



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 04/2019

**VERGLEICH SARBEIT NATURWISSENSCHAFTEN
SCHULJAHRGANG 8 – AUSWERTUNGSBERICHT
GYMNASIUM**

Schuljahr 2018/2019

Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Fachgymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule**ALLGEMEINES**

Die landesweite Vergleichsarbeit Naturwissenschaften wird seit dem Schuljahr 2004/2005 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 2018/2019 nahmen 6054 Schülerinnen und Schüler an 77 Schulen an dieser Vergleichsarbeit teil.

Die ersten drei Aufgaben ordnen sich je einer Naturwissenschaft zu. Eine weitere Aufgabe ist fächerübergreifend gestaltet. Zur Auswertung wurden den Lehrkräften ein Erwartungshorizont und eine Auswertungshilfe zur Verfügung gestellt.

Die Auswertungsberichte sind in der Reihe „Anregungen zur Schul- und Unterrichtsentwicklung“ veröffentlicht. Weiterhin werden in dieser Reihe in den Doppelblättern 2/2018 und 3/2018 das System der zentralen Leistungserhebungen und deren schulinterne Auswertung näher betrachtet sowie vielfältige Ansatzpunkte für die Analyse der erreichten Unterrichtsqualität vorgestellt.²

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Insgesamt lagen die Erfüllungsprozentsätze einzelner Teilaufgaben in der Vergleichsarbeit 2019 zwischen 24 % und 89 % (vgl. Abb. 1).

Der Schwerpunkt lag in dieser Vergleichsarbeit in den beiden Kompetenzbereichen Kommunizieren und Fachwissen anwenden, die in vier Fünfteln der Aufgaben überprüft wur-

den. Die Erfüllungsprozentsätze für die insgesamt vier Kompetenzbereiche variierten nur wenig und lagen zwischen 50 % und 60 % (vgl. Abb. 3). Die aktuellen Ergebnisse zeigen auch in der Erfüllung unterschiedlicher Aufgabenformate und Anforderungsbereiche (AFB) kaum Unterschiede (vgl. Abb. 2 u. 4). Auffällig ist die mit 55 % sehr hohe Erfüllung im Anforderungsbereich III im Vergleich zu 51 % im AFB II.

Zu Aufgabe 1 (Biologie)

Alle Teilaufgaben waren mit Hilfe des Materials „Der Biokurier“ zu bearbeiten, das sowohl Texte als auch Abbildungen und ein Säulendiagramm enthielt. Hier wurden Kompetenzen aus den Bereichen Kommunizieren und Bewerten überprüft.

Textanalyse

Diesem Material die wesentlichen Informationen zu entnehmen, erforderte Lesekompetenz mit Bezug auf fachspezifische Texte und war in großem Umfang Voraussetzung für die Bearbeitung der Teilaufgaben. Der höchste Erfüllungsprozentsatz aller Aufgaben lag bei der Entscheidung, ob vorgegebene Aussagen „wahr“ oder „falsch“ sind (Aufg. 1a, 89 %, AFB I). Dies zeigt, dass der Umgang mit vorgegebenen Textbausteinen und das damit verbundene Abstraktionsvermögen gut ausgeprägt sind.

Zutreffende Informationen in einer Tabelle entsprechend zuzuordnen, gestaltete sich dagegen, wie zu erwarten, schwieriger (Aufg. 1b, 60 %, AFB II).

¹ Die Vergleichsarbeit ist im Landesportal veröffentlicht: <https://lisa.sachsen-anhalt.de/unterricht/zentrale-leistungserhebungen/vergleichsarbeiten-vera/>

