



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 5/2017

**VERGLEICHARBEIT NATURWISSENSCHAFTEN
SCHULJAHRGANG 8 – AUSWERTUNGSBERICHT
TESTHEFT GYMNASIUM**

Schuljahr 2016/2017

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 allen Schulen Sachsen-Anhalts geschrieben. Dabei werden schulformbezogenen Aufgaben gestellt, deren Bearbeitung naturwissenschaftliche Grundkompetenzen auf dem erwarteten Niveau des 8. Schuljahrganges voraussetzen.

Die Aufgaben 1 bis 3 sind je einer Naturwissenschaft zugeordnet (Aufg. 1 Chemie, Aufg. 2 Biologie und Aufg. 3 Physik). Aufgabe 4 ist integrativ gestaltet. In den Hinweisen für die Lehrkräfte und dem Erwartungshorizont zur Vergleichsarbeit finden sich alle Erläuterungen und Zuordnungen als Grundlage für die hier vorgenommenen Auswertungen. Gemeinsam mit den Aufgaben sind diese auf dem Bildungsserver veröffentlicht.



Grundlage für den Auswertungsbericht sind die anonymen Daten von 6180 Schülerinnen und Schülern an 81 Schulen (Gymnasien, Gesamtschulen, Gemeinschaftsschulen).

Als Auswertungshilfe wurde auf dem Bildungsserver eine Exceltabelle bereitgestellt. Nach Eingabe der Ergebnisse stehen in Übersichten und Diagrammen Daten bereit, die in zweifacher Hinsicht Grundlage der Auswertung sind.

a) **Schüler- und klassenbezogene schulinterne Auswertung**
Unter der Voraussetzung, dass die Ergebnisse jeder Schülerin und jedes Schülers digital in der Exceltabelle erfasst wur-

den, generiert diese im Tabellenblatt der jeweiligen Klasse die erforderlichen Daten. Daraus lassen sich Aussagen zum Stand der Kompetenzentwicklung ableiten, die Grundlage für eine Rückmeldung zur Vergleichsarbeit bzw. zur Planung der weiteren Unterrichtsarbeit sein können.

Ausgehend vom Erfüllungsgrad je Einzelanforderung stehen schülerbezogenen Daten bzw. Informationen zur Verfügung, die leicht auch einen Vergleich zum Klassendurchschnitt zulassen. Ein Diagramm liefert je Schülerin und Schüler Aussagen zum Ist-Stand der Kompetenzentwicklung in den verschiedenen Bereichen des Kompetenzmodells der Naturwissenschaften. Einige Schulen nutzen es als Ergänzung zur bekannten Punktbewertung, indem es „an die Arbeit geheftet“ und damit dem Lernenden übergeben wird.

Klassenbezogen steht das Gesamtergebnis der Klasse zur Verfügung, was auch ein Feedback für die Arbeit der Lehrkraft darstellt. Ein Vergleich zu anderen Klassen ist somit auf Schulebene möglich.

Hieraus lassen sich Hinweise ableiten, die Fachschaften und Lehrkräften zur Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts der Einzelschule und zur gezielten Förderung einzelner Schülerinnen und Schüler dienen können. Verbunden damit ist auch immer das Anliegen, die Lehrkräfte der drei naturwissenschaftlichen Fächer zur abgestimmten Arbeit an ihren Schulen anzuregen. Insofern ist es

Impressum

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

Redakteur: Gunnar Junge

Foto: © goodluz – Fotolia.com

© ① ② 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

erforderlich, dass die Rückgabe und Auswertung der Arbeit in Abstimmung zwischen den Fachlehrkräften erfolgt.

b) Auswertung auf der Grundlage der gemeldeten Schuldaten

Aus den gemeldeten Daten der Schulen werden die Landesergebnisse generiert. Die hier veröffentlichten Übersichten machen deutlich, wie sich Schülerinnen und Schüler sowie

Klassen mit ihrer Leistung im Land einordnen. Gleichzeitig können in Auswertung der Vergleichsarbeit Schlussfolgerungen gezogen werden für die Entwicklung von Fortbildungsangeboten zur Unterrichtsgestaltung sowie für die Erarbeitung curricularer Materialien. Für die Erstellung künftiger Vergleichsarbeiten sind die Landesdaten und auch die vielen Hinweise der Lehrkräfte eine weitere Grundlage.

