

Jahrgangsstufenarbeiten 2007 an bayerischen Hauptschulen Ergebnisanalyse MATHEMATIK – Jahrgangsstufe 8

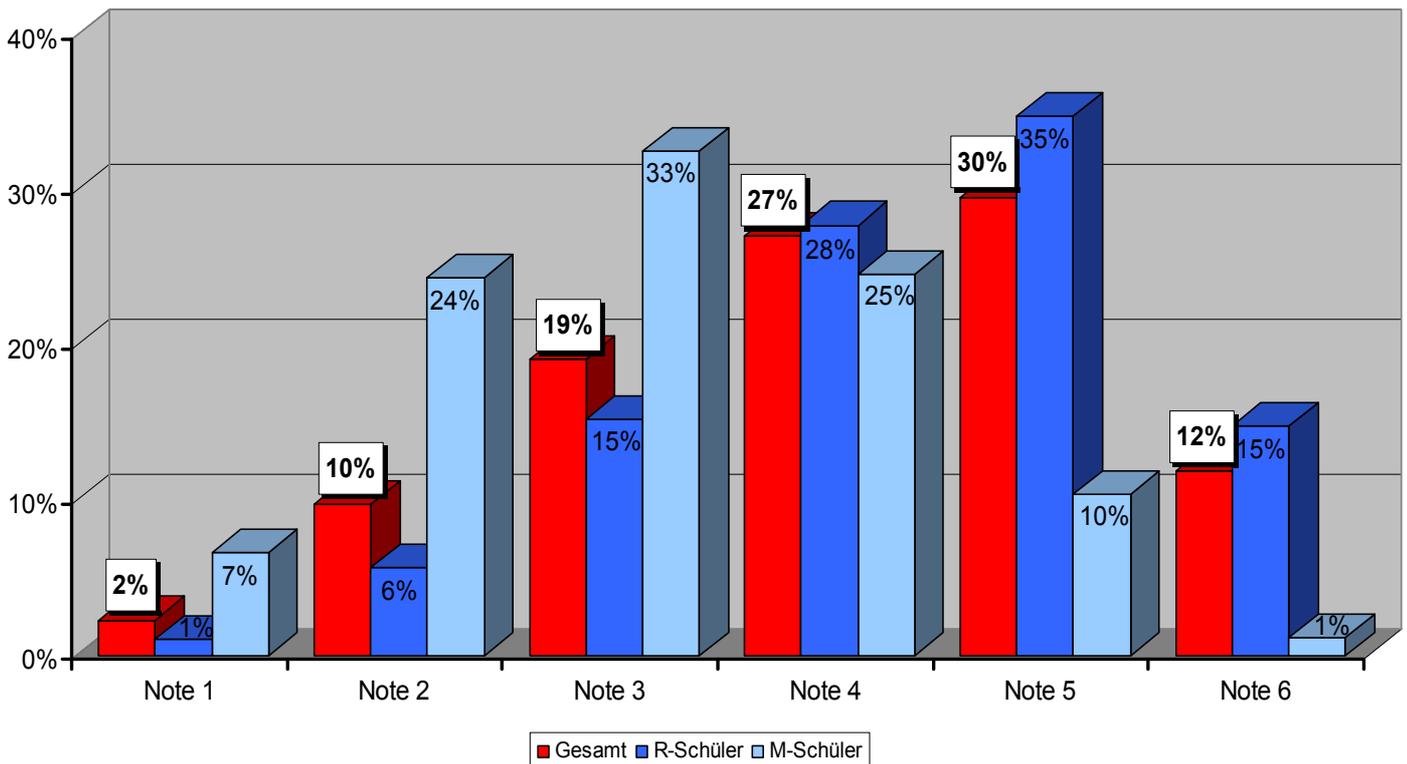
1 Testergebnisse

1.1 Gesamtergebnis

(Angaben vom Vorjahr in Klammern)

	Gesamt	R-Klassen	M-Klassen
Teilnehmer	41 295 (46 331)	32 313 (36 509)	8 982 (9 822)
Nichtteilnehmer	2 181 (1 566)		
Gesamterfassung Aufgaben: Prozentual erreichte Punkte	46% (51%)	42%	61%
Notendurchschnitt	4,08 (3,72)	4,35 (4,01)	3,11 (2,65)

1.2 Notenverteilung in Prozent



1.3 Notenverteilung in den einzelnen Regierungsbezirken

(Angaben in Prozent, Angaben vom Vorjahr kursiv)

Notenverteilung gesamt

	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Ø Note
Obb	1,8	8,8	18,1	26,2	30,3	14,27	4,18 (3,83)
Ndb	3,1	12,2	19,5	27,9	28,0	9,4	3,94 (3,58)
Opf	3,3	13,9	22,2	28,0	25,2	7,6	3,81 (3,43)
Ofr	2,0	8,9	18,2	28,6	29,9	12,5	4,13 (3,81)
Mfr	1,2	6,5	16,9	27,6	34,2	13,6	4,27 (3,91)
Ufr	2,6	10,2	20,0	26,1	29,0	12,2	4,05 (3,61)
Schw	2,6	10,0	20,2	27,1	29,1	10,3	4,02 (3,71)

Notenverteilung R-Klassen

	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Ø Note
Obb	0,8	5,2	14,2	26,2	35,2	17,7	4,44 (4,12)
Ndb	1,7	7,9	16,3	28,8	33,5	11,8	4,20 (3,89)
Opf	1,7	8,2	18,7	30,4	30,9	10,1	4,11 (3,74)
Ofr	1,1	5,2	14,3	29,0	35,1	15,4	4,38 (4,08)
Mfr	0,4	3,6	12,3	27,7	39,4	16,6	4,52 (4,15)
Ufr	0,9	5,6	17,1	27,2	34,2	15,0	4,33 (3,87)
Schw	1,3	5,8	16,4	28,1	34,8	12,9	4,29 (4,00)

