



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 03/2021

**AUSWERTUNGSBERICHT
SCHRIFTLICHE REALSCHULABSCHLUSS-
PRÜFUNG MATHEMATIK**

Schuljahr 2020/2021

Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Berufliches Gymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule

ALLGEMEINES

Der Realschulabschluss in der Sekundarstufe I vermittelt eine erweiterte allgemeine Bildung. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, den Bildungsweg – in Abhängigkeit der Gesamtnote – sowohl in berufsqualifizierenden als auch in studienqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen /1/. Ein wesentliches Element zum Erwerb eines Realschulabschlusses ist die schriftliche Abschlussprüfung im Fach Mathematik. Die Anforderungen der Prüfungsarbeit ergeben sich aus den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss /2/ und dem Fachlehrplan Sekundarschule Mathematik /3/. In den Schuljahren 2019/20 und 2020/21 gab es pandemiebedingt eine besondere, herausfordernde Situation an den Schulen. Um den Schülerinnen und Schülern einen gleichwertigen Abschluss zu garantieren, wurde das Niveau der Prüfungsarbeit im Vergleich zu den Vorjahren dennoch beibehalten.

Die Prüfungsarbeit besteht aus zwei Pflichtteilen und einem Wahlpflichtteil. Im Pflichtteil 1 (PT1) bearbeiten die Prüflinge ohne Taschenrechner und ohne Tafelwerk Aufgaben, die erwartbares basales Wissen und Können repräsentativ ab-

rufen. Dabei sind insgesamt 8 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar. Die Arbeitszeit beträgt 20 Minuten. Im Pflichtteil 2 und im Wahlpflichtteil sind ein wissenschaftlicher Taschenrechner und ein Tafelwerk als Hilfsmittel zugelassen. Die Aufgaben im Pflichtteil 2 haben einen Umfang von insgesamt 24 BE. Im Wahlpflichtteil wählten die Prüflinge in den vergangenen Schuljahren genau eine von drei Wahlpflichtaufgaben (WPA) zur Bewertung aus. Im Schuljahr 2020/21 hatten sie die Möglichkeit, alle drei WPA zu bearbeiten. Die WPA mit den meisten BE wurde in die Gesamtbewertung einbezogen. Zusätzlich konnte eine BE vergeben werden, wenn ein Prüfling alle drei WPA korrekt gelöst hatte. Die WPA haben jeweils einen Umfang von 8 BE. Für den Pflichtteil 2 und den Wahlpflichtteil stehen insgesamt 20 Minuten Einlesezeit und 160 Minuten Bearbeitungszeit zur Verfügung. Im Schuljahr 2020/21 gab es im Pflichtteil 2 eine Zeitzugabe zum Einlesen von 15 Minuten. In der Prüfungsarbeit liegt der Schwerpunkt der zu erbringenden Leistungen im Anforderungsbereich (AFB) II.

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Grundlage für den vorliegenden Auswertungsbericht sind die Ergebnisse von 7771 Prüfungsteilnehmenden (Ersttermin). Es befinden sich darunter 121 Prüflinge (ca. 1,6 %), die den Zugang zum 10. Schuljahrgang durch den Erwerb des qualifizierten Hauptschulabschlusses am Ende des 9. Schuljahrgangs erreicht hatten.

Notenbezogene Ergebnisse

Note	1	2	3	4	5	6
Jahresnote (in %)	6,0	27,4	34,7	25,7	5,9	0,3
Prüfungsnote (in %)	2,8	14,8	20,4	30,8	24,4	6,8

Tab. 1: Jahresnoten im 10. Schuljahrgang und Prüfungsnoten

Aus Tab. 1 wird ersichtlich, dass etwa 18 % der Prüflinge insgesamt gute bzw. sehr gute Prüfungsergebnisse erreichen. Ca. zwei Drittel der Prüflinge erzielen gute bis ausreichende

