



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 9/2024

VERGLEICH SARBEIT NATURWISSENSCHAFTEN
SCHULJAHRGANG 8 – AUSWERTUNGSBERICHT
GYMNASIUM

Schuljahr 2023/24

Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Berufliches Gymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule

ALLGEMEINES

Die landesinterne Vergleichsarbeit Naturwissenschaften wurde verbindlich an den allgemeinbildenden Schulen Sachsen-Anhalts geschrieben. Im Schuljahr 2023/24 nahmen 6154 Lernende an 79 Schulen (Gymnasien, Gesamtschulen, Gemeinschaftsschulen) an dieser Vergleichsarbeit teil.

Die Aufgaben der Vergleichsarbeit 2024 orientierten sich am Kontext „Salz“. Für die Auswertung wurden den Lehrkräften ein Erwartungshorizont und eine digitale tabellarische Auswertungshilfe zur Verfügung gestellt.

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Die Erfüllungsprozente einzelner Aufgaben in der Vergleichsarbeit lagen insgesamt zwischen 8 % und 91 % (vgl. Abb. 1 bis 3). Erfasst wurde außerdem, wie viele Schülerinnen und Schüler die Teilaufgaben vollständig erfüllten.

Das Kompetenzmodell hat sich in den Naturwissenschaften im Vergleich zu 2022 geändert. Die Erfüllungsprozentsätze der 4 Kompetenzbereiche variierten zwischen 44 % und 66 % (vgl. Abb. 3). Im Vergleich zu 2022 zeigen sich Abweichungen in den Bereichen „Sachkompetenz (plus 10 Pro-

zentpunkte), „Erkenntnisgewinnungskompetenz“ (minus 16 Prozentpunkte) und „Kommunikationskompetenz“ (minus 22 Prozentpunkte). Die aktuellen Ergebnisse zeigen in der Erfüllung unterschiedlicher Anforderungsbereiche (AFB) die zu erwartenden abgestuften Unterschiede (vgl. Abb. 3). Die Ergebnisse in den AFB I und AFB II sind vergleichbar mit 2022, die Ergebnisse im AFB III liegen 21 Prozentpunkte unter denen von 2022.

Physik, Chemie, Biologie, fächerübergreifend | AFB I, AFB II, AFB III
S - Sachkompetenz, E - Erkenntnisgewinnungskompetenz, K - Kommunikationskompetenz, B - Bewertungskompetenz