² <https://lisa.sachsen-anhalt.de/unterricht/zentrale-leistungserhebungen/>

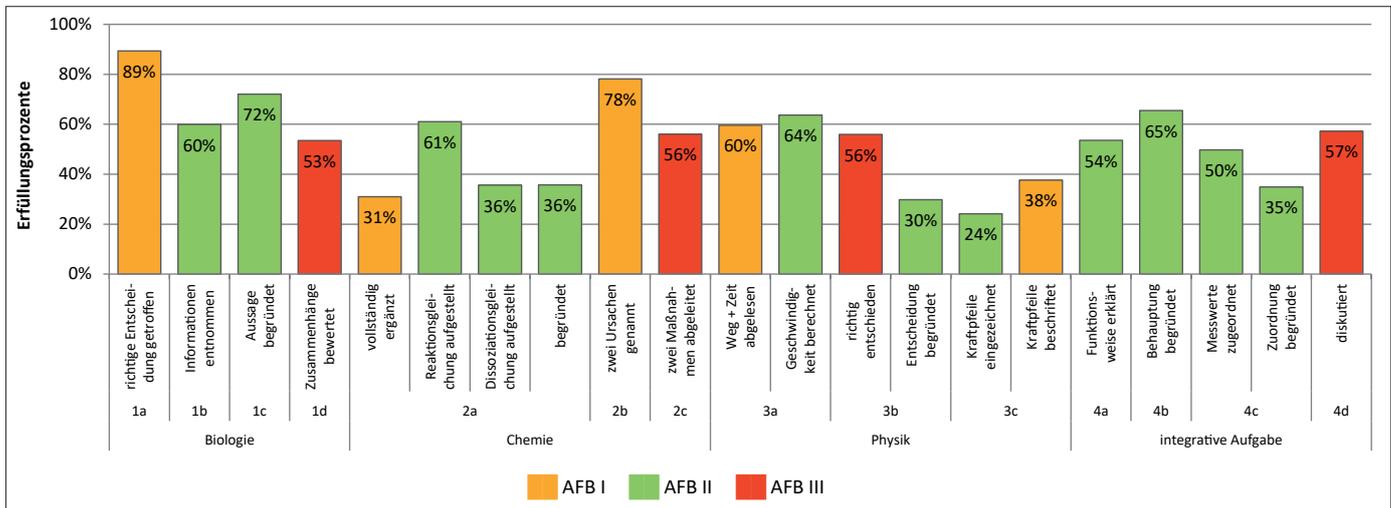


Abb. 1: Landesweite Erfüllung aller Teilaufgaben der Vergleichsarbeit

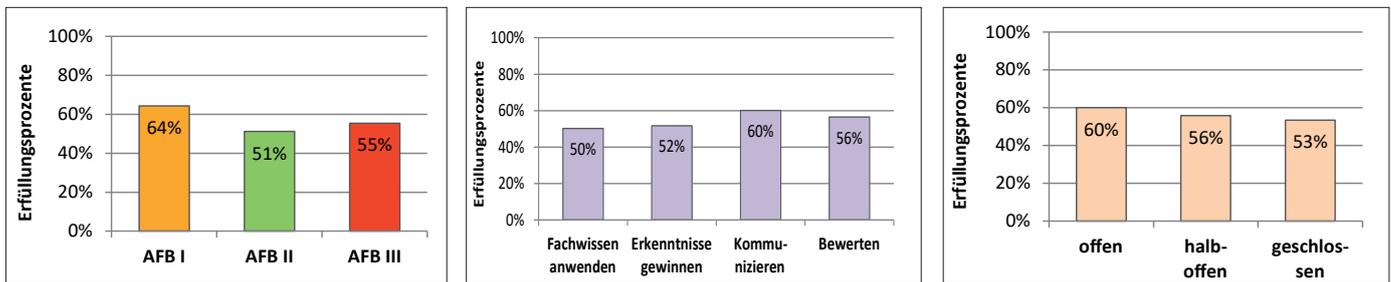


Abb. 2 – 4: Landesweite Erfüllung nach Zuordnung der Teilaufgaben zu Anforderungsbereichen (AFB), Kompetenzbereichen und Aufgabenformaten

Begründen und bewerten

Viele Schülerinnen und Schülern konnten gut begründen, weshalb Lachse als „Wanderer zwischen den Welten“ bezeichnet werden (Aufg. 1c, 72 %, AFB II). Schwierigkeiten zeigten sich im Ableiten von Aussagen sowie im Anwenden des Operators „Bewerten“, wie Abb. 5 zeigt. Der Erfüllungsgrad der Aufgabe ist dennoch insgesamt relativ hoch (Aufg. 1d, 53 %, AFB III).

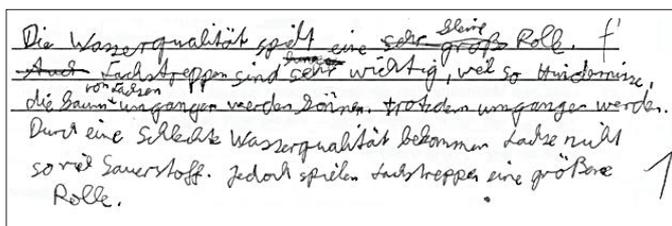


Abb. 5: Schülerlösung zum Bewerten eines Zusammenhangs (Aufg. 1d)

Zu Aufgabe 2 (Chemie)

Positiv festzustellen ist, dass die Schülerinnen und Schüler chemische Formeln (Aufg. 2a, 61 %, AFB II) deutlich besser aufstellen konnten als in den vergangenen Vergleichsarbeiten 2015 und 2017.