Leistungen. Der Gesamtanteil der sehr guten bis ausreichenden Leistungen ist jedoch im Vergleich zum Vorjahr um ca. 15 Prozentpunkte geringer /4/. Dem gegenüber steigt der Anteil an Prüfungsleistungen, die nicht mindestens ausreichend sind. Während die prozentualen Anteile der Prüfungsnoten im Vergleich zum Vorjahr variieren, entspricht die prozentuale Verteilung der Jahresnoten in etwa der des Vorjahres. Der Landesmittelwert der Prüfungsnoten beträgt 3,80 (s. Abb. 1). Das 90%-Perzentilband dieser Mittelwerte reicht dabei von 3,0 bis 4,5.

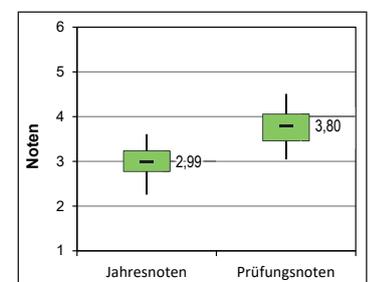


Abb. 1: 90 %-Perzentilbänder der Jahres- und Prüfungsnoten (Schulmittelwerte)

20 % der erfassten Schulen erzielen durchschnittliche Noten von 3,0 bis 3,5. Weitere 20 % erreichen Mittelwerte zwischen 4,0 und 4,5. Die Hälfte der Schulmittelwerte liegt zwischen 3,5 und 4,0. Wie in den letzten Jahren liegt der Landesmittelwert der Jahresnoten mit 2,99 unterhalb des Mittel-

werts der Prüfungsnoten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in die Jahresnote sämtliche Leistungen entsprechend dem Leistungsbewertungserlass einbezogen werden, die Prüfungsnoten hingegen stellen eine punktuelle Einzelleistung dar.

Aufgabenbezogene Ergebnisse

Pflichtteil 1

In diesem Prüfungsteil wurden Landesmittelwerte zwischen 9 % (Aufg. 7, Wertebereich angeben) und 86 % (Aufg. 11, Viereck zeichnen) erreicht (s. Abb. 2). Der mittlere Erfüllungsprozentsatz liegt bei ca. 54 %. Dieses Ergebnis befindet sich ca. 14 Prozentpunkte unter dem Wert des Vorjahres. Das Bewältigen von Zeichenaufgaben aus dem Inhaltsbereich Raum und Form fällt mehr als 80 % der Prüflinge leicht (Aufg. 11,

Viereck zeichnen). Hingegen ist nur ca. ein Drittel der Prüflinge in der Lage, Flächenmaße ineinander umzurechnen (Aufg. 2, Größen umrechnen). Nur knapp jeder zehnte Prüfling kann den Wertebereich der dargestellten quadratischen Funktion angeben (Aufg. 7). Die Aufgabe aus dem Inhaltsbereich Daten und Zufall konnte im Vergleich zum Prüfungsjahr 2020 besser gelöst werden (Aufg. 5, Anzahl angeben). Dennoch sind die Ergebnisse nicht zufriedenstellend.

