



## ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 05/2019

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

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.<sup>1</sup>

Im Schuljahr 2018/2019 nahmen 8265 Schülerinnen und Schüler von 184 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.<sup>2</sup>

**ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK**

Insgesamt lagen die Erfüllungsprozentsätze einzelner Teilaufgaben in der Vergleichsarbeit 2019 zwischen 8 % und 85 % (vgl. Abb. 1).

Der Schwerpunkt lag in den beiden Kompetenzbereichen Kommunizieren und Fachwissen anwenden, die in drei Vierteln der Aufgaben überprüft wurden. Unterschiede werden in den Erfüllungen der insgesamt vier Kompetenzbereiche deutlich. Die Erfüllungsprozentsätze variieren hier zwischen 31 % und 61 % (vgl. Abb. 3). Dabei ist im Kompetenzbereich

Kommunizieren eine Verbesserung im Vergleich zu 2017 (54 %<sup>3</sup>) festzustellen.

Die aktuellen Ergebnisse zeigen in der Erfüllung unterschiedlicher Aufgabenformate und Anforderungsbereiche kaum Unterschiede (vgl. Abb. 2 u. 4).

**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, 85 %, AFB I). Dies zeigt, dass der Umgang mit vorgegebenen Textbausteinen und das damit verbundene Abstraktionsvermögen gut ausgeprägt sind.

**Auswerten von Abbildungen und Diagrammen**

Die weiteren Teilaufgaben erforderten darüber hinaus einen Transfer entsprechender Informationen. Eine Frage zu einem Sachverhalt zu formulieren, welche mit Hilfe des Materials beantwortet werden kann, wurde von vielen Schülerinnen und Schülern bewältigt (Aufg. 1b, 75 %, AFB II). Hier ist auffällig, dass zwar fast alle Schülerinnen und Schüler eine Frage

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

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

<sup>3</sup> [https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MK/LISA/Institut/Oeffentlichkeitsarbeit/Publikationen/LISA-Informationen/SJ2016-17/LISA\\_Information\\_o62017\\_Web.pdf](https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Institut/Oeffentlichkeitsarbeit/Publikationen/LISA-Informationen/SJ2016-17/LISA_Information_o62017_Web.pdf)

