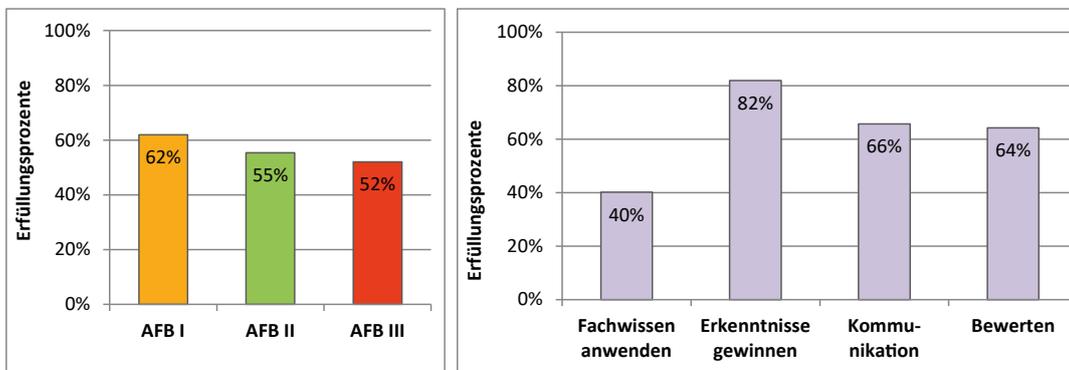


Abb. 3 bis 4: Landesweite Erfüllung nach Zuordnung der Teilaufgaben zu Anforderungsbereichen (AFB) und zu Kompetenzbereichen

Bewerten: Physik

Viele Schülerinnen und Schüler konnten die Form der Stau-mauer beschreiben (Aufg. 1c, AFB I, 70 %) und deren Form begründen (Aufg. 1c, AFB III, 61 %). Über die Hälfte der Schülerinnen und Schüler wählte das Material Stahl für die Stabilisierung von Straßenbeton (Aufg. 1e, AFB III, 55 %) aus. Die Begründung der Auswahl über den gleichen Längenausdehnungskoeffizienten wurde ebenfalls von der Hälfte der Schülerinnen und Schüler richtig vorgenommen (Aufg. 1e, AFB III, 51 %).

Zu Aufgabe 2: Die Rappbodetalsperre als Trinkwasser-speicher

In dieser Aufgabe sollten die Schülerinnen und Schüler in einem Informationstext die wesentlichen Begriffe zur Trink-wasseraufbereitung erkennen und in ein Schema übertra-gen. Diese Teilaufgabe aus dem Bereich Kommunikation hatte eine ähnlich hohe Erfüllung wie die einführende Aufgabe (Aufg. 2a, AFB II, 78 %).

Fachwissen anwenden: Chemie

Die Reaktion der Schwermetalle mit Sauerstoff als Oxidation zu identifizieren und zu begründen (Aufg. 2b, AFB I, 32 % bzw. AFB II, 25 %) fiel Schülerinnen und Schülern schwerer als die vorherige Teilaufgabe.

Aufgabe 3: Die Rappbodetalsperre als Energiespeicher

Fachwissen anwenden: Physik

In der Aufgabe 3a sollten vorgegebene Fachbegriffe zu den Energiearten in einem Lückentext zu einem unbekanntem Kontext (Energieumwandlungen im Pumpspeicherkraftwerk) (AFB II) ergänzt werden. Diese Aufgabe wurde selten vollständig richtig gelöst, jedoch wurden insgesamt 40 % der möglichen Bewertungseinheiten (BE) erzielt. Da keine Informationen zu den Energieumwandlungen im Text enthalten waren, mussten die Schülerinnen und Schüler das notwendige Fachwissen reproduzieren und anwenden.

Bei der Entwicklung der chemischen Reaktionsgleichung in Aufgabe 3b wurde ein Erfüllungsprozentsatz von 18% (AFB III) erreicht, was deutlich unter dem Ergebnis einer vergleichbaren Aufgabe in der vergangenen Vergleichsarbeit 2019 (61 %) liegt.

Aufgabe 4: Klimaveränderungen im Harz

Kommunizieren

In der Teilaufgabe 4a sollten die Schülerinnen und Schüler ein komplexeres Diagramm zur Entwicklung von Temperatur- und Niederschlagswerten angeleitet beschreiben. Diese Aufgabe wurde insgesamt zu 45 % (AFB I) erfüllt, wobei 19 % der Schülerinnen und Schüler die Aufgabe vollständig gelöst haben. In der zugehörigen Teilaufgabe 4b sollten Schlussfolgerungen aus dem Diagramm gezogen werden, wobei insgesamt 64 % (AFB III) der möglichen BE von den Schülerinnen und Schülern erreicht wurden. Ähnlich häufig konnten die Schülerinnen und Schüler in Teilaufgabe 4e eine Argumentationskette aufbauen, welche die Vermehrung des Borkenkäfers in den letzten 20 Jahren erklärt (AFB II, 58%). Diese Aufgabe wurde von 37 % der Schülerinnen und Schüler vollständig richtig gelöst.

HINWEISE ZUR WEITERARBEIT

Anregungen zur Nutzung diagnostischer Möglichkeiten der Vergleichsarbeit

Die Ergebnisse der Vergleichsarbeit Naturwissenschaften sind nützlich zur schulinternen Analyse von Lernständen in Lerngruppen. Sie eignen sich auch für individuelle Rückmeldungen an Schülerinnen und Schüler. Zukünftig bietet eine zeitnahe Rückgabe der korrigierten Testhefte an die Schülerinnen und Schüler eine gute Möglichkeit, die Ergebnisse der Vergleichsarbeit in den Lerngruppen auszuwerten.

Erkenntnisse gewinnen: Biologie

Am Beispiel des Borkenkäfers sollten anhand eines Experiments Erkenntnisse zu dessen Verhalten gewonnen werden. Die Lösungen zu den zugehörigen Aufgaben (4c und 4d, AFB II, 71 % bzw. 88 %) erreichten hohe Erfüllungsprozentsätze. Dabei fiel es den Schülerinnen und Schülern leichter, aus vorgegebenen Aussagen die richtigen auszuwählen, als selbst eine Fragestellung zum Experiment zu formulieren.

Bewerten: Biologie

Die Teilaufgabe 4f bildet mit einer Beurteilung zur Eignung von Baumarten zur Aufforstung den Abschluss der Aufgabe. Die zugehörigen Informationen mussten einer Tabelle entnommen werden. Diese Teilaufgabe aus dem AFB III wurde zu 64% erfüllt, wobei 43 % der Schülerinnen und Schüler die volle Anzahl an BE erreicht haben. Schwierigkeiten könnten bei der Erschließung der Tabelle aufgrund der nicht vorgegebenen Legende entstanden sein. Auch haben einige Schülerinnen und Schüler nur einen statt der geforderten drei Baumarten untersucht.

Einschätzung des Anforderungsniveaus durch die Lehrkräfte

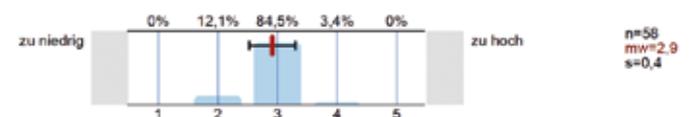


Abb. 5: Einschätzung des Anforderungsniveaus durch die Lehrkräfte

Die Lehrkräfte schätzen die Anforderungen dieser Vergleichsarbeit überwiegend als angemessen ein (siehe Abb. 5). In den Textrückmeldungen der Schulen finden sich Bestätigungen für die neue Ausrichtung der Aufgaben in der Vergleichsarbeit in einem thematischen Kontext. Die Lehrkräfte von einigen Schulen benennen Probleme, die Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung der Aufgaben hatten, und beziehen sich auch auf coronabedingte Lernrückstände.

Die Vergleichsarbeit zeigt für ausgewählte fachliche Schwerpunkte, in welchen Bereichen eine Lerngruppe leistungsstark ist und in welchen Bereichen zusätzlicher Lernbedarf besteht. Die kompetenzorientierten individuellen Diagnosen, welche in der digitalen tabellarischen Auswertungshilfe generiert werden, geben Schülerinnen und Schülern und deren Erziehungsberechtigten einen Überblick über den individuellen Leistungsstand sowie Lehrkräften wertvolle Anhaltspunkte für die Planung von Unterricht.

Umgang mit schwerpunktsetzenden Markierungen

Im laufenden Schuljahr sollen die Fachlehrpläne mit den schwerpunktsetzenden Markierungen Berücksichtigung finden, um Defizite durch das Lernen in der Corona-Zeit auszugleichen. Es sind Kompetenzen und grundlegende Wissensbestände hervorgehoben, welche im Sinne eines Spiralcurriculums in den späteren Schuljahrgängen benötigt werden. Im aktuellen Schuljahr haben die Lehrkräfte damit die Möglichkeit, Kompetenzschwerpunkte entsprechend den Schwerpunkten zu wichten.

Diagramme beschreiben und auswerten

Der Umgang mit Diagrammen spielt in den naturwissenschaftlichen Fächern eine wichtige Rolle und umfasst verschiedene Aspekte: die Informationsentnahme aus vorgegebenen Diagrammen, das Erstellen von eigenen Diagrammen und das Herstellen eines Zusammenhangs zwischen Diagramm- und Textinformationen. Insbesondere das selbstständige Erstellen von Diagrammen fördert das Verstehen von Diagrammen. Allerdings sollte auch das Auswerten von Diagrammen einen besonderen Stellenwert im Unterricht erhalten. Dabei ist auf den Unterschied zwischen Beschreiben und Erklären einzugehen. So lassen sich z. B. im Biologieunterricht in allen Jahrgangsstufen biologische Kontexte finden, anhand derer der Umgang mit Diagrammen geübt werden kann. Beispielsweise können bereits im 5. Schuljahrgang einfache Modellexperimente zum Zusammenhang von Bau, Lebensweise und Lebensraum der Wirbeltiere durchgeführt und die Ergebnisse in Form von Diagrammen dargestellt werden.

