



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 04/2022

VERGLEICH SARBEIT NATURWISSENSCHAFTEN
SCHULJAHRGANG 8 – AUSWERTUNGSBERICHT
SEKUNDARSCHULE

Schuljahr 2021/22

Grundsschule
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 prüfen. /1/

Im Schuljahr 2021/22 nahmen 8592 Schülerinnen und Schüler von 190 Schulen (Sekundarschulen, Förderschulen,

Gesamtschulen und Gemeinschaftsschulen) an dieser Vergleichsarbeit teil.

Die Aufgaben der Vergleichsarbeit 2022 orientierten sich am Kontext „Der Harz“ mit den Themen die „Rappbodetalsperre“ und die „Auswirkungen des Treibhauseffektes im Harz“. Für die Auswertung wurden den Lehrkräften ein Erwartungshorizont und eine digitale tabellarische Auswertungshilfe zur Verfügung gestellt.

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Die Erfüllungsprocentsätze einzelner Teilaufgaben in der Vergleichsarbeit 2021/22 lagen insgesamt zwischen 12 % und 87 % (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 über drei Vierteln der Aufgaben überprüft wurden. Die Erfüllungsprocentsätze der vier Kompetenzbereiche variierten zwischen 40 % und 69 % (vgl. Abb. 4).

Hier ist im Vergleich zu 2019 eine Steigerung im Bereich Fachwissen anwenden um 9 Prozentpunkte zu verzeichnen. Eine noch deutlichere Verbesserung wurde im Kompetenzbereich Bewerten erreicht. Hier betrug die Steigerung der Ergebnisse sogar 27 Prozentpunkte. /2/ Dabei wurden im Vergleich zu 2019 ähnlich gute Ergebnisse im Kompetenzbereich Kommunizieren (60 %) erzielt. Die aktuellen Ergebnisse zeigen in der Erfüllung unterschiedlicher Anforderungsbereiche (AFB) die zu erwartenden abgestuften Unterschiede (vgl. Abb. 3).

ERGEBNISSE

Aufgabe 1 (Die Rappbodetalsperre – ein Multitalent)

Kommunizieren

Die einführende Aufgabe zur Funktion der Talsperre offenbarte, dass die Lesekompetenz im Umgang mit einem vorliegenden Textbaustein und die Fähigkeit, aufgabenbezogen relevante Inhalte zu entnehmen, gut ausgeprägt sind (Aufg. 1a, AFB I, 80 %). Hier lag einer der höchsten Erfüllungsprocentsätze aller Aufgaben vor.

Fachwissen anwenden: Physik

Die Ergebnisse zeigen für den Umgang mit Sachaufgaben insgesamt noch Schwierigkeiten. Die Formalien wurden nur von der Hälfte der Schülerinnen und Schüler eingehalten (Aufg. 1b, AFB I, 53 %). Wenigen gelang es, die angegebene

„Wortformel“ für die Berechnung der Masse in die Gleichung mit Formelzeichen zu überführen (Aufg. 1b, AFB II, 39 %).

Die Berechnung der Masse wurde von etwas mehr Schülerinnen und Schülern erbracht (Aufg. 1b, AFB II, 44 %), die Formulierung eines Antwortsatzes von einem größeren Anteil (Aufg. 1b, AFB II, 55 %). Dies zeigte, dass die Berechnung des Zahlenwertes sowie die Auswertung des Errechneten leichter zu erreichen sind als die Aufstellung der Gleichung. Insgesamt ist festzustellen, dass das prinzipielle Verständnis für die Lösung des Sachverhalts nur bei der Hälfte der Schülerinnen und Schüler vorhanden ist. Rückmeldungen von Schulen weisen darauf hin, dass sich hier coronabedingte Lernrückstände und damit verbundene fehlende Übungszeiten im Präsenzunterricht widerspiegeln können.

