



Bericht über die Jahrgangsstufenarbeiten Mathematik 2005 an bayerischen Hauptschulen (Jahrgangsstufe 8) vom 20. September 2005

1 Allgemeiner statistischer Überblick

	2005	2004
Teilnehmer gesamt	45146	51934
davon in R-Klassen	36644	42305
davon in M-Klassen	8502	9629

2 Testergebnisse

2.1 Notendurchschnitt gesamt

(Angaben vom Vorjahr in Klammern)

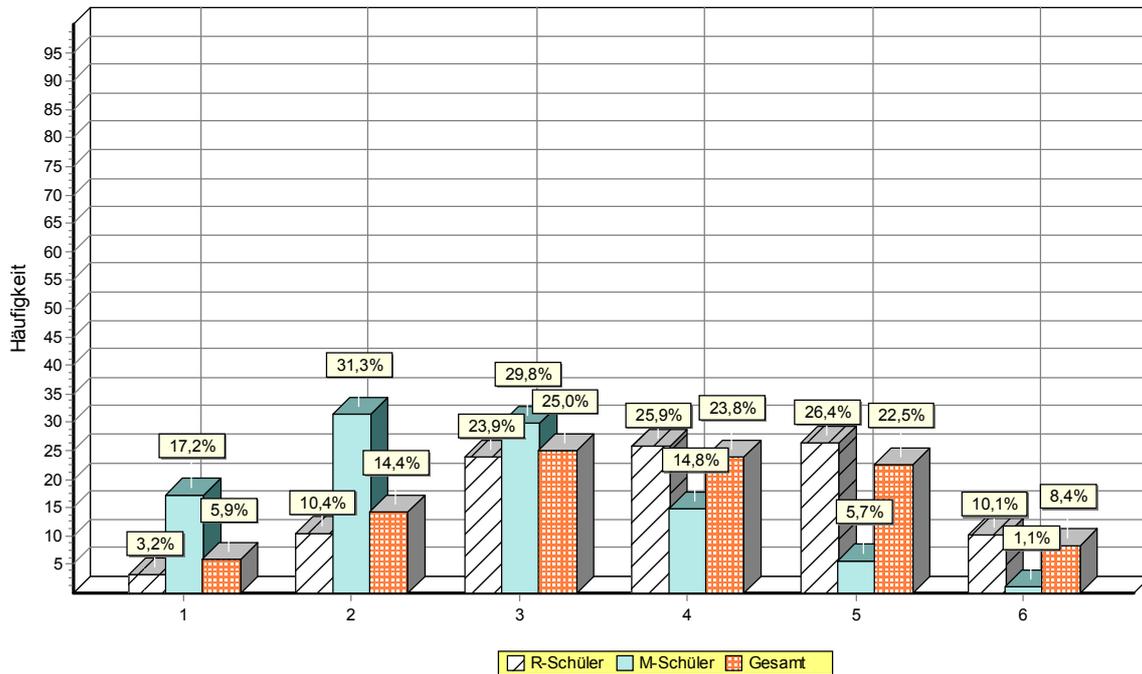
R-Klassen	M-Klassen	Gesamt
3,92 (3,95)	2,64 (2,67)	3,68 (3,71)

2.2 Notendurchschnitte in den einzelnen Regierungsbezirken

Regierungsbezirk	R-Klassen	M-Klassen	gesamt	<i>Im Vorjahr</i>
Oberbayern	4,03	2,77	3,79	3,82
Niederbayern	3,79	2,57	3,53	3,61
Oberpfalz	3,70	2,30	3,37	3,42
Oberfranken	3,88	2,60	3,65	3,74
Mittelfranken	4,06	2,87	3,89	3,91
Unterfranken	3,85	2,55	3,60	3,61
Schwaben	3,95	2,75	3,74	3,72
Bayern gesamt	3,92	2,64	3,68	3,71

2.3 Notenverteilung in Prozent

	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Ø
R-Klasse	3,24	10,41	23,93	25,90	26,40	10,13	3,92
M-Klasse	17,21	31,32	29,84	14,80	5,73	1,11	2,64
Gesamt	5,87	14,35	25,04	23,80	22,51	8,43	3,68



