

**Auswertung der Vergleichsarbeit**

**im Fach Mathematik**

**Gesamtschulen, Förderschulen und  
Sekundarschulen**

**Schuljahrgang 8, Schuljahr 2013/2014**

**Testheft I**



**SACHSEN-ANHALT**

Landesinstitut für Schulqualität  
und Lehrerbildung (LISA)

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Anlage der Vergleichsarbeit .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Aufgabenbezogene Ergebnisse .....</b>	<b>4</b>
2.1 Aufgabenbezogene Ergebnisse im Überblick .....	4
2.2 Ergebnisdarstellung – nach Inhaltsbereichen geordnet .....	6
2.3 Verteilungen der aufgabenbezogenen Ergebnisse .....	8
<b>3 Hinweise zur Weiterarbeit .....</b>	<b>10</b>



# 1 Anlage der Vergleichsarbeit

Die in den Testheften eingesetzten Aufgaben der Vergleichsarbeit (VERA) werden unter Federführung des Instituts zur Qualitätssicherung im Bildungswesen (IQB) der Humboldt-Universität zu Berlin auf der Grundlage der Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss der KMK vom 04.12.2003)<sup>1</sup> entwickelt. Dabei werden die in den länderübergreifenden Bildungsstandards formulierten Zielvorgaben der zu erreichenden Kompetenzen in konkrete Testaufgaben umgesetzt und in drei Testheften mit unterschiedlichem Gesamt-Schwierigkeitsgrad („leicht“ – „mittel“ – „schwer“) zusammengestellt. Die unterschiedliche Gesamtschwierigkeit der Testhefte kommt durch die jeweilige Zusammenstellung aus unterschiedlich schweren Aufgaben zustande. In allen Heften sind jedoch sowohl einfache als auch mittlere und schwierige Aufgaben zu finden.

Die Aufgaben erfüllen mathematikdidaktische und theoretische Ansprüche in hohem Maße; sie sind gut geeignet, einzelne Aspekte der Kompetenzentwicklung treffsicher und valide zu überprüfen. Neben der Feststellung von Leistungsständen können die Testaufgaben durch Erweiterungen bzw. Modifizierungen auch für die Kompetenzentwicklung im Unterricht genutzt werden.

Im Schuljahr 2013/2014 wurden nach Entscheidung der jeweiligen Schule an den Gesamtschulen, Förderschulen und Sekundarschulen in Sachsen-Anhalt entweder Testheft I oder Testheft II oder beide Testhefte eingesetzt.

Die Arbeitszeit betrug 90 Minuten (10 Minuten Einlesezeit, 80 Minuten Testzeit).

Zugelassene Hilfsmittel waren Zeichengeräte (Geodreieck, Zirkel) und Taschenrechner.

Die Testdurchführung und -auswertung erfolgte durch die jeweils unterrichtenden Lehrkräfte. Dafür wurden auf dem Bildungsserver Auswertungshilfen in Form von Exceltabellen bereitgestellt.

In einem Online-Verfahren wurden die Ergebnisse der Vergleichsarbeit erfasst. Grundlage für die vorliegenden Ergebnisübersichten sind die schulbezogen erfassten Ergebnisse von 1593 Schülerinnen und Schülern aus 127 Schulen, die Testheft I bearbeiteten.

---

<sup>1</sup> Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 04.12.2003. Für weiter gehende Informationen vgl. Kompetenzmodell für den Mathematikunterricht in Sachsen-Anhalt (<http://www.bildung-lsa.de/files/4dbe3bce0307d5888f185fcae7109f96/kompetenzmodell.pdf>)

## 2 Aufgabenbezogene Ergebnisse

### 2.1 Aufgabenbezogene Ergebnisse im Überblick

Die aufgabenbezogenen Ergebnisse im Überblick beziehen sich auf die durchschnittlich erreichten Erfüllungsprozentsätze der beteiligten Schulen im Land Sachsen-Anhalt.

Die Landesergebnisse werden im Folgenden nicht in Beziehung zu den vom IQB ermittelten Vergleichswerten bezüglich der relativen Lösungserwartung gesetzt, da diese Vergleichsdaten an einer Population erhoben wurden, die nicht repräsentativ für die Gegebenheiten an den Sekundarschulen, Gesamtschulen und Förderschulen in Sachsen-Anhalt ist<sup>2</sup>.

In Tabelle 1 werden folgende Abkürzungen verwendet:

AFB Anforderungsbereich  
 EFP Durchschnittlicher Erfüllungsprozentsatz der beteiligten Schulen aller Schulformen  
 LSA Land Sachsen-Anhalt

Nr.	Name der Aufgabe	Allgemeine mathematische Kompetenzen <sup>3</sup>				Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen				AFB	EFP LSA
		<b>P</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>D</b>						
1	Hälfte				x	x				I	82%
2	Croissant		x		x	x				I	73%
3	Das ist gerundet				x	x				I	57%
4.1	Anteile in geometrischen Objekten				x	x				I	47%
4.2	Anteile in geometrischen Objekten				x	x				I	45%
4.3	Anteile in geometrischen Objekten				x	x				I	73%
5.1	Colakästen		x	x	x	x				I	39%
5.2	Colakästen		x	x	x	x				II	21%
6	Temperaturdifferenz				x	x				I	80%
7	Zwischen zwei Zahlen				x	x				I	72%
8	Schrankbreiten	x			x	x				II	52%
9	Überschlag doch mal	x	x		x	x				II	43%
10.1	Parlamentswahl				x	x				I	34%
10.2	Parlamentswahl	x			x	x				II	33%
11	Naschkatze				x				x	I	96%

<sup>2</sup> In den zur Auswertung bereitgestellten Excel-Tabellen wurden die klassenbezogenen Lösungshäufigkeiten in Beziehung zu den vom IQB ermittelten Vergleichswerten gesetzt, um Lehrkräften eine erste Orientierung für die Analyse der Lösungshäufigkeiten auf Klassenebene zu geben.