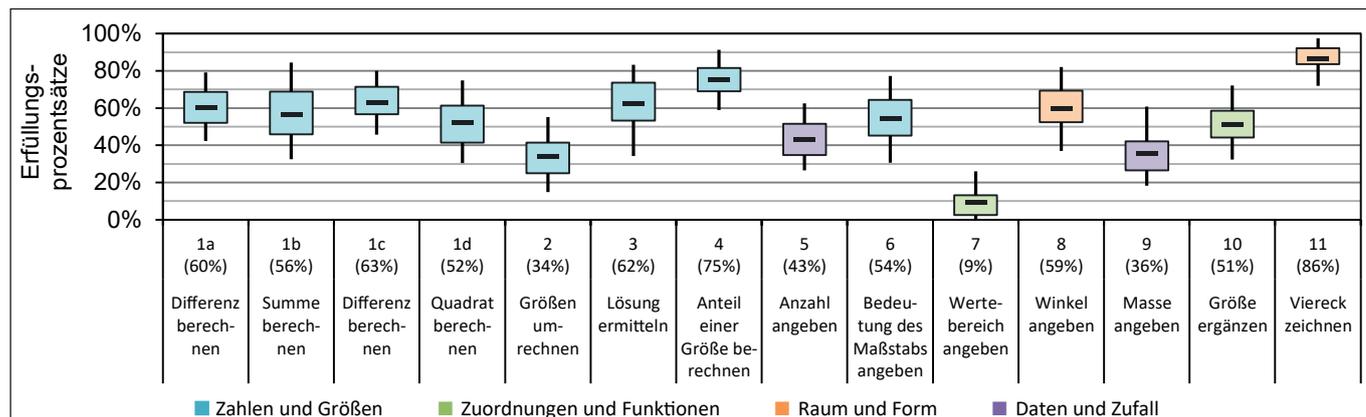


Abb. 2: 90 %-Perzentilbänder und Landesmittelwerte im Pflichtteil 1

Pflichtteil 2

Der mittlere Erfüllungsprozentsatz im Pflichtteil 2 beträgt 46 %. Die Erfüllungsquote variiert zwischen 15 % (Aufg. 1e, AFB III, Aussage untersuchen) und 83 % (Aufg. 3a, AFB I, Netz zeichnen) (s. Abb. 3). Auch in diesem Teil zeigt sich, dass Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Raum und Form im AFB I den Prüflingen leichter fallen (Aufg. 1a, AFB I, Seitenlänge berechnen, Aufg. 3a, AFB I, Netz zeichnen). Herausfordernd sind für die Prüflinge Aufgaben, welche ein hohes Abstraktions-

vermögen oder die allgemeine mathematische Kompetenz *Mathematisch argumentieren und kommunizieren* abverlangen (Aufg. 1d, AFB II, Parameter bestimmen, Aufg. 1e, AFB III, Aussage untersuchen). Das Angeben einer Funktionsgleichung für eine parallel verlaufende lineare Funktion war für ca. 30 % der Prüflinge kein Problem, für etwa zwei Drittel der Prüflinge hingegen schon (Aufg. 2c, AFB III, s. Abb. 3).

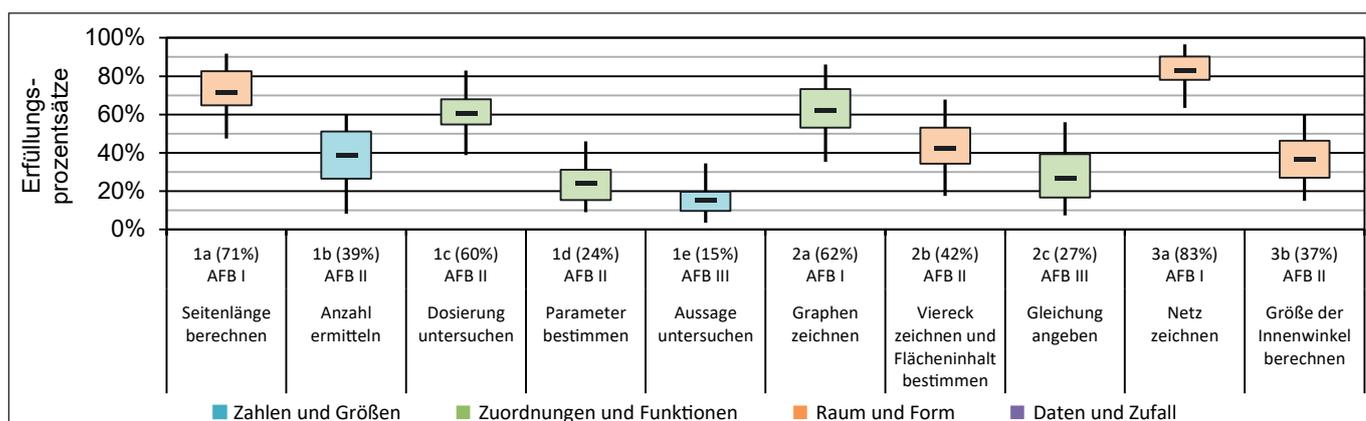


Abb. 3: 90 %-Perzentilbänder, Landesmittelwerte und Anforderungsbereiche im Pflichtteil 2