Fachwissen anwenden

Viele Schülerinnen und Schüler erfassten den chemischen Sachverhalt auf Teilchenebene nicht vollständig, wie Abb. 6 beispielhaft zeigt. Es fehlten sowohl das Verständnis für die

qualitative als auch quantitative Bedeutung der entsprechenden Teilchen. Somit war ein Transfer auf die Stoffebene nur schwer möglich (Aufg. 2a, 36 %, AFB II).

Kommunizieren

Mehr als drei Viertel der Schülerinnen und Schüler konnten Ursachen für den Anstieg von Kohlenstoffdioxid in der Luft nennen (Aufg. 2b, 78 %, AFB I). Inwieweit für die Bearbeitung der Aufgabe die Abbildung als Hilfe genutzt wurde, ließ sich anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilen. Viele Schülerinnen und Schüler haben den kausalen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung (Anstieg von Kohlenstoffdioxid in der Luft) und der Versauerung der Elbe erkannt (Aufg.2c, 56 %, AFB III).

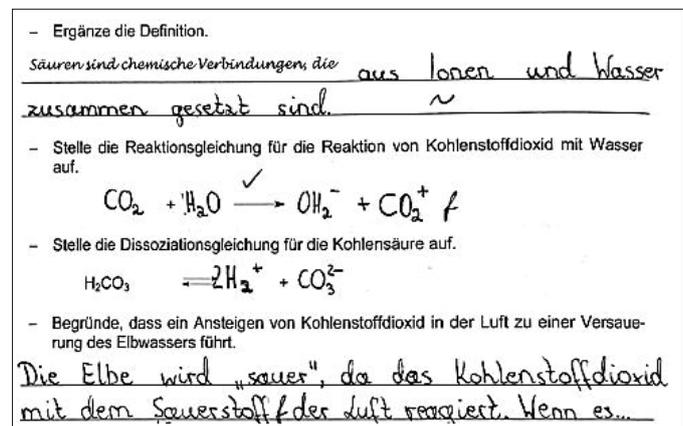


Abb. 6: Schülerlösung, die fehlendes Verständnis der Zusammenhänge zeigt (Aufg. 2a)

Zu Aufgabe 3 (Physik)

In dieser Aufgabe waren fast zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler in der Lage, aus zwei verschiedenen grafischen Darstellungen den zurückgelegten Weg und die dafür benötigte Zeit eines Frachtschiffes auf der Elbe abzulesen (Aufg. 3a, 60 %, AFB I) und daraus eine resultierende Durchschnittsgeschwindigkeit zu berechnen (Aufg. 3a, 64 %, AFB II).

Fachwissen anwenden

Trotz eines relativ hohen Erfüllungsgrades ist das Anwenden von Fachwissen über die Relativität von Bewegungen auf die Ortsänderung eines Schiffes gegenüber Bezugskörpern (Aufg. 3b, 56 %, AFB III) als wenig gelungen einzuschätzen. Die Vermutung, dass bei den beiden Antwortmöglichkeiten häufig geraten wurde, wird dadurch untermauert, dass nur in jeder fünften Arbeit* beide Antworten richtig waren und auch nur in jeder dritten richtig begründet wurde (Aufg. 3b, 30 %, AFB II).

Kommunizieren

Etwas mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler konnte durch Beschriftung der Kraftpfeile angeben, dass an schwimmenden Körpern sowohl Auftriebs- als auch Gewichtskraft angreifen (Aufg. 3c, 38 %, AFB I). Nur jeder Vierte hatte die entsprechenden Kraftpfeile mit jeweils gleicher Länge im Massenschwerpunkt des Schiffes eingezeichnet, was beide Beispiele in Abb. 7 belegen (Aufg. 3c, 24 %, AFB II).

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Berechnung einer Durchschnittsgeschwindigkeit oder die Angabe der Ursache für das Schwimmen eines Körpers häufig richtiger bewältigt wurden als das Einzeichnen von Kräften am Massenschwerpunkt oder das Begründen der Relativität von Bewegungen mit einem Bezugssystem. Es fiel den Schülerinnen und Schülern leichter, Formeln anzuwenden, als diese im Kontext zu begründen.