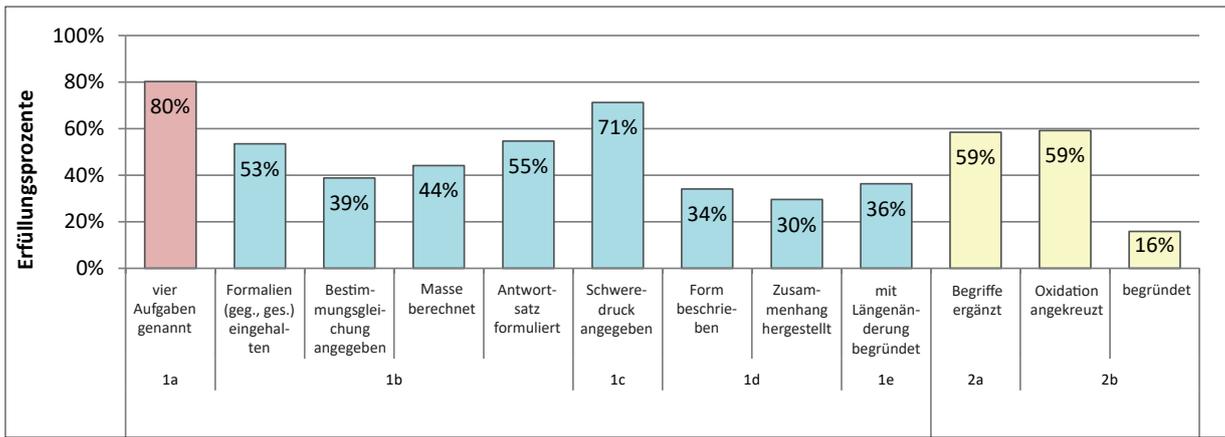


Abb. 1: Landesweite Erfüllung der Teilaufgaben 1 und 2 der Vergleichsarbeit

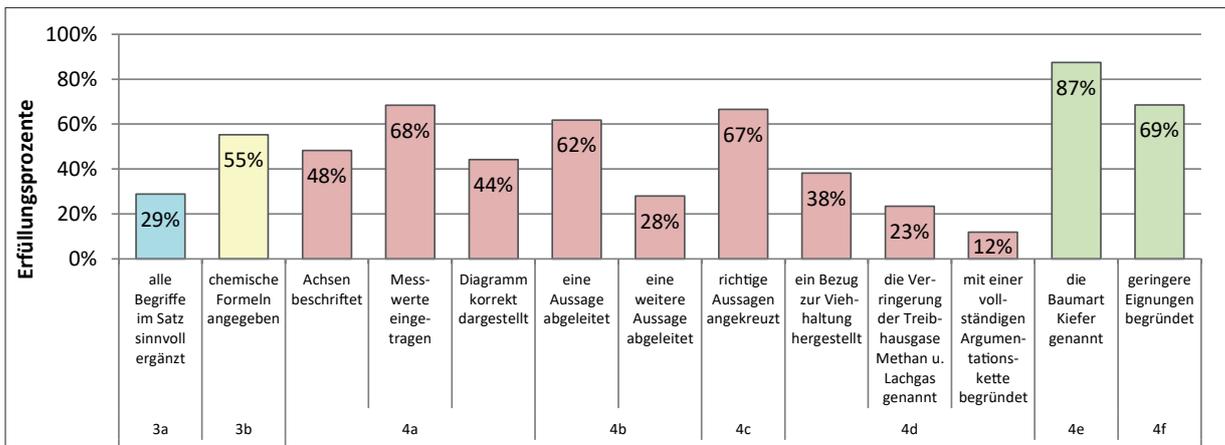


Abb. 2: Landesweite Erfüllung der Teilaufgaben 3 und 4 der Vergleichsarbeit

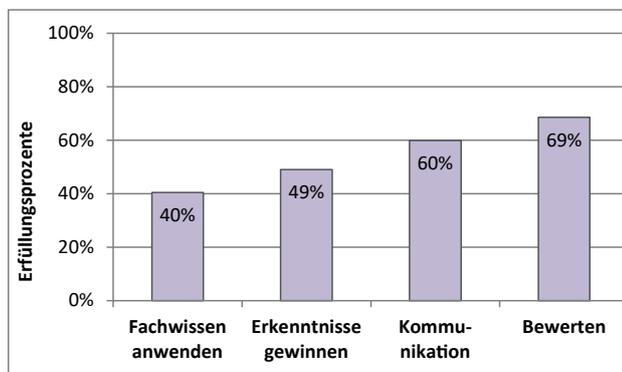
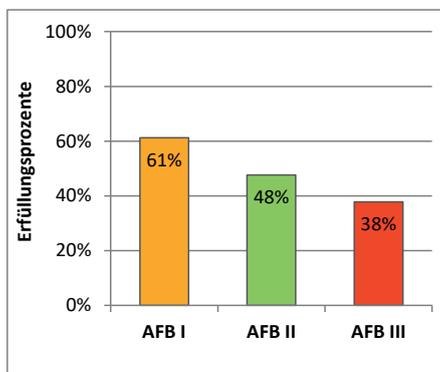