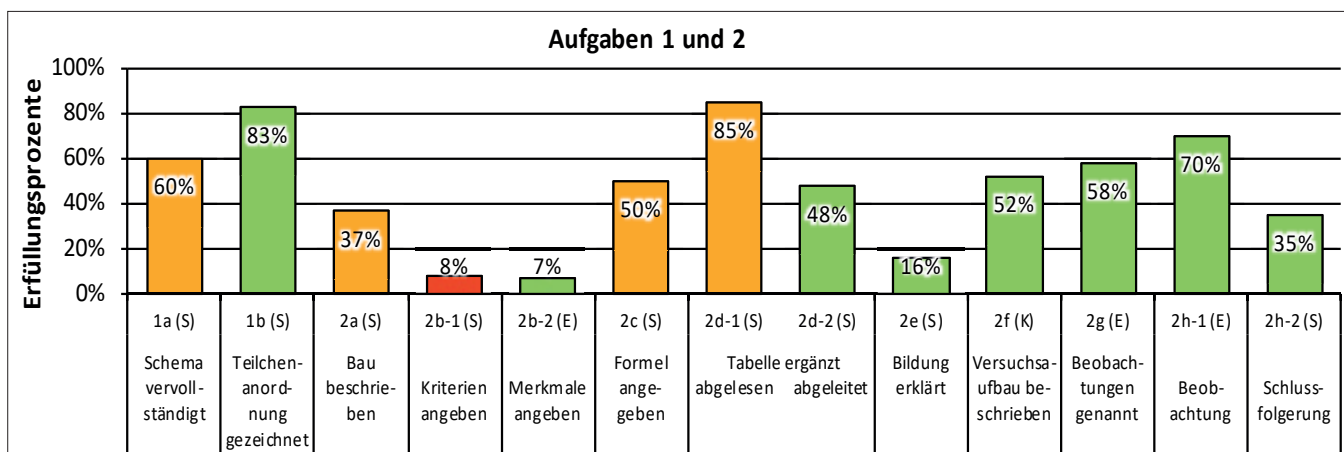


Abb. 1: Landesweite Erfüllung der Aufgaben 1 und 2 der Vergleichsarbeit

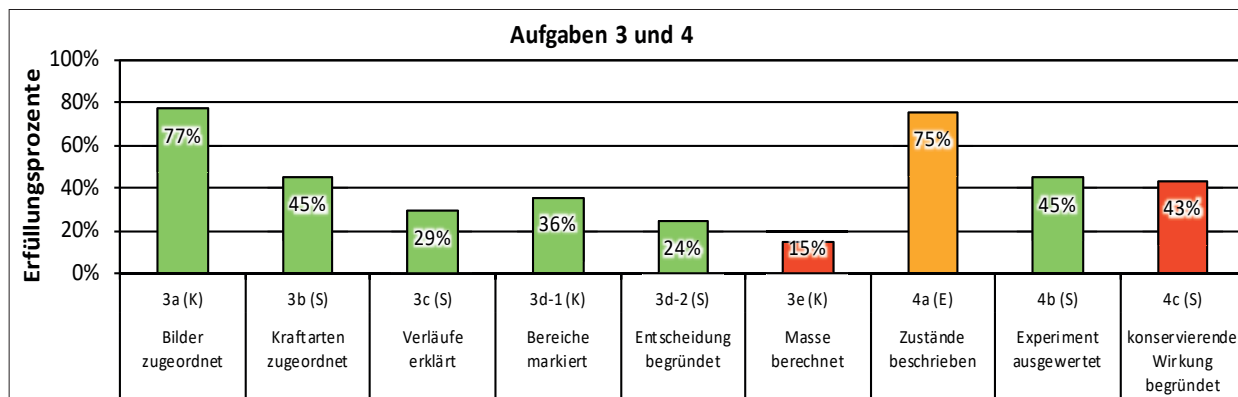


Abb. 2: Landesweite Erfüllung der Aufgaben 3 und 4 der Vergleichsarbeit

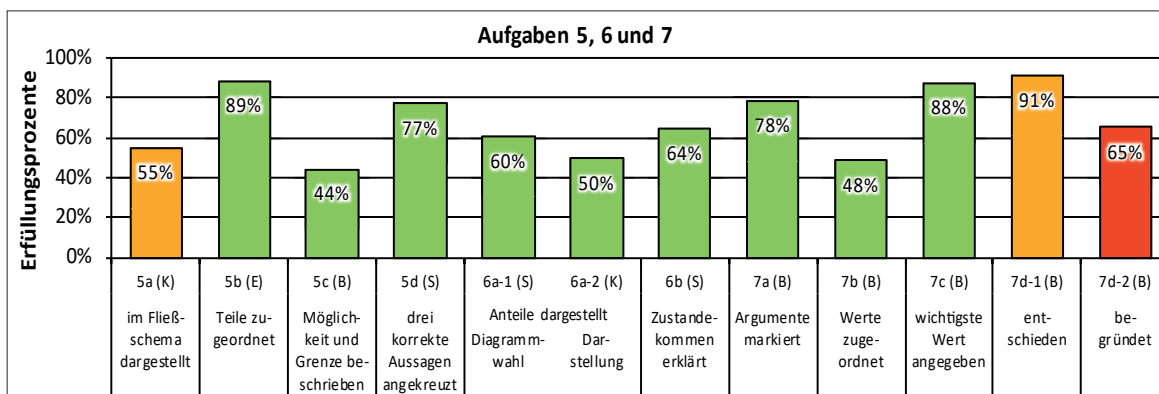


Abb. 3: Landesweite Erfüllung der Aufgaben 5 bis 7 der Vergleichsarbeit

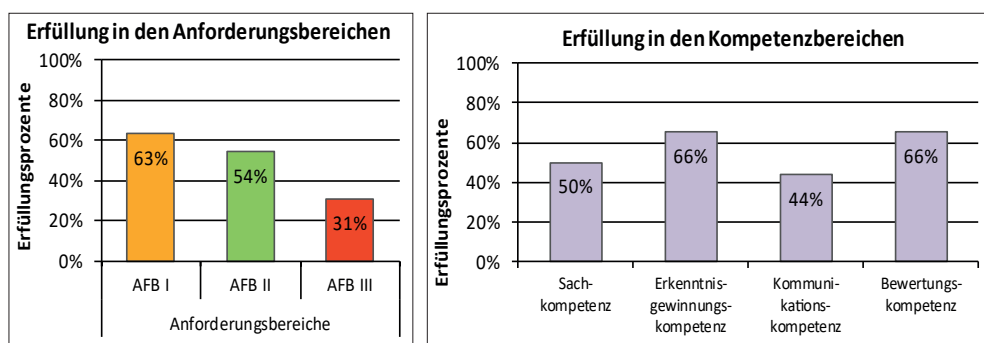


Abb. 3: Landesweite Erfüllung nach Zuordnungen der Teilaufgaben zu Anforderungsbereichen (AFB) und zu Kompetenzbereichen

ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aufgaben zum Fach Biologie

Zum Beschreiben des Zustands verschiedener Blätter in einem Experiment (Aufg. 4a) war es erforderlich, die Beschreibung sprachlich von der Deutung abzugrenzen. Dies gelang 53 % der Lernenden vollständig. Insgesamt erreichte diese Aufgabe Erfüllungsprozente von 75 %. Bei der Auswertung des Experiments (Aufg. 4b) gelang es den Lernenden zu 45 % die Aspekte einer Experimentauswertung zu berücksichtigen. 25 % der Lernenden erreichten in dieser Aufgabe die vollen Bewertungseinheiten. Es zeigte sich, dass die Fachsprache nicht konsequent angewandt wurde. Zum Begründen der konservierenden Wirkung von Salz (Aufg. 4c) mussten die vorherigen Erkenntnisse transferiert werden. Diese Aufgabe erzielte 43 % Erfüllungsprozente. 