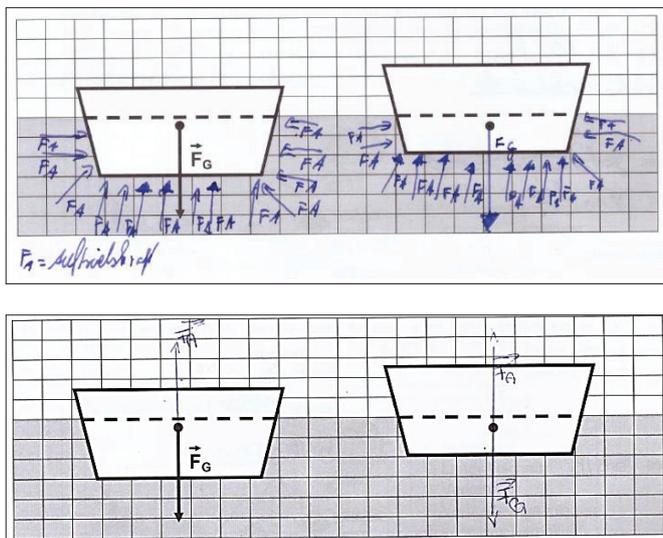


Abb. 7: Schülerlösungen zur Darstellung der Auftriebskraft (Aufg. 3c)

* Zusätzliche Rückmeldungen der Schulen über die Anzahl der Schülerinnen und Schüler mit voller Aufgabenerfüllung.

Zu Aufgabe 4 (integrativ)

Mehr als die Hälfte der Schülerinnen und Schüler konnte mithilfe von Abbildungen die Funktionsweise eines Wasserkegels erklären (Aufg. 4a, 54 %, AFB II), wobei dies 23 %* vollständig gelang. Schwierigkeiten bereitete hier, wie Abb. 8 exemplarisch zeigt, die Verwendung der physikalischen Fachbegriffe Verdunsten und Kondensieren.

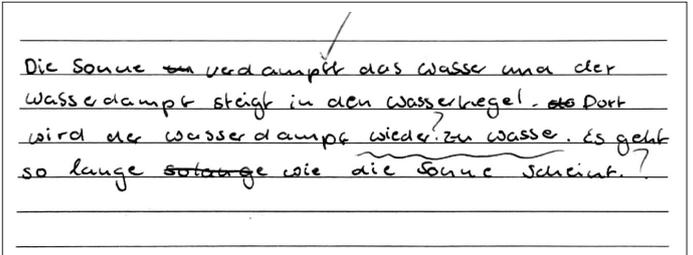


Abb. 8: Schülerlösung ohne korrekte Verwendung der Fachbegriffe Verdunstung und Kondensieren (Aufg. 4a)

Kommunizieren und Bewerten

Die Funktionsweise des Wasserkegels konnten viele Schülerinnen und Schüler mit dem Wasserkreislauf begründen (Aufg. 4b, 65 %, AFB II).

Von der Hälfte der Schülerinnen und Schüler wurde die Zuordnung zweier Leitfähigkeits-Messwerte zu Elbewasser und Trinkwasser richtig vorgenommen (Aufg. 4c, 50 %, AFB II), während nur ein Drittel diese Zuordnung korrekt begründete (Aufg. 4c, 35 %, AFB II).

Ob der Wasserkegel geeignet ist, den täglichen Wasserverbrauch im eigenen Haushalt zu decken, konnte jeder Dritte* richtig „diskutieren“. Probleme bereitete hier das Verständnis dieses Operators. Häufig formulierten die Schülerinnen und Schüler nur Vor- oder nur Nachteile. Es gelang den meisten Schülerinnen und Schülern, das als Hilfestellung zur Verfügung gestellte Diagramm bei ihren Überlegungen zu berücksichtigen (Aufg. 4d, 57 %, AFB III).

HINWEISE ZUR WEITERARBEIT

Ausgehend von den in dieser Vergleichsarbeit erkennbaren Schwierigkeiten und Problemen der Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung der Aufgaben werden hier Anregungen für fächerübergreifende Schwerpunktsetzungen zur Entwicklung allgemeiner naturwissenschaftlicher Kompetenzen vorgestellt. Eine Vielzahl an Beispielen in unterschiedlichen Kontexten wird im Dialogheft 24 „Vergleichsarbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern“ /1/ vorgestellt, z. B.:

- Planen und Auswerten von Experimenten,
- Erstellen und Interpretieren von Diagrammen,
- Nutzen von Modellen zum Beschreiben und Erklären.