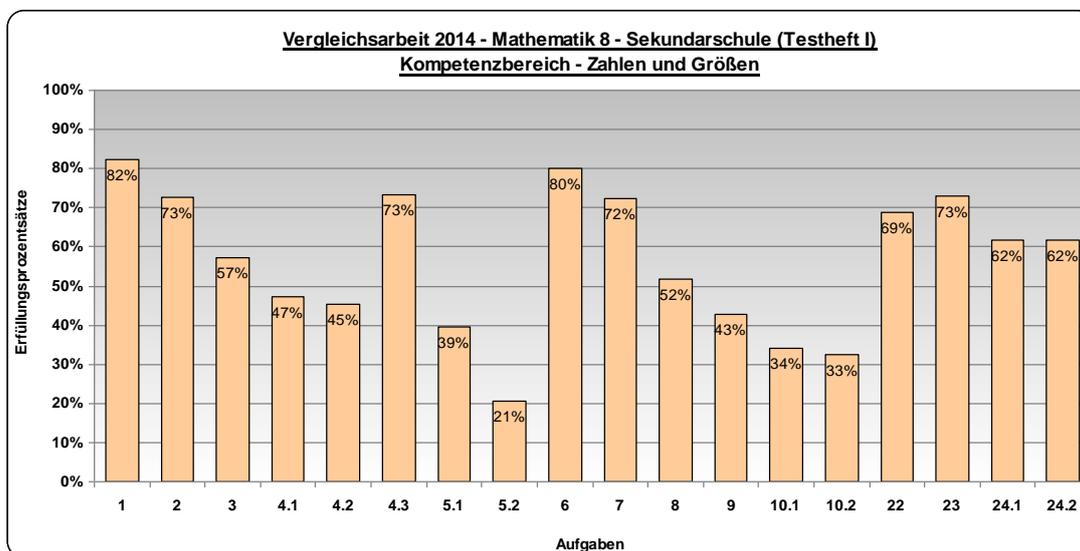
<sup>3</sup> Die verwendeten Symbole für die allgemeinen mathematischen und inhaltsbezogenen Kompetenzen beziehen sich auf das Kompetenzmodell für den Mathematikunterricht in Sachsen-Anhalt.

Nr.	Name der Aufgabe	Allgemeine mathematische Kompetenzen <sup>3</sup>				Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen				AFB	EFP LSA
		P	M	A	D	$a^2=5m^2$					
12.1	Haushaltsabfälle				x				x	I	91%
12.2	Haushaltsabfälle				x				x	I	75%
13.1	Bevölkerungsdichte				x				x	I	94%
13.2	Bevölkerungsdichte			x	x				x	I	53%
14.1	Freizeitbeschäftigung				x				x	I	70%
14.2	Freizeitbeschäftigung				x				x	I	94%
14.3	Freizeitbeschäftigung	x		x	x				x	III	26%
15.1	Tombola zum Schulfest			x					x	I	93%
15.2	Tombola zum Schulfest			x	x				x	I	51%
16.1	Schokoladenbonbons		x						x	I	35%
16.2	Schokoladenbonbons		x		x				x	II	15%
17	Zoobesuch		x	x	x			x		I	58%
18.1	Freunde				x			x		I	76%
18.2	Freunde				x			x		II	67%
18.3	Freunde			x	x			x		II	82%
19	Viele Brötchen		x		x			x		I	64%
20	Papier		x		x			x		I	51%
21.1	Ohranhänger		x	x	x			x		II	33%
21.2	Ohranhänger	x	x	x	x			x		II	26%
22	Messzylinder				x	x				I	69%
23	Leistung des Motors			x	x	x				I	73%
24.1	Hauptstädte		x		x	x				II	62%
24.2	Hauptstädte	x	x		x	x				II	62%
25.1	Umfang und Fläche				x		x			I	49%
25.2	Umfang und Fläche	x			x		x			II	35%
26	Körper füllen				x		x			I	46%
27	Pyramidenbau				x		x			I	62%
28	Quadernetz				x		x			II	40%