Abb. 3 bis 4: Landesweite Erfüllung nach Zuordnungen der Teilaufgaben zu Anforderungsbereichen (AFB) und zu Kompetenzbereichen

Ohne die Notwendigkeit einer ausführlichen Berechnung gelang dann in Aufg. 1c mehr Schülerinnen und Schülern, das richtige Ergebnis für den Schweredruck des Wassers anzugeben (AFB II, 71%). Das zeigt, dass ein grundlegendes Verständnis proportionaler Zusammenhänge vorliegt, jedoch die Darstellung und Durchführung einer formalen Rechnung Probleme bereiten. Schwierigkeiten zeigten sich dagegen beim Beschreiben des Zusammenhangs zwischen der Form der Staumauer und dem Schweredruck (Aufg. 1d, AFB II, 30%). Nur von einem Drittel der Schülerinnen und Schüler wurde die Form beschrieben (Aufg. 1d, AFB II, 34%, konzeptuell richtige Schülerantwort in Abb. 5).

Bewerten: Physik

Die Begründung der Verwendung von Stahl als Armierung im Beton wurde selten in den Zusammenhang mit den gleichen Längenausdehnungskoeffizienten gebracht (Aufg. 1e, AFB II, 36%). Oftmals wurde hier die falsche Antwort gegeben, dass sich Stahl am wenigsten stark ausdehnt. Da dies auf eine Fehlvorstellung hindeutet, sollte dies ggf. im Unterricht aufgegriffen werden.

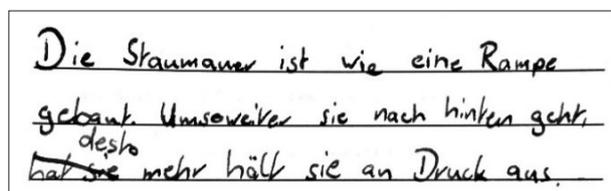


Abb. 5: Konzeptuell richtige Schülerlösung (Aufgabe 1d)

Aufgabe 2 (Die Rappbodetalsperre als Trinkwasserspeicher)

Die Aufgabe 2a erforderte Lesekompetenzen auch für das Verständnis einer unbekannt Darstellung, damit die im Text gefundenen Fachbegriffe jeweils an die richtige Stelle im Schema eingesetzt werden konnten. Da eine Fehlinterpretation der Darstellung, z. B. im Sinne von Reaktionsgleichungen, nicht überproportional zum Abzug mehrerer Bewertungseinheiten (BE) führen soll, wurden lediglich zwei BE zugeordnet (Abb. 6).

BE	Zuordnung / Begründung
0	keine Bearbeitung oder Erfüllung der Aufgabe
1	nicht vollständig richtig ausgefüllt (die Darstellung nicht richtig interpretiert), es wurden jedoch Begriffe richtig eingesetzt
2	alle Begriffe richtig zugeordnet und damit die Darstellung richtig interpretiert

Abb. 6: Zuordnung der Bewertungseinheiten (BE) für die Aufgabe 2a

Kommunizieren: Chemie

Es ist positiv festzustellen, dass ein Drittel der Schülerinnen und Schüler die technischen Abläufe in der Trinkwasseraufbereitung vollständig richtig darstellen konnte (35 %). Insgesamt wurde mehr als die Hälfte der möglichen BE erreicht (Aufg. 2a, AFB II, 59 %).

In Aufgabe 2b erfolgte die Zuordnung der Oxidationsreaktion zur Entfernung der Schwermetalle oftmals richtig (AFB II, 59 %). Die Begründung für die Oxidation als Reaktion mit Sauerstoff gelang aber deutlich seltener (AFB III, 16 %).

Aufgabe 3 (Die Rappbodetalsperre als Energiespeicher)

Fachwissen anwenden: Physik

Schwierigkeiten bereitete das Anwenden von Fachwissen über Energieumwandlungen in einem unbekanntem Kontext. Hier sollten Energiearten in einem Lückentext ergänzt werden, wobei nur die einzelnen Fachbegriffe vorgegeben waren. Lediglich 2 % der Schülerinnen und Schüler lösten die Aufgabe vollständig. Landesweit wurden 29 % der möglichen BE erreicht (Aufg. 3a, AFB II).