2.4 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	<i>Vorjahr Ø</i>
Obb	5,18	13,16	23,78	23,39	24,11	10,38	3,79	3,82
Ndb	7,69	16,35	25,56	23,05	20,34	7,02	3,53	3,61
Opf	9,15	19,06	26,27	21,99	17,72	5,80	3,37	3,42
Ofr	5,29	14,71	26,33	24,69	21,11	7,85	3,65	3,74
Mfr	3,83	10,84	24,18	25,03	26,10	10,03	3,89	3,91
Ufr	6,33	15,19	26,10	24,20	21,35	6,82	3,60	3,61
Schw	4,92	13,37	24,94	24,53	23,73	8,51	3,74	3,72

Notenverteilung Regelklassen

	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Ø	Vorjahr Ø
Obb	2,82	9,11	22,50	25,25	27,96	12,35	4,03	4,06
Ndb	4,63	12,55	24,31	25,14	24,69	8,67	3,79	3,85
Opf	4,69	13,23	26,34	25,97	22,35	7,42	3,70	3,67
Ofr	2,84	10,81	25,53	26,66	24,66	9,49	3,88	3,98
Mfr	2,44	8,26	22,56	25,98	29,12	11,63	4,06	4,13
Ufr	3,19	11,35	25,16	26,75	25,16	8,39	3,85	3,85
Schw	2,88	9,90	23,62	26,24	27,49	9,88	3,95	3,97

Notenverteilung M-Klassen

	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Ø	Vorjahr Ø
Obb	15,13	30,31	29,20	15,49	7,83	2,04	2,77	2,75
Ndb	19,17	30,61	30,26	15,17	3,99	0,80	2,57	2,67
Opf	23,74	38,13	26,05	9,00	2,57	0,51	2,30	2,43
Ofr	16,64	32,77	30,04	15,60	4,68	0,26	2,60	2,72
Mfr	12,10	26,16	33,86	19,32	8,07	0,49	2,87	2,73
Ufr	19,49	31,26	30,03	13,52	5,44	0,26	2,55	2,68
Schw	14,65	29,95	31,26	16,37	5,81	1,96	2,75	2,63

3 Notenschlüssel

Prozentuale Punkteverteilung	Punkte	Note
100 % – 83 %	24,0 – 20,0	1
82 % – 67 %	19,5 – 16,0	2
66 % – 48 %	15,5 – 11,5	3
47 % – 33 %	11,0 – 8,0	4
32 % – 17 %	7,5 – 4,0	5
16 % – 0 %	3,5 – 0	6

4 Aufgabenbezogene Auswertung

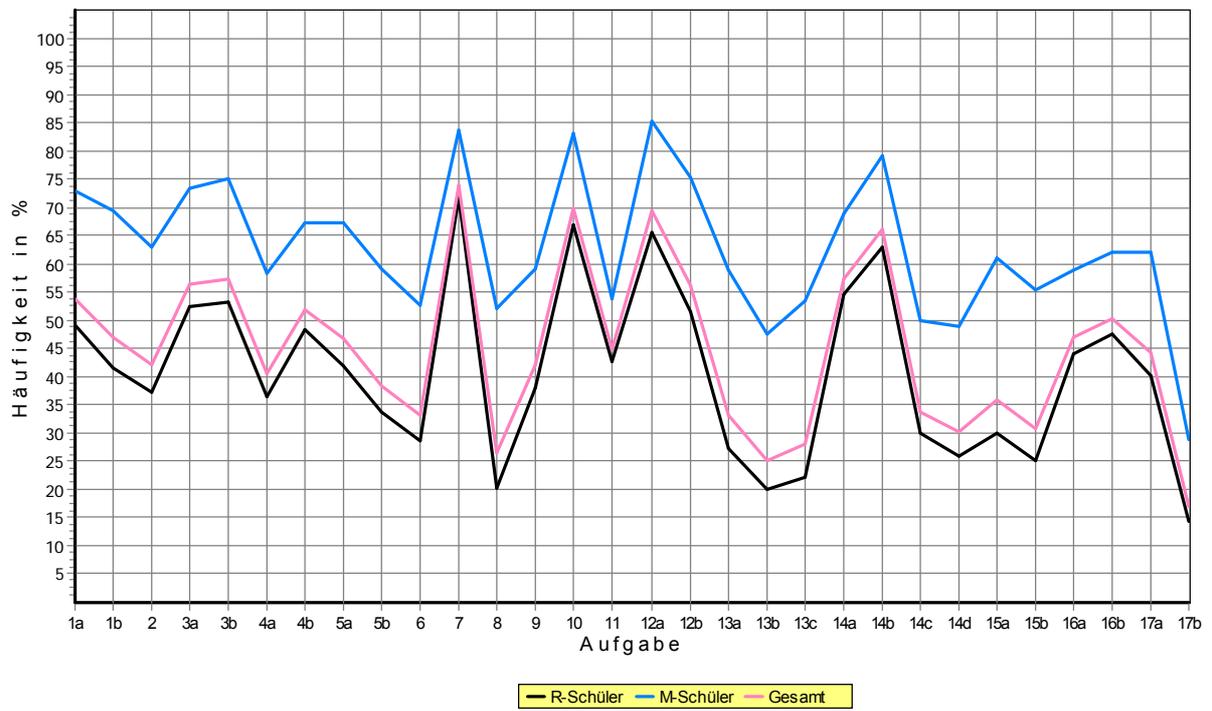
4.1 Kurzbeschreibung der Aufgaben

Aufgabe		Kompetenzstufe	Punkte
1a	Bruch als Dezimalbruch schreiben	ReRe	0,5
1b	Bruch als Dezimalbruch schreiben	ReRe	0,5
2	Bruchzahlen vergleichen	ReRe	1
3a	mit unterschiedlichen Maßeinheiten rechnen	ReRe	1
3b	richtige Kommaschreibweise verwenden	ReRe	1
4a	Prozentsatz der gefärbten Rechtecksfläche angeben	ReRe	0,5
4b	Prozentsatz der gefärbten Kreissegmente angeben	ReRe	0,5
5a	Bruch in Prozent angeben	ReRe	0,5
5b	Dezimalbruch in Prozent angeben	ReRe	0,5
6	Sachsituation: Nachlass beim Einkauf in Prozent berechnen	ReRe	1
7	Sachsituation: mit rationalen Zahlen rechnen	ReRe	1
8	Flächeninhalt eines Dreiecks berechnen	ReRe	1
9	Umfang eines Dreiecks berechnen	TraPro	1
10	Dreieck zu einem Parallelogramm ergänzen	ReRe	1
11	Sachsituation: Haselnüsse verteilen	TraPro	1
12a	Dreieck nach Planfigur zeichnen	TraPro	1
12b	Bezeichnungen am Dreieck: Seite a abmessen	ReRe	1
13a	Körpervolumen berechnen: ein Teilkörper	TraPro	1
13b	Körpervolumen berechnen: zweiter Teilkörper	TraPro	0,5
13c	Körpervolumen berechnen: Summe bzw. Differenz	TraPro	0,5
14a	Größen umrechnen: Stunden in Minuten	ReRe	0,5
14b	Größen umrechnen: Meter in Zentimeter	ReRe	0,5
14c	Größen umrechnen: Quadratmeter in Quadratzentimeter	ReRe	0,5
14d	Größen umrechnen: Kubikdezimeter in Liter	ReRe	0,5
15a	Gleichung lösen: Klammer auflösen	ReRe	1
15b	Gleichung lösen: x berechnen	ReRe	1
16a	Sachsituation: Fahrzeiten aus Fahrplan errechnen	TraPro	1
16b	Sachsituation: Fahrplan sinngemäß ergänzen	TraPro	1
17a	Sachsituation: Kosten für Internetnutzung errechnen	TraPro	1
17b	Sachsituation: Kosten mit/ohne Flatrate vergleichen	TraPro	1

ReRe = Reproduktion / Reorganisation

TraPro = Transfer / problemlösendes Denken

4.2 Erfolgsquote pro Aufgabe in Prozent



Rangfolge der Aufgaben

Aufgabe	Regelklasse		M-Klasse	
	% erreichter Punkte	Rang	% erreichter Punkte	Rang
1a	49,21	9	72,87	8
1b	41,68	15	69,50	9
2	37,19	18	63,02	13
3a	52,40	7	73,50	7
3b	53,18	6	75,14	6
4a	36,32	19	58,29	21
4b	48,31	10	67,25	12
5a	41,81	14	67,29	11
5b	33,65	20	59,17	17
6	28,57	23	52,51	25
7	71,84	1	83,72	2
8	20,35	28	52,02	26
9	38,05	17	59,02	18
10	66,94	2	83,10	3
11	42,74	13	53,77	23
12a	65,52	3	85,23	1
12b	51,60	8	75,36	5
13a	27,32	24	58,88	20
13b	20,05	29	47,42	29
13c	22,06	27	53,41	24
14a	54,45	5	68,84	10
14b	63,00	4	79,10	4
14c	29,83	22	50,06	27
14d	26,01	25	48,75	28
15a	30,03	21	60,89	16
15b	25,03	26	55,43	22
16a	44,06	12	58,95	19
16b	47,49	11	62,04	15
17a	40,25	16	62,13	14
17b	14,42	30	28,83	30

 Rangplätze 1 bis 5

 Rangplätze 26 bis 30

5 Analyse der Testergebnisse

5.1 Gesamtergebnis

Die Jahrgangsstufenarbeit Mathematik wurde am 20. September 2005 zum zweiten Mal für die Jahrgangsstufe 8 durchgeführt. Es nahmen 45 146 Schüler teil (Vorjahr: 51 934), davon 36 644 im Regelbereich (Vorjahr: 42 305) und 8 502 im M-Zug (Vorjahr: 9 629). Der Gesamtschnitt im Schuljahr 2005/2006 der Jahrgangsstufe 8 ist mit 3,68 fast identisch mit dem des Vorjahres (3,71). Dies zeigt sich in den Regelklassen mit 3,92 (Vorjahr: 3,95) und auch in den M-Klassen mit 2,64 (Vorjahr: 2,67). Die Differenz zwischen dem Schnitt der Regelklassen und der M-Klasse hat sich zum letzten Jahr nicht geändert und beträgt 1,28. Vor zwei Jahren, in Jahrgangsstufe 7, war dieser Abstand fast eine halbe Notenstufe kleiner.

Zwar werden die Aufgaben für die Jahrgangsstufenarbeiten nicht nach wissenschaftlichen Testvorgaben pilotiert, jedoch können durch eine vorangehende pragmatische Aufgabenerprobung Aussagen über besondere Aufgabenschwierigkeiten getroffen werden.

5.2 Ergebnisse der einzelnen Teilbereiche

Die Zahlen in Klammern geben die Aufgabennummern an.

Dezimalbrüche und Prozentrechnung

Die Umwandlung einfacher Brüche in Dezimalbrüche (1a, 1b) gelang nur knapp der Hälfte der Schüler der Regelklasse und etwa 70 % der Schüler der M-Klasse. Da es sich hierbei um recht "gängige" Brüche handelt (einerseits können sie als abrufbares Wissen vorhanden sein, andererseits sollte die Strategie der Umwandlung beherrscht werden), ist die Lösungsquote bedenklich gering. Beim Vergleich von gemeinen Bruchzahlen und Dezimalbrüchen (2) hatten die Schüler noch größere Schwierigkeiten (37 % Lösungsquote in den Regelklassen, 63 % in den M-Klassen). Die Rechnung mit unterschiedlichen Maßeinheiten (3a, 3b) lösten gut die Hälfte der Schüler der Regelklasse und knapp drei Viertel der Schüler der M-Klasse.

Die Aufgaben zum Prozentrechnen hatten in diesem Test als Schwerpunkt die Angabe in Prozent: Prozentsatz eines gefärbten Flächenanteils (4a, 4b), Prozentangabe eines Bruches bzw. Dezimalbruches (5a, 5b) und Berechnung des Preisnachlasses in Prozent (6). Hier variierte die Lösungsquote in den Regelklassen von etwa 29 % in der Sachaufgabe bis 48 % bei der Angabe des Prozentsatzes gefärbter Kreissegmente. Insgesamt besser, jedoch mit ähnlichem Gefälle in den einzelnen Aufgaben, war die Lösungsquote zwischen 53 % und 67 % in den M-Klassen. Die Hälfte bis drei Viertel der Regelschüler hat hier keine Vorstellung vom Begriff des prozentualen Anteils (z. B. Kästchen zählen in Aufgabe 4a in Analogie zum Hunderterblatt). In den Tests der Jahrgangsstufe 7 nahmen Aufgaben, in denen Bruchteile angegeben werden mussten, immer eine Spitzenposition ein.

Ganze Zahlen

Die höchste Lösungsquote (74 %) weist Aufgabe 7 auf, bei welcher der neue Kontostand im negativen Bereich (Schulden) nach Einzahlung anzugeben war. Diese Aufgabe belegt Rang 1 bei den Regelklassen (72 %) und Rang 2 bei den M-Klassen (84 %). Eine ähnliche Aufgabe (Temperaturunterschied) erzielte auch im Vorjahr die höchste Lösungsquote.

Geometrie

Die Berechnung des Flächeninhalts eines Dreiecks scheint nicht ausreichend gesichert zu sein. Nur ein Fünftel der Schüler der Regelklasse erkannte die senkrecht stehende Seite eines rechtwinkligen Dreiecks als Höhe und kam zu einer Lösung (8), jedoch gelang dies gut der Hälfte der Schüler der M-Klasse. Etwas besser (knapp 40 % bzw. 60 %) fiel die Berechnung des Umfangs eines Dreiecks aus (9). Mit 67 % bei den Regelklassen bzw. 83 % bei den M-Klassen erzielten die Schüler durch Zeichnen eines Parallelogramms aus einem gegebenen Dreieck (10) die zweitbeste bzw. drittbeste Lösungsquote insgesamt (70 % bzw. 83 %). Ebenfalls an oberer Position (Rang 3 bzw. Rang 1) findet sich Aufgabe 12a, bei der ein Dreieck anhand einer Planskizze gezeichnet werden musste. Etwa 20 Prozent der Schüler, die das Dreieck richtig gezeichnet hatten, gelang die Angabe der Seite a bei diesem Dreieck nicht (12b). Hier empfiehlt sich eine genaue individuelle Fehleranalyse, wenn trotz Toleranzwert diese fehlende Dreiecksseite nicht richtig gemessen worden ist.

Auf hinteren Rangplätzen sind die Aufgaben 13a bis 13c zu finden. Hier sollten die Schüler das Volumen eines Quaders abzüglich eines Würfelausschnitts berechnen. Gelang es knapp 30 % bzw. knapp 60 % der Schüler (Regelklasse bzw. M-Klasse) einen Teilkörper zu berechnen, so wurde der Anteil richtiger Lösungen bei einem weiteren Teilkörper schon geringer. Die Strategie, diese einzelnen Teilkörper je nach Berechnung zu addieren oder zu subtrahieren, beherrschten noch 22 % bzw. 53 %.

Terme und Gleichungen

Das Aufstellen eines Terms oder eine Lösungsfindung durch Probieren (11) gelang nicht einmal der Hälfte der Regelschüler und nur etwa 10 Prozent mehr der M-Schüler.

Noch schwerer fiel den Schülern der Regelklasse (30 %) das Auflösen der Klammer in einer x-Gleichung (15a). Jedoch wurde dies von doppelt so vielen Schülern der M-Klasse beherrscht. Jeweils ein Sechstel der Regelschüler kam durch weitere Berechnungen trotzdem nicht zur richtigen Lösung für x (15b). Voraussetzung für diesen zweiten Schritt ist die Fähigkeit, Äquivalenzumformungen durchführen zu können.

Zuordnungen und Größen

Bei der Umrechnung von Größen zeigten die Schüler im Bereich der Längeneinheiten (14b) die höchste Sicherheit (63 % bzw. 79 % – Rang 4 aller Aufgaben). In Jahrgangsstufe 6 wurde eine entsprechende Aufgabe nur etwa halb so gut gelöst. Mit jeweils etwa 10 % geringerer Lösungsquote gestaltete sich die Umrechnung von Zeiteinheiten (14a) für die Schüler etwas schwieriger. Deutlich schlechtere Ergebnisse erzielten die Schüler bei der Umrechnung von Flächeneinheiten (14c) und Volumenmaßen (14d): etwa jeweils unter 30 % (Regelklassen) bzw. knapp 50 % (M-Klassen). Im Vergleich zum letzten Jahr ergibt sich eine stabile Bestposition bei den Längeneinheiten, eine Besserung bei der Umrechnung von Zeiteinheiten um 10 bzw. fast 25 Prozentpunkte, jedoch auch eine stabile schlechte Position bei der Umwandlung von Flächen- und Volumenmaßen.

Bei der Sachaufgabe (16 a, 16b), in der es darum ging, einen Fahrplan zu lesen, erreichten die Schüler bei der Berechnung der Fahrzeit leicht geringere Ergebnisse (knapp 45 % bzw. knapp 60 %) als bei dem folgerichtigen Ergänzen der Abfahrzeiten (knapp 50 % bzw. gut 60 %). Für Aufgabe 17a (Kosten für Surfen im Internet) fanden 40 % der Regelschüler und 60 % der M-Schüler die richtige Lösung. Mit großem Abstand rangiert Aufgabe 17b auf dem letzten Rang. Hier konnten nicht ganz 15 % der Regelschüler eine Lösung finden und auch die M-Schüler erreichten keine 30 %. Obwohl es die letzte Aufgabe des Tests ist, trifft sicher nur für einen kleinen Prozentsatz der Schüler zu, dass die Arbeitszeit hierfür zu knapp war. Wahrscheinlicher ist, dass diese Aufgabe auch deshalb so schlecht gelöst wurde, weil das errechnete Ergebnis aus Aufgabe 17a in die Überlegungen nicht mit einbezogen wurde bzw. funktionale Zusammenhänge nicht genügend beherrscht werden.

6 Zusammenfassende Wertung und Anregung zur Weiterarbeit

Die Kurve der prozentualen Erfolgsquote pro Aufgabe zeigt, dass die mathematischen Stärken und Schwächen bei den Schülern der Regelklasse und der M-Klasse jeweils mit kleinen Abweichungen die gleichen sind. Meist bewegt sich der Unterschied zwischen diesen beiden Bildungsgängen im Bereich von 20 bis 25 Prozentpunkten. Ein größerer Unterschied (über 30 Prozentpunkte) besteht bei Aufgabe 8 (Flächeninhalt eines Dreiecks berechnen), Aufgabe 13 (Körpervolumen berechnen) und Aufgabe 15 (Gleichung lösen). Dies sind Aufgaben, die sowohl den Regelschülern als auch den M-Schülern am schwersten fielen. Besonders im Regelbereich fallen die Lösungsquoten dieser Aufgaben im Vergleich zu den restlichen Testaufgaben deutlich ab. Geringe Abweichungen finden sich in den Aufgaben 7 (Rationale Zahlen: Schuldenausgleich), 11 (Term aufstellen: Haselnüsse), 14 a und b (Größenumrechnung: Zeit- und Längeneinheiten) und in der Sachaufgabe 16 (Fahrplan lesen). Diese letztgenannten Aufgaben haben einen relativ großen Bezug zur Alltagswelt der Schüler, so dass auf den Unterricht bezogene Unterschiede nicht ganz so stark zum Tragen kommen.

Wie auch in den letzten Jahren (Tests in Jahrgangsstufe 8 und davor Jahrgangsstufe 7) finden sich die Schwächen im Bereich der Geometrie, wenn Berechnungen im Mittelpunkt stehen (8, 13a, 13b, 13c). Anschauliche geometrische Aufgaben (10, 12a) bereiten dagegen weniger Schwierigkeiten. Um von der geometrischen Vorstellung zur mathematischen Berechnung zu kommen, sollen Schüler verstärkt Grundlagen wiederholen (z. B. Flächen schneiden, auslegen, zeichnen; Herleitung benötigter Formeln zeichnerisch und/oder mündlich fast vor jeder Übungsstunde; täglich ein oder zwei kopfgeometrische Aufgaben, teilweise mit sehr einfachen Berechnungen zur Festigung der Strategie). Vor allem die Umfangs-, Flächeninhalts- und Volumenberechnungen gehören zu den Kernkompetenzen der Hauptschulmathematik und sollten besser gelöst werden.