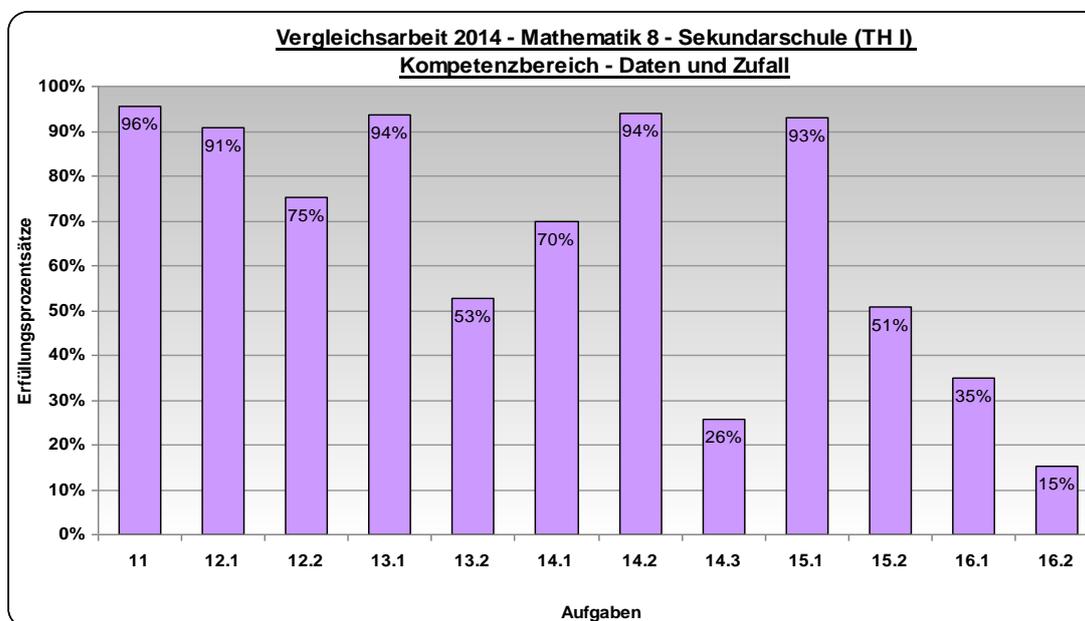
**Tabelle 1:** Erfüllungsprozentsätze (Landesmittelwerte) mit Einordnung der Aufgaben in das Kompetenzmodell und Anforderungsbereiche

## 2.2 Ergebnisdarstellung – nach Inhaltsbereichen geordnet

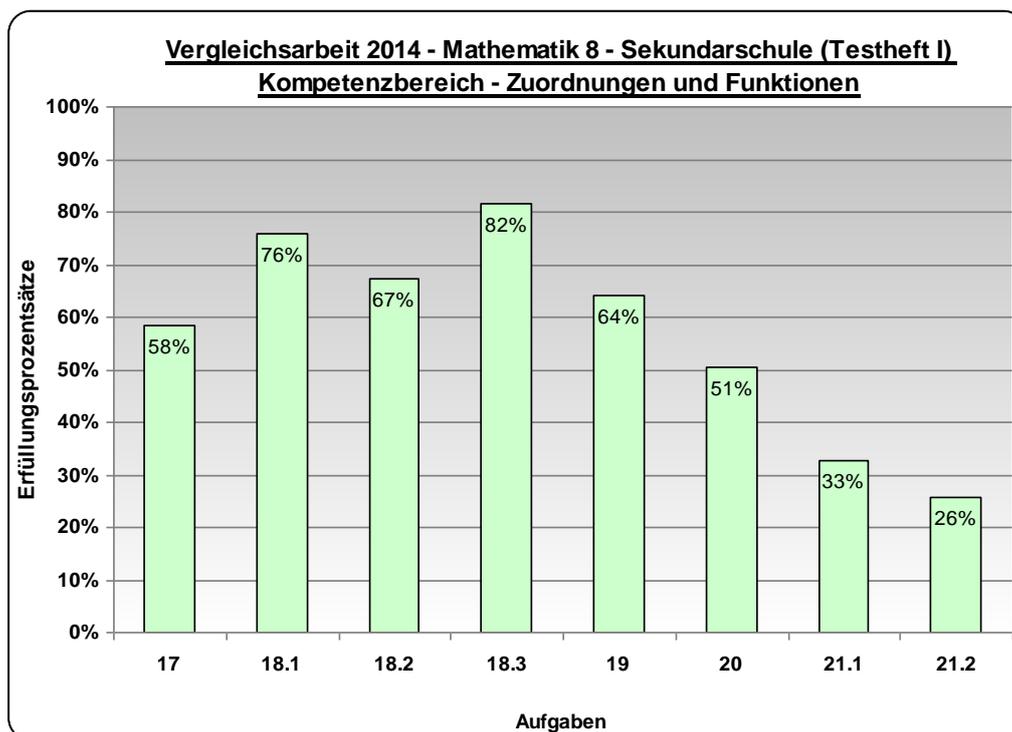
Die Aufgaben der Vergleichsarbeit sind nach inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen geordnet und die erreichten Landesmittelwerte dargestellt.



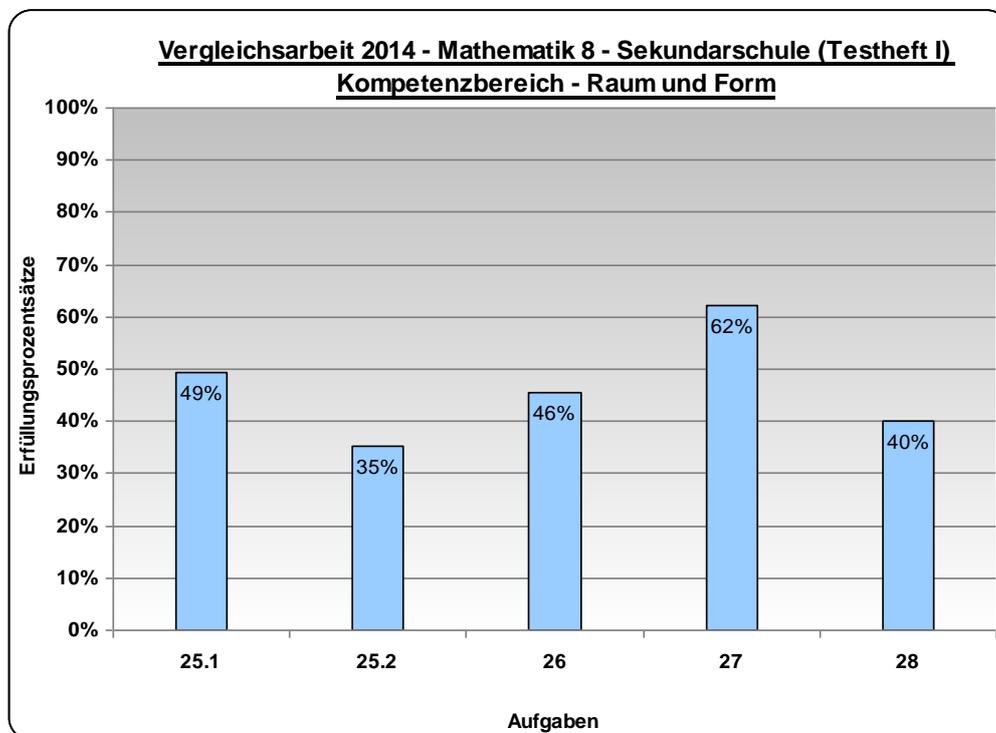
**Abbildung 1:** Erfüllungsprozentsätze (LSA) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Zahlen und Größen