Neue Einheitliche Operatorenliste für die naturwissenschaftlichen Fächer /3/

Für die Abituraufgaben der Fächer Biologie, Chemie und Physik wurden im Zusammenhang mit den neuen Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife länderübergreifend einheitliche Operatoren und deren konkrete Bedeutung abgestimmt, die entsprechend der angegebenen Erläuterung verwendet werden. Bereits in der Sekundarstufe I sind diese Operatoren in dieser Bedeutung einzuführen und für Aufgabenstellungen zu nutzen.

Quellen:

- /1/ LISA (Hrsg.) (2022): Vergleichsarbeiten Naturwissenschaften Sekundarstufe I (Schuljahrgang 8). URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Institut/Oeffentlichkeitsarbeit/Publikationen/LISA-Informationen/SJ2018-19/LISA-Information-042019-Web.pdf (14.06.2022)
- /2/ LISA (Hrsg.) (2014): Vergleichsarbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern. Anliegen, Ergebnisse und Wirkung. URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Institut/Oeffentlichkeitsarbeit/Publikationen/files/1402_Vergleichsarbeiten_NaWi_Web.pdf (17.06.2022)
- /3/ IQB (Hrsg.) (2020): Aufgaben für die Fächer Biologie, Chemie und Physik. Einheitliche Operatorenliste. URL: https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/naturwissenschaften/N_Einheitliche_O.pdf (08.06.2022)

Kontinuierliche Übungen

Die Schülerinnen und Schüler sollen kontinuierlich ihre Kompetenzen im Umgang mit Formeln, Größen und Einheiten sowie den zugehörigen Berechnungen auch im Kontext von Sachaufgaben entwickeln können. Einfache physikalische Zusammenhänge, z. B. zwischen dem Volumen und der Masse eines Körpers oder der Zeit und dem zurückgelegten Weg bei gleichförmigen Bewegungen, werden bereits im 6. Schuljahrgang eingeführt. Es empfiehlt sich, solche Zusammenhänge in langfristig konzipierten täglichen Übungen in allen Schuljahrgängen zu wiederholen. Handreichungen für solche Konzeptionen werden regelmäßig in Fortbildungen, z. B. bei den Tagen der Physik, ausgegeben.

Fehlvorstellungen entgegenwirken

Im Chemieunterricht ist der Fehlvorstellung, dass Oxidationen ausschließlich bei der Verbrennung von Stoffen stattfinden, entgegenzuwirken. Es bietet sich an, auch andere Vorgänge als Beispiele für Oxidationsreaktionen zu beschreiben. Geeignete Beispiele hierfür sind chemische Reaktionen wie die Braunfärbung von Äpfeln oder das Rosten von Eisen.

Empfohlene landesweite Fortbildungen zu den Themen:

Mit Volldampf in die Moderne – ein fächerverbindendes Lernerlebnis am historischen Objekt
am 16.11.2022 – 22L250500

Chemie im Alltag – kompetenzorientiert experimentiert – „Advent mit allen Sinnen“
am 22.11.2022 – 22F100004

Sprachsensibilität in den MINT-Fächern
vom 07. bis 09.12.2022 – 22L250000

Der angepasste Fachlehrplan - Einführung komplexer Operatoren in der Sekundarstufe I
am 07.12.2022 – 22F100086-02

Materialien und eine Vielzahl an Beispielen in naturwissenschaftlichen Kontexten werden im Kapitel 4 der Broschüre: „Vergleichsarbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern“/2/ beschrieben. Auf den Webseiten des LISA sind ebenso die Aufgaben der Jahre 2016/17 und 2018/19 sowie die zugehörigen Auswertungsberichte mit Hinweisen veröffentlicht.

Impressum

Herausgeber: Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt (LISA)

Redakteurin: Kathrin Blanke

© © © Sie dürfen das Material weiterverbreiten, bearbeiten, verändern und erweitern. Sie müssen den Urheber nennen und kennzeichnen, welche Änderungen Sie vorgenommen haben. Sie müssen das Material und Veränderungen unter den gleichen Lizenzbedingungen weitergeben. Die Rechte für Fotos, Abbildungen und Zitate für Quellen Dritter bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern.

Alle bisher erschienenen Informationsblätter finden Sie auch auf dem Bildungsserver Sachsen-Anhalt unter: www.bildung-lsa.de/lisa-kurz-texte