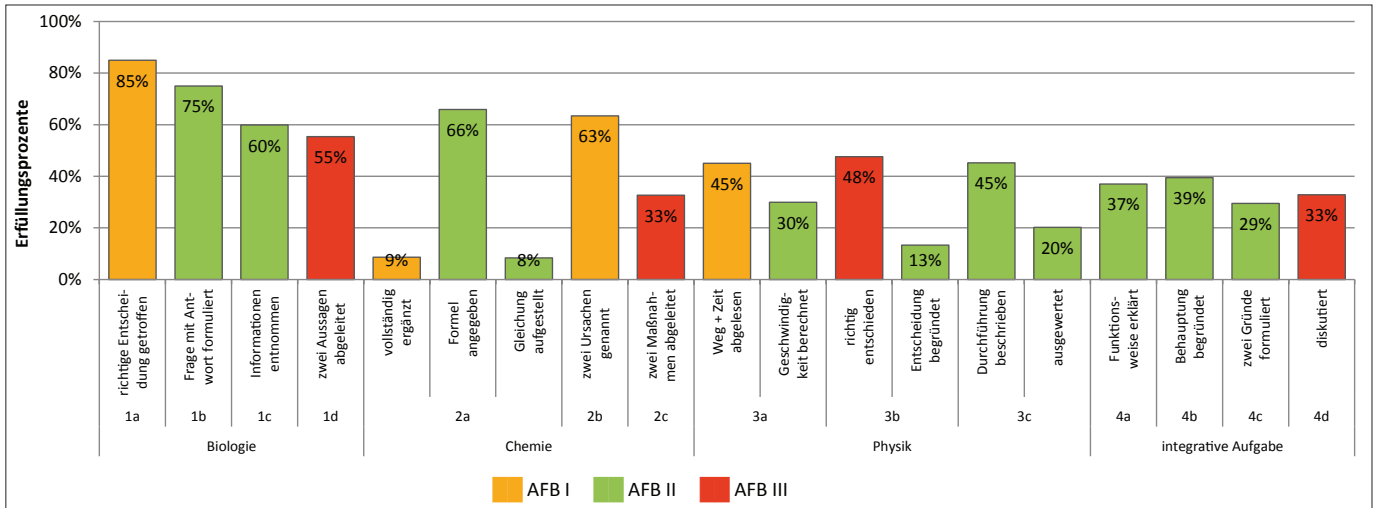


Abb. 1: Landesweite Erfüllung aller Teilaufgaben der Vergleichsarbeit

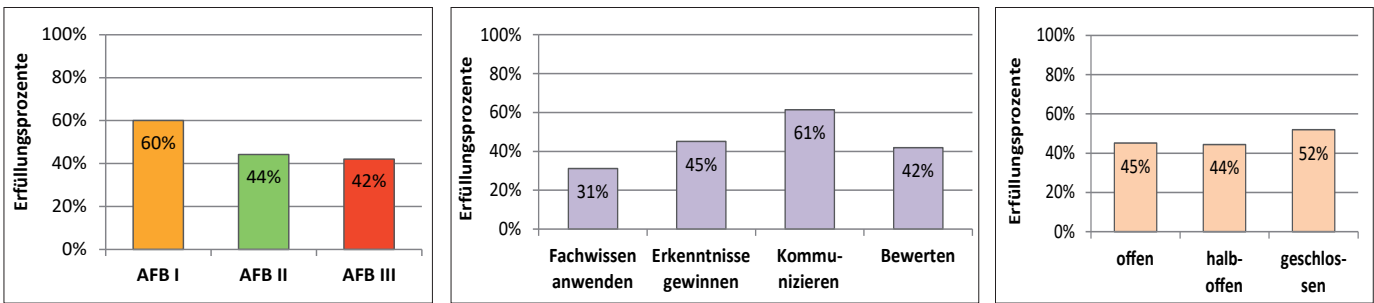


Abb. 2 – 4: Landesweite Erfüllung nach Zuordnungen der Teilaufgaben zu Anforderungsbereichen (AFB), Kompetenzbereichen sowie Aufgabenformaten.

und eine Antwort präsentiert haben, die Frage sich aber nicht immer auf das vorgegebene Thema bezog. Außerdem sollten dem Material zutreffende Informationen entnommen und tabellarisch ergänzt werden (Aufg. 1c, 60 %, AFB II). Die Hauptschwierigkeit lag darin, die dem Text entnommenen Informationen richtig zuzuordnen. Fast die Hälfte aller Schülerinnen und Schüler hatte Schwierigkeiten, das Diagramm auszuwerten und zwei treffende Aussagen abzuleiten (Aufg. 1d, AFB III, 55 %). Ein Beispiel dafür zeigt Abb. 5.

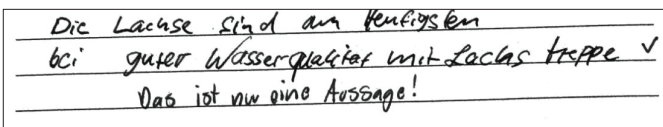


Abb. 5: Schülerlösung zur Auswertung des Diagramms (Aufg. 1d)

### Zu Aufgabe 2 (Chemie)

Positiv festzustellen ist, dass die Schülerinnen und Schüler chemische Formeln (Aufg. 2a, 66 %, AFB II) deutlich besser aufstellen konnten als es den Schülerklientelen in den vergangenen Vergleichsarbeiten 2015 oder 2017 gelungen ist.

#### Fachwissen anwenden

Der Erfüllungsgrad in Aufg. 2a lag teilweise deutlich unter dem der anderen (zwei Teilaufgaben mit unter 10 % Erfüllung), obwohl grundlegende Wissensbestände in Verbindung mit fachspezifischen Kompetenzen überprüft wurden.

Konkret zielte die Aufg. 2a auf die Überprüfung folgender Kompetenzen:

- den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe (Säuren) modellhaft beschreiben,
- Zuordnung von Stoffen zur Stoffklassen Säuren begründen sowie
- geeignete Modelle zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene nutzen.