**Abbildung 2:** Erfüllungsprozentsätze (LSA) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Daten und Zufall



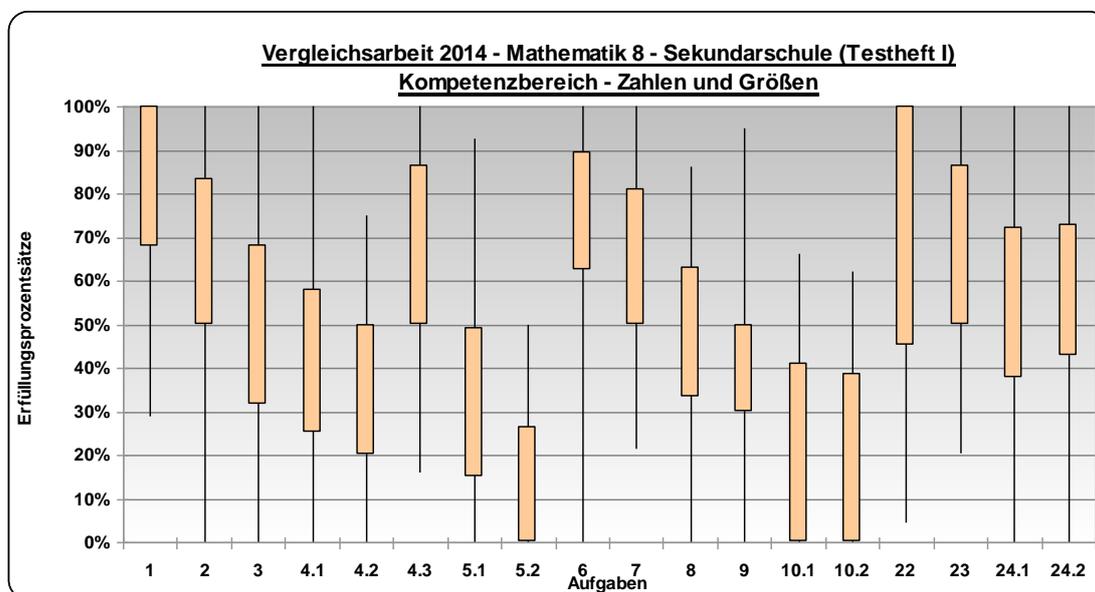
**Abbildung 3:** Erfüllungsprozentsätze (LSA) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Zuordnungen und Funktionen



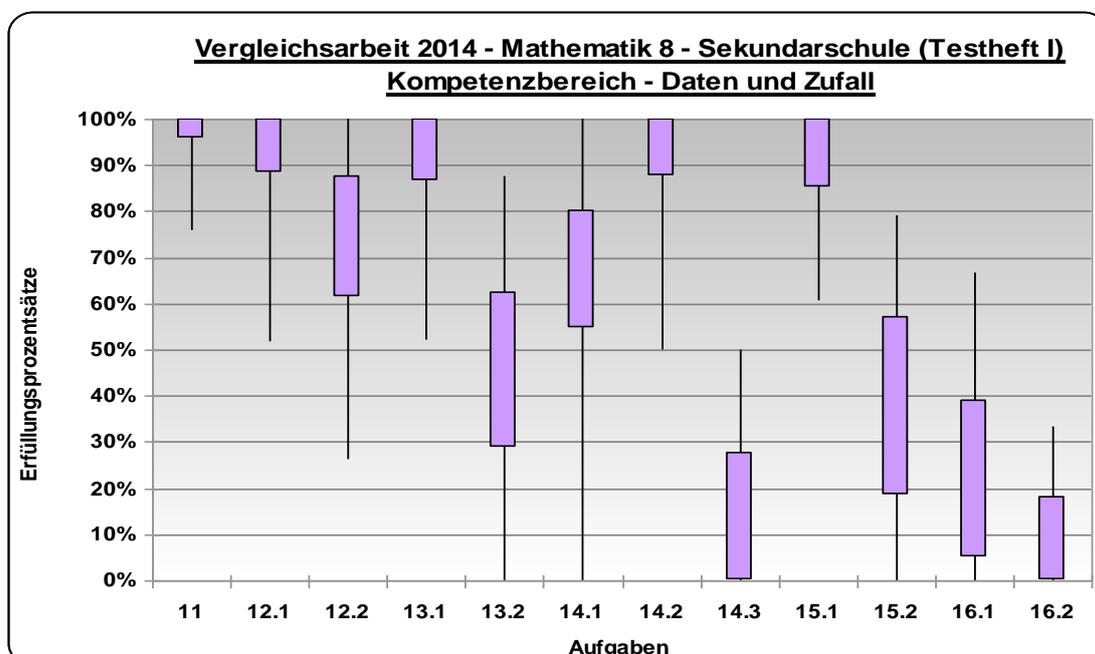
**Abbildung 4:** Erfüllungsprozentsätze (LSA) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Raum und Form

## 2.3 Verteilungen der aufgabenbezogenen Ergebnisse

Die aufgabenbezogenen Verteilungen beziehen sich auf die landesweit erfassten Daten und sind wieder nach inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen geordnet.