Notenverteilung M-Klassen

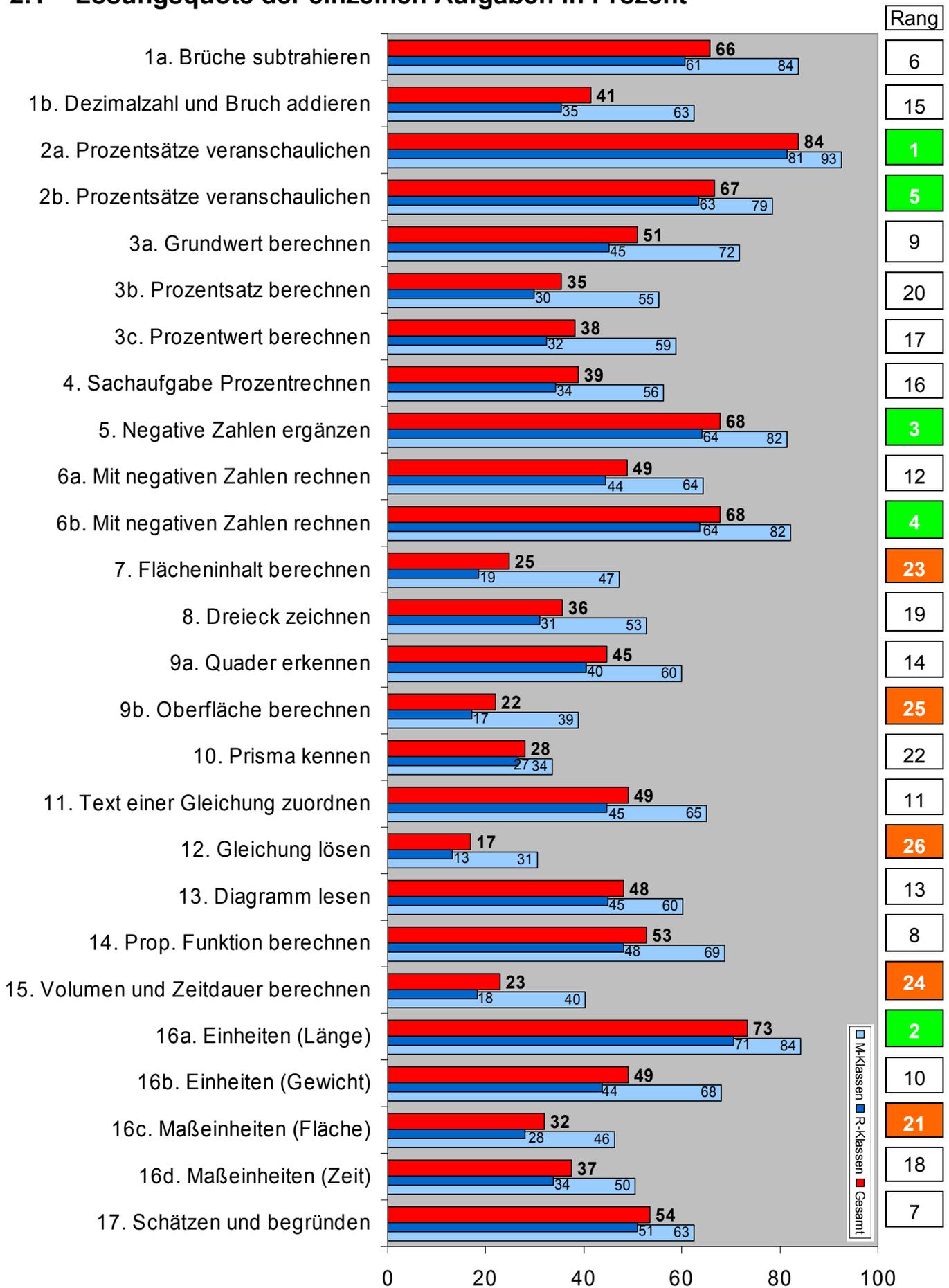
	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Ø Note
Obb	5,7	21,9	32,4	26,1	12,3	1,7	3,23 (2,76)
Ndb	7,6	26,2	29,8	24,9	10,0	1,43	3,08 (2,53)
Opf	8,0	31,3	33,0	20,1	7,7	0	2,88 (2,44)
Ofr	5,6	22,7	32,8	27,0	10,4	1,6	3,19 (2,82)
Mfr	4,5	18,5	35,2	27,3	13,3	1,3	3,30 (2,77)
Ufr	9,5	28,8	31,4	21,6	7,8	1,1	2,93 (2,62)
Schw	7,4	25,0	33,7	23,7	9,2	1,0	3,05 (2,55)

1.4 Notenschlüssel

Prozentuale Punkteverteilung	Punkte	Note
100 % – 85 %	24,0 – 20,5	1
84 % – 68 %	20,0 – 16,5	2
67 % – 51 %	16,0 – 12,5	3
50 % – 35 %	12,0 – 8,5	4
34 % – 19 %	8,0 – 4,5	5
18 % – 0 %	4,0 – 0	6