ERGEBNISSE UND HINWEISE ZUR WEITERARBEIT

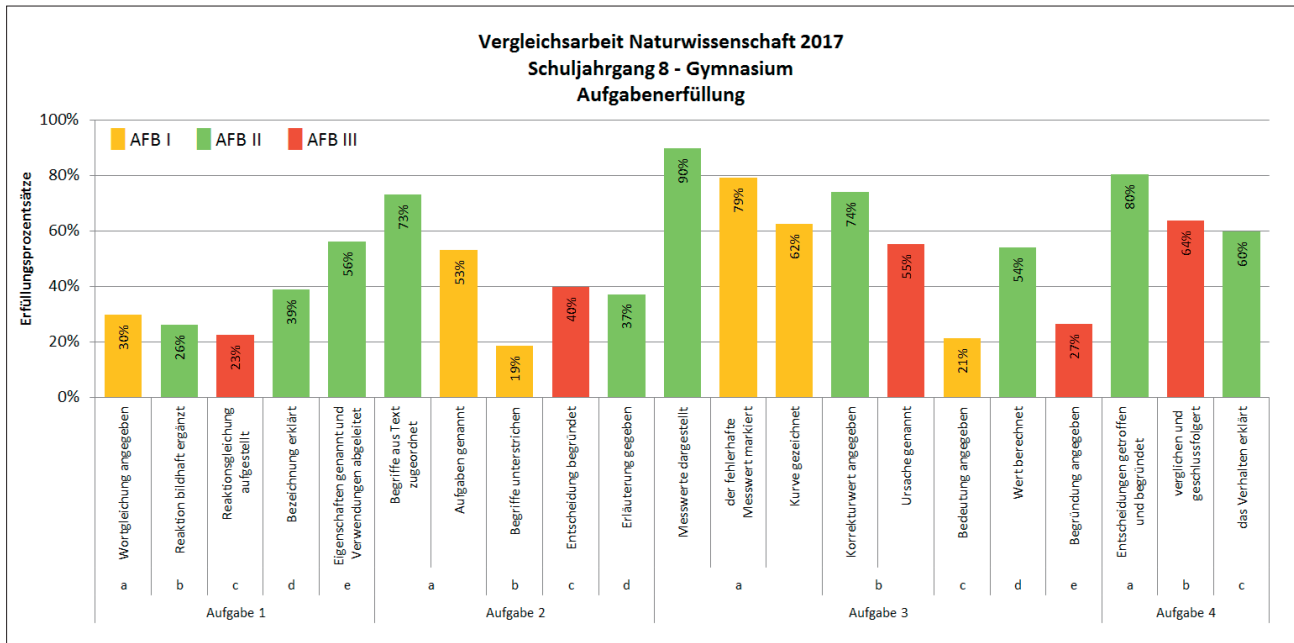


Abb. 1: Landesweite Erfüllung in den Teilaufgaben der Vergleichsarbeit 2017

Weitere Übersichten zu landesweiten Ergebnissen finden sich auf dem Bildungsserver Sachsen-Anhalt unter: <http://www.bildung-lsa.de/lisa-kurztexte>



Die Übersichten orientieren sich an denen, die schüler-, klassen- und schulbezogen der Auswertungshilfe der jeweiligen Schule entnommen werden können. Ein Vergleich mit den Landesergebnissen ist somit leicht möglich und sollte ein Aspekt der Auswertung an der Schule sein.

Aus den in Abb. 1 dargestellten Ergebnissen ist landesweit kein Zusammenhang zwischen dem Anforderungsbereich und dem Erfüllungsprozentsatz der Anforderungen ableitbar. Das untermauert die Aufforderung, schulintern die Ursachen für die (nicht) erfolgreiche Bewältigung von Anforderungen in den Blick zu nehmen.

Die im Folgenden dargestellten Hinweise zur Weiterarbeit resultieren aus den landesweit erhobenen Daten, der Sichtung einer Stichprobe von Schülerarbeiten durch die Mitglieder der Aufgabenkommission sowie aus den Hinweisen von Lehrkräften. Die Hinweise zur Weiterarbeit (mit → kenntlich gemacht) beziehen sich auf einzelne Kompetenzbereiche, sind exemplarisch und sollten bei der weiteren Unterrichts-

arbeit in den jeweiligen naturwissenschaftlichen Fächern Berücksichtigung finden.