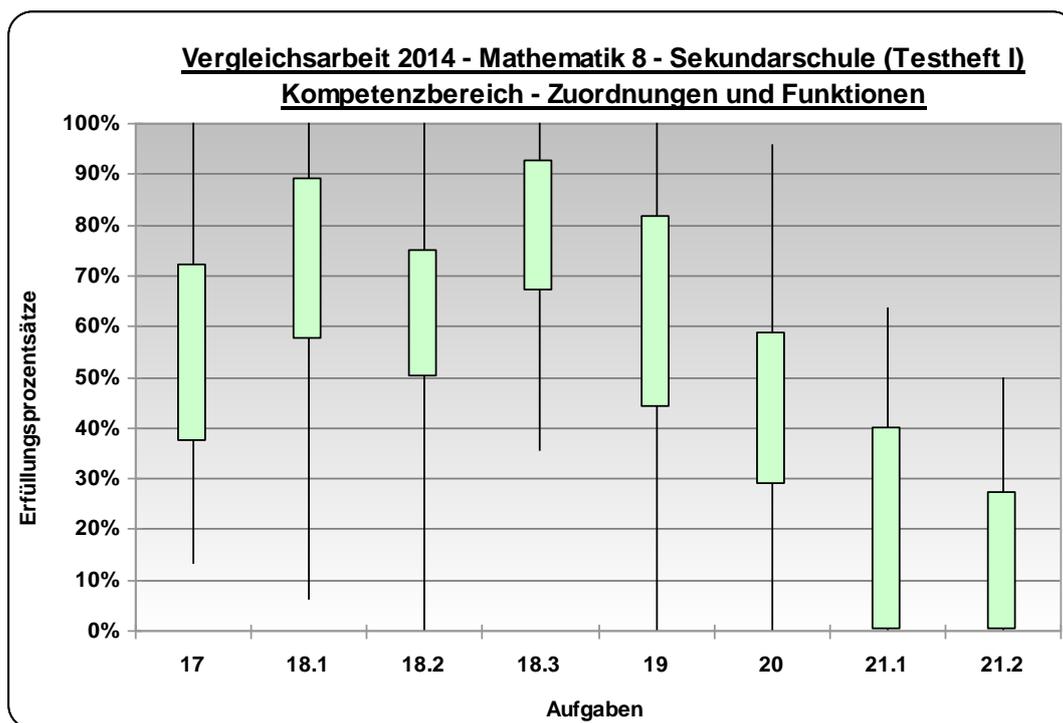


**Abbildung 5:** Perzentilbänder<sup>4</sup> (90 %-Bänder) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Zahlen und Größen

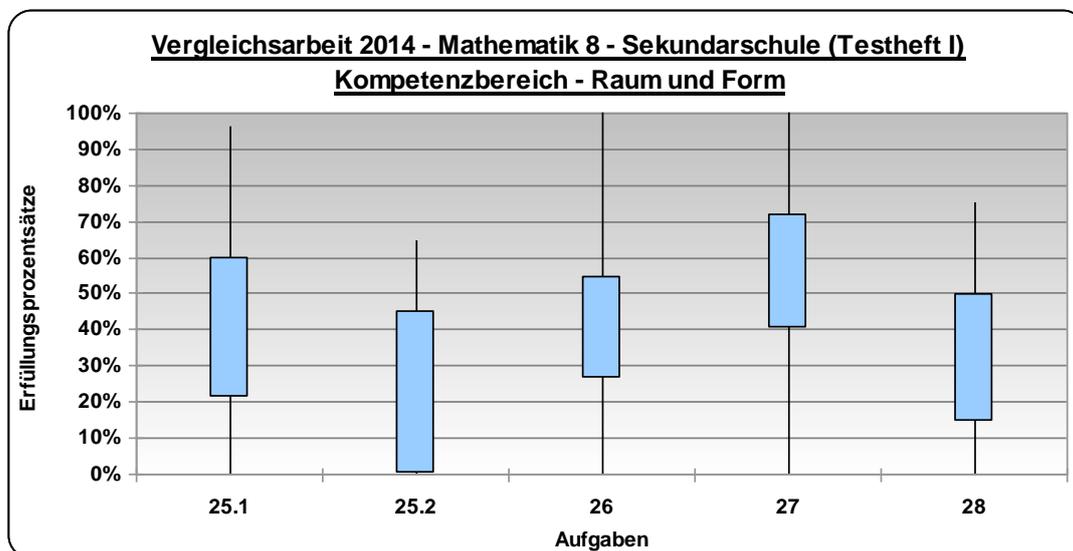


**Abbildung 6:** Perzentilbänder (90 %-Bänder) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Daten und Zufall

<sup>4</sup> Erläuterungen zum Lesen von Perzentilbändern siehe Kapitel 3: Hinweise zur Weiterarbeit, S. 12



**Abbildung 7:** Perzentilbänder (90 %-Bänder) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Zuordnungen und Funktionen



**Abbildung 8:** Perzentilbänder (90 %-Bänder) der Aufgaben aus dem Inhaltsbereich Raum und Form

### 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.

Als Konsequenz der Ergebnisauswertung sind Festlegungen von Zielen und Maßnahmen der Unterrichtsgestaltung denkbar, z. B. gemeinsames Erarbeiten von Übungsmaterialien.