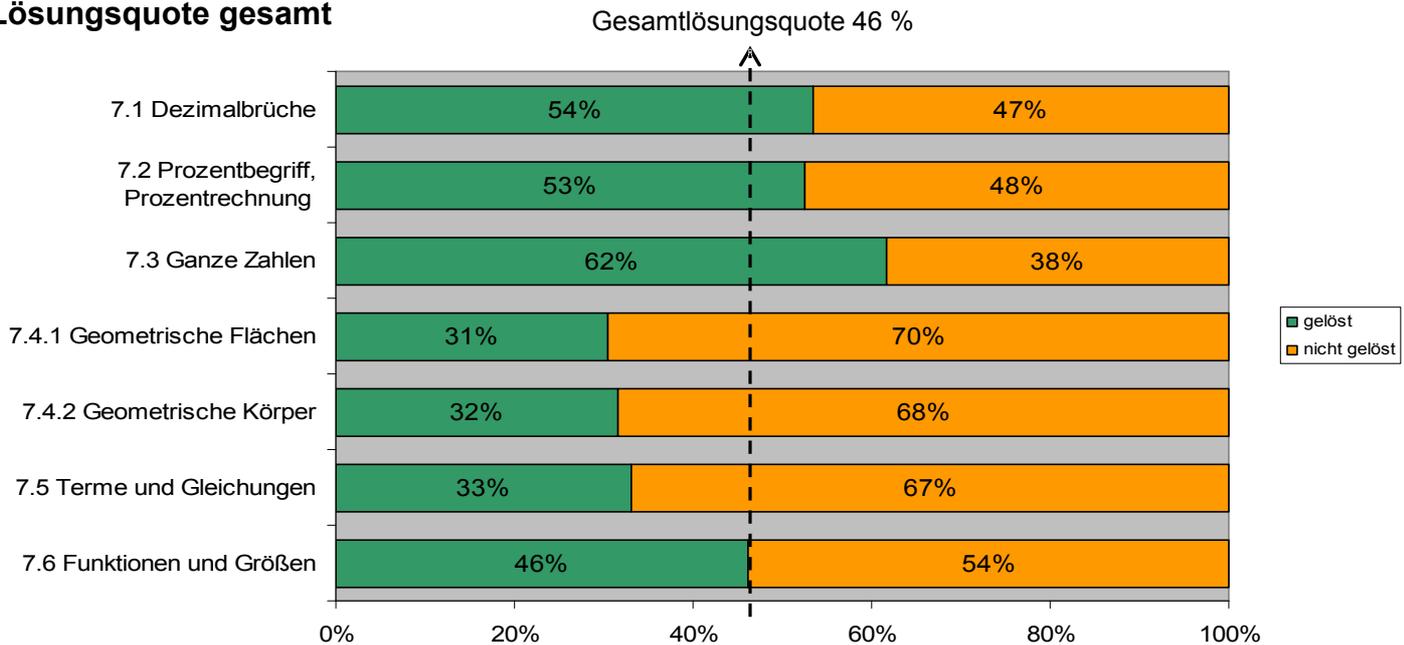
2 Aufgabenbezogene Auswertung

2.1 Lösungsquote der einzelnen Aufgaben in Prozent

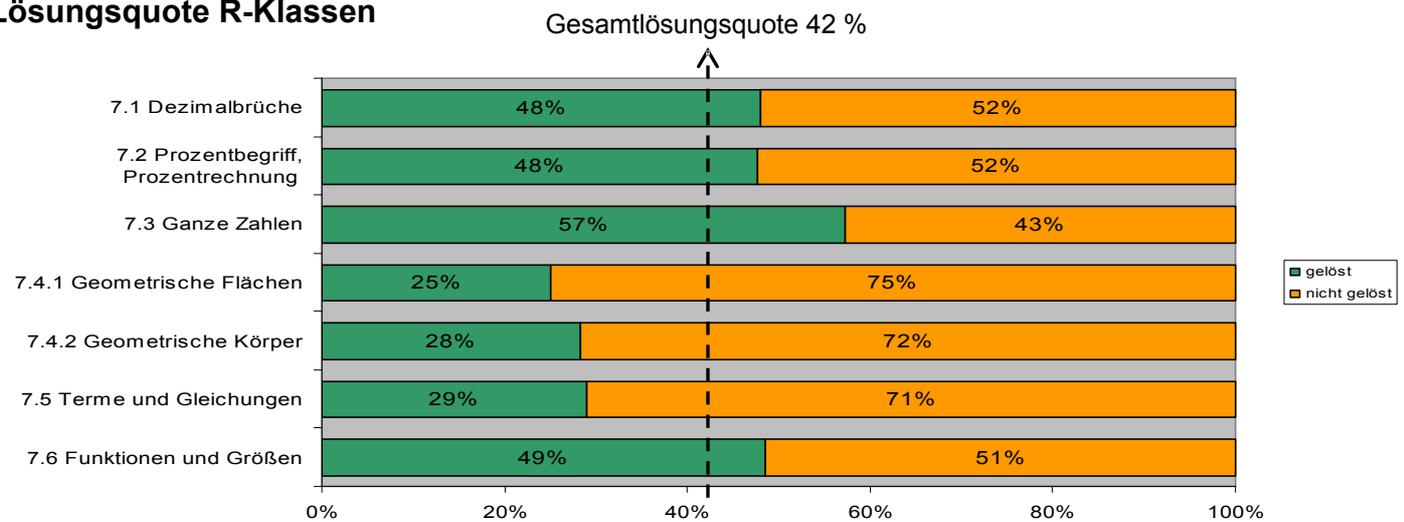


2.2 Lösungsquoten der Aufgaben nach den Lehrplanbereichen

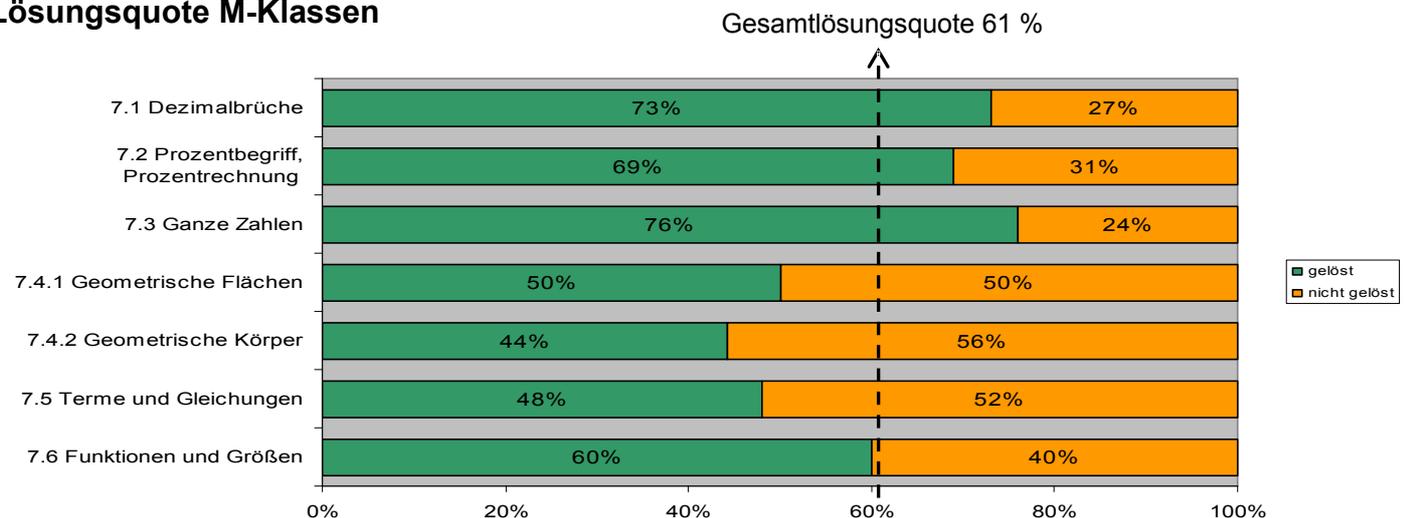
Lösungsquote gesamt



Lösungsquote R-Klassen



Lösungsquote M-Klassen



3 Analyse der Testergebnisse

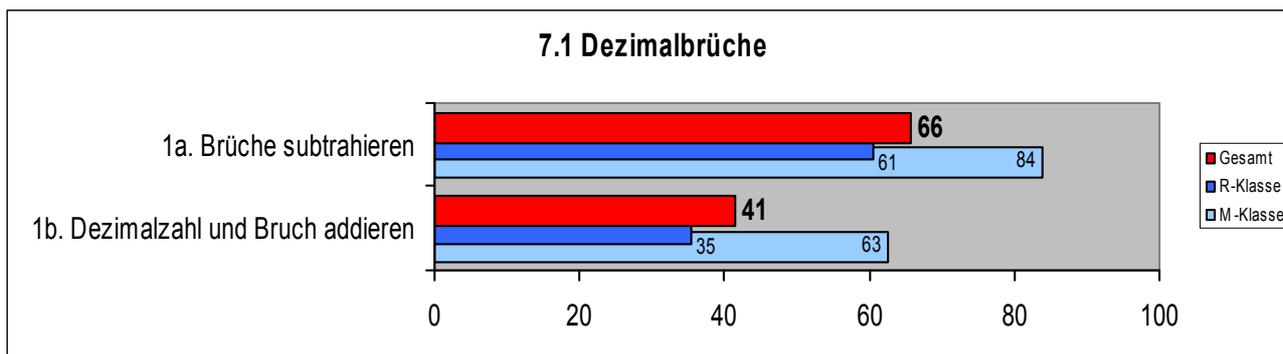
3.1 Überblick

Die Jahrgangsstufenarbeit Mathematik wurde für die Jahrgangsstufe 8 am 25. September 2007 durchgeführt. Es nahmen 41 295 Schüler teil (22% davon M-Schüler). Die Gesamtlösungsquote der Aufgaben beträgt 46%. Der Notenschnitt liegt bei 4,08.

Die Lösungsquoten der einzelnen Aufgaben sowie der Lehrplanbereiche zeigen, dass Schüler der M-Klassen im Vergleich mit Schülern der Regelklassen bei den gleichen Aufgaben sicheres Wissen anwenden konnten bzw. Schwierigkeiten hatten, jedoch durchgehend mit einer höheren Lösungsquote punkten konnten. Die weiteren Ausführungen beziehen sich bis auf wenige Anmerkungen auf den Gesamtschnitt.