Die Schülerinnen und Schüler erfassten den chemischen Sachverhalt auf Teilchenebene nicht vollständig, wie Abb. 6 beispielhaft zeigt. Ihnen fehlte das Verständnis sowohl für die qualitative als auch die quantitative Bedeutung der Teilchen. Somit war ein Transfer auf die Stoffebene damit nur schwer möglich. Den Rückmeldungen der Lehrkräfte war zu entnehmen, dass in vielen Fällen „Säuren“ noch nicht im Unterricht thematisiert wurden.

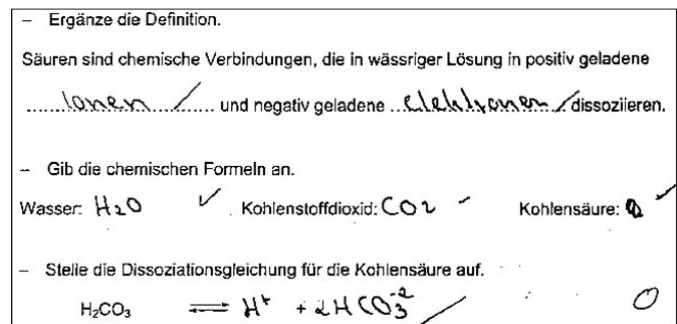


Abb. 6: Schülerlösung, die fehlendes Verständnis der Zusammenhänge zeigt (Aufg. 2a)

## Kommunizieren

Fast zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler konnten Ursachen für den Anstieg von Kohlenstoffdioxid in der Luft nennen (Aufg. 2b, 63 %, AFB II). Inwieweit für die Bearbeitung dieser Aufgabe die Abbildung als Hilfe genutzt wurde, lässt sich anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilen.

Ein Teil der Schülerinnen und Schüler hatte den kausalen Zusammenhang zwischen der Luftverschmutzung und der Versauerung der Elbe nicht erkannt, ein Drittel konnte eine Maßnahme zum Schutz ableiten (Aufg. 2c, 33 %, AFB III).

## Zu Aufgabe 3 (Physik)

In dieser Aufgabe lag der Fokus auf dem Kompetenzschwerpunkt „Eigenschaften und Bewegung von Körpern und Teilchen“ aus Schuljahrgang 6. Ein Thema, das sehr nah an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler anknüpft, jedoch von einigen Lehrkräften in den Rückmeldungen als „zeitlich zu weit zurückliegend“ eingeschätzt wurde. Zu beachten ist jedoch, dass Hinweise zu den Schwerpunkten der Vergleichsarbeit im Schulleiterbrief zum Schuljahresbeginn veröffentlicht wurden.

Etwa die Hälfte der Schülerinnen und Schüler war in der Lage, aus zwei grafischen Darstellungen den zurückgelegten Weg und die dafür benötigte Zeit eines Frachtschiffes auf der Elbe abzulesen (Aufg. 3a, 45 %, AFB I). Jeder Dritte konnte anschließend aus den Werten die Durchschnittsgeschwindigkeit berechnen.

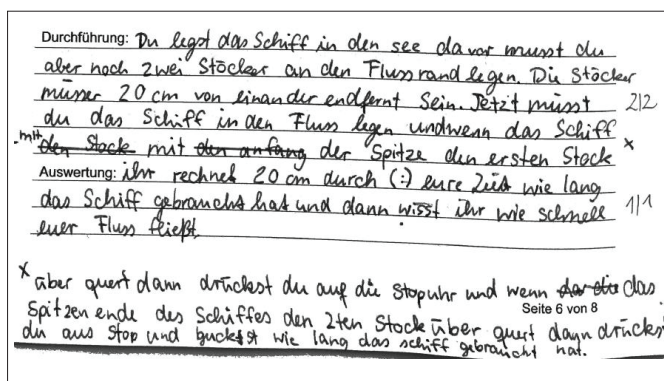


Abb. 7: Schülerlösung zur Beschreibung des Experiments (Aufg. 3c)

## Fachwissen anwenden

Schwierigkeiten bereitete das Anwenden von Fachwissen über die Relativität von Bewegungen auf eine Ortsänderung gegenüber Bezugskörpern (Aufg. 3b, 48 %, AFB III). Die Vermutung, dass bei den beiden Antwortmöglichkeiten häufig geraten wurde, wird dadurch untermauert, dass nur in jeder zehnten Arbeit beide Antworten richtig waren\* und diese dann auch selten richtig begründet wurden (Aufg. 3b, 13 %, AFB II). Im Zusammenhang mit dieser Aufgabe meldeten die Lehrkräfte zurück, dass der Begriff „Kommandobrücke“ den Schülerinnen und Schülern nicht geläufig war.