Fachwissen anwenden: Chemie

In der Aufgabe 3b wurde in vielen Fällen das Elementsymbol angegeben, ohne die Molekülschreibweise zu berücksichtigen (55 %, AFB I).

Aufgabe 4 (Temperaturveränderung im Harz)

Ausgehend von den angegebenen Jahresdurchschnittstemperaturen gelang es 44 % der Schülerinnen und Schüler, ein Temperatur-Zeit-Diagramm vollständig darzustellen. Bei dieser Aufgabe wurden insgesamt 68 % der möglichen BE erreicht. Die Hälfte der Schülerinnen und Schüler beschriftete die Achsen korrekt (Aufg. 4a, AFB II, 48 %). Eine fehlerhafte Schülerlösung ist in Abb. 7 dargestellt.

Es gelang vielen Schülerinnen und Schülern eine zutreffende Aussage aus dem Diagramm abzuleiten (Aufg. 4b, 62 %). Deutlich weniger formulierten eine weitere richtige Aussage (Aufg. 4b, AFB III, 28 %).

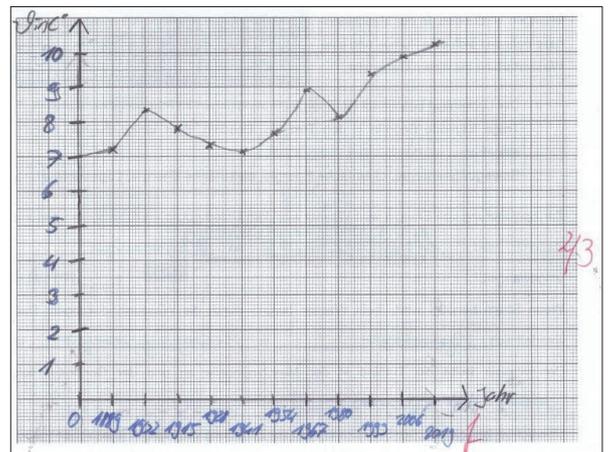


Abb. 7: Fehlerhafte Schülerlösung (unzulässig: Ergänzung Jahr 0 sowie Verbindung zu Polygonzug)

Kommunizieren: Biologie

Notwendige Informationen zur Lösung der Aufg. 4c und 4d waren aus dem Vergleich zweier Abbildungen zu gewinnen. Weniger als die Hälfte (45 %) der Schülerinnen und Schüler konnte damit die richtigen Aussagen zum Treibhauseffekt von den falschen unterscheiden (Aufg. 4c, AFB II, 67 %). Sehr wenige Schülerinnen und Schüler haben den geforderten kausalen Zusammenhang in einer vollständigen Argumentationskette darstellen können (Aufg. 4d, AFB III, 12 %). Einen Bezug zur Viehhaltung stellten 38 % (AFB I) her, seltener wurde die Verringerung der Treibhausgase benannt (23 %, AFB II).

Kommunizieren und Bewerten: Biologie

Viele Schülerinnen und Schüler erkannten und begründeten, dass die Baumart Kiefer am besten für die Aufforstung geeignet ist (Aufg. 4e, 87 %, AFB I). Die geringe Eignung der beiden anderen Baumarten hatte 69 % Erfüllung (Aufg. 4f, AFB III, Bewerten: Formulieren kausaler Zusammenhänge).

Einschätzung des Anforderungsniveaus durch die Lehrkräfte

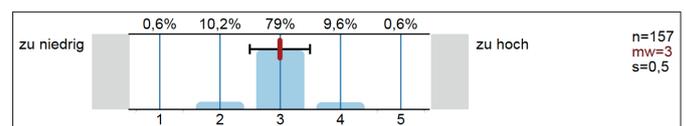


Abb. 8: Einschätzung des Anforderungsniveaus durch die Lehrkräfte

Die Lehrkräfte schätzen die Anforderungen dieser Vergleichsarbeit überwiegend als angemessen ein (siehe Abb. 8). Textrückmeldungen der Schulen befürworten die neue Ausrichtung der Aufgaben in einem thematischen Kontext. Einige Rückmeldungen beziehen sich auch auf coronabedingte Lernrückstände oder Probleme in der Unterrichtsversorgung.

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.

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.