29 % der Schülerinnen und Schüler erzielten die volle Punktzahl. Auch hier fiel auf, dass die Fachsprache nicht korrekt genutzt wurde und die Begründungen nicht immer stringent und plausibel waren. Das Darstellen des Wegs der Einatemluft in einem Fließschema (Aufg. 5a) erfüllten die Lernenden zu 55 %. 37 % konnten die Aufgabe vollständig lösen.

Es wird empfohlen, die Umwandlung von Text in unterschiedliche Darstellungsformen (z. B. Fließschemata, Diagramme, Bilder) bzw. umgekehrt in den Unterricht einzubauen. Die Zuordnung der Teile des menschlichen Originals und des Glasglockenmodells (Aufg. 5b) gelang 77 % vollständig. Insgesamt erreichte die Aufgabe 89 % Erfüllung. Die Möglichkeiten und Grenzen des Glasglockenmodells (Aufg. 5c) wurden von 31 % der Lernenden vollständig beschrieben. Die Erfüllungsprozente dieser Aufgabe lagen bei 44 %. Nicht immer konnten Vor- und Nachteile des Modells berücksichtigt werden. Die drei korrekten Aussagen zu Modellen im Allgemeinen (Aufg. 5d) kreuzten 45 % an. Die Aufgabe wurde insgesamt zu 77 % korrekt bearbeitet. Häufig wurde die Aussage „Modelle können genutzt werden, um Vorhersagen zu treffen.“ nicht angekreuzt. Für die Lösung der Aufgabe 6a bot sich ein Säulen- oder Balkendiagramm an. Alternativ war auch die Zeichnung mehrerer Kreisdiagramme möglich.