Zu Aufgabe 1 (Chemie)

a) Gib die Wortgleichung für die Erzeugung der notwendigen Wärme im Hochofen an.
Kohle + Feuer → Wärme f

b) Ergänze die bildhafte Darstellung für die Bildung von Kohlenstoffmonoxid:
 2 Kohlenstoffatome + 1 Sauerstoffmolekül → 2 Kohlenstoffmonoxidmoleküle

c) Entwickle für die chemische Reaktion in der Reduktionszone die Reaktionsgleichung.
Fe + CO → Fe + CO₂ f

Abb. 2: Schülerlösung zu den Teilaufgaben 1a-c

Mit der Aufgabe werden Kompetenzen aus den Bereichen Fachwissen anwenden und Kommunizieren (AFB I-III) überprüft. Die Teilaufgaben 1a-c beziehen sich ausschließlich auf die chemische Fachsprache in allen Facetten (Wortgleichung, bildhafte Darstellung sowie Reaktionsgleichungen mit Symbolen und Formeln) mit steigendem Anforderungsbereich.

Die häufigsten Fehler bestanden darin, dass der Name von Stoffen falsch genannt sowie die Formeln falsch aufgestellt wurden. Den Lernenden fehlt sowohl das Verständnis für die Namensgebung von Stoffen als auch für Bedeutung der Zahlen in einer Formel (z. B. $2 \text{Fe}_2\text{O}_3$).

Die Grundlage für die Fachsprache im Chemieunterricht ist das Ableiten von chemischen Namen und das Aufstellen von Formeln bzw. in diesem Kontext das Aufstellen von Reaktionsgleichungen.

- Deshalb sollten im Unterricht vermehrt Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen beschrieben, Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen gedeutet werden.
- Weiterhin sollten Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen erstellt werden.

Die in Aufgabe 1d aufgetretenen Schwierigkeiten beziehen sich ausschließlich auf das Textverständnis bzw. die Informationsentnahme aus zwei unterschiedlichen Quellen (Material und Aufgabenstellung) sowie den Auftrag, daraus einen Zusammenhang herzustellen.

- Es sollte an weiteren ausgewählten Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen sowie die Reaktionsart gekennzeichnet und somit die chemische Fachsprache der Schülerinnen und Schülern entwickelt werden.

Zu Aufgabe 2 (Biologie)

Mit der Aufgabe werden Kompetenzen aus den Bereichen Fachwissen anwenden und Erkenntnisse gewinnen (AFB I-III) überprüft. In den Teilaufgaben 2a und 2b sollten dem Material Begriffe entnommen und den vorgegebenen Zellbestandteilen zugeordnet werden, die Aufgaben der Zellbestandteile waren zu ergänzen und pflanzliche Zellbestandteile zu unterstreichen. Die Ergebnisse zeigen, dass Kompetenzen beim Umgang mit Modellen und das damit verbundene Abstraktionsvermögen durchaus vorhanden sind. Bei der Verknüpfung mit Fachwissen gibt es deutliche Reserven.

In der Teilaufgabe 2c sollte anhand der mikroskopischen Aufnahme entschieden und begründet werden, ob es sich um pflanzliches oder tierisches Gewebe handelt. Diese Aufgabe offenbarte Schwierigkeiten bei der Identifikation der Zellbestandteile im mikroskopischen Bild, denn nur etwa ein Viertel der Lernenden bearbeitete die Aufgabe erfolgreich. Relevante Strukturen (Vakuole bzw. Zellwand) konnten oft nicht erkannt oder korrekt benannt werden. Einige Schülerinnen und Schüler waren zwar in der Lage, die pflanzliche Zelle zu erkennen, konnten jedoch ihre Entscheidung nicht begründen.