Die konkreten Maßnahmen sollten dokumentiert und schrittweise umgesetzt werden.

Am Beispiel der Aufgabe 14.3 soll gezeigt werden, wie eine Analyse und Auswertung aussehen könnte.

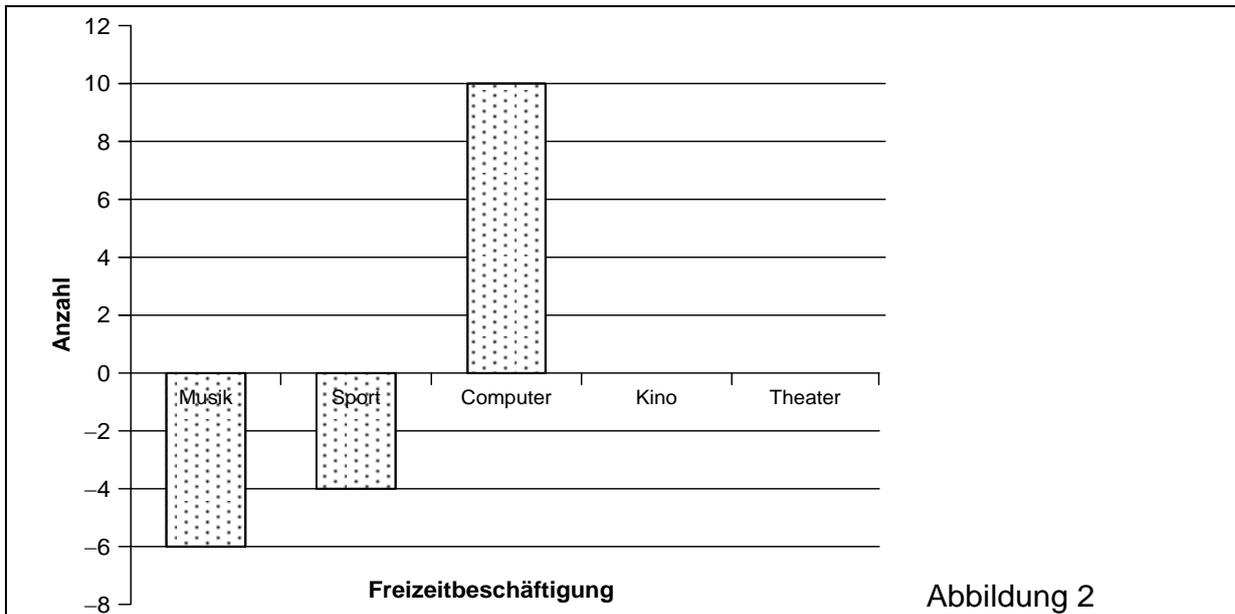


Abbildung 2

Grafik: © IQB

Abbildung 2 zeigt Säulen zu den Freizeitbeschäftigungen „Musik“, „Sport“ und „Computer“. Diese Säulen ergeben sich aus den Angaben in Abbildung 1. Beachte, dass einige Säulen nach unten zeigen.

Beschreibe, was die Säulen in Abbildung 2 bedeuten, und ergänze die fehlenden Säulen für „Kino“ und „Theater“.

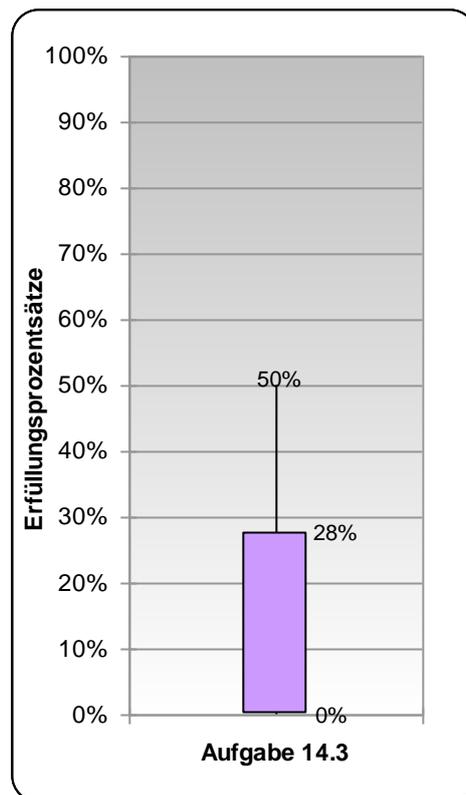
Einordnung der Aufgabe in das Kompetenzmodell

Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen				Allgemeine mathematische Kompetenzen			
				<b>P</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
			x	1,2		4	2

Die Aufgabe gehört zur inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenz Daten und Zufall, da statistische Daten ausgewertet werden.

### Feststellungen

Der Landesmittelwert der Erfüllungsprozentsätze bei Aufgabe 14.3 liegt bei 26 %.