Die Auswahl eines passenden Diagramms gelang häufiger (60 %) als die korrekte Darstellung der Daten (50 %). Unzureichende Sauberkeit und fehlende Formalien (z. B. Achsenbeschriftung) führten zu BE-Abzug. Die Erklärung des Zustandekommens der Atemnot bei einem Asthmaanfall unter Nutzung der Abbildung (Aufg. 6b) gelang 39 % vollständig. Die Aufgabe erzielte insgesamt 64 % Erfüllung. Die Erfassung der Abbildung und die Analyse aller drei Faktoren (geschwollene Schleimhaut, vermehrter Schleim und entzündetes Gewebe) war nicht immer korrekt.

Aufgaben zum Fach Chemie

Die Modellvorstellung von Teilchen war bei den Lernenden heterogen ausgeprägt. Auf der Ebene des Kugelmodells ist die Vorstellung ausgeprägt (83 % beim Zeichnen der Teilchenanordnung - Aufg. 1). Mit steigendem Grad der Abstraktion sinken die Erfüllungsprozente. Beim Beschreiben des Baus von Wasser-Molekülen (Aufg. 2a) wurden 37 %, beim Erklären der Bildung von Ionen (Aufg. 2e) 16 % und beim Vergleichen der Bindungen von Wasser- und Wasserstoff-Molekülen (Aufg. 2b) 8 % der möglichen BE erreicht. Es zeigte sich zusätzlich, dass das Vergleichen der Bindungen nach selbstgewählten Kriterien in Ansätzen gelungen ist (4 % der Lernenden mit voller BE-Zahl). Die Lernenden konnten Informationen aus dem PSE ablesen (85 % – Aufg. 2d), wohingegen das Ableiten des Zusammenhangs zwischen dem Atom- bau der Hauptgruppenelemente und ihrer Stellung im PSE (1., 2. und 13. bis 18. Gruppe) weniger ausgeprägt war (48 % – Aufg. 2d). Bei der Betrachtung der Untersuchung der Leitfähigkeit von Wasser, Kochsalz und Kochsalz-Lösung zeigte sich ein deutlicher Unterschied zwischen dem Beschreiben des Versuchsaufbaus (52 % – Aufg. 2f), dem Angeben von Beobachtungen (64 % – Aufg. 2g) und dem Schlussfolgern aus den Beobachtungen (35 % – Aufg. 2h). Es war auffallend, dass aus dem Aufleuchten der Glühlampe auf die elektrische Leitfähigkeit geschlossen, diese dann jedoch nicht erklärt wurde.

Aufgaben zum Fach Physik

In der Aufgabe 1a erreichten 20 % der Lernenden die volle BE-Zahl. Der Erfüllungsprozentsatz der Aufgabe lag bei 60 %. Dies lässt auf Ungenauigkeiten im Fachwissen und im Umgang mit Fachbegriffen schließen. Die Aufgabe 1b zeigte höhere Erfüllungsprozente (83 %, 73 % der Lernenden erreichten volle BE-Zahl). Es scheint, dass die konkrete Vorstellung der Aggregatzustände im Teilchenbild gut ausgeprägt ist. Die phänomenologische Deutung möglicher Positionen eines Eies in einem Wasserglas bei Variation des Salzgehaltes (Aufg. 3a) gelang 75 % der Lernenden. 44 % der Lernenden identifizierten die Auftriebskraft und Gewichtskraft (Aufg. 3b) jeweils an einem Graphenverlauf. Den Verlauf des jeweiligen Graphen erklärten 17 % vollständig (Aufg. 3c). Mit dem Grad der Vertiefung der Erkenntnisse aus der Aufgabe 3a sinken die Erfüllungsprozente. Das Markieren der Bereiche im Diagramm (Aufg. 3 d) gelang 33 % und das Begründung dieser Zuordnung 24 % vollständig (Aufg. 3d). Das Berechnen der Masse des Eies mit Hilfe des Diagramms