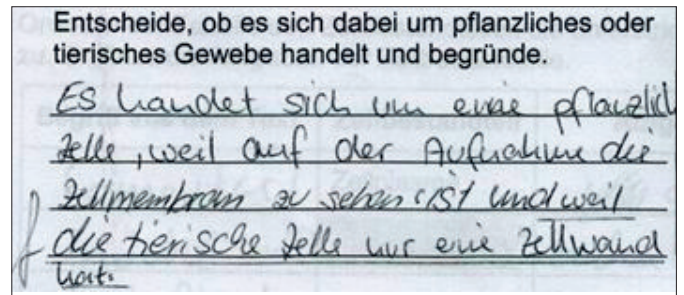


Abb. 3: Schülerlösung zu Teilaufgabe 2c

- An den beschriebenen Schwierigkeiten der Identifikation kann gearbeitet werden, indem im Unterricht verstärkt mikroskopiert wird, eigene mikroskopische Zeichnungen angefertigt und mikroskopische Aufnahmen auf die Benennung der Bestandteile hin analysiert und fachgerecht begründet werden.
- Im Ergebnis von Teilaufgabe 2d sollte im Unterricht an vielfältigen Beispielen das Zusammenwirken lebender Systeme thematisiert werden. So bieten sich z. B. botanische Exkursionen an, um am realen Objekt den Zusammenhang zwischen theoretischen Informationen (hier: Fachwissen über Chloroplasten) und dem Zusammenhang voneinander abhängiger Lebenssysteme zu beobachten, zu reflektieren und zu bewerten.

Das zielt insgesamt auf einen handlungsorientierten und praxisnahen Unterricht, der Motivation und Kompetenzentwicklung begünstigen kann.

Zu Aufgabe 3 (Physik)

Mit der Aufgabe werden Kompetenzen aus den Bereichen Fachwissen anwenden, Erkenntnisse gewinnen und Kommunizieren (AFB I-III) überprüft. Dabei thematisieren die Teilaufgaben 3a und 3b u. a. die bei jedem Experiment auftretenden Messabweichungen.

Ein typischer Schülerfehler in 3a ist beispielhaft in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

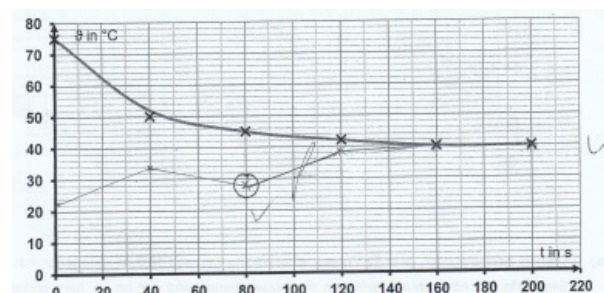


Abb. 4: Schülerlösung zu Teilaufgabe 3a

- Für die Auswertung sollten in der Fachschaft folgende Fragen diskutiert werden:
 - Wie wird im Physikunterricht mit Ausgleichskurven gearbeitet?
 - Inwieweit werden im Unterricht auch nichtlineare Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen thematisiert?
 - Welche Qualität bieten Messdaten?

In Teilaufgabe 3b waren Ursachen der Messabweichungen zu nennen.

Nenne eine mögliche Ursache für diese Messabweichung.
falsches Ablesen am Thermometer

Nenne eine mögliche Ursache für diese Messabweichung.
Eine ungenaue Messung beim Experiment.

Nenne eine mögliche Ursache für diese Messabweichung.
Man kann sich immer mal verrechnet oder verguckt haben

Abb. 5: Schülerlösungen zu Teilaufgabe 3b

- Für die Auswertung in der Fachschaft sollten die Lehrkräfte folgende Frage thematisieren: Wie kann man dem Schüler helfen, systematische und zufällige Messabweichungen zu erkennen?
- Insgesamt sollten im Unterricht zunehmend anwendungsbezogene Beispiele für Wärmeaustauschprozesse untersucht werden. Vorzugsweise sind Wärmeübertragungen auszuwählen, die für die Lernenden nachvollziehbar sind (z. B. Wärmeübertragungen zwischen Wärmflasche und Menschen, Herdplatte und Kochgut, Sonne und Wasser im Pool).
- Bei derartigen Untersuchungen sollten auch nichtlineare Zusammenhänge betrachtet werden. Empfehlenswert ist die Diskussion von Kurvenverläufen und tatsächlichen Messabweichungen.

Zu Aufgabe 4 (integrativ)

Die integrative Aufgabe verfolgt den Ansatz, anhand eines schülerrelevanten und fächerübergreifenden Kontextes naturwissenschaftliche Kompetenzen zu überprüfen. Dabei war anhand von drei Teilaufgaben die Frage „Cola – ein gesundes Lebensmittel?“ zu beantworten (4a Chemie, 4b Biologie, 4c Physik).

Insgesamt fällt auf, dass der Erfüllungsprozentsatz dieser Aufgabe über dem der anderen Aufgaben liegt. Beim Chemieteil, der Entscheidung und Begründung zur stofflichen Zusammensetzung von Cola, wurden deutlich bessere Ergebnisse erzielt als in Aufgabe 1.

Die Teilaufgabe 4 wurde von über zwei Dritteln der Schülerinnen und Schülern richtig bearbeitet. Der Kontext „Cola – ein gesundes Lebensmittel“ ist als Thema sehr gut geeignet, naturwissenschaftliches Arbeiten zu initiieren und entsprechende Kompetenzen zu entwickeln.

Die aufgetretenen Fehler beziehen sich fast ausschließlich auf die genaue Anwendung von Operatoren. In den Teilaufgaben 4a-c mussten die Operatoren

- Begründen (Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen),
- Vergleichen (Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln) und

- Erklären (Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführen sowie sie nachvollziehbar und verständlich machen) verwendet werden.

→ Es sollte im Fachunterricht nicht nur bei Leistungsüberprüfungen, sondern auch in Lernsituationen (Anforderungssituationen) der entsprechende Einsatz von Operatoren permanent gewährleistet sein.

Von der jeweils fachlichen Seite traten Fehler im Verständnis von Süßstoff und Zucker als Energiespender sowie im Zusammenhang mit Dichte und Gewicht auf. Bei Letzterem wurde der Bezug der jeweiligen Dichte der Dosen zur Dichte des Wassers nicht konsequent hergestellt.

Fächerübergreifende Ergebnisse und Hinweise

Abschließend werden hier fächerübergreifend allgemeingültige Ergebnisse dargestellt. In diesem Zusammenhang werden einige Hinweise der Lehrkräfte aus der Landesauswertung aufgegriffen und kommentiert.

1. Es ist auffällig, dass Kompetenzen im Bereich Fachwissen anwenden noch in zu geringem Maße erfolgreich nachgewiesen werden. Lehrkräfte weisen u. a. darauf hin, dass einzelne Inhalte (noch) nicht Gegenstand des Unterrichts waren oder „deren Behandlung“ schon länger zurückliegt. Dazu wäre anzumerken, dass mit der Vergleichsarbeit zu einem definierten Zeitpunkt Kompetenzen überprüft werden. Da Kompetenzentwicklung ein fortwährender und kontinuierlicher Prozess über Schuljahre hinweg ist, sollte im Idealfall der Gegenstand, an welchem diese überprüft wird, eine untergeordnete Rolle spielen.
2. Den Einstieg in alle Aufgaben stellt ein Text (Material) dar. Diesem fachlichen Text die wesentlichen Informationen zu entnehmen, erfordert Lesekompetenz (Textanalyse) und ist in großem Umfang Voraussetzung für die Bearbeitung von Teilaufgaben. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass dies nicht immer im ausreichenden Maße gelingt. Abläufe wie Text lesen, Sachverhalt erfassen, Aufgabenstellungen erfassen, notwendige Aussagen im Text markieren, Zusammenhänge herstellen usw. brauchen Zeit. Die mehrfache Äußerung von Lehrkräften, dass die Zeit zur Bearbeitung zu großzügig bemessen war und Schüler vorzeitig „fertig“ waren, könnte ein Indiz dafür sein, dass die genannten Abläufe nicht gründlich genug in Angriff genommen wurden.
3. Bezüglich der Vergabe der Bewertungseinheiten (BE) eröffneten die Vorgaben (vgl. Hinweise für Lehrkräfte) in einigen Fällen Spielräume. Die Hinweise von Lehrkräften, dass bei der Umsetzung subjektive Sichtweisen die Vergleichbarkeit einschränken, wird die Kommission berücksichtigen und künftig die Vorgaben zur Vergabe der BE eindeutig gestalten.

Anregungen zur Schul- und Unterrichtsentwicklung 5/2017

Vergleichsarbeit Naturwissenschaften im Schuljahrgang 8 – Testheft Gymnasium – Auswertungsbericht Schuljahr 2016/2017

Übersichten zu landesweiten Ergebnissen