**Abbildung 9:** Perzentilband (90 %-Band) der Aufgabe 14.3

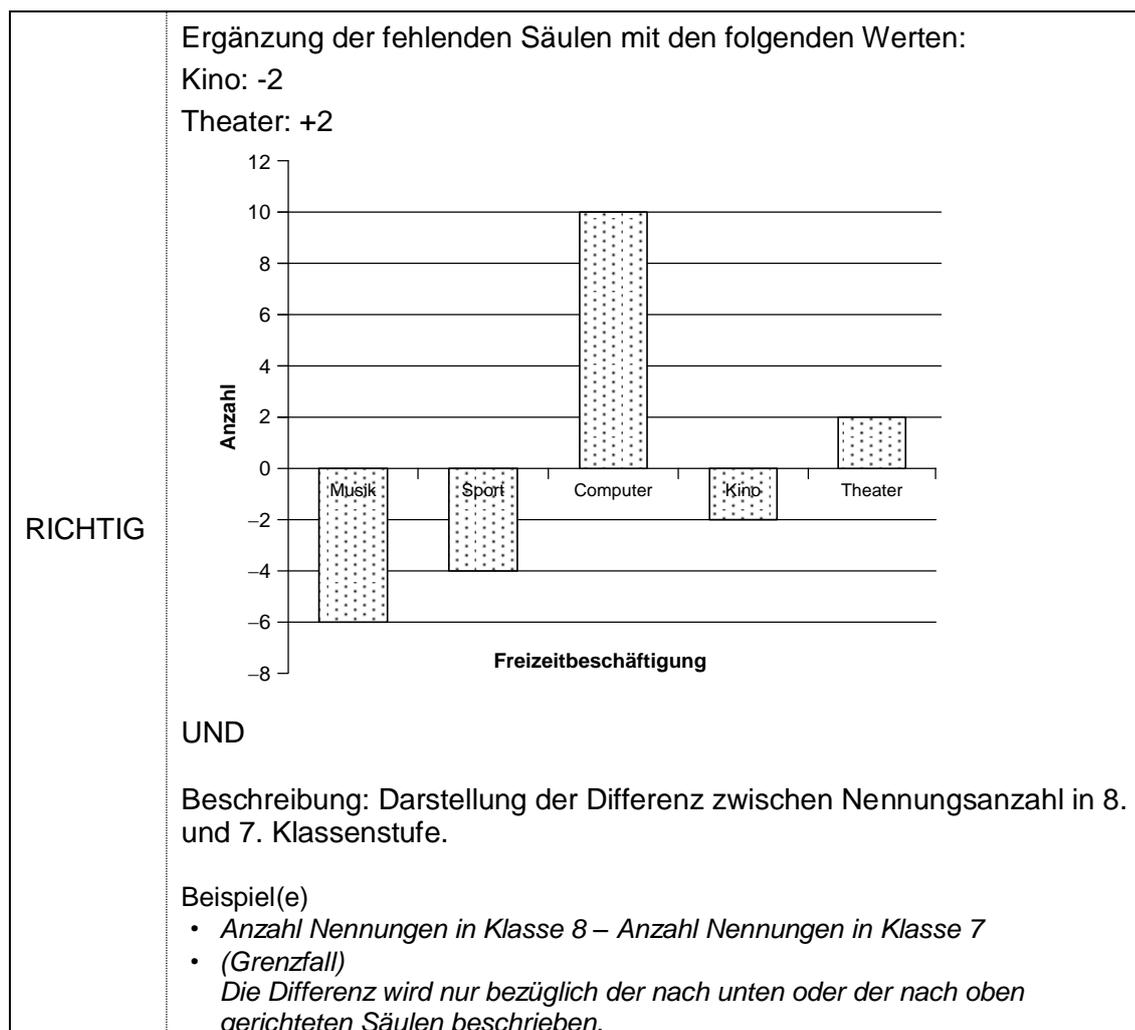
Dem Perzentilband kann man folgende Informationen entnehmen:

- Die Hälfte aller erfassten Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 0 % bis 28 % erreicht.
- 20 % aller erfassten Schulen haben Erfüllungsprozentsätze von 28 % bis 50 % erreicht.
- Weitere 20 % der Schulen haben einen Erfüllungsprozentsatz von 0% erreicht.
- Die Leistungsdifferenz zwischen den erreichten Ergebnissen ist landesweit groß (von 0 % bis 50 %).

Der Erfüllungsprozentsatz dieser Aufgabe wird wohl vielerorts eher als normal bezeichnet werden, da die Anforderungen komplex und die Lösungsschritte relativ schwierig eingeschätzt werden (Anforderungsbereich III).

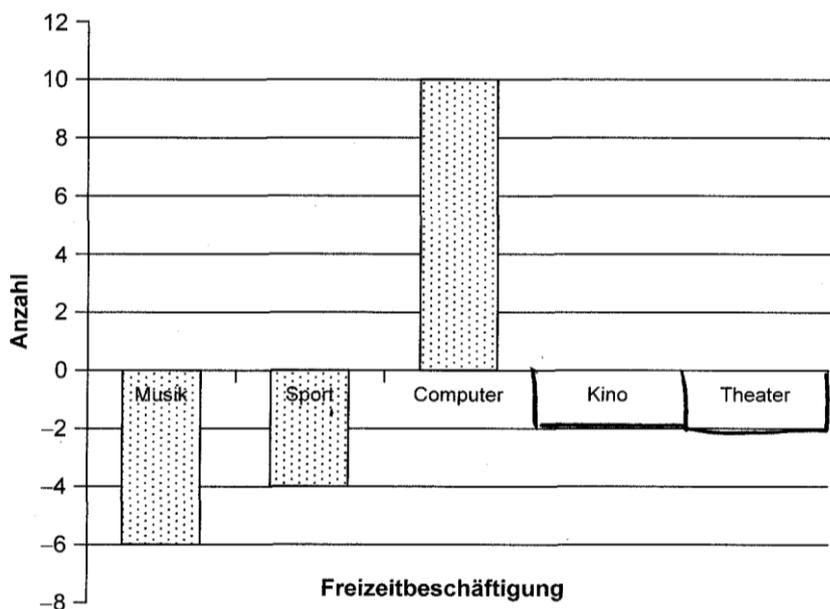
Eine Sachanalyse zeigt:

Zur erfolgreichen Bearbeitung dieser Teilaufgabe sind mehrere Lösungsschritte zu bewältigen. Zunächst muss der Text gelesen und inhaltlich erfasst werden. Dabei ist die Aussage „Beachte, dass einige Säulen nach unten zeigen.“ richtig zu erfassen und diese Bereiche des Diagramms dann richtig zu deuten. Anschließend sind unter Nutzung der Abbildung 1 eine Beschreibung der Bedeutung der Säulen zu erstellen und zwei weitere Säulen einzuzichnen. Dabei muss der Schüler nicht nur Daten ablesen, sondern diese Daten zueinander in Beziehung setzen. Erschwerend kommt dazu, dass der Schüler mit negativen Zahlen arbeiten muss. Folgende Auswertungshinweise wurden vom IQB vorgegeben.



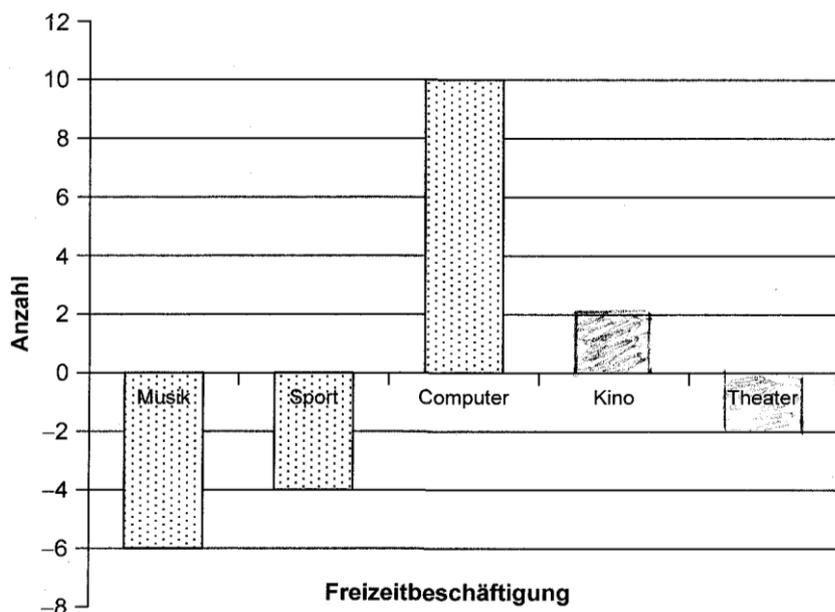
Betrachtet man die folgenden Schülerlösungen 1 und 2, zeichnet sich eine Ursache für das nicht zufriedenstellende Ergebnis ab.

Schülerlösung 1



Schülerlösung 2

Bei Abbildung 1 sind es bei den 7ten Klassen z.B. 21 bei Musik bei der 8ten Klasse nur 15. Das heißt es sind -6 Personen mögen ~~S~~ Musik weniger als in der 7ten Klasse.



In der Schülerlösung 1 wird kein Bezug zwischen beiden Diagrammen hergestellt. Insbesondere wird die Bedeutung des positiven und des negativen Bereichs des zweiten Diagramms nicht erfasst, obwohl erkannt wurde, dass die beiden Werte subtrahiert werden müssen. Es wird aber jeweils die größere von der kleineren Zahl abgezogen.

In der Schülerlösung 2 erkennt und erfasst die Schülerin bzw. der Schüler den Zusammenhang zwischen beiden Diagrammen, kann ihn aber nicht für die eigene Darstellung nutzen. Auch hier werden die beiden Zahlen subtrahiert, aber nicht die Anzahl der Klasse 8 vermindert um die Anzahl der Klasse 7, wie in Abbildung 2 vorgegeben.

Auf jeden Fall könnten diese Schülerlösungen Anstoß für eine sachbezogene Diskussion in den Fachgruppen geben. Die Aufgaben aus der Vergleichsarbeit können für die Weiterarbeit im Unterricht genutzt werden. Denkbar wäre neben der Besprechung der Lösungswege auch das Einbinden fehlerhafter Schülerlösungen in den Unterricht.

Beispiel für eine solche Aufgabenstellung:

Jana berechnet mit den Werten aus der folgenden Tabelle die Differenz der Anzahl der Klasse 8 und der Anzahl der Klasse 7 für jede Freizeitbeschäftigung.

Freizeitbeschäftigung	Anzahl Klasse 8	Anzahl Klasse 7	Differenz: Klasse 8 – Klasse 7
Musik	15	21	- 6
Sport	32	36	- 4
Computer	36	26	10
Kino	10	12	2
Theater	7	5	2

Zeichne ein Säulendiagramm mit den Werten der Tabelle und begründe mit Hilfe des Diagramms, warum sich Jana an einer Stelle verrechnet haben muss.

Danach kann dann die Aufgabe 14.3 oder eine ähnliche Aufgabe gelöst werden.

Weitere Unterrichts Anregungen zu ausgewählten mathematischen Kompetenzen auf der Basis zentraler Leistungserhebungen im Fach Mathematik befinden sich in den Analyseberichten 2009 und 2011<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> [http://www.bildung-lsa.de/pool/zentrale\\_leistungserhebung/analysebericht\\_%20ma\\_sek%20l\\_2011.pdf](http://www.bildung-lsa.de/pool/zentrale_leistungserhebung/analysebericht_%20ma_sek%20l_2011.pdf)