gelang in Ansätzen (15 % – Aufg. 3e). Es zeigte sich, dass die vorgegebenen Formalien (gegeben/gesucht) kaum berücksichtigt wurden.

Fächerverbindende Aufgabe

Die Markierung der Argumente, die für oder gegen den Bau eines Gradierwerkes sprechen (Aufg. 7a) gelang 77 % der Lernenden vollständig. Die Werte ordneten 47 % der Lernenden vollständig den Argumenten (Aufg. 7b) zu. Die Mehrzahl der Lernenden gaben den für sie wichtigsten Wert (Aufg. 7c) sowie eine Entscheidung über den Bau des Gradierwerkes (Aufg. 7d) an. Eine sachlogische Begründung (Aufg. 7d) gaben 48 % der Lernenden an.

Fachspezifische Rückmeldungen der Lehrkräfte

Die Rückmeldungen von 62 Schulen ergaben, dass 84 % das Anforderungsniveau als angemessen, 10 % als niedrig und 7 % als hoch einschätzten.

Vereinzelt wurden fachliche Hinweise zu den Aufgaben gegeben. Diese werden geprüft.

Im Fach Chemie wurde bemängelt, dass die für die Aufgaben zugrundeliegenden Kompetenzschwerpunkte noch nicht Unterrichtsgegenstand gewesen waren. Einige Rückmeldungen zeigten, dass die Lehrkräfte die Aufgabenteile in den Kompetenzschwerpunkt „Säuren, Basen und Salze vergleichen und systematisieren“ einordneten. Diese Einschätzungen sind jedoch nicht korrekt, da beispielsweise das beschriebene Experiment als verbindliches Schülerexperiment im Kompetenzschwerpunkt „Wasser als besonderes Oxid analysieren“ enthalten ist. Unter Anbetracht dieser Einwände wird ein Prüfen der schulinternen Planung unter dem Aspekt der Fachlehrplaninhalte empfohlen.

Allgemein wurde angemerkt, dass das Auswerten und die Beobachtung in den Aufgaben der Fächer Chemie und Physik strikt getrennt, in den erwarteten Schülerleistungen jedoch vermischte wurde. Eine Vermischung in den erwarteten Schülerleistungen ist nicht vorhanden, es wurde, entsprechend des Grundstocks von Operatoren /1/, zwischen Beobachtung und Schlussfolgerung unterschieden. Die empfundene Vermischung könnte auf ein anderes Operatorverständnis zurückzuführen sein. Es wird empfohlen, alle Leistungserhebungen von Beginn an auf Grundlage des „Grundstocks von Operatoren“ zu erstellen.

Auswertung von Arbeiten

Zur Vorbereitung wurden den Schulleitungen zu Beginn des Schuljahres umfangreiche Informationen (u. a. zugelassene Hilfsmittel, zu Grunde liegende Kompetenzschwerpunkte, Rahmenbedingungen) übermittelt. Die Auswertung der Arbeit hat allerdings ergeben, dass es große Unterschiede bezüglich der Vorbereitung und Korrektur der Vergleichsarbeit gab.

