



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S 2 „Grundbildung und Standards“**

STANDARDS IM MATHEMATIK- UNTERRICHT

Erich Eixelsberger

BG/BRG Mössingerstraße Klagenfurt

Klagenfurt, Juni, 2005

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ziele der Untersuchung.....	4
1.2 Erstellung des Aufgabenblattes	4
1.3 Durchführung der Untersuchung.....	6
2 ERGEBNISSE UND AUSWERTUNG	7
2.1 Können die theoretischen und praktischen Anleitungen der Broschüre des Unterrichtsministeriums „Standards für Mathematik“ von einem „einfachen“ Lehrer umgesetzt werden?	7
2.2 Welche Ergebnisse bringt eine Überprüfung von Standards in Mathematik? ..	8
2.2.1 Gibt es große Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen?.....	9
2.2.2 Zusammenhang Schulnoten – Ergebnisse der Standarduntersuchung:	11
2.3 Eignen sich die gewählten Aufgaben für so eine Überprüfung?.....	11
2.4 Welche Unterschiede treten beim Vergleich der Kenntnisse zwischen 2. Klassen und 4. Klassen auf?.....	12
3 RESÜMEE	14
4 LITERATUR	15
5 ANHANG	16
5.1 Aufgabenblatt:.....	16
5.2 Diagramme: Anteil der richtigen Lösungen aufgeschlüsselt nach den einzelnen Aufgaben.....	17

ABSTRACT

Standards in Mathematik und andere Leistungsvergleiche (PISA Studie) sind derzeit besonders aktuell und dieses Thema wird in naher Zukunft für Lehrer¹, Schüler und Eltern an Bedeutung noch zunehmen. Die folgende Studie soll meine Erfahrungen mit einer Standardsuntersuchung in der 8. Schulstufe eines Gymnasiums wiedergeben. Die teilweise überraschenden Ergebnisse sind für mich ein Anstoß, den eigenen Mathematikunterricht bzw. das Anforderungsniveau der vorliegenden Standards zu überdenken.

Schulstufe: 8. Schulstufe

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Mag. Erich Eixelsberger

Kontaktadresse: BG/BRG Mössingerstraße, 9020 Klagenfurt

¹ Um die Lesbarkeit zu erleichtern verwende ich in diesem Text nur die männliche Form, gemeint ist immer Lehrer und Lehrerinnen, Kollegen und Kolleginnen, Schüler und Schülerinnen usw.

1 EINLEITUNG

Schon öfters wurde an unserer Schule unter Fachkollegen die Frage diskutiert, welche Kenntnisse unsere Schüler am Ende der Unterstufe in Mathematik besitzen sollten. Es zeigte sich, dass in vielen Bereichen eine große Übereinstimmung bei den wichtigsten Inhalten bestand, eine Konkretisierung in schriftlicher und verbindlicher Form erfolgte jedoch nicht. Die nun vorliegende Version 2.1 „Standards für Mathematik am Ende der Sekundarstufe I“ des BMBWK war für mich eine Motivation eine Untersuchung zu diesem Thema an unserer Schule vorzunehmen. Die neuere Version 3 konnte ich in meine Arbeit nur teilweise einbeziehen, da sie erst später erschienen ist.

1.1 Ziele der Untersuchung

Ich will versuchen Antworten auf folgende Fragen zu erhalten:

- Können die theoretischen und praktischen Anleitungen der Broschüre des Unterrichtsministeriums „Standards für Mathematik“ von einem „einfachen“ Lehrer umgesetzt werden?
- Welche Ergebnisse bringt eine Überprüfung von Standards in Mathematik? Gibt es große Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen? Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Mathematiknote und den Ergebnissen der Überprüfung?
- Eignen sich die gewählten Aufgaben für so eine Überprüfung?
- Welche Unterschiede treten beim Vergleich der Kenntnisse zwischen 2. Klassen und 4. Klassen auf (Nachhaltigkeit der erworbenen Fähigkeiten)?