Wie schon bei den Ergebnissen der einzelnen Teilbereiche angesprochen fehlt vielen Schülern die verinnerlichte Vorstellung des Prozentbegriffs. Da der Prozentsatz eine andere Schreibweise eines Bruchanteils ist, können die Schwierigkeiten der Schüler zurückgeführt werden auf die geringe Sicherung des Bruchbegriffs (siehe Aufgaben 1, 2, 4 und 5) bzw. eine fehlende Vernetzung von Bruch und Prozent. Regelmäßige, auch anschauliche Wiederholung grundlegender Inhalte einerseits sowie eine Aufgabenkultur, die Problemlösungen und das Nutzen von Zusammenhängen in den Mittelpunkt stellt, könnte die Fähigkeit, Lösungsstrategien zu entwerfen und flexibel anzuwenden, schulen.

Eine konsequentere innere Differenzierung durch unterschiedliche Aufgabenauswahl oder offene Aufgabenstellungen, die die Bearbeitung auf unterschiedlichem Niveau zulassen, könnte leistungsstarke Schüler mehr fördern, leistungsschwachen Schülern aber vor allem eine Festigung der Grundlagen bieten.

Die Rangfolge der Lösungswahrscheinlichkeiten der Aufgaben (siehe Seite 6) zeigt in den oberen Rängen einen deutlichen Überhang von Aufgaben aus dem Bereich der Reproduktion und Reorganisation (ReRe) gegenüber Aufgaben aus dem Bereich Transfer und Problemlösen (TraPro). Bei einer Teilung der Aufgaben in drei etwa gleichwertige Rangbereiche ergibt sich folgende Übersicht:

Rang	1 bis 10		11 bis 20		21 bis 30	
	Regelkl.	M-Kl.	Regelkl.	M-Kl.	Regelkl.	M-Kl.
Lösungsquote in Prozent	72 – 48	85 – 69	47 – 34	67 – 59	30 – 14	58 – 29
Aufgaben im Bereich ReRe	9	9	5	5	4	4
Aufgaben im Bereich TraPro	1	1	5	5	6	6

Im Schnitt erreichen Aufgaben des Bereichs Reproduktion und Reorganisation in den Regelklassen eine Lösungsquote von 43 %, in den M-Klassen von 66 %. Jeweils geringer ist die

Quote im Bereich Transfer und Problemlösen: in den Regelklassen erzielen hier die Schüler einen Schnitt von 36 %, in den M-Klassen 57 %.

7 Konsequenzen

Eine gezielte Ursachen- und Fehleranalyse gibt Lehrern, Schülern und Eltern Aufschluss darüber, wie Defizite aufgeholt werden können, in welcher Richtung weitergearbeitet werden muss und welche Schwerpunktsetzung im Unterricht für die Klasse und den einzelnen Schüler sinnvoll ist.

Mögliche Vorgehensweisen sind:

- Gegenseitige Hospitation und Beratung von Lehrkräften der Schule als Fachkräfte für Erziehung und Unterricht.
- Kooperation mit Nachbarschulen, deren Erfahrungen und erfolgreiche Konzepte in einem Fortbildungsprogramm „Schulen fördern Schulen“ ausgetauscht werden können.
- Aktivierung der Schüler durch innovative Formen des Lehrens und Lernens, etwa durch materialgeleitetes, projektorientiertes, selbst gesteuertes Arbeiten.

In Fällen, bei denen die Ergebnisse der M-Klassen unter dem Durchschnitt der Regelklassen (3,92) liegen – bei immerhin 78 M-Klassen –, sollte das Aufnahmeverfahren in den M-Zug, insbesondere die Beschlüsse der Lehrerkonferenz, überprüft werden.

8 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:

	Regelbereich		M-Klassen
Bayerischer Gesamtschnitt	3,92	← Differenz: 1,28 →	2,64
Bester Schulschnitt	1,68	Differenz: 3,82 2,59	1,50
Schlechtester Schulschnitt	5,50		4,09

Die nachfolgende Übersicht stellt die Verteilung der Schulen innerhalb der jeweiligen Notenspanne vom besten bis zum schlechtesten Schulschnitt dar. Dazu wurden die Notenspannen

in vier gleich große Bereiche unterteilt. Dies ermöglicht jeder Schule, ihr eigenes Abschneiden im landesweiten Vergleich einzustufen.