Strichprobenartige Nachfragen zeigten, dass die Informationen des Schulleiterbriefes nicht an alle Fachlehrkräfte der Schulen weitergeleitet wurden. Dies hatte zur Folge, dass es einige Klassen gab, welche die Arbeit ohne Hilfsmittel schreiben mussten. Im Fach Physik führte dies vereinzelt dazu, dass die genannten Kompetenzschwerpunkte bis zum Zeitpunkt der Arbeit nicht Gegenstand des Unterrichts

waren. Zur Vermeidung des Informationsverlusts werden die Informationen zukünftig über mehrere Wege (z. B. Bildungsserver) verbreitet bzw. auf der Arbeit vermerkt. Die Sichtung einiger Korrekturen ergab außerdem, dass deren Qualität unterschiedlich war. Ein großer Teil der Arbeiten wurde von den Fachlehrkräften ordnungsgemäß bewertet und die Korrekturen orientierten sich an den zu erwartenden Schülerleistungen, waren vergleichbar und fachlich korrekt. Es zeigte sich jedoch, dass sich einige Korrekturen nicht an den Korrekturhinweisen und vorgegebenen BE-Verteilungen orientierten. Vereinzelt wurden inhaltlich identische Leistungen der Lernenden von derselben Lehrkraft unterschiedlich bewertet.

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.

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. Es empfiehlt sich, frühzeitig in Anbindung an das Fach Mathematik graphische Darstellungen einfacher, z. B. physikalischer, Sachverhalte zu thematisieren. Dabei sollten Diagramme interpretiert, Werte abgelesen und damit entsprechende Berechnungen durchgeführt werden.

Aufgabenstellung operationalisieren

Eine zentrale Rolle beim kompetenzorientierten Zugang an das Testen und Prüfen hat das Verwenden von Operatoren. Operatoren in Arbeitsanweisungen liefern dabei eine

Nachteilig wirkte es sich aus, wenn die gesamten Arbeiten von einer Lehrkraft, und somit teilweise fachfremd, korrigiert wurden. Es wird daher empfohlen, die fachspezifischen Teile der Vergleichsarbeit jeweils von der entsprechenden Fachlehrkraft bewerten zu lassen.

Die Excel-Auswertungstabelle, die als Unterstützung bei der Korrektur und Auswertung der individuellen Schülerergebnisse genutzt werden kann, wurde nicht von allen Lehrkräften verwendet.

Konstruktive Kritik zur Excel-Tabelle wird dankend im Rahmen der nächsten Vergleichsarbeit berücksichtigt.

transparente Zielformulierung, eine Könnenserwartung sowie auch eine konkrete Handlungsanweisung /2/. Es wird empfohlen, dass bereits im Anfangsunterricht mit operationalisierten Aufgabenstellungen sowie mit materialgebundenen Aufgaben gearbeitet wird. Eine Orientierung kann der „Grundstock von Operatoren“ des IQB sein. /3/ Impulse zu ausgewählten Operatoren finden Sie auf dem Bildungsserver des Landes.

Aktuelle Fortbildungen

- | | |
|------------------|---|
| 24F1010004-02 | Das Chemieabitur 2024/2025, das erste Abitur nach IQB-Standard – Die schriftliche Abiturprüfung im Fach Chemie 2025 – Präsenzveranstaltung – Halle(Saale); 07.04.2025 |
| 24F1010021-02/03 | Das Chemieabitur 2024/2025, das erste Abitur nach IQB-Standard – Die schriftliche Abiturprüfung im Fach Chemie 2025; 07.04.2025 |

Quellen:

- /1/ https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/naturwissenschaften/N_Grundstock_von.pdf
- /2/ Reitbrecht, S./Sorger, B. (2018): Operatoren als Marker der Kompetenzorientierung: Eine Analyse des österreichischen Curriculums der Sekundarstufe I. In: R&E-Source: Open Online Journal for Research and Education. (ISSN 2313-1640) 5. Jg., H. 1, S. 1–13.
- /3/ HU Berlin (Hrsg.) (2023): Mathematisch-Naturwissenschaftliche Formelsammlung. URL: <https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften/> (Stand: 01.10.2024).

Impressum

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

Redakteurin: Felix Zeidler

© ⓘ ⓘ 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