Wahlpflichtaufgaben

Vor dem Hintergrund der Sonderregelung bezüglich der Wahlpflichtaufgaben (s. o.) ergibt sich ein (indirektes) Wahlverhalten in den Wahlpflichtaufgaben von 53 % für WPA 1, 30 % für WPA 2 und 17 % bei WPA 3 (vgl. Abb. 4). Die Erfüllungsprozentsätze der WPA 1 und 2 sind mit ca. 50 % ähnlich. Bei WPA 3 liegt die prozentuale Erfüllung bei ca. 40 %.

Betrachtet man die Erfüllung in den AFB (s. Abb. 5), so ist ersichtlich, dass im AFB II bei drei von fünf Aufgaben eine Erfüllungsquote von über 75 % vorliegt (Aufg. 1b, AFB II, Aufg. 2a, AFB II, Aufg. 3a, AFB II). Herausfordernd für die Prüflinge sind Aufgaben zur allgemeinen mathematischen

Kompetenz *Argumentieren und Kommunizieren*, besonders im AFB III (Aufg. 3c, AFB III, Aufg. 3d, AFB III).

In WPA 1 schwanken die Landesmittelwerte zwischen 37 % (Aufg. 1a, Baumdiagramm darstellen und Ereignis formulieren, AFB II/III) und 76 % (Aufg. 1b, Anzahl ermitteln, AFB II) (s. Abb. 5). Vermutlich ist die niedrige Erfüllungsquote in Aufg. 1a dem Formulieren eines Ereignisses zum gegebenen Term geschuldet und weniger dem Erstellen des Baumdiagramms. Die Anzahl aus einem gegebenen Prozentsatz auszurechnen, gelingt vielen Prüflingen gut (Aufg. 1b, Anzahl ermitteln, AFB II). Auch die Beurteilung der Aussage im Zusammenhang mit dem Diagramm können ca. zwei Drittel der Prüflinge bewältigen (Aufg. 1c, Aussage beurteilen, AFB III).

Für WPA 2 ergibt sich eine durchschnittliche Erfüllungsquote von 51 %, wobei die Einzelwerte zwischen 40 % (Aufg. 2d, Term nachweisen, AFB III) und 76 % (Aufg. 2a, Flächeninhalt berechnen, AFB II) schwanken (s. Abb. 5). Das Begründen und Nachweisen bestimmter Zusammenhänge und Sachverhalte gestaltet sich für mehr als die Hälfte der Prüflinge schwierig, unabhängig vom Anforderungsniveau der Aufgaben (Aufg. 2b-c, AFB II und III).

Erfüllungsprozentsätze zwischen 10 % (Aufg. 3d, Tiefe berechnen, AFB III) und 82 % (Aufg. 3a, Breite ermitteln, AFB II) ergeben sich für WPA 3 (s. Abb. 5). Der Großteil der Prüflinge ist in der Lage, aus der gegebenen Abbildung die Breite des

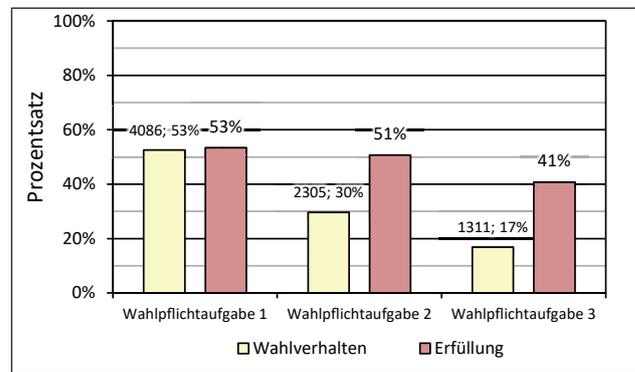


Abb. 4: Wahlverhalten und Erfüllungsprozentsätze in den Wahlpflichtaufgaben

Kanals zu ermitteln. Das Formulieren einer Aufgabenstellung zum vorhandenen Ergebnis und dessen Deutung sowie die Beurteilung einer Aussage stellen hingegen eine große Herausforderung dar (Aufg. 3b, c, AFB II und III).

Die geringste Erfüllungsquote im Wahlpflichtteil hat die Aufgabe 3d mit 10 %. Lehrkräfte konstatieren in ihren verbalen Rückmeldungen teilweise, dass der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben in diesem Teil zu hoch war. Hierbei gilt es zu unterscheiden zwischen Anforderungsbereich, welcher durch die Komplexität der zu bewältigenden, kognitiven Arbeits- bzw. Lösungsschritte gegeben ist, und der (subjektiven) Einschätzung des Schwierigkeitsgrades je nach Leistungsvermögen der Prüflinge.

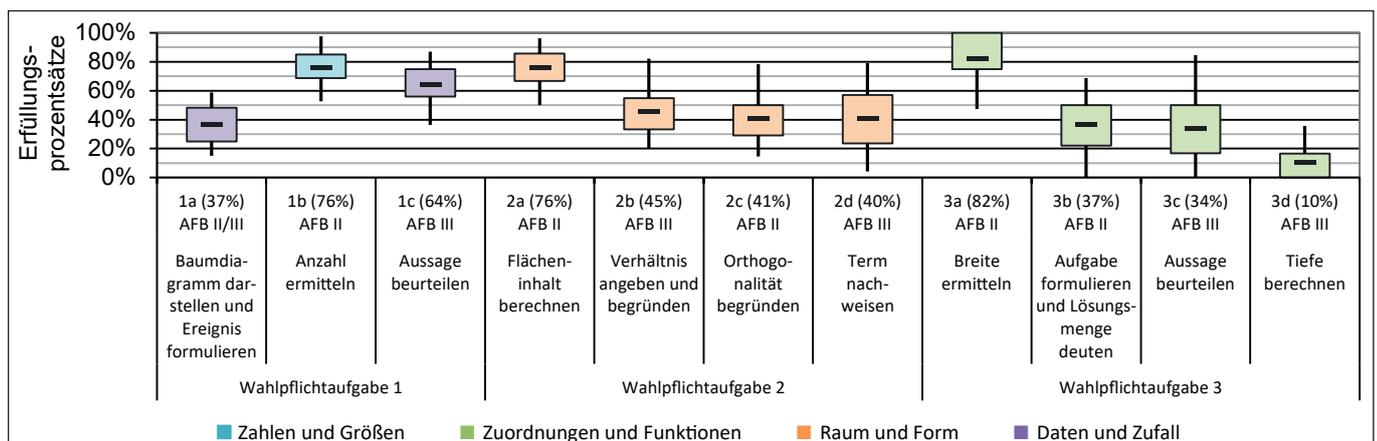


Abb. 5: 90 %-Perzentilbänder, Landesmittelwerte und Anforderungsbereiche in den Wahlpflichtaufgaben

HINWEISE ZUR WEITERARBEIT

Fortbildungsangebote zur Unterstützung

In Fortbildungsveranstaltungen des LISA werden die Prüfungsergebnisse als Basis genutzt, um die Vorbereitung für das Prüfungsjahr 2022 anzubahnen. So werden in diesem Rahmen gemeinsam Vorschläge für eine Klassenarbeit unter Prüfungsbedingungen erstellt bzw. an der Entwicklung kompetenzorientierter Prüfungsaufgaben gearbeitet. Die entsprechenden Veranstaltungen sind im Fortbildungskatalog zu finden, z. B.:

- Festigung der mathematischen Kompetenzen im Fach Mathematik; Teil1: Prüfungsvorbereitung:
⇒ 21F156042-01 am 25. Oktober 2021 (Merseburg)
- Festigung der mathematischen Kompetenzen im Fach Mathematik; Prüfungsvorbereitung:
⇒ 21F156002 am 23. Oktober 2021 (Magdeburg)

Schwerpunktsetzung im Fachlehrplan Mathematik Sekundarschule

Basierend auf den Bildungsstandards sind im Fachlehrplan Mathematik die inhaltsbezogenen und allgemeinen mathematischen Kompetenzen verbindlich festgelegt. Diese bilden die Grundlage für den Unterricht. Aufgrund der besonders herausfordernden Unterrichtsbedingungen der letzten ein- einhalb Schuljahre sind durch Schulschließung, Distanzunterricht, Wechselunterricht usw. gegebenenfalls Lernrückstände entstanden, die behoben werden müssen. Um die Arbeit der Fachschaften zu unterstützen, wurden im Auftrag des Ministeriums für Bildung Sachsen-Anhalt in den Fachlehrplänen bestimmter Fächer schwerpunktsetzende Markierungen vorgenommen /5/.

Diese Markierungen dienen als Orientierung und sollen dem Fortkommen im Bildungsgang und dem Erreichen der Abschlüsse förderlich sein. Sie stellen keine grundsätzliche Änderung der Inhalte dar. Wichtig ist, die Markierungen für zurückliegende Schuljahrgänge in den Blick zu nehmen und sicherzustellen, dass diese Schwerpunkte im laufenden Schuljahr ausreichend erarbeitet werden. Die Schwerpunktsetzungen gelten nur für das aktuelle Schuljahr 2021/22. Die Markierungen weisen Schwerpunkte aus, welche bei der Erarbeitung besonders berücksichtigt werden sollen, wie z. B. die grundlegenden Wissensbestände „Kathete“, „Hypotenuse“ und „Satz des Pythagoras“ im Kompetenzschwerpunkt "Rechtwinklige Dreiecke" /5/. Rückblickend muss in den Schuljahrgängen geprüft werden, inwieweit Kompetenzschwerpunkte behandelt wurden. Gegebenenfalls sind die Schuljahrespläne so anzupassen, dass die markierten grundlegenden Wissensbestände und die daraus resultierenden inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen ausreichend Beachtung finden. Anregungen zur Erarbeitung von inhaltlichen Schwerpunkten werden z. B. in folgender Fortbildung gegeben:

- Erarbeitung von inhaltlichen Schwerpunkten des Mathematikunterrichts in den Klassenstufen 5–9:
⇒ 21F156025 am 23. November 2021 (Magdeburg)

Der Inhaltsbereich Zahlen und Größen

Im Pflichtteil 1 sind die Aufgaben ohne zusätzliche Hilfsmittel zu bearbeiten. Daher kommen dort im Wesentlichen Aufgaben aus dem AFB I vor. Sie erfordern die Wiedergabe und direkte Anwendung grundlegender Begriffe, Sätze und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang /2/. Zu einem Großteil wird in diesen Aufgaben der Inhaltsbereich „Zahlen und Größen“ abgebildet. Wesentliche Bestandteile sind u. a. die grundlegenden Rechenoperationen, das sichere Rechnen, das sachgerechte Verwenden von Größen oder auch das Lösen von Gleichungen /2/. Die Kompetenzschwerpunkte dieses Inhaltsbereichs bauen spiralcurricular aufeinander auf, so dass wichtige Kompetenzen wie Zahlenverständnis, Größenvorstellungen, Stellenwertverständnis und das Verstehen der Grundrechenarten die Basis für den weiteren Lernerfolg im Mathematikunterricht darstellen. Diese Grundlagen werden bereits in den unteren Schuljahrgängen gelegt. Dort erlangte Kompetenzen finden in allen anderen Inhaltsbereichen Anwendung, was die Bedeutung dieses Inhaltsbereichs hervorhebt.

Besonders im Pflichtteil 1 zeigt sich im Vergleich zum Vorjahr ein deutlich abnehmender mittlerer Erfüllungsprozentsatz (s. o.) /4/. Dies legt die Vermutung nahe, dass gerade in diesem Bereich nur ein Teil der Prüflinge auf die grundlegenden mathematischen Kompetenzen zurückgreifen kann. Es ist daher umso wichtiger, Grundwissen zu wiederholen und in vielfältigen Aufgaben anzuwenden. Dabei haben sich zum einen Wiederholungsstunden, aber auch regelmäßige Kurzübungen (so genannte „Tägliche Übungen“) bewährt /6/. Neben dem regelmäßigen Üben muss sichergestellt sein, dass ein Verständnis für Rechenoperationen, Zahldarstellungen etc. aufgebaut wird. Dies kann durch variantenreiche Aufgaben sowie das Zulassen und Besprechen individueller Lösungswege gefördert werden.

Übt man z. B. das Lösen einer Gleichung, indem stets neues Zahlenmaterial vorgegeben wird, trainiert dies vor allem das reine Berechnen bzw. den Algorithmus, hilft aber nicht dem Verständnisaufbau. Mögliche Aufgabenvariationen zu dieser Aufgabenart, die zum Verständnisaufbau beitragen können, können sein:

- Berechnung einer oder mehrerer möglicher Variablen aus einem gegebenen Ergebnis,
- Arbeit mit Vorrangregeln, so dass eine wahre Aussage entsteht,
- Änderung des Zahlenmaterials (natürliche Zahlen, Dezimalbrüche, Brüche, auch gemischt in einer Gleichung),
- Einbeziehen von Größen; auch mit unterschiedlicher Maßeinheit (z. B. mm und dm),
- Angeben einer zweiten Gleichung mit derselben Lösung,
- Erweitern der Aufgabe zu einer Ungleichung.

In Verbindung mit entdeckendem Lernen fördert diese Art des Übens eigenständiges Denken sowie das Vernetzen mathematischer Inhalte und trägt so zum Kompetenzaufbau bei /7/. Anregungen zur Unterrichtsgestaltung mit praxisrelevanten Themen können z. B. in folgenden Fortbildungen gewonnen werden:

- Fachtag Mathematik für Sekundarschullehrkräfte:
⇒ 21L156400 am 17. Januar 2022 (Halle)
- Fortbildungsreihe: "Mathe aufholen nach Corona",
Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik /8/

Quellen:

- /1/ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2020): Vereinbarung über die Schularten und Bildungsgänge im Sekundarbereich I. Beschluss vom 3.12.1993 i. d. F. vom 26.3.2020.
- /2/ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2003): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003.
- /3/ Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2019): Fachlehrplan Sekundarschule Mathematik. Magdeburg.
- /4/ Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2020): Auswertungsbericht Schriftliche Realschulabschlussprüfung Mathematik. Schuljahr 2019/2020. Halle (Saale).
- /5/ Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2019): Fachlehrplan Sekundarschule Mathematik. Schwerpunktsetzungen für das Schuljahr 2021/22. Magdeburg.
https://www.bildung-lsa.de//index.php?historyback=1&KAT_ID=7031 (06.10.2021)
- /6/ Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2010): Tägliche Übungen im Mathematikunterricht, https://www.bildung-lsa.de/files/52a60e2e173132c4a00746c2fc98d87a/taeagl_ueb_empfehl.pdf (08.09.2021)
- /7/ Köller, O. (Hrsg.) (2006): Bildungsstandards Mathematik: konkret, Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregung, Fortbildungsideen. Berlin
- /8/ Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik: "Mathe aufholen nach Corona", <https://dzlm.de/kalender/dzlm-online-seminar-reihe-2021> (06.10.2021)

Impressum

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

Autorin: Dr. Anja Achilles

© ⓘ ⓘ 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