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

## Erkenntnisse gewinnen

Die Auswertung des Experiments zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit der Elbe, zu dem der Versuchsaufbau vorgegeben war, wurde nur von einem Fünftel der Schülerinnen und Schüler vollständig beschrieben (Aufg. 3c, 20 %, AFB II), obwohl doppelt so viele die Durchführung vollständig dargestellt hatten (Aufg. 3c, 40 %, AFB II). Ein Beispiel für eine vollständige Beschreibung zeigt Abb. 7.

## Zu Aufgabe 4 (integrativ)

Mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler konnte mithilfe von Abbildungen die Funktionsweise eines Wasserkegels erklären (Aufg. 4a, 37 %, AFB II), wobei dies nur etwa jedem Zehnten vollständig gelang (12 %\*). Schwierigkeiten bereitete hier, wie Abb. 8 exemplarisch zeigt, die Verwendung der physikalischen Fachbegriffe Verdunsten und Kondensieren.

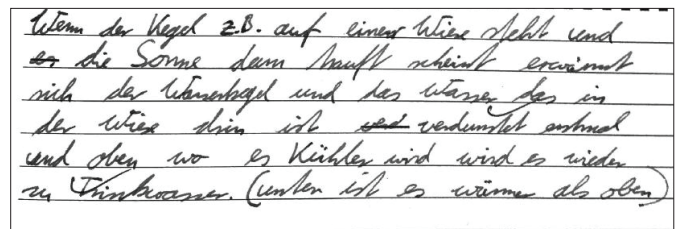


Abb. 8: Schülerlösung ohne Verwendung des Fachbegriffs Kondensieren (Aufg. 4a)

## Kommunizieren und Bewerten

Die Funktionsweise des Wasserkegels konnte mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler mit dem Wasserkreislauf begründen (Aufg. 4b, 39 %, AFB II).

Wenigen Schülerinnen und Schülern gelang es zu diskutieren, ob der Wasserkegel geeignet ist, den täglichen Wasserverbrauch im eigenen Haushalt zu decken (13 %\*). Probleme bereitete hier das Verständnis dieses Operators. Häufig formulierten die Schülerinnen und Schüler nur eine Perspektive (Aufg. 4d, 33 %, AFB III). Es gelang den meisten Schülerinnen und Schülern, das als Hilfestellung zur Verfügung gestellte Diagramm bei ihren Überlegungen zu berücksichtigen.

## 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.

### Experimentelle Methode

Im Kompetenzbereich Erkenntnisse gewinnen zeigten sich Schwierigkeiten, die Durchführung und die Auswertung eines Experiments zu beschreiben.

Deshalb sollten Elemente der experimentellen Methode nicht nur schrittweise eingeführt, sondern auch geübt sowie an geeigneten Stellen im Unterricht reflektiert werden: Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Vermutungen/Hypothesen auf. Sie planen ihre Vorgehensweisen, erschließen sachgerechte Informationen und wenden allgemeine sowie fachspezifische Arbeitstechniken an. Viele Beispiele in unterschiedlichen Kontexten werden im Dialogheft 24 „Vergleichsarbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern“ vorgestellt /1/.

### 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.

Das fehlende Verständnis von Operatoren wurde auch von Lehrkräften als Problem erkannt und rückgemeldet, z. B. „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.

### Textanalyse

Die Fähigkeiten zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Nutzung eines vorgegeben 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 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 sowohl von Universitäten und Schulen als auch 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.

### Klar zur Energiewende! Mit Experimenten in die Zukunft

am 12.11.2019 - 19F101042-02

### Fächerübergreifendes Experimentalpraktikum

am 24.03.2020 - 19F101041-03

### Entwicklung von Aufgaben mit gestuften Hilfen im naturwissenschaftlichen Unterricht

am 28.04.2020 - 19F100021

## 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/sekundarschule/>

## 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](http://www.bildung-lsa.de/lisa-kurz-texte)