1.2 Erstellung des Aufgabenblattes

Für meine Untersuchung habe ich ein Aufgabenblatt² vorbereitet. Bei der Auswahl der Aufgaben habe ich Themen genommen, die bereits in der 1. Klasse bzw. im 1. Semester der 2. Klasse behandelt werden. Daraus ergab sich, dass bei den allgemeinen mathematischen Kompetenzen vor allem der Bereich „Operieren und Rechnen“ und bei den inhaltlichen mathematischen Kompetenzen die Bereiche „Arbeiten mit Zahlen und Maßen“ und „Arbeiten mit Figuren und Körpern“ in den Aufgabenstellungen vorkommen. Diese Themen sind auch in den gängigen Schulbüchern stark vertreten und werden erfahrungsgemäß bei den meisten Mathematiklehrern im Unterricht vorrangig behandelt. Das Aufgabenblatt ist so gestaltet, dass eine vollständige Bearbeitung innerhalb einer Schulstunde möglich sein sollte. Die Schüler sollten

² Siehe Anhang

bei der Bearbeitung keinen Taschenrechner verwenden, da der Rechenaufwand bewusst klein gehalten wurde. Einen Teil der Aufgaben (2, 3, 5, 6, 7, 8, 9) habe ich direkt der Broschüre des BMBWK³ entnommen, die restlichen Aufgaben stammen aus Schulbüchern⁴ bzw. wurden von mir zusammengestellt.

Anschließend wurden in mehreren Gesprächen mit Fachkollegen die Aufgabenstellungen besprochen und korrigiert. Dabei zeigte es sich, dass die KollegInnen mit der Auswahl der Aufgaben und der Wichtigkeit der Themen einverstanden waren. Die untenstehende Tabelle zeigt die Art der Aufgaben, die Zuordnung zu den einzelnen Standards und die Einteilung in Anspruchsniveaus. Dabei werden die Vorgaben der Version 2.1 verwendet. Die genauen Aufgabenstellungen befinden sich im Anhang.

Aufgaben- gruppe	Aufgaben- nummern und Ni- veau	Beschreibung	Angesprochene Standards
I	2 – 4 Niveau I	Bruch- und Dezimal- schreibweise, Rechnen mit Dezimalzahlen	Ich kann mit Dezimalzahlen und Bruchzahlen rechnen. Ich kann Zahlen auf verschiedene Arten darstellen. Ich kann Zahlen ver- schiedenen Zahlenbereichen zu- ordnen
II	5 – 8 Niveau I	Umwandeln von Maßein- heiten: $\text{cm}^2 \rightarrow \text{m}^2$, $\text{min} \rightarrow \text{h}$, $\text{m} \rightarrow \text{km}$, $\text{cm}^3 \rightarrow \text{l}$	Ich kann Zahlen auf verschiedene Arten darstellen. Ich kann Maß- einheiten umwandeln.
III	9 – 11 Niveau I, II	Formales Bruchrechnen	Ich kann begründen, warum etwas falsch ist. Ich kann mit Dezimal- zahlen und Bruchzahlen rechnen.
IV	12 – 14 Niveau I	Einfache Textaufgaben mit Brüchen	Ich kann mit für ein bestimmtes Modell entscheiden. Ich kann mit Bruchzahlen rechnen
V	15, 16 Niveau II	Schwierigere Textaufga- ben mit Brüchen	Ich kann mit für ein bestimmtes Modell entscheiden. Ich kann mit Bruchzahlen rechnen
VI	17 – 19 Niveau II	Textaufgaben mit Um- fangs-, Volums- und Mas- senberechnungen	Ich kann die geeignete Formel für ein Problem finden, Ich kann Maß- einheiten umwandeln, Ich kann mit Dezimalzahlen rechnen. Ich kann den Umfang bestimmter Flä- chen sowie Volumina bestimmter Körper berechnen
VII	1 Niveau I	Gerade Zahlen angeben	Ich kann Zahlen verschiedenen Zahlenbereichen zuordnen

³ Standards für Mathematik, Version 2.1

⁴ Das ist Mathematik, Band 1 und 2

VIII	20 Niveau III	Oberflächenberechnung mit zusammengesetzten Würfeln	Ich kann mit einfachen Zahlen kopfrechnen. Ich kann eine geeignete Formel für ein Problem finden, Ich kann die Oberfläche bestimmter Körper berechnen.
------	------------------	-----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.3 Durchführung der Untersuchung

In der ersten Woche des 2. Semesters wurden die Aufgabenblätter in allen für die Untersuchung vorgesehenen Klassen (sechs 4. Klassen und zwei 2. Klassen) ohne vorherige Ankündigung ausgeteilt und von den Schülern bearbeitet. Diese wurden auf das Ziel der Arbeit hingewiesen und besonders wichtig war auch die Mitteilung, dass die Ergebnisse keinen Einfluss auf die Mathematiknoten haben würden. Es zeigte sich, dass meine Einschätzung der benötigten Arbeitszeit nicht für alle Schüler und Schülerinnen zutraf, etliche hätten mehr Zeit gebraucht. Außerdem nahmen einige Schüler und Schülerinnen das Bearbeiten der Aufgaben nicht besonders ernst, da ja für sie keine Konsequenzen bei einem schlechten Abschneiden zu erwarten war. Trotzdem glaube ich, dass diese Mängel die Ergebnisse der Untersuchung nicht wesentlich beeinflusst haben, weil ja ein Großteil der Schüler mit Eifer bei der Sache waren und auch keine Zeitprobleme hatten.

Die Schülerarbeiten wurden nur von mir ausgewertet, um eine Beurteilung nach einheitlichen Gesichtspunkten zu gewährleisten. Für vollständig richtig gelöste Aufgaben vom Niveau I vergab ich einen Punkt, eine Gewichtung nach der Schwere der Fehler erfolgte nicht.

Z.B. Aufgabe 7: $64 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ l}$; Nur die richtige Lösung $0,064 \text{ l}$ ergab einen Punkt, alle anderen Lösungen wie $0,64 \text{ l}$; 64000 l ; $0,0064 \text{ l}$ usw. wurden nicht unterschiedlich gewertet, obwohl vom Verständnis der Größenordnungen sicherlich Unterschiede bestehen.

Zwei Punkte habe ich für richtig gelöste Aufgaben vom Niveau II bzw. III vergeben; wenn nur kleinere Rechenfehler bzw. Fehler beim Umwandeln von Maßeinheiten aufgetreten sind, wurde ein Punkt abgezogen.

2 ERGEBNISSE UND AUSWERTUNG

Zur Auswertung habe ich die Ergebnisse in entsprechende Excel Tabellen übertragen, um statistische Größen zu berechnen und aussagekräftige Diagramme zu erhalten. Darauf stützten sich im Wesentlichen meine Ausführungen und Begründungen für die folgenden Punkte:

2.1 Können die theoretischen und praktischen Anleitungen der Broschüre des Unterrichtsministeriums „Standards für Mathematik“ von einem „einfachen“ Lehrer umgesetzt werden?

Wie schon angemerkt habe ich mich hauptsächlich mit der Version 2.1 (Oktober 2003) der Standards für Mathematik des BMBWK befasst, da die nächste Version 3 (Oktober 2004) erst verfügbar war, als ich schon relativ weit mit meinen Vorarbeiten fortgeschritten war. Meine Ausführungen beziehen sich daher meistens auf die Version 2.1.

Grundsätzlich positiv finde ich die Erklärungen darüber wie die Standards genützt werden können z.B. als „Muster“ für Aufgabenerstellung, zur Einschätzung des eigenen mathematischen Anspruchsniveaus, für klassenübergreifende Überprüfungen und Vergleiche. Ebenfalls finde ich den Hinweis darauf gut, was die Standards nicht sein sollen, nämlich kein Ausleseinstrument und keine Ersatz der bisherigen Leistungsbeurteilungen.

Die vorliegenden Musteraufgaben sind zur Konkretisierung der einzelnen Standards unbedingt notwendig, wenn auch nicht immer ausreichend. Ein Beispiel dazu:

Zum Standard „Ich kann Maßeinheiten umwandeln“ reichen vier Aufgaben der Form
 $3 \text{ cm}^2 = \dots\dots \text{ m}^2$; $4 \text{ min} = \dots\dots \text{ h}$; $247 \text{ m} = \dots\dots \text{ km}$; $64 \text{ cm}^3 = \dots\dots \text{ l}$ nicht aus, um sagen zu können, ob ein Schüler Maßeinheiten umwandeln kann.⁵

Dieses Beispiel führt mich schon zu einem grundsätzlichen Schwachpunkt von Standardüberprüfungen: Meiner Meinung nach braucht man sehr viele Aufgaben um auch nur annähernd alle Standards (mindestens 50 in der Version 2.1) überprüfen zu können. Dies ist aber im normalen Schulalltag aus Zeitgründen nicht möglich. Mit meiner Untersuchung habe ich nur einen kleinen Teil der Standards abgedeckt und dafür eine volle Unterrichtsstunde allein für die Durchführung gebraucht. Eine Nachbesprechung und Bearbeitung mit den Schülern ist sicherlich auch noch notwendig. Für halbwegs aussagekräftige Ergebnisse wären aber Testserien mit Aufgaben in ansteigender Komplexität erforderlich.

⁵ In der Version 3 kommen diese Aufgaben nicht mehr vor

Angemessenheit und Brauchbarkeit der Aufgaben (Version 2.1):

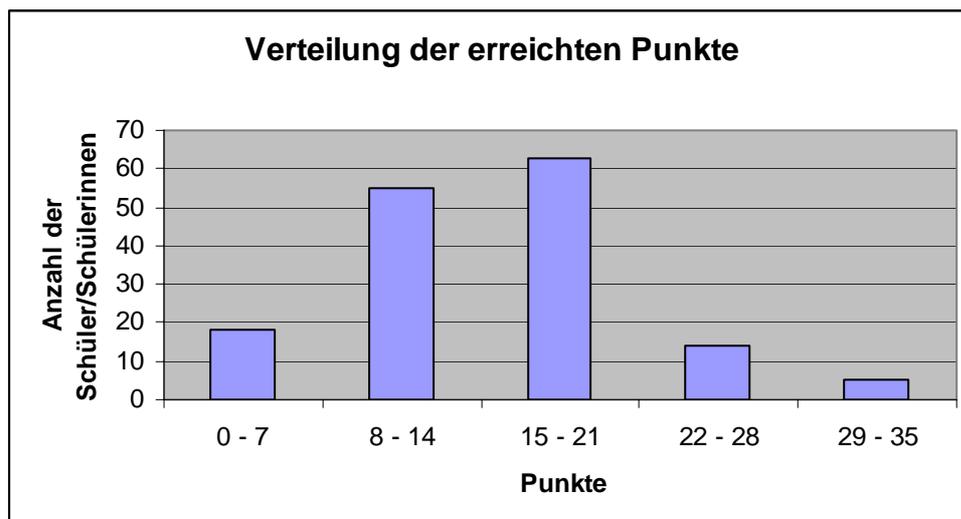
Die meisten Aufgaben geben gut wieder, was in der Schulrealität in Mathematik durchgenommen und verlangt wird. Bei der Einschätzung der Komplexität bin ich nicht so optimistisch wie die Autoren der Aufgaben. Dies kann aber mit der Definition der Anspruchsniveaus (I, II, III) zusammen hängen. Standardaufgaben vom Niveau III werden sicher nur von wenigen Schülern gelöst werden können.

Ein wesentlicher Mangel der vorliegenden Versionen 2.1 und 3.0 besteht darin, dass nicht angegeben wird, wann ein Standard von einem Schüler bzw. einer Klasse als erreicht angesehen werden kann. Die bei Schularbeiten übliche 50 % Marke kann wohl sicher nicht angenommen werden. Hier fehlen die entsprechenden Definitionen. Ich war daher gezwungen, meine eigenen Ansprüche hinsichtlich der Erfüllung von Standards zu definieren (siehe 2.3).

Abschließend kann ich sagen, dass die Broschüre „Standards für Mathematik“ doch eines intensiven Studiums bedarf, um damit sinnvoll umgehen zu können. Die Version 3.0 ist sicher leichter lesbar als die Vorgängerversion, auch die Beschreibung von Beispielaufgaben ist sehr hilfreich. Die Komplexität der Beispielaufgaben hat allerdings gegenüber der Version 2.1 zugenommen, wodurch die Erreichung von Standards vermutlich erschwert wird.

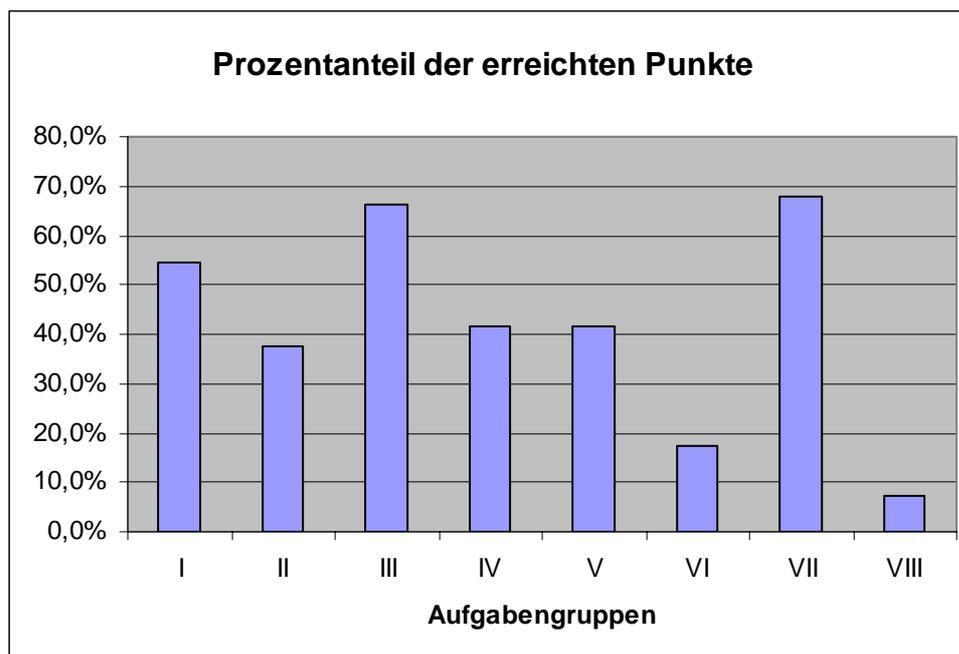
2.2 Welche Ergebnisse bringt eine Überprüfung von Standards in Mathematik?

An der Überprüfung nahmen 155 Schüler und Schülerinnen aus sechs 4. Klassen teil. Insgesamt waren bei vollständig richtiger Lösung aller Aufgaben 35 Punkte zu erreichen; dies gelang allerdings keinem Schüler, keiner Schülerin. Nur drei Schüler und eine Schülerin bekamen mehr als 30 Punkte, der beste Schüler hatte 32 Punkte erlangt. Die Bandbreite der erreichten Punkte erstreckte sich von 4 bis 35. Die folgende Graphik zeigt einen Überblick.



Der Mittelwert liegt bei 14,7 Punkten; die Standardabweichung von 6,0 passt gut zu obigem Diagramm. Bemerkenswert ist auch, dass 68 % der Schüler und Schülerinnen weniger als die Hälfte der Punkte erreicht haben.

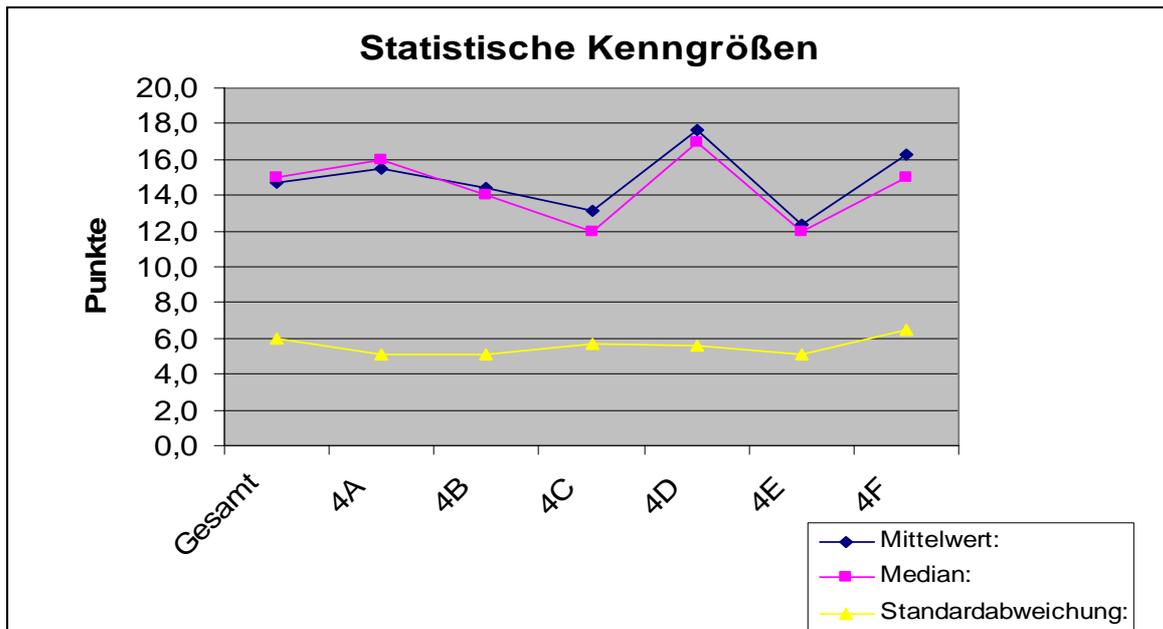
Im Folgenden möchte ich etwas näher auf die Ergebnisse bei den einzelnen Aufgabengruppen eingehen, um zu zeigen, wo die größten Schwierigkeiten beim Bearbeiten aufgetreten sind. Das folgende Diagramm zeigt den Prozentanteil der von allen Schülern und Schülerinnen insgesamt pro Aufgabengruppe erreichten Punkte. Ein Beispiel: Für die Aufgabengruppe I wurden insgesamt 7 Punkte je Schüler vergeben. Der Prozentsatz (54 %) gibt an, dass von den möglichen $7 \cdot 155 = 1085$ Punkten alle Schüler zusammen 590 Punkte erreicht haben.



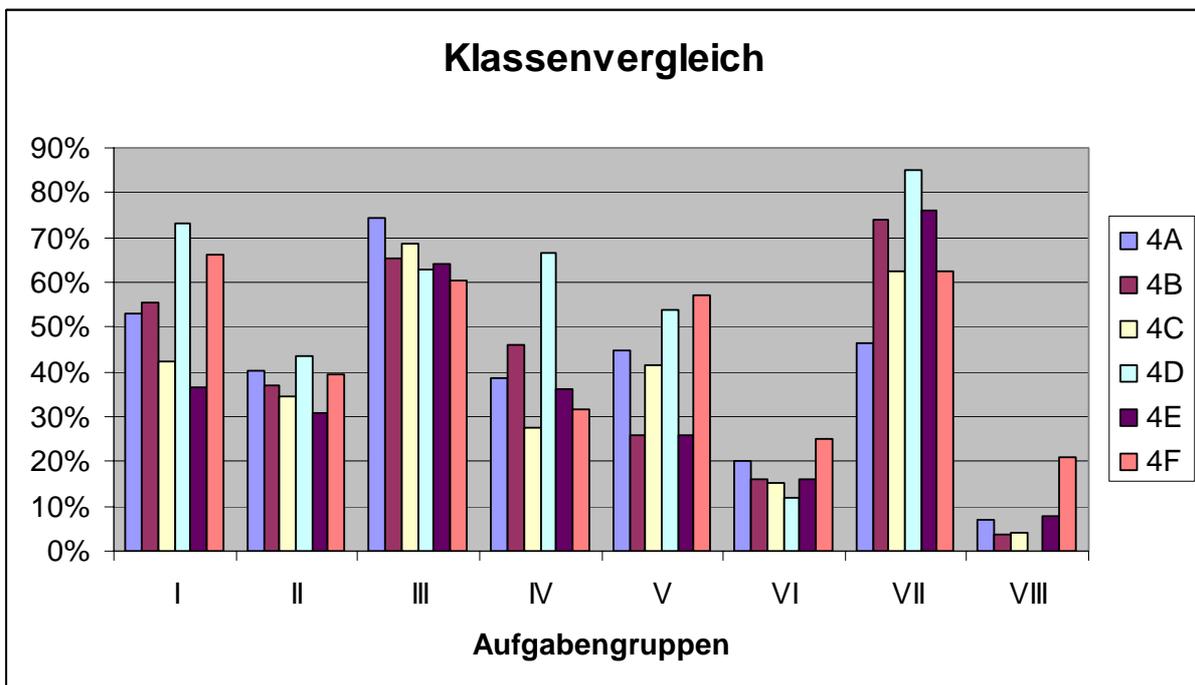
Es zeigte sich, dass vor allem Aufgