

Auswertung der zentralen Klassenarbeit

im Fach Mathematik

**Gymnasien und Gymnasialzweig der
Kooperativen Gesamtschule**

Schuljahrgang 6, Schuljahr 2012/2013



SACHSEN-ANHALT

Landesinstitut für Schulqualität
und Lehrerbildung (LISA)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anlage der zentralen Klassenarbeit.....	3
2 Darstellung der Ergebnisse im Überblick.....	4
2.1 Notenbezogene Ergebnisse	4
2.2 Aufgabenbezogene Ergebnisse.....	6
2.3 Aufgabenbezogen Ergebnisse – Verteilungen.....	8
3 Hinweise zur Weiterarbeit.....	9

1 Anlage der zentralen Klassenarbeit

Die Aufgaben der zentralen Klassenarbeit und weitere Materialien sind auf dem Bildungsserver Sachsen-Anhalt verfügbar.

Gemäß der fachdidaktischen Konzeption der zentralen Klassenarbeiten des 6. Schuljahrganges an Gymnasien werden in der zentralen Klassenarbeit stets sowohl Aufgaben zur Überprüfung von Basiskompetenzen als auch Aufgaben zu einem jährlich wechselnden Schwerpunkt in Bezug auf allgemeine mathematische Kompetenzen und auf inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen gestellt.

Im Schuljahr 2012/2013 wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen in Bezug auf das Thema „Zuordnungen und Proportionalität (Thema 7)“¹,
- allgemeine mathematische Kompetenzen aus dem Kompetenzbereich „mathematisch modellieren“.

Die Anforderungen, die diesen Schwerpunkten zuzuordnen sind, umfassen etwa zwei Drittel der Klassenarbeit und die Anforderungen in den Basiskompetenzen etwa ein Drittel. Für die Überprüfung der Basiskompetenzen werden Aufgaben zu den Themen 1 bis 6 der Rahmenrichtlinien aus der didaktischen Einheit der Schuljahrgänge 5 und 6 gestellt.

Die Aufgaben der zentralen Klassenarbeit stellen vielfältige und differenzierte Anforderungen. Das schließt ein, dass sie altersgemäß komplex angelegt und die Anforderungsbereiche I, II und III berücksichtigt sind.

Insgesamt ist annähernd ein Verhältnis von

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

In der zentralen Klassenarbeit sind die im Mathematikunterricht üblichen Aufgabenarten gestellt. Das sind i. d. R. Bestimmungsaufgaben (insbesondere inner- und außermathematische Anwendungsaufgaben), Begründungsaufgaben und Konstruktionssaufgaben.

Die Arbeitszeit für die zentrale Klassenarbeit beträgt 45 Minuten. Die Aufgaben werden den Schülerinnen und Schülern in Form von Arbeitsblättern vorgelegt.

Als Hilfsmittel sind Lineal, Zirkel, Winkelmesser, Dreieck oder Geodreieck zugelassen.

¹ siehe Rahmenrichtlinien Gymnasium, Mathematik, Schuljahrgänge 5 – 12 (2003)

Für die zentrale Klassenarbeit Mathematik im Schuljahrgang 6 des Gymnasiums und des Gymnasialzweigs der Kooperativen Gesamtschulen beziehen sich die hier vorliegenden Ergebnisse im Überblick auf die durchschnittlichen Erfüllungsprozentsätze der erfassten Schulen je Aufgabe. Die Erfassung der Ergebnisse erfolgte für alle Schulen in einem Online-Verfahren. Grundlage für die vorliegende Ergebnisübersicht sind die Ergebnisse von insgesamt 6298 Schülerinnen und Schülern aus 76 Gymnasien.

2 Darstellung der Ergebnisse im Überblick

2.1 Notenbezogene Ergebnisse

Halbjahresnote Schuljahrgang 6	1	2	3	4	5	6
Prozent ²	7,5	42,6	36,9	11,9	1,1	0,0

Tabelle 1: Überblick Halbjahresnoten³ Mathematik

Note zentrale Klassenarbeit	1	2	3	4	5	6
Prozent	11,8	40,9	32,1	13,3	1,8	0,1

Tabelle 2: Überblick Noten zentrale Klassenarbeit Mathematik

Bei den Halbjahresnoten Mathematik im Schuljahrgang 6 wurde ein Landesmittelwert von **2,57** erreicht. Der Landesmittelwert für die Noten der zentralen Klassenarbeit Mathematik im Schuljahrgang 6 beträgt **2,53**.⁴

² Abweichende Prozentsätze zu 100 % entstehen durch Rundung der Teilergebnisse.

³ Bei den Halbjahresnoten wurden nur 6297 Schülerinnen und Schüler erfasst.

⁴ Die Halbjahresnoten und die Noten der zentralen Klassenarbeit beziehen sich auf unterschiedliche Kompetenzüberprüfungen. Daher ist ein Vergleich nicht unmittelbar möglich.

Die Verteilung der Schulnotendurchschnitte ist in Abbildung 1 dargestellt.

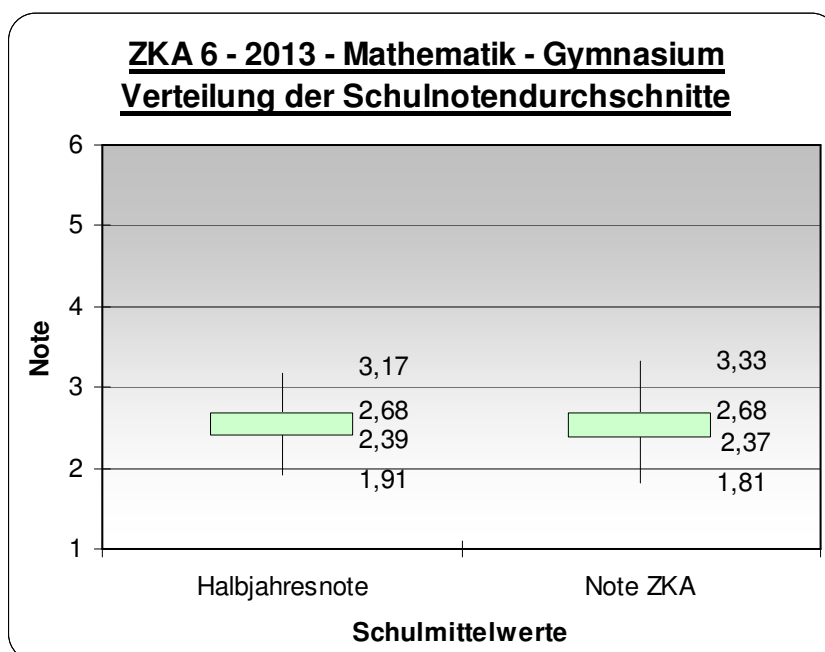


Abbildung 1: Perzentilbänder⁵ (100 %-Bänder) der Halbjahresnoten und der Noten der zentralen Klassenarbeit 6

⁵ http://www.bildung-lsa.de/pool/zentrale_leistungserhebung/zka/auswertung/rueckmeldung_sl_gym_zka11.pdf

2.2 Aufgabenbezogene Ergebnisse

Aufgaben	Kurzbezeichnung Kompetenzen	Bewertungseinheiten Anforderungsbereich			Erfüllungsprozentsätze
		I	II	III	
1a (1)	mit gebrochenen Zahlen rechnen	1			70 %
1a (2)	mit gebrochenen Zahlen rechnen		1		65 %
1b	Gleichung inhaltlich lösen		1		69 %
1c	Teilbarkeitsregeln anwenden	1			79 %
1d	gebrochene Zahl am Zahlenstrahl darstellen		1		86 %
1e	Winkelgröße sachverhaltsbezogen angeben	1			81 %
1f	Entfernung rechnerisch ermitteln		1		71 %
1g	Symmetrieachsen im Rechteck einzeichnen	1			60 %
1h	Fahrzeit aus Uhrzeit ermitteln	1			89 %
2a	direkt proportionale Zuordnungen vervollständigen	1			72 %
2a	Proportionalitätsfaktor erkennen		1		57 %
2b	indirekt proportionale Zuordnung vervollständigen		1		77 %
2b	indirekt proportionale Zuordnung begründen		1		62 %
3 (Mais)	direkte Proportionalität in Sachsituation anwenden		1		76 %
3 (Wurst)	direkte Proportionalität in Sachsituation anwenden		1		74 %
4a	Wertepaar für vorgegebene direkte Proportionalität angeben	1			83 %
4b	direkte proportionale Zuordnungen grafisch darstellen	1			78 %
4c	Gleichung für eine direkte Proportionalität ermitteln			1	37 %
5a	Wertepaare unter dem Aspekt der indirekten Proportionalität untersuchen	1			92 %
5b	Eigenschaften einer indirekten Proportionalität verbal formulieren		1		62 %
6	Sachsituation analysieren und Weg ermitteln			3	58 %
7a	zugehörige Graphen für eine durch eine Tabelle gegebene Zuordnung identifizieren		1		95 %
7b	Zuordnung auf Proportionalität untersuchen			1	91 %
7c	zugehörige Gleichung für eine durch eine Tabelle gegebene Zuordnung identifizieren		1		77 %
8	sachverhaltsbezogene Zuordnung graphisch darstellen		3		86 %
8	direkte Proportionalität mithilfe einer grafischen Darstellung begründen			1	72 %

Tabelle 3: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) der Aufgaben mit Angabe von Bewertungseinheiten in den Anforderungsbereichen

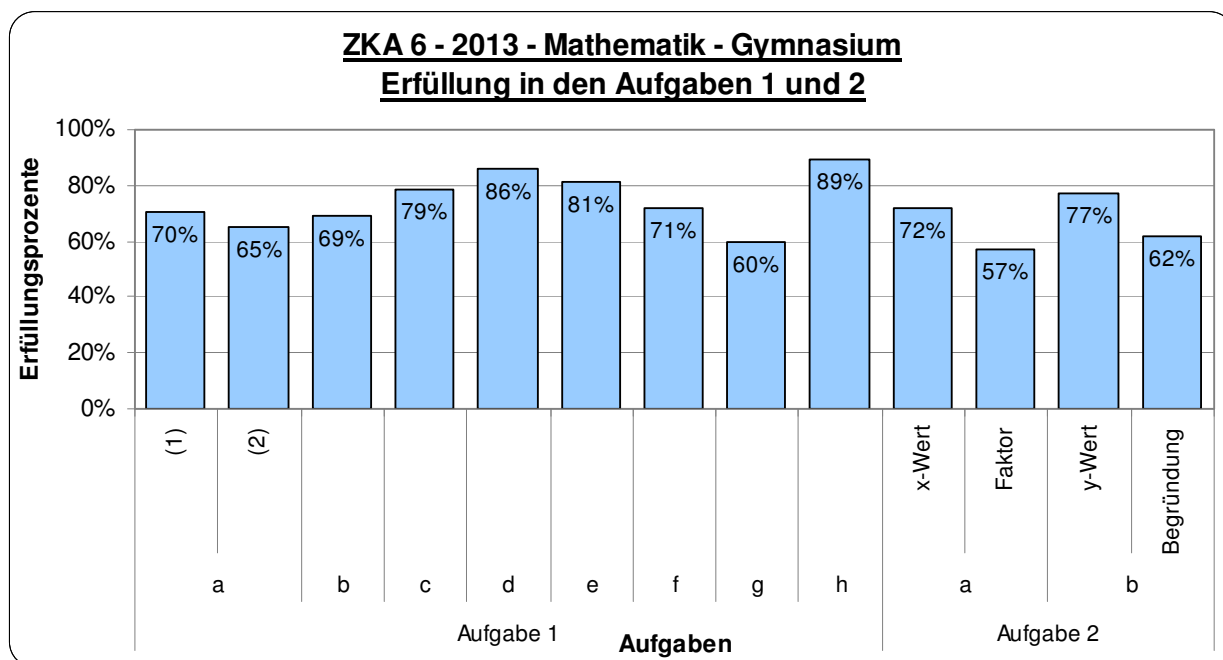


Abbildung 2: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) der Aufgaben 1 und 2

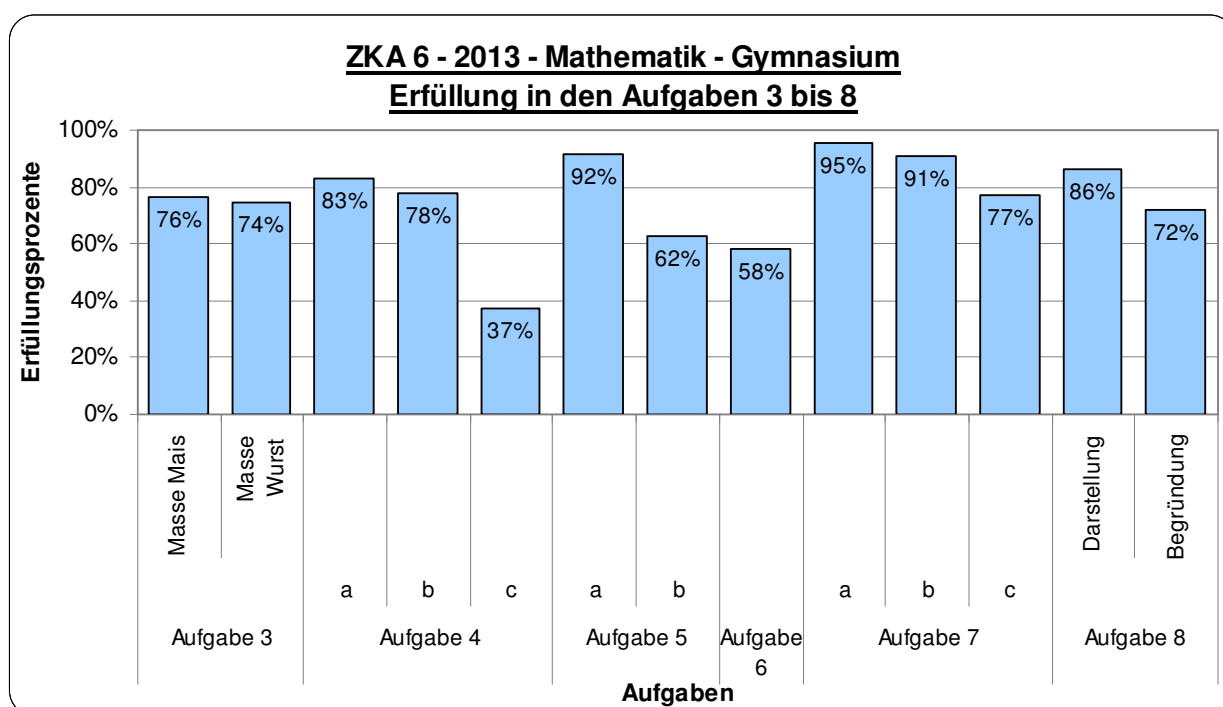


Abbildung 3: Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) der Aufgaben 3 bis 8

2.3 Aufgabenbezogenen Ergebnisse – Verteilungen

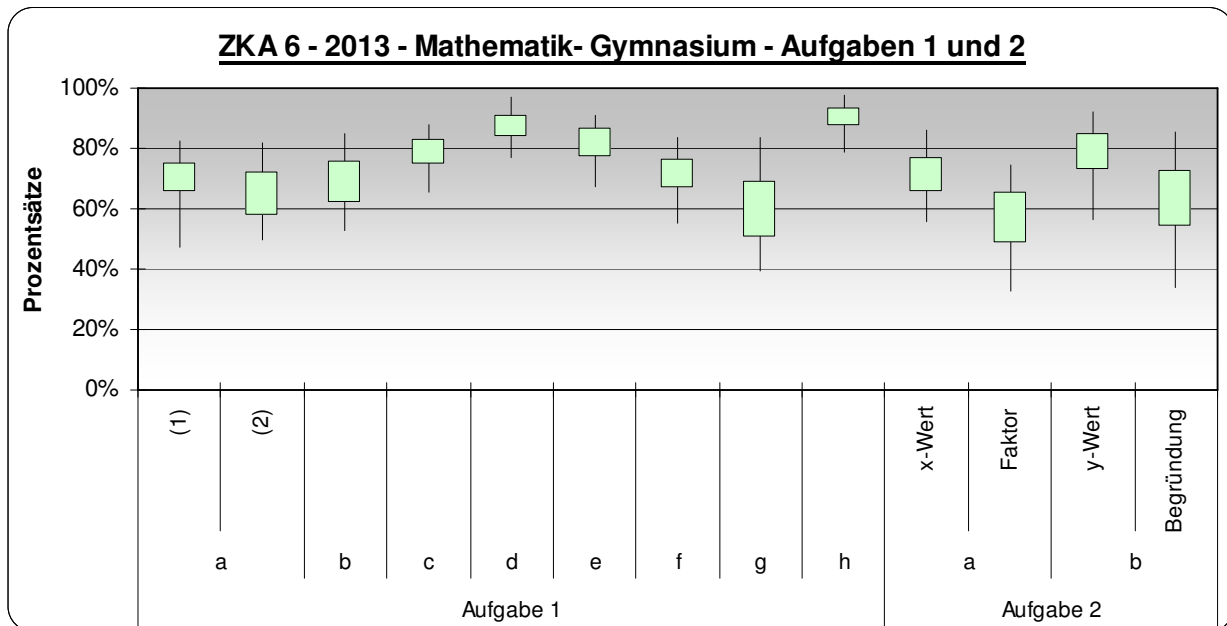


Abbildung 4: Perzentilbänder⁶ (90 %-Bänder) der Aufgaben 1 und 2

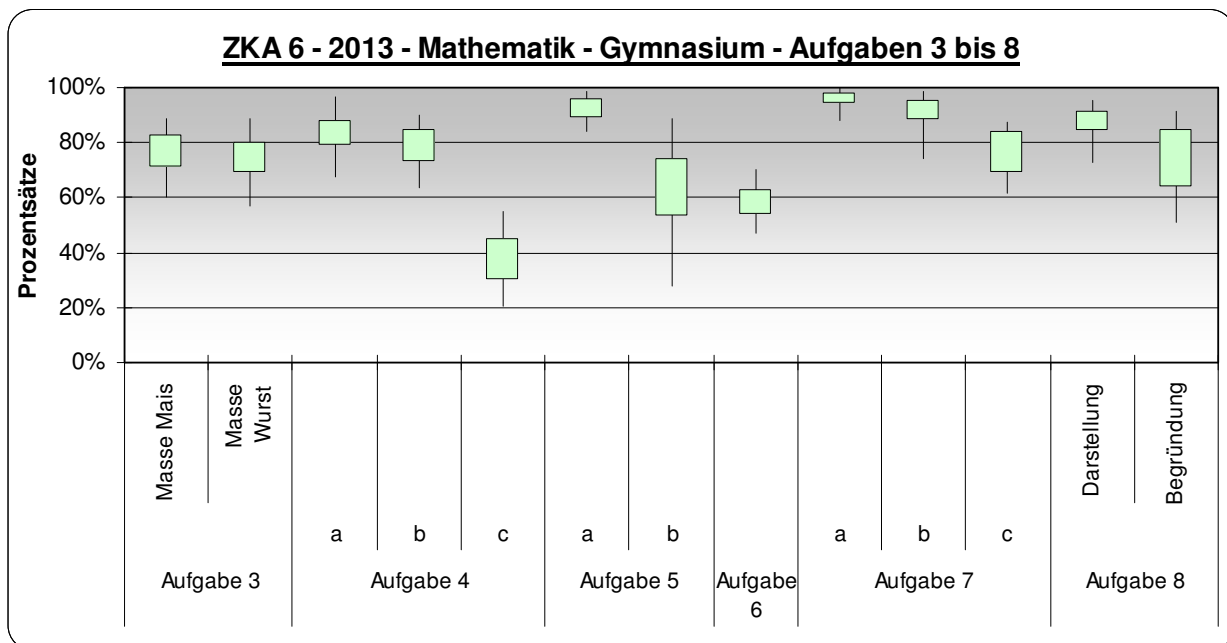


Abbildung 5: Perzentilbänder (90 %-Bänder) der Aufgaben 3 bis 8

⁶ Erläuterungen zum Lesen von Perzentilbändern siehe Kapitel 3: Hinweise zur Weiterarbeit

3 Hinweise zur Weiterarbeit

Die vorliegenden Ergebnisse bieten die Möglichkeit, die in der Schule erreichten Ergebnisse einzuordnen und auszuwerten.

Die Auswertung sollte in der Fachschaft vorgenommen werden. Dabei können unterschiedliche Aspekte betrachtet werden, z. B. die Analyse einzelner Aufgaben und Fehlermuster. Ein Austausch über mögliche Ursachen für Leistungsunterschiede sollte sich anschließen.

Im Ergebnis der Auswertung sind Festlegungen von Zielen und Maßnahmen der Unterrichtsgestaltung denkbar, z. B. könnten verwendete Methoden in ihrer Effizienz hinterfragt und veränderte didaktische Schwerpunkte festgelegt werden.

Die konkreten Maßnahmen sollten dokumentiert und schrittweise umgesetzt werden.

An einem **Beispiel** soll gezeigt werden, wie o. g. Auswertungen aussehen könnten:

Aufgabe 1

a) Berechne.

(2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 0,25 = \dots\dots\dots$



Einordnung der Aufgabe in das Kompetenzmodell							
Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen				Allgemeine mathematische Kompetenzen			
							
x				2			

imK: mit gebrochenen Zahlen rechnen

Die Anforderung wird dem Anforderungsbereich II zugeordnet.

Feststellungen:

Der Landesmittelwert der Erfüllungsprozentsätze bei Aufgabe 1a (2) liegt bei 65 %.

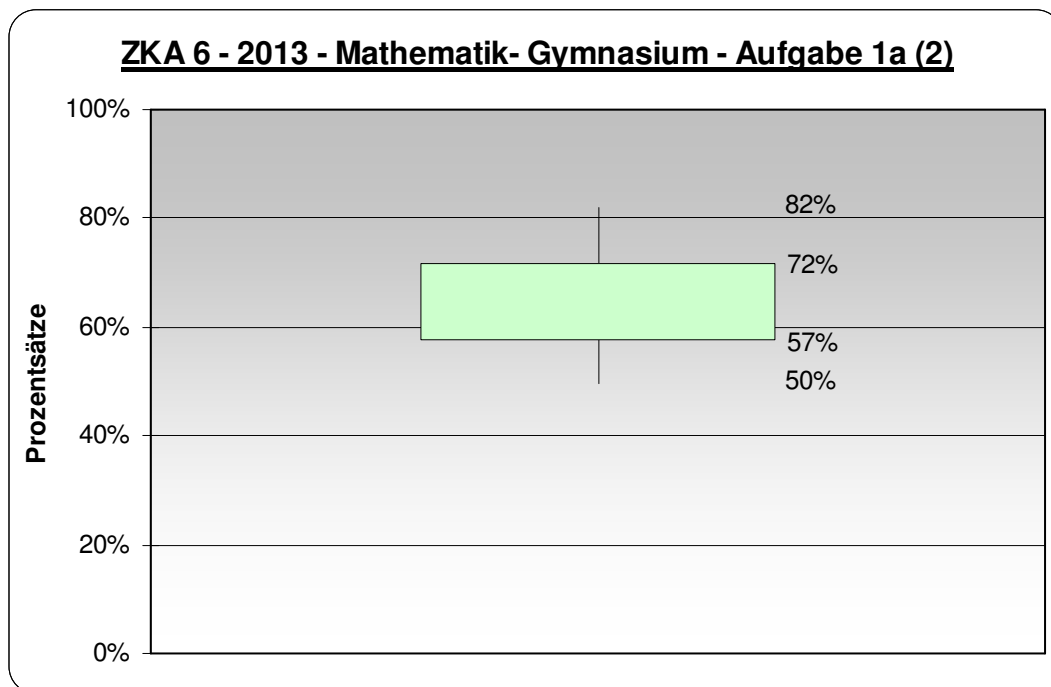


Abbildung 6: Perzentilband (90 %-Band) Aufgabe 1a (2)

Dem Perzentilband kann man folgende Informationen entnehmen:

- Die Hälfte aller erfassten Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 57 % bis 72 % erreicht.
- 20 % aller erfassten Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 50 % bis 57 % erreicht.
- Weitere 20 % der Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 72 % bis 82 % erreicht.
- Die Leistungsdifferenz zwischen den erreichten Ergebnissen ist landesweit groß (von 50 % bis 82 %).

Sicheres Rechnen mit beliebigen gebrochenen Zahlen ist ein wichtiges Ziel für den Mathematikunterricht im Schuljahrgang 6. Daher können die erreichten Ergebnisse der Aufgabe 1a (2) nicht zufriedenstellen.

Welche Schlussfolgerungen für die weitere Gestaltung des Mathematikunterrichtes in den jeweiligen Lerngruppen zu ziehen sind, hängt stark davon ab, welche Fehler gehäuft auftraten. Neben den Ergebnissen sollten stets auch einzelne Schülerlösungen analysiert werden.