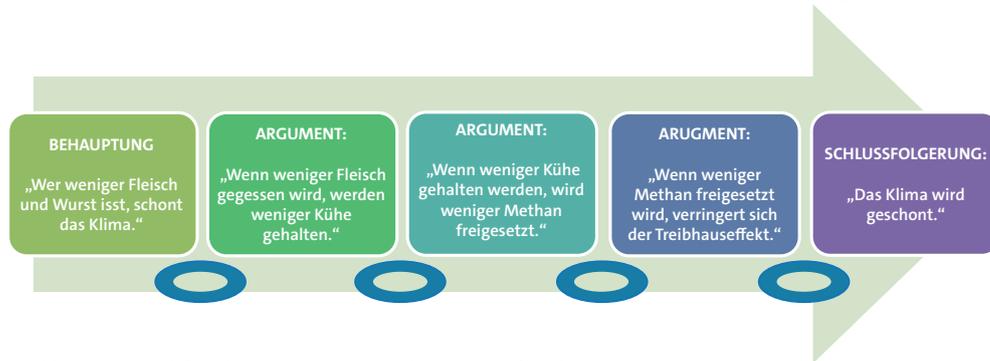


Abb. 9: Beispiel für eine Argumentationskette zu Aufg. 4d

Methoden zur Textanalyse

Zusätzlicher Lernbedarf besteht beim Ableiten von Aussagen aus Texten. Methoden zur Textanalyse (z. B. 5-Schritt-Lesemethode) sollten im Unterrichtsalltag mehr geübt werden. Wiederholt scheitert eine Vielzahl der Schülerinnen und Schüler am Lese- und Textverständnis. Weiterführende Schwierigkeiten beim Ableiten von zielgerichteten Aussagen lassen sich so verringern.

Sachaufgaben unter Einhaltung der Formalien

Eine routinierte Erarbeitung von Sachaufgaben unter Einhaltung der Formalien und Arbeitsschritte (gegeben, gesucht, Lösung und Antwortsatz) ermöglicht ein grundlegendes Verständnis der Problemstellung und sollte regelmäßig geübt werden. Die selbständige Arbeit mit der Formelsammlung sollte dabei für Schülerinnen und Schüler selbstverständlich werden.

Empfohlene landesweite Fortbildungen zu den Themen:

Fachtag für die Unterrichtsfächer Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft und Physik am 12.11.2022 – 22L250100

Mit Vollampf 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

Quellen:

- 1/ LISA (Hrsg.) (2022): Vergleichsarbeiten Naturwissenschaften Sekundarstufe I (Schuljahrgang 8). URL: <https://lisa.sachsen-anhalt.de/unterricht/zentrale-leistungserhebungen/vergleichsarbeiten-vera/> (14.06.2022)
- 2/ LISA (Hrsg.) (2022): Vergleichsarbeiten Naturwissenschaften Sekundarschule Schuljahrgang 8 – Auswertungsbericht Sekundarschule. In: Anregungen zur Schul- und Unterrichtsentwicklung 5/2019. URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Institut/Oeffentlichkeitsarbeit/Publikationen/LISA-Informationen/SJ2018-19/LISA-Information-052019-Web.pdf (08.06.2022)

Fachsprache und Argumentationskette

Im Kompetenzbereich Kommunizieren sehen die Fachlehrpläne der naturwissenschaftlichen Fächer vor, dass Schülerinnen und Schüler am Ende des 10. Schuljahrgangs in verschiedenen Sozialformen kommunizieren, argumentieren sowie eigenständig, fachlich exakt und adressatengerecht argumentieren und diskutieren können (Formulierung im Fach Biologie)

Dazu gehört auch die korrekte Verwendung der Fachsprache mit den Abgrenzungen der Fachbegriffe für Modelle und Darstellungen. Im Fach Physik betrifft dies z. B. die Unterscheidung von Formelzeichen und Einheit. Im Fach Chemie ist auf die konsequente Trennung der Stoffebene (Element) und Teilchenebene (Molekül) zu achten.

Im Unterricht sollte ebenfalls der Aufbau einer vollständigen Argumentationskette mit mehreren Argumenten ausgehend von einer Behauptung (vgl. Abb. 9) stärker thematisiert werden. Bei einer Argumentationskette müssen alle Argumente sinnhaft miteinander verknüpft sein, ein einziges Argument reicht nicht aus.

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