Die Aufgaben für die Jahrgangsstufenarbeiten wurden in Vortests pragmatisch erprobt. Es können deshalb Aussagen über besondere Aufgabenschwierigkeiten getroffen werden.

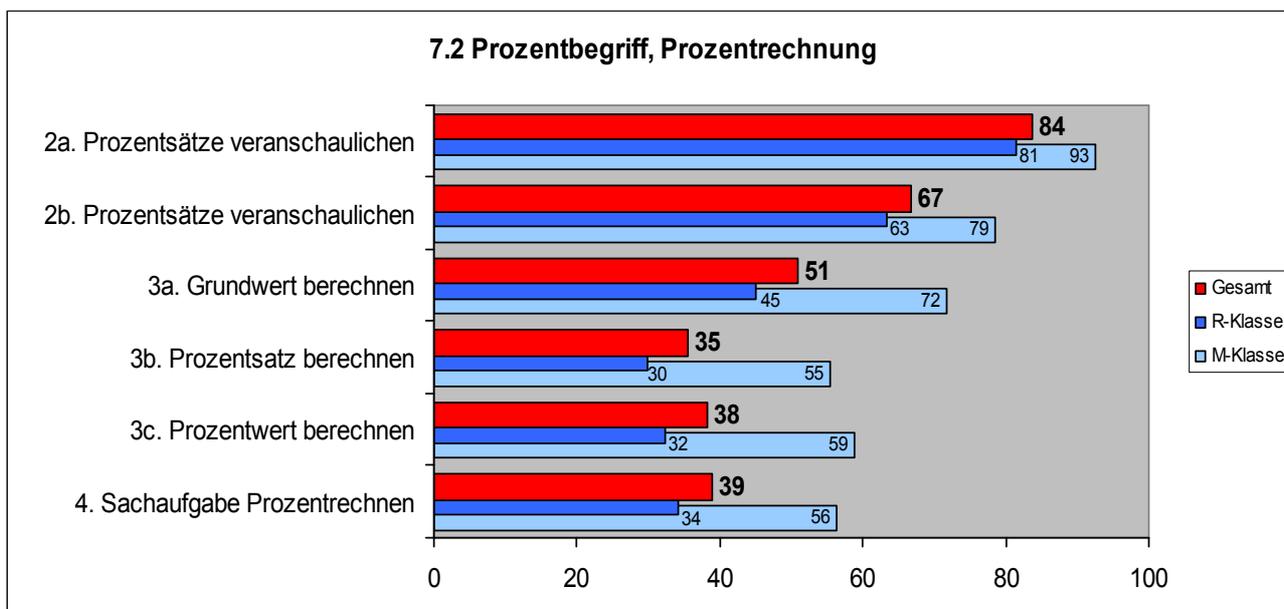
3.2 Ergebnisse der einzelnen Teilbereiche



In diesem Bereich geht es um das Verständnis des Bruchs als Dezimalbruch und das Ausführen einfacher Rechenoperationen mit Dezimalbrüchen. Die durchschnittliche Lösungsquote der beiden Teilaufgaben beträgt 54% (R 48%, M 73%).

1. Berechne: a) $\frac{3}{4} - \frac{5}{8}$ b) $2,75 + \frac{2}{5}$

Bei der Subtraktion von Brüchen (1a) wurde Routinewissen abgefragt: Kürzen und Erweitern einfacher Bruchzahlen und Subtraktion der Zähler ohne Einerübergang. Dies gelang im Schnitt 66% der Schüler. Wesentlich geringer war die Lösungsquote bei der Addition einer Dezimalzahl mit einem Bruch (1b), bei der die Kenntnis der Strategie der Umwandlung eines Bruches in eine Dezimalzahl bzw. das Wissen darüber, dass $\frac{2}{5} = 0,4$ erwartet wurde. Da das Bruchverständnis Voraussetzung für die Weiterarbeit mit Dezimalbrüchen und dem Prozentrechnen ist, bedarf es einer genauen Analyse der Schülerprobleme um eine Sicherung des Grundverständnisses zu gewährleisten.



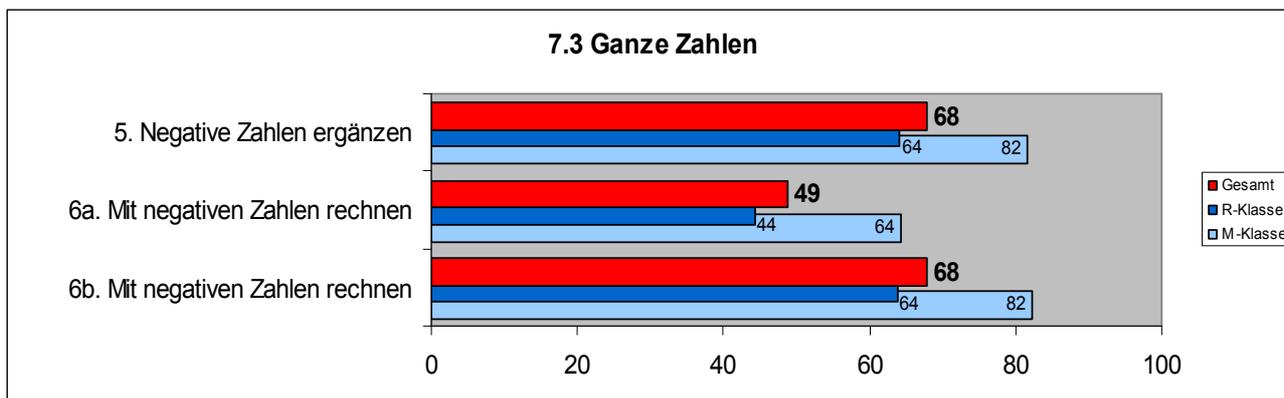
Neben Grundvorstellungen zum Prozentbegriff werden bei diesem Thema auch die Fertigkeiten der Schüler bei der Berechnung von Grundaufgaben der Prozentrechnung getestet. In Sachaufgaben findet die flexible Anwendung von Strategien (hier themenbezogen) Niederschlag. Dieser Lehrplanbereich erzielte im Schnitt eine Lösungsquote von 53% (R 48%, M 69%).

An einem vorstrukturierten Ganzen (z. B. in Kästchen eingeteilt) konnten erfreulich viele Schüler die angegebenen Prozentsätze (2a: 25%, 2b: 20%) einfärben. Die Grundaufgaben der Prozentrechnung wurden wesentlich schlechter gelöst (3a-3c). Die Berechnung des Grundwertes gelang noch mehr als der Hälfte der Schüler, jedoch beherrschen nur etwa 1/3 die Berechnung von Prozentsatz bzw. Prozentwert. Sowohl die elementare Lösungsmöglichkeit über den Dreisatz als auch das alternative Routineverfahren mit Hilfe der Formel scheinen nicht genügend gesichert zu sein.

Nicht einmal 2/3 der Schüler der M-Klasse bzw. 1/3 der Schüler der Regelklasse konnten die Sachaufgabe zur Prozentrechnung erfolgreich lösen.

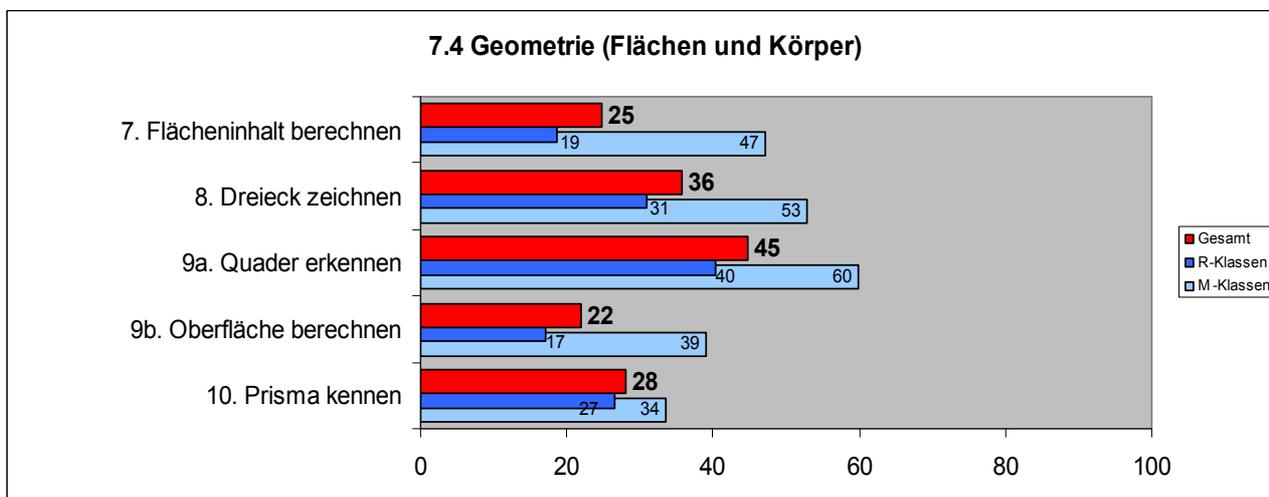
4. Semmel
0,22 € Laugenspitz
0,50 € Breze
0,40 € Für die Pause kauft die 8. Klasse 50 Semmeln und 25 Brezen. Vom Bäcker erhalten die Schüler 10 % Rabatt. Wie viel müssen sie bezahlen?

Zwar geht diese Aufgabe über ein einfaches Ausführen einer Routineoperation hinaus, da ein Sachverhalt mathematisch interpretiert und rechnerisch gelöst werden muss, jedoch beziehen sich diese Prozesse und Operationen auf alltagsbezogene Grundfertigkeiten und gehören zu den Kernkompetenzen in der Prozentrechnung. Vor einer Weiterarbeit auf inhaltlicher Ebene oder einer Steigerung im Anspruch der Aufgaben müssen hier die Grundlagen gesichert sein.



In Jahrgangsstufe 7 wird der Zahlenraum um die negativen Zahlen erweitert. Mit 62% (R 57%, M 76%) richtige Ergebnisse wurde dieser Bereich am besten gelöst.

Erfreulich ist, dass neben dem relativ sicheren Bewegen im Zahlenraum (5, Zahlenreihe nach links fortsetzen) auch Rechenoperationen noch zufrieden stellend durchgeführt werden konnten. Im Gegensatz zu schon bekannten einfachen Grundrechenaufgaben im Bereich der Brüche und Dezimalbrüche ist der Bereich der negativen Zahlen in Jahrgangsstufe 7 für die Schüler ganz neu. Wie Aufgabe 6a ($-12 - (-3)$) zeigt, bestehen bei Routineaufgaben, die mehr als eine Operation verlangen (Rechenzeichen mit Vorzeichen 'verknüpfen' und zweites Vorzeichen beachten) noch mehr Unsicherheiten als bei einfachen Operationen, wie sie in Aufgabe 6b verlangt wurden ($28 + (-16)$).



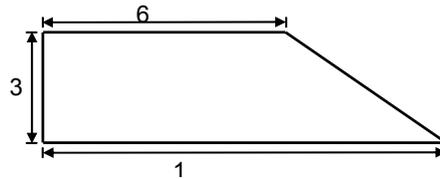
Mit einer Gesamtlösungsquote von 31% gehört der Bereich der Geometrie zu der Hälfte aller Lehrplanbereiche, den nicht einmal 1/3 der Schüler erfolgreich bearbeiten konnte. Die Ergebnisse in den Teilbereichen unterscheiden sich nur geringfügig:

7.4.1 Geometrische Flächen: Lösungsquote 31% (R 25%, M 50%)

7.4.2 Geometrische Körper: Lösungsquote 32% (R 28%, M 44%)

Neben einfachen Rechnungen (Flächeninhalt, Oberfläche) erfordern die Aufgaben hauptsächlich auch Formenkunde (Flächen und Körper).

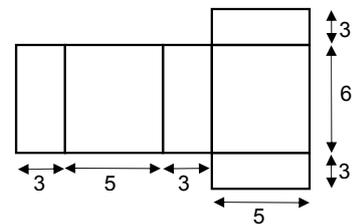
7. Berechne den Flächeninhalt der Figur (Maße in cm).



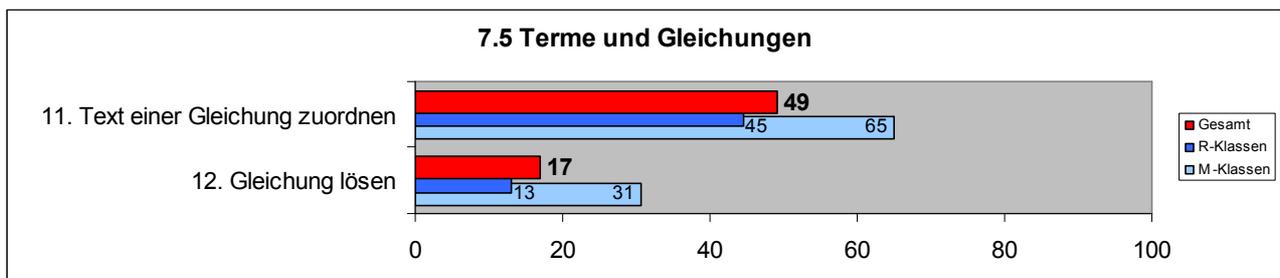
Im Schnitt $\frac{1}{4}$ aller Schüler der 8. Jahrgangsstufe (etwa $\frac{1}{5}$ aller Schüler der Regelklasse, etwa $\frac{1}{2}$ der Schüler aus M-Klassen) konnte den Flächeninhalt der Figur in Aufgabe 7 berechnen. Es handelt sich um eine zusammengesetzte Fläche – zumindest für Schüler der Regelklasse, in der M-Klasse wird auch die Berechnung der Trapezfläche durchgenommen. Erwartet wurden Kenntnisse der Flächenberechnung eines Rechtecks und eines Dreiecks sowie der Strategie der Zerlegung bzw. Ergänzung. Etwas besser (mit 36% gut $\frac{1}{3}$ aller Schüler) wurde Aufgabe 8, aus gegebenen Angaben ein Dreieck zu zeichnen, gelöst. Am erfolgreichsten (45%) im Teilbereich Geometrie waren die

9. Die Abbildung zeigt das Netz eines Körpers (Maße in cm).

- Um welchen Körper handelt es sich?
- Berechne seine Oberfläche.



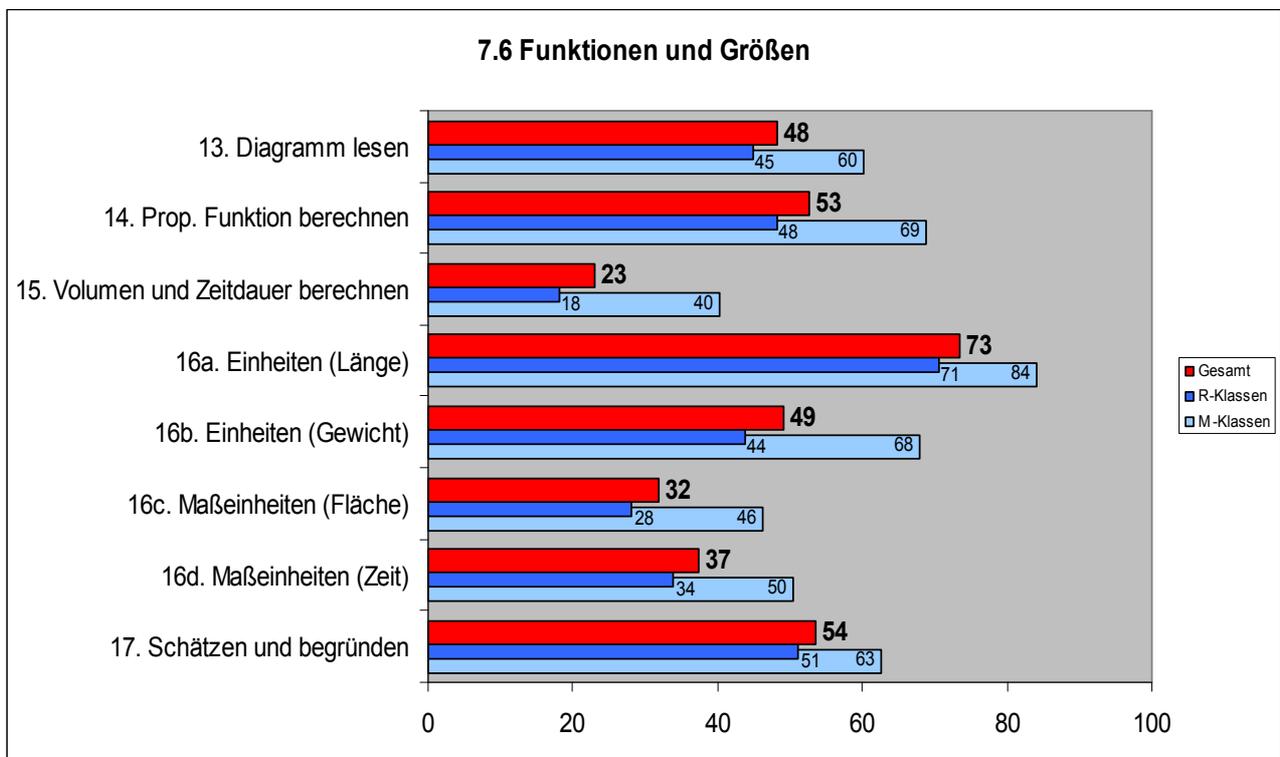
Schüler bei Aufgabe 9a, aus einem Netz einen Quader zu erkennen. Jedoch konnten weniger als $\frac{1}{4}$ (22%) auch dessen Oberfläche berechnen, womit diese Aufgabe (9b) auf dem vorletzten Rang liegt. Mit 28% und somit auf Rang 22 (von 26) wurde Aufgabe 10 (Prisma erkennen) nur unwesentlich besser gelöst. Vor allem die sichere Abtrennung des Zylinders (runde Grundfläche) von einem Prisma (n-eckige Grundfläche) gelang vielen Schülern nicht.



Dieser Lehrplanbereich erzielte im Schnitt eine Lösungsquote von 33% (R 29%, M 48%). Das Operieren mit Termen und Gleichungen sind wesentliche Punkte in diesem Bereich.

Die Multiple-Choice-Aufgabe, aus vier gegebenen Gleichungen die zum Text passende anzukreuzen, wurde mit knapp 50% gelöst. Vor allem das Verständnis der 'Fremdsprache Mathematik', bei der die Schüler einen (mathematisch formulierten) Text in die entsprechende mathematische Schreibweise übersetzen müssen, steht hier im Vordergrund. Das Beachten von Rechenregeln für das Lösen einer Gleichung gelingt dagegen nur etwa 17% aller Schüler, womit diese Aufgabe dem letzten Rang zuzuordnen ist. Bei der Wertung der Aufgabe waren Teilpunkte für Einzelschritte möglich (Klammer auflösen (mit einem Minus vor der Klammer), Zahlen ordnen, x auf eine Seite bringen

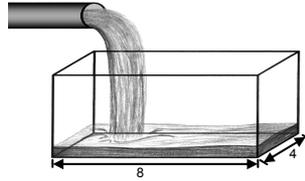
und berechnen). Das schlechte Ergebnis zeigt, dass grundlegende Routineabläufe für das Lösen einer Gleichung bei den Schülern nicht gesichert sind.



Mit einem Ergebnis von 46% liegt der Bereich 'Funktionen und Größen' genau im Gesamtschnitt der Jahrgangsstufenarbeit (R 49%, M 60%). Insgesamt weisen die einzelnen Aufgaben aber eine Lösungsspanne von ca. $\frac{1}{4}$ (Sachaufgabe in Zusammenhang mit Volumen und Zeit) bis zu $\frac{3}{4}$ (Maßeinheit Länge umrechnen) auf. Neben dem sicheren Umgang mit Größen und den entsprechenden Einheiten werden ein sachgerechter Umgang mit Daten sowie Kenntnisse zu funktionalen Zusammenhängen erwartet.

Nur knapp die Hälfte der Schüler konnte aus einem Diagramm das geforderte Maß ermitteln (13). Dabei musste vom abgelesenen Wert des Diagramms (Gewicht eines Blauwalbabys nach 8 Wochen) das Geburtsgewicht abgezogen werden. Die Subtraktion führte bei den erfolglosen Schülern sicher nicht zum Scheitern, also gibt es für die für diese Aufgabe geringe Lösungsquote zwei Überlegungen: die meisten Schüler haben die Gewichtszunahme richtig berechnet, aber die Einheit nicht oder falsch angegeben und somit nur die Hälfte der Punkte erreichen können. Oder die Subtraktion wurde 'vergessen', wodurch keine Punkte vergeben werden konnten. Eine Analyse der Schülerarbeiten zeigt den entsprechenden Klärungs- und Förderbedarf. Etwas besser wurde die proportionale Funktion gelöst (Aufgabe 14: 53%). Hier konnten für jede Rechnung Teilpunkte vergeben werden, so dass die Probleme der Schüler, hier zu noch mehr richtigen Lösungen zu kommen, konkret erst aus den Schülerarbeiten und den Erklärungen der Vorgehensweise einzelner Schüler ersichtlich werden. Mit 23% Lösungsquote in Aufgabe 15 (Volumen und proportionalen Wert berechnen) gehört diese Aufgabe zu den fünf am schlechtesten gelösten (Rang 24 von 26). Hierbei handelt sich nicht mehr 'nur' um ein Verknüpfen von Operationen und Prozessen, sondern es wird auch das An-

15. Ein Becken wird befüllt. Die Pumpe fördert dabei 8 m^3 Wasser pro Stunde.
Nach welcher Zeit erreicht der Wasserstand im Becken 2 m Höhe? (Maße in m)



wenden mathematischer Fertigkeiten und Fähigkeiten in komplexeren Kontexten erwartet. Für das Erkennen, dass das Volumen eine zentrale Rolle spielt, konnte ein Punkt vergeben werden. Die geringe Lösungsquote zeigt, dass hier schon Defizite vorhanden sind. Bei den Maßeinheiten nehmen ‚gängige‘ Umrechnungen (z. B. Längen) Spitzenpositionen ein, wogegen weniger gebräuchliche (z. B. Zeit oder Flächenmaße) weniger gut gelöst werden. Immerhin etwa $\frac{3}{4}$ aller Schüler kann 3,25 m in 325 cm umrechnen. Nur noch die Hälfte weiß, dass $4\frac{1}{2}$ kg 4500 g sind. Noch etwa einem Drittel der Schüler gelingt eine Umrechnung von Flächeneinheiten (28 dm^2 in $0,28 \text{ m}^2$) und etwas mehr Schülern (37%) die Umrechnung von 150 min in 2,5 h. Als Basiskompetenzen geben die Lösungsquoten Anlass einer tiefgehenden Auseinandersetzung mit den Schülervorstellungen und -defiziten. Größenvorstellung war in Aufgabe 17 ebenso gefragt wie eine Raumvorstellung. Gut die Hälfte der Schüler konnte ein begründetes Maß für den Sprungkasten neben dem Sportlehrer angeben.

4 Zusammenfassende Wertung

In allen Inhaltsbereichen wurden zwischen 31% und 62% der Punkte erreicht. Dabei lag der Bereich für die Regelklasse zwischen 25% (Geometrische Flächen) und 57% (Ganze Zahlen), für die M-Klasse zwischen 44% (Geometrische Körper) und 76% (Ganze Zahlen). Überdurchschnittlich gelöst waren die Bereiche Dezimalbrüche, Prozentrechnung und Ganze Zahlen, unterdurchschnittlich die Bereiche Geometrie und Terme und Gleichungen. Eine durchschnittliche Lösungsquote von 46% (R 42%, M 61%) zeigt, dass eine gezielte Diagnose der Schülerprobleme mit individueller Förderung erfolgen muss. Die im überarbeiteten Lehrplan geforderte Konzentration auf Basiskompetenzen durch Angebote zur themenübergreifenden Wiederholung, Übung und Anwendung sowie einer Öffnung des Unterrichts für vermehrt Problem orientierte Aufgaben mit schülerbezogenen Lösungsweegen scheint noch nicht ausreichend zu greifen. Vor allem 'Risikoschüler' benötigen aber zum Aufbau von Vorstellungen und Strategien genügend Zeit für ein Arbeiten auf einfachem Niveau. Ziel muss sein, die 42% der Schüler mit Note 5 oder 6 (die Hälfte aller Schüler aus den Regelklassen, aber auch 11% der Schüler aus den M-Klassen) stark zu reduzieren. Das Kollegium der 14 Schulen mit M-Klassen, die unter dem Bayernschnitt von 4,08 liegen, ist in besonderem Maße aufgefordert, hier Konsequenzen zu ergreifen.

Jeweils die Hälfte der Aufgaben kann grob den Bereichen Reproduktion/Reorganisation bzw. Transfer/Problemlösen zugeordnet werden. Etwa 2/3 der Aufgaben zur Reproduktion und Reorganisation finden sich in der oberen Ranghälfte, dagegen nur etwa 1/3 aus dem Bereich Transfer und Problemlösen.

	Anzahl Aufgaben	davon Rang 1-13	davon Rang 14-26
ReRe	13	9	4
TraPro	13	4	9

Da bei Aufgaben aus dem Bereich Tra/Pro ein flexibler Umgang mit Grundlagenkenntnissen vorausgesetzt wird, ist für eine verbesserte Lösehäufigkeit vermehrt ein Prozess orientierter Mathematikunterricht umzusetzen. Andere, Konstruktion und Kreativität fördernde Aufgaben ergänzen hier zunehmend die oftmals nur auf ein Ergebnis orientierten Aufgaben im Unterricht.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Aufgaben der Vorjahre ist nur bedingt möglich, da die Aufgabenstellungen variieren. In Mathematik ergibt sich aus diesen Änderungen oft eine andere Schwerpunktsetzung. Die inhaltlichen Bereiche beinhalten jeweils unterschiedliche Anforderungsniveaus:

- Grundlagenwissen
- Sicheres Ausführen von Routinen
- Verknüpfen von Operationen und Prozessen
- Anwenden mathematischer Fertigkeiten und Fähigkeiten in komplexeren Kontexten
- Kreatives Problemlösen

Diese können auf dem Erwartungshorizont der 7. Jahrgangsstufe auch als Kompetenzstufen (vom Wissen über Strukturen zum Mathematisieren) interpretiert werden.

3 Konsequenzen / Weiterarbeit

Gibt diese Arbeit Hinweise auf noch nicht ausreichend gesicherte Grundlagen, so zeigt sich dadurch vor allem in der Warm-up-Phase des täglichen Mathematikunterrichts aber auch in der Wiederholungsphase zu Beginn der 8. Jahrgangsstufe Handlungsbedarf. Sicherheit in den begrifflichen Vorstellungen und Routineabläufen ermöglicht den Schülern erst ein Arbeiten auf anspruchsvollerem Niveau.

Die individuellen Probleme der Schüler können von unsicheren Begriffsvorstellungen bis zu falsch konstruierten Strategien reichen. Eine ausführliche Auseinandersetzung vor allem mit den Leistungen der 'Risikoschüler' ist deshalb unabdingbar. Die vorliegende Lösungsquote von 46% in dieser Jahrgangsstufenarbeit sollte unbedingt Anlass sein, in Zusammenarbeit mit allen Schülern einzelne Aufgaben gezielt auszuwerten und die vorhandenen individuellen Schülerprobleme zu eruieren.

Durch eine Analyse der Klassen- und Einzelergebnisse kann jede Lehrkraft die Testergebnisse nutzen, um Stärken und Schwächen der eigenen Klasse oder einzelner Schüler im Vergleich zu anderen Schulen festzustellen. Ebenso kann durch Aufbereitung der Ergebnisse den Schülern die Möglichkeit gegeben werden, sich selbst in der Relation zu anderen Gleichaltrigen zu sehen. Durch Vergleich der Noten der Klassenarbeiten mit den im Jahrgangsstufentest erzielten Noten finden Lehrkräfte Anhaltspunkte, inwieweit die eigene Beurteilung auf einem mit anderen Schulen vergleichbaren Niveau ist.

Stimmen Übungs- und Testformate der eigenen Schule mit den in der Jahrgangsstufenarbeit geforderten wenig überein oder befindet sich die Schule zum wiederholten Mal im unteren Drittel der Skala, bieten Fortbildungen Anregungen für die Unterrichts- und Schulentwicklung.

Mögliche Vorgehensweisen:

- Gezielte Selbstreflexion und persönliche Weiterbildung.
- SchiLF zu neuen didaktischen Ansätzen sowie Diagnose-, Übungs- und Testformen im Fach Mathematik
- Gegenseitige Hospitation und Beratung von Lehrkräften der Schule als Fachkräfte für Erziehung und Unterricht
- Kooperation mit anderen Schulen, deren Erfahrungen und erfolgreiche Konzepte in einem Fortbildungsprogramm „Schulen fördern Schulen“ ausgetauscht werden können
- Kontaktaufnahme mit Lehrkräften aus dem SINUS-Programm (siehe www.sinus-transfer.de); Ansprechpartner am ISB: Herr Hammer (ch.hammer@isb.bayern.de)
- Aktivierung der Schüler durch innovative Formen des Lehrens und Lernens, etwa durch materialgeleitetes, projektorientiertes, selbst gesteuertes Arbeiten

4 Eckdaten zur Orientierungshilfe

Die gewonnenen Daten sollen den einzelnen Schulen zur Selbstevaluation dienen. Zur besseren Einordnung der einzelnen Schulergebnisse und zur Orientierung im landesweiten Vergleich können folgende Angaben dienen:

Bayerischer Gesamtschnitt	4,08
Bester Klassenschnitt M	1,78
Schlechtester Klassenschnitt M	4,35
Bester Schulschnitt R und gesamt	2,29
Schlechtester Schulschnitt R und gesamt	5,18

↪ Differenz: knapp 3 Notenschritte

Die nachfolgende Übersicht stellt die Verteilung der Schulen innerhalb der jeweiligen Notenspanne vom besten bis zum schlechtesten Schulschnitt dar. Dies ermöglicht jeder Schule, ihr eigenes Abschneiden im landesweiten Vergleich einzustufen.

Die Notenspannen wurden in folgende Bereiche unterteilt:

Notenbereich	
1,78 – 2,28	nur M-Klassen
2,29 – 4,35	R-Klassen und M-Klassen, eingeteilt in 4 gleich große Bereiche
4,36 – 5,67	keine M-Klassen mit diesem Schnitt, jedoch können (bessere) Ergebnisse der M-Klassen dieser Schulen sich auf den Gesamtschnitt auswirken

