



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 13/2016

AUSWERTUNGSBERICHT SCHRIFTLICHE REALSCHULABSCHLUSS- PRÜFUNG MATHEMATIK

Schuljahr 2015/2016

Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Fachgymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule

ALLGEMEINES

Die auf der Grundlage des weiterentwickelten Aufgabenkonzeptes von 2012 nunmehr fünfte landeszentrale schriftliche Abschlussprüfung im Fach Mathematik stellt ein wesentliches Element zum Erwerb des Realschulabschlusses einschließlich des erweiterten Realschulabschlusses dar. Dabei bilden die durch die Kultusministerkonferenz der Länder beschlossenen Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss der KMK vom 4.12.2003) und der geltende Lehrplan für die Sekundarschule in Sachsen-Anhalt die Basis für die Entwicklung der Prüfungsaufgaben. In der komplex angelegten Prüfungsarbeit sind die Anforderungsbereiche I, II und III im Ganzen annähernd in folgendem Verhältnis realisiert:

$$\text{BE (AFB I)} : \text{BE (AFB II)} : \text{BE (AFB III)} = 30 : 50 : 20$$

Die Prüfungsarbeit besteht aus zwei Pflichtteilen und dem Wahlpflichtteil. Im Pflichtteil 1 (hilfsmittelfreier Teil) bearbeiten die Prüflinge ohne Taschenrechner und ohne Formelsammlung Aufgaben, die sicheres anwendungsbereites basales Wissen und Können repräsentativ abrufen. Insgesamt können mit dem Pflichtteil 1 acht Bewertungseinheiten (BE) erreicht werden und die Arbeitszeit beträgt 20 Minuten. Im Pflichtteil 2 sowie in den Wahlpflichtaufgaben sind Taschenrechner und Formelsammlung als Hilfsmittel zugelassen. Die Aufgaben im Pflichtteil 2 haben insgesamt einen Umfang von 24 Bewertungseinheiten. Im Wahlpflichtteil wählen die Prüflinge eine von drei Wahlpflichtaufgaben



aus und dokumentieren durch Ankreuzen verbindlich die zu bewertende Wahlpflichtaufgabe auf dem Deckblatt der Prüfungsarbeit. Die Wahlpflichtaufgaben haben je einen Umfang von acht Bewertungseinheiten. Für den Pflichtteil 2 und den Wahlpflichtteil stehen 180 Minuten zur Verfügung (20 Minuten Einlesezeit und 160 Minuten Arbeitszeit).

Für die Auswertung der Prüfungsarbeit wurde auf dem Bildungsserver eine Erfassungshilfe in Form einer Excel-Tabelle bereitgestellt. Die Aufnahme der schulbezogenen aggregierten Ergebnisse erfolgte in einem Online-Verfahren. Grundlage für die vorliegenden Ergebnisübersichten sind die Ergebnisse von 7.887 Prüflingen aus 187 Schulen.

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Notenbezogene Resultate

In Tabelle 1 sind die notenbezogenen Ergebnisse im Überblick dargestellt.

Note	1	2	3	4	5	6
Jahresnote (in %)	4,3	27,0	34,8	28,6	5,1	0,2
Prüfungsnote (in %)	3,7	19,8	24,2	30,8	18,5	3,1

Tab. 1: Jahresnoten und Prüfungsnoten Mathematik im Überblick (gerundete Angaben in Prozent, Abweichungen zu 100 % ergeben sich durch Runden von Teilergebnissen).

Bei den Jahresnoten in Mathematik im Schuljahrgang 10 wurde ein Landesmittelwert von 3,04 erreicht. Der Landesmittelwert für die Noten der schriftlichen Realschulabschlussprüfung Mathematik beträgt 3,50. Damit weicht dieser kaum vom Mittelwert der letzten fünf Jahre ab (3,52).

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass knapp ein Viertel der Prüflinge sehr gute oder gute Prüfungsergebnisse erzielte. Etwas mehr als ein Fünftel der Prüflinge erreichten nicht mindestens ausreichende Ergebnisse in der schriftlichen Realschulabschlussprüfung.

Die Ergebnisse der Prüfungsnoten im Fach Mathematik schwanken zwischen 2,13 und 4,94 (vgl. Abbildung 1). Die Hälfte aller erfassten Schulen (Box) haben Notendurchschnitte von 3,24 bis 3,76 in den Prüfungsergebnissen. Jeweils 25 % aller erfassten Schulen erzielten Ergebnisse von 2,13 bis 3,24 beziehungsweise von 3,76 bis 4,94.

Die Jahresnoten im Schuljahrgang 10 streuen von 1,88 bis 4,00 und die Hälfte der erfassten Jahresnoten liegt zwischen 2,85 und 3,25.

Bei der Interpretation der Daten ist zu beachten, dass sich die Jahresnoten und die Prüfungsnoten auf unterschiedliche Kompetenzüberprüfungen beziehen.

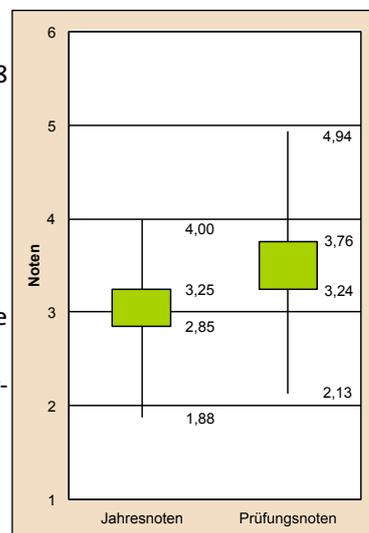


Abb. 1: 100 %-Perzentilbänder der Jahresnoten und Prüfungsnoten im Fach Mathematik (Schulmittelwerte)

Aufgabenbezogene Landesergebnisse

Pflichtteil 1

Die Tabelle 2 zeigt die im Pflichtteil 1 erzielten Erfüllungsprozentsätze (EFP).

Aufgabe	Kurzbeschreibung Kompetenz	EFP
1a	Quotienten berechnen	69 %
1b	Summe aus zwei negativen Zahlen berechnen	71 %
1c	Summe unter Nutzung von Rechenvorteilen berechnen	80 %
1d	Anteil einer Größe berechnen	69 %
2	Massen vergleichen	85 %
3	Grundwert ermitteln	82 %
4	Produkt in Summe umformen	49 %
5	Wahrscheinlichkeit für eine ungerade Zahl angeben	76 %
6a	Wahrheitsgehalt einer Aussage beurteilen	77 %
6b		63 %
6c		72 %
6d		75 %
7	Größe eines Winkels ermitteln	91 %
8a	Koordinaten des Schnittpunktes angeben	67 %
8b	Graph einer monoton fallenden Funktion zeichnen	83 %
9	Darstellung zu einem vollständigen Quadernetz ergänzen	95 %

Tab. 2: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) im Pflichtteil 1

Die Erfüllungsprozentsätze streuen im Pflichtteil 1 zwischen 49 % (Aufgabe 4: Produkt in Summe umformen) und 95 % (Aufgabe 9: Darstellung zu einem vollständigen Quadernetz ergänzen). Die Aufgaben sind so gestellt, dass sie überwiegend dem Anforderungsbereich I zuzuordnen sind. Neben elementaren Rechenaufgaben (z. B. Aufgabe 1) werden auch Aufgaben zur Überprüfung von konkreten inhaltsbezogenen und allgemeinen mathematischen Kompetenzen eingesetzt.

Der durchschnittliche Erfüllungsprozentsatz des Pflichtteils 1 liegt im Schuljahr 2015/2016 bei 75,2 % und damit etwa auf dem Niveau des Schuljahres 2011/2012 (72,5 %). Er ist höher als in den letzten drei Schuljahren (vgl. Tabelle 3).

Schuljahr	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
EFP	72,5 %	65,1 %	62,3 %	63,7 %	75,2 %

Tab. 3: Durchschnittliche Erfüllungsprozentsätze im Pflichtteil 1 in den schriftlichen Abschlussprüfungen im Fach Mathematik seit der Einführung des weiterentwickelten Aufgabenkonzeptes

Vertiefende Informationen zur Einordnung der in der eigenen Klasse oder Schule erreichten Ergebnisse bieten die in den Abbildungen 2 und 3 dargestellten aufgabenbezogenen Ergebnisse in Form von 90 %-Perzentilbändern.

Am Beispiel des Perzentilbandes zur Aufgabe 4 sei zunächst exemplarisch erläutert, welche Informationen entnommen werden können (gerundete Werte):

- Die Box gibt an, dass die Hälfte aller erfassten Schulen Erfüllungsprozentsätze von 39 % bis 61 % haben.
- 20 % aller erfassten Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 27 % bis 39 % (untere Antenne).
- Weitere 20 % der Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 61 % bis 79 % (obere Antenne).
- Jeweils 5 % der Schulen liegen mit ihren Erfüllungsprozentsätzen unterhalb des 5. Perzentils bzw. oberhalb des 95. Perzentils.

Die Abbildungen 2 bis 5 finden Sie auf dem Ergänzungsblatt sowie online unter: <http://www.bildung-lsa.de/lisa-kurztexte>



Pflichtteil 2

Aus der Tabelle 4 sind die zur Bewältigung der Teilaufgaben notwendigen Kompetenzen in Kurzform, die Anforderungsbereiche und die durchschnittlich erreichten Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) im Pflichtteil 2 zu entnehmen.

Aufgabe	Kurzbeschreibung Kompetenz	AFB			EFP
		I	II	III	
1a-1	Lösungsweg reflektieren	1			66 %
1a-2	lineare Gleichung lösen	1			63 %
1b	Maßstab angeben	1			49 %
1c-1	Viereck nach gegebener Konstruktionsbeschreibung konstruieren		1		80 %
1c-2	Maßhaltigkeit		1		77 %
1d	Volumen eines Restkörpers berechnen		3		56 %
1e	Veränderung eines Grundwertes erkennen und angeben		2		78 %
2a-1	Größe eines Winkels berechnen	2			41 %
2a-1	Größe einer Dreiecksseite berechnen		1		40 %
2b	Flächeninhalt eines Vierecks berechnen		3		27 %
2c	Gleichheit zweier Winkelgrößen begründen			2	15 %
3a	Anzahl im Säulendiagramm darstellen		2		75 %
3b-1	Formel für Tabellenkalkulation angeben	1			33 %
3b-2	Anteil ermitteln		1		56 %
3c	Erhöhung des Anteils aufzeigen			2	31 %

Tab. 4: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) im Pflichtteil 2

Wahlpflichtaufgaben

Wie die Abbildung 6 zeigt, entschieden sich 78 % der Schülerinnen und Schüler für die Bewertung der Wahlpflichtaufgabe 3, 11 % für die Wahlpflichtaufgabe 1 und 9 % für die Wahlpflichtaufgabe 2. Es ist auch zu erkennen, dass sich die durchschnittlichen Erfüllungsprozentsätze im Wahlpflichtteil sehr deutlich voneinander unterscheiden. In der Wahlpflichtaufgabe 2 konnten im Durchschnitt 46 % der erreichbaren Bewertungseinheiten erteilt werden, hingegen 60 % in Wahlpflichtaufgabe 3. Den drei komplex angelegten Aufgaben des Wahlpflichtteils ist gemeinsam, dass sie in Bezug auf die Inhalte relativ konzentriert Anforderungen stellen, die sich im besonderen Maße aus dem in den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss beschriebenen Abschlussniveau und dem Lehrplan ergeben.

In den Tabellen 5.1 und 5.2 sind die zur Bewältigung der Teilaufgaben notwendigen Kompetenzen in Kurzform, die Anforderungsbereiche und die durchschnittlich erreichten Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) der Wahlpflichtaufgaben dargestellt.

Es kann konstatiert werden, dass die Anforderungsbereiche im Pflichtteil 2 ausgewogen auf die Inhaltsbereiche verteilt sind und die Erfüllungsprozentsätze zwischen 15 % (Aufgabe 2c, AFB III: Gleichheit zweier Winkelgrößen begründen) und 80 % (Aufgabe 1c, AFB II: Konstruktion eines Vierecks nach gegebener Konstruktionsbeschreibung) streuen. Auch innerhalb der Anforderungsbereiche treten Schwankungen in den Erfüllungsprozentsätzen (AFB I: 33 % - 66 %, AFB II: 27 % - 80 %, AFB III: 15 % - 31 %) auf. Dies zeigt, dass ein höherer Anforderungsbereich nicht per se mit einem niedrigen Erfüllungprozentsatz einhergeht und umgekehrt. Vielmehr sind niedrige und hohe Erfüllungsprozentsätze in allen Anforderungsbereichen zu finden.

Der Begriff Anforderungsbereich umfasst den einer Aufgabe innewohnenden kognitiven Anspruch von kompetenzbezogenen mathematischen Aktivitäten, die beim Lösen in unterschiedlicher Ausprägung benötigt werden. /1/

Mithilfe der in den Abbildungen 4 und 5 dargestellten 90 %-Perzentilbänder lassen sich die schulischen Erfüllungprozentsätze für den Pflichtteil 2 im Vergleich zu den Landesergebnissen einordnen.

Das Perzentilband gibt im Unterschied zur isolierten Angabe des Erfüllungsprozentsatzes auch Auskunft über die Leistungstreuung der Landesergebnisse.

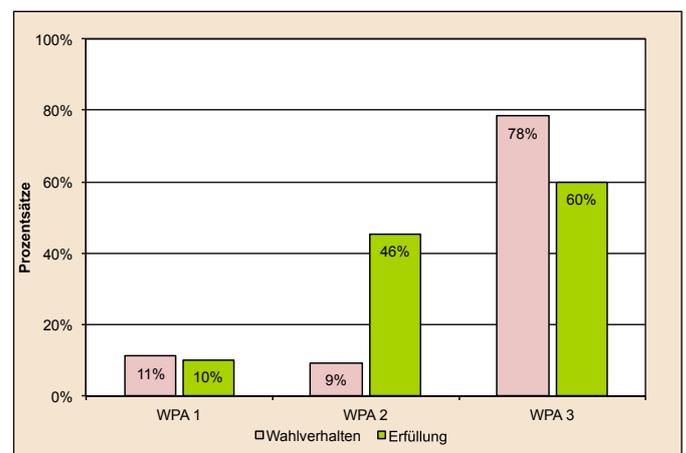


Abb. 6: Wahlverhalten und Erfüllungsprozentsätze im Wahlpflichtteil (gerundete Werte)

Die Tabellen 5.1 und 5.2 zeigen ferner, dass die Teilaufgaben im Wahlpflichtteil ausschließlich in den Anforderungsbereichen II und III zu verorten sind und die Erfüllungsprozentsätze innerhalb der Aufgaben unterschiedlich stark streuen.

Aufgabe	Kurzbeschreibung Kompetenz	AFB			EFP
		I	II	III	
WPA 1a	Gleichung nachweisen		3		10 %
WPA 1b	Breite im Sachzusammenhang ermitteln		1	4	10 %
WPA 2a	Argument bestimmen		1		56 %
WPA 2b-1	Eigenschaft einer linearen Funktion begründen		1		60 %
WPA 2b-2	Gleichung einer linearen Funktion ermitteln		1		66 %
WPA 2c-1	Funktionswerte zweier Funktionen für ein vorgegebenes Argument sowie deren Differenz berechnen		1		21 %
WPA 2c-2	symbolsprachliche Darstellungen verbalisieren			1	7 %
WPA 2d	Länge einer Strecke berechnen			3	51 %

Tab. 5.1: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) in den Wahlpflichtaufgaben (WPA) 1 und 2

HINWEISE ZUR WEITERARBEIT

Die vorliegenden Landesergebnisse helfen dabei, die in der Schule erreichten Ergebnisse einzuordnen, auszuwerten und zu interpretieren. Sie sollen den Anstoß für eine fachdidaktische Diskussion und Kooperation in den Kollegien und Fachschaften vor Ort geben, um Schlussfolgerungen für die gezielte Förderung zukünftiger Prüflinge ziehen zu können. Dabei ist eine einfache Form der Datenauswertung bereits der Vergleich der Erfüllungsprozentsätze der Klasse oder der Schule mit den Landesergebnissen. Bei der Auswertung können zum Beispiel folgende Leitfragen helfen:

- Gibt es Auffälligkeiten hinsichtlich der Erfüllungsprozentsätze in bestimmten Inhaltsbereichen oder bestimmten Aufgabentypen?
- Existieren Leistungsunterschiede zwischen der eigenen Klasse und Parallelklassen oder sind Auffälligkeiten beim Vergleich mit den Landesergebnissen erkennbar?

Anschließend sollte im Rahmen der Fachschaftsarbeit über mögliche Ursachen diskutiert werden, um Anhaltspunkte für entsprechende Maßnahmen herauszuarbeiten. Dazu gehört aber auch, dass die landes- und schulspezifischen Gegebenheiten (z. B. schulinterne Planung, Zusammensetzung der Schülerschaft) Berücksichtigung finden.

Im Ergebnis der gemeinsamen Reflexion können Ziele und Maßnahmen formuliert werden, wie zum Beispiel:

- Einsatz der Prüfungsaufgaben im Rahmen von Täglichen Übungen,
- gemeinsame Vorbereitung von Unterricht,
- kollegiale Hospitation,
- Erweiterung und Modifizierung der eingesetzten Prüfungsaufgaben,
- kooperative Erarbeitung von Übungsmaterialien.

Aufgabe	Kurzbeschreibung Kompetenz	AFB			EFP
		I	II	III	
WPA 3a	jährliche Stromproduktion bei gegebenen Größen ermitteln		2		70 %
WPA 3b	jährliche Stromkosten aus Grund- und Verbrauchspreis berechnen		2		67 %
WPA 3c-1	Sachsituation untersuchen – Lösungsweg			3	44 %
WPA 3c-2	Sachsituation untersuchen – Ergebnis			1	57 %

Tab. 5.2: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) in der Wahlpflichtaufgabe (WPA) 3

Erprobte Empfehlungen zur effektiven Gestaltung von Täglichen Übungen als unverzichtbare Methode zur Sicherung von Basiskompetenzen finden Sie auf dem Bildungsserver: <http://tinyurl.com/taeglicheuebungen>

Auch die bewusste Auswahl von Signalworten hilft bei der Entwicklung von Aufgaben, um die Anforderungen an die auszuführenden Tätigkeiten zu variieren.

Signalworte (Operatoren) für Arbeitsaufträge im Mathematikunterricht
Die Übersicht über Signalworte für die Formulierung von Aufgaben im Fach Mathematik wurde überarbeitet und ist auf dem Landesbildungsserver bereitgestellt.

Mehr Informationen finden Sie auf dem Bildungsserver unter: <http://tinyurl.com/signalworte>

Quelle:

/1/ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2003). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003.

Impressum

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

Autor: Thomas Gyöngyösi

Foto: Syda Productions - fotolia.com

© ⓘ ⓘ 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

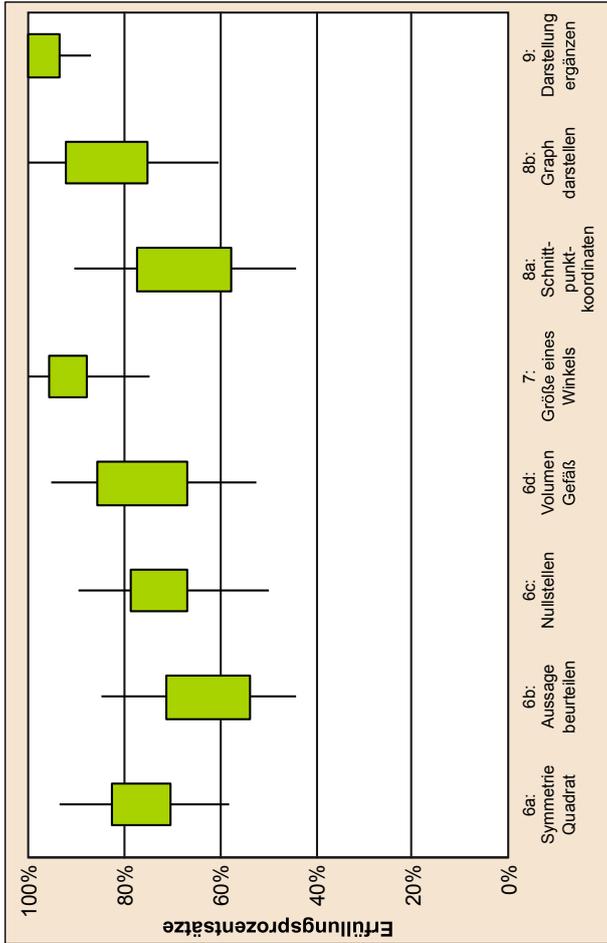


Abbildung 3: 90 %-Perzentilbänder für die Aufgaben 6a bis 9 im Pflichtteil 1

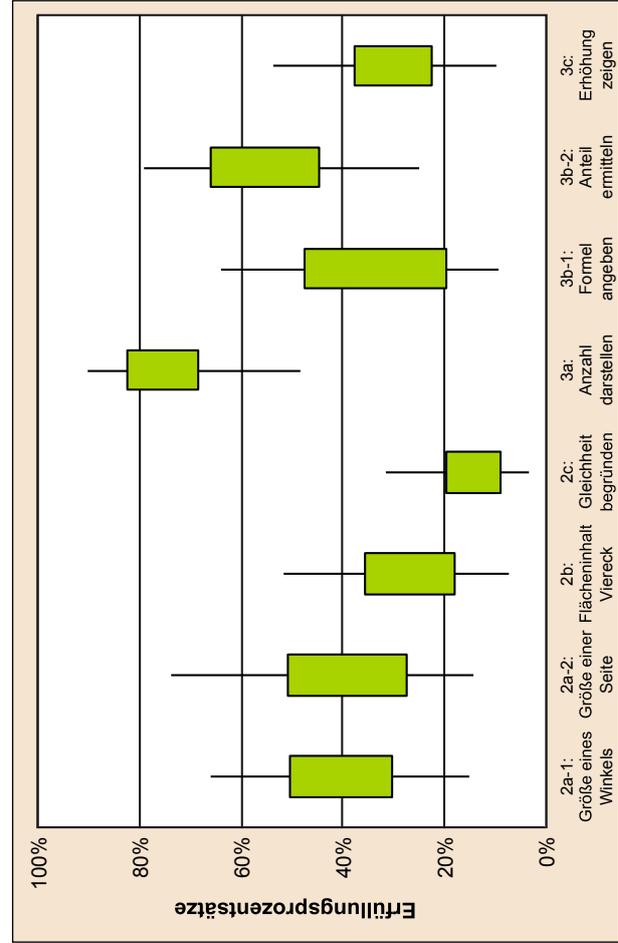


Abbildung 5: 90 %-Perzentilbänder für die Aufgaben 2a bis 3c im Pflichtteil 2

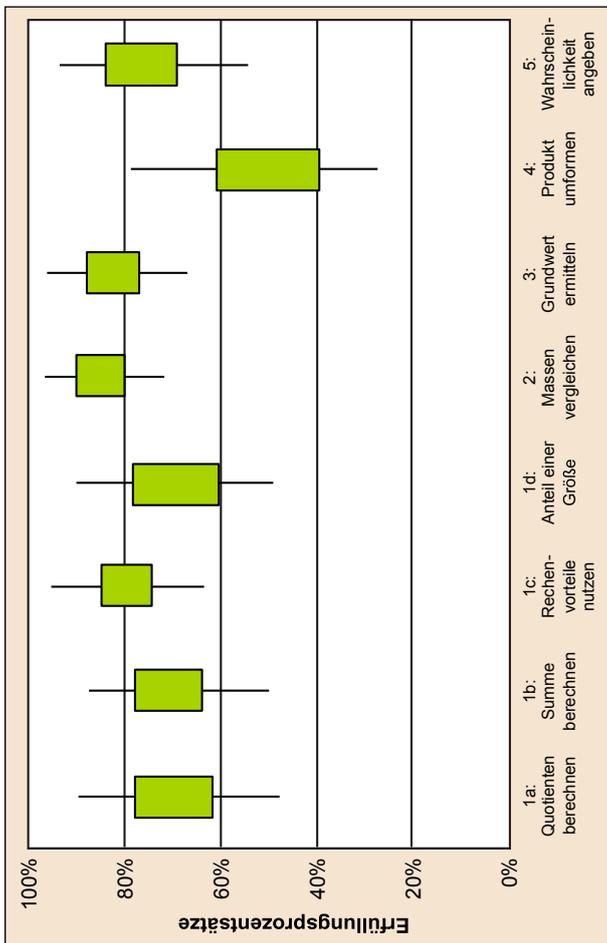


Abbildung 2: 90 %-Perzentilbänder für die Aufgaben 1a bis 5 im Pflichtteil 1

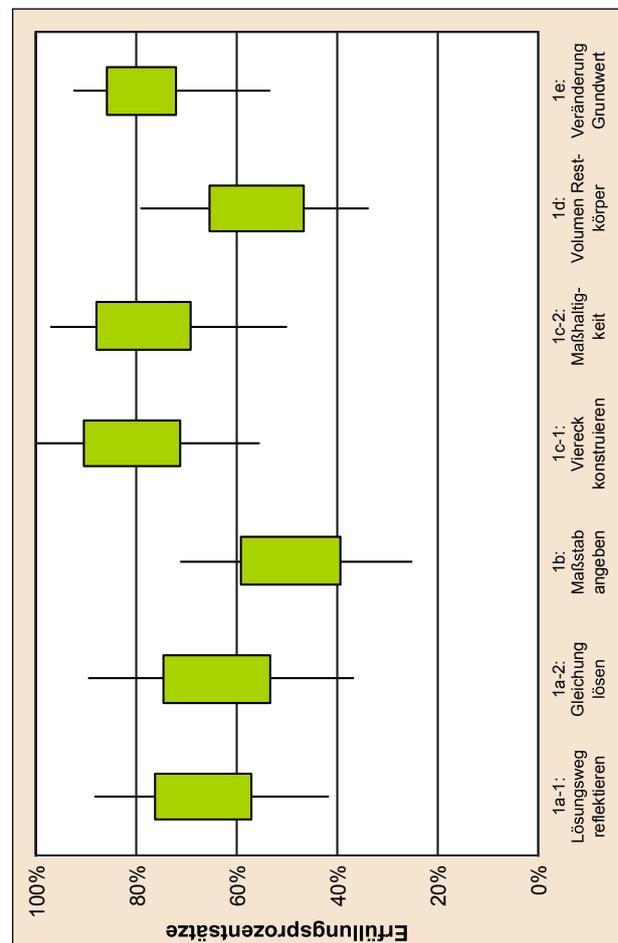


Abbildung 4: 90 %-Perzentilbänder für die Aufgaben 1a bis 1e im Pflichtteil 2