Fachsprache und Fachbegriffe

Das Beschreiben von Sachverhalten mit Hilfe der Fachsprache bereitet Schwierigkeiten. Dies kann durch regelmäßiges Wiederholen von Fachbegriffen, das Entwickeln von Begriffsnetzen entsprechend den Basiskonzepten oder das Beschreiben von Naturphänomenen (z. B. in Videosequenzen) und einfachen Experimenten geübt werden. Wichtig ist den Schülerinnen und Schülern Gelegenheiten zu geben, sich zu komplexen Sachverhalten zusammenhängend zu äußern.

Einige Fehler der Schülerinnen und Schüler in dieser Vergleichsarbeit wurden auf ein fehlendes Verständnis von Operatoren zurückgeführt, z. B.

- Bewerten: zu einem Sachverhalt eine persönliche Einschätzung nach fachwissenschaftlichen/fachmethodischen Kriterien abgeben oder
- Diskutieren: Argumente und Beispiele zu einer Aussage einander gegenüberstellen und abwägen.

Die Einführung der Operatoren sollte an einem einfachen Kontext erfolgen, damit sich die Schülerinnen und Schüler auf das Erlernen der damit geforderten Kompetenzen konzentrieren können. Die mit den Operatoren verbundenen Anforderungen müssen dabei transparent gemacht und an Beispielen vermittelt werden. Der Umgang mit Operatoren sollte im Unterricht an geeigneten Stellen wiederholt und geübt werden. Auch sollten Lehrkräfte prüfen, ob alle Operatoren bereits einen ausreichenden Stellenwert im Unterricht erhalten haben.

Textanalyse

Die Fähigkeiten zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Nutzung eines vorgegebenen Materials sind Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. Den beschriebenen Schwierigkeiten der Textanalyse kann im Unterricht mit motivierenden Materialien, z. B. Zeitungsartikeln, Auszügen aus Fachzeitschriften oder verschiedenen Veröffentlichungen, sowie den niveaubestimmenden Aufgaben /2/ entgegengewirkt werden. Die Texte sollten der Altersstufe angepasst, einfach zu erschließen, auf zentrale Aussagen konzentriert und medienintegriert sein.

Auswerten von Diagrammen und Abbildungen

Diese Vergleichsarbeit zeigt, dass es den meisten Schülerinnen und Schülern gelang, Informationen aus Abbildungen und Diagrammen zu entnehmen. Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist es aber grundlegend, auch dargestellte Zusammenhänge oder Abhängigkeiten zu erkennen und wiedergeben zu können. Deshalb ist beim Auswerten von Diagrammen und Abbildungen darauf zu achten, dass sich Schülerinnen und Schüler zuerst einen Überblick verschaffen (z. B. Diagrammform, Thema, Besonderheiten), um dann in der Diagrammauswertung Zusammenhänge zu erschließen.

Empfohlene landesweite Fortbildungen zu den Themen:

3. Mitteldeutscher MINT-Lehrerkongress

am 13. und 14.09.2019 in Jena - 19B100001

Der 3. Mitteldeutsche MINT-Lehrerkongress bietet Lehrkräften aus Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen ein breites Angebot an Workshops und Foren zu allen MINT-Fächern. Es werden neue Erkenntnisse der Fachdidaktiken sowie der Fachwissenschaften vermittelt. Gleichzeitig werden auch fächerverbindende Aspekte thematisiert. Expertinnen und Experten von Universitäten und Schulen sowie aus der Wirtschaft werden in Workshops und Foren relevante MINT-Themen vorstellen.

Hierbei erhalten die Teilnehmenden Anregungen zur Umsetzung von Fachinhalten im eigenen Unterricht. Die Workshops bieten Gelegenheit, neue Ansätze für die Umsetzung von Unterrichtsinhalten auch mit digitalen Medien aktiv auszuprobieren und zu trainieren.

Fächerübergreifendes Experimentalpraktikum

am 29.10. 2019 - 19F100070-01

Biologieunterricht sprachsensibel, methodenvielfältig und spielerisch gestalten

am 15.01.2020 -19L100001-02

Umgang mit Lernschwierigkeiten im Chemieunterricht

am 24. und 25.02.2020 - 19L101001

Empfohlene Materialien

/1/ Broschüre „Vergleichsarbeit in den naturwissenschaftlichen Fächern“: <https://lisa.sachsen-anhalt.de/unterricht/zentrale-leistungserhebungen/vergleichsarbeiten-vera/broschuere-vergleichsarbeiten-in-naturwissenschaftlichen-faechern/>

/2/ Niveaubestimmende Aufgaben : <https://lisa.sachsen-anhalt.de/unterricht/lehrplaene-rahmenrichtlinien/gymnasium/>

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-lisa.de/lisa-kurz-texte