Dies müssen nicht zwangsläufig fehlerhafte Schülerlösungen sein. In den folgenden Betrachtungen werden bewusst richtige Schülerlösungen analysiert, um an diesen exemplarisch zu zeigen, wie mögliche Schlussfolgerungen für die weitere Unterrichtsarbeit abgeleitet werden können.

Für eine erfolgreiche und effiziente Bearbeitung dieser Aufgabe ist es hilfreich, $\frac{1}{4}$ und 0,25 als verschiedene Darstellungen ein und derselben gebrochenen Zahl zu erkennen. Unter Verwendung von Rechenvorteilen (Vertauschen der Summanden) ergibt sich die Lösung dieser Aufgabe sofort.

Folgende Schülerlösung 1 zeigt eine solche erfolgreiche Lösung.

(2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 0,25 = \dots \frac{1}{3} = 0,3$

$\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{3}$

man nimmt $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 0$ $\frac{1}{3} + 0 = \frac{1}{3}$

In der Schülerlösung 1 sind die Lösungsgedanken sehr gut dokumentiert und damit nachvollziehbar. Die gebrochenen Zahlen werden sicher in der jeweiligen Darstellungsform verwendet und das Vertauschen der Summanden wird zielführend genutzt.

Auch die folgenden Schülerlösungen zeigen „richtige“ Lösungen. Für die Vergabe der Bewertungseinheit genügen diese Ergebnisse, aber mit Blick auf die zu erreichende Kompetenzentwicklung beim Rechnen mit gebrochenen Zahlen lassen sich durchaus Defizite erkennen.

Schülerlösung 2	Schülerlösung 3
(2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 0,25 = \dots \frac{1}{3}$ $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{3}$ $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$ $\frac{7}{12} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$	(2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 0,25 = \dots \frac{4}{12}$ $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4}{12}$ $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$ $\frac{7}{12} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$

Beide Schülerlösungen dokumentieren sicheres Beherrschen der Rechenregeln für die Addition bzw. Subtraktion von Brüchen. Das Erweitern und Umwandeln der gebrochenen Zahlen erfolgt sicher und auch das Rechnen gelingt erfolgreich. Zudem sind auch hier die Lösungsgedanken sehr gut dargestellt. Trotzdem lassen beide Schülerlösungen vermuten, dass das tiefere Verständnis für das Rechnen mit gebrochenen Zahlen noch nicht hinreichend entwickelt ist. Es

wird in beiden formal gerechnet. Vermutlich werden hier trainierte Fertigkeiten gezeigt. In der Schülerlösung 3 wird zudem das Ergebnis ungekürzt angegeben.

So gesehen bieten diese „richtigen“ Schülerlösungen wichtige Ansatzpunkte für die weitere Unterrichtsarbeit. Unbestritten ist das Trainieren von Rechenfertigkeiten ein wichtiges Anliegen von Mathematikunterricht. Aber das vernetzte Denken und die damit verbundenen tieferen Einsichten in die Zusammenhänge werden dadurch nicht initiiert.

Es ist empfehlenswert, die Schülerlösungen in die weitere Unterrichtsarbeit einzubinden, z. B. indem Schülerinnen und Schüler sich mit den verschiedenen Lösungswegen auseinandersetzen. Ein möglicher Auftrag wäre der Folgende.

Auftrag:

(2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 0,25 = \dots \frac{1}{3} \dots$ $\frac{3}{12} + \frac{4}{12} = \frac{7}{12}$ $\frac{7}{12} - \frac{3}{12} = \frac{4}{12}$	A	Beschreibe jeweils die Lösungsschritte in den Beispielen A und B.
(2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - 0,25 = \dots \frac{1}{3} = 0,3 \dots$ $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ man nimmt $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 0$ $\frac{1}{3} + 0 = \frac{1}{3}$	B	Vergleiche beide Lösungen und begründe, welcher besser geeignet ist.

Neben dem individuellen Eingehen auf die Schülerinnen und Schüler fördert dieses Vorgehen auch das Kommunizieren mathematischer Gedanken und bereitet das mathematische Argumentieren vor.

Weitere Unterrichtsanregungen zu ausgewählten mathematischen Kompetenzen auf der Basis zentraler Leistungserhebungen im Fach Mathematik befinden sich in den Analyseberichten 2009 und 2011⁷.

⁷ http://www.bildung-lsa.de/pool/zentrale_leistungserhebung/analysebericht_%20ma_sek%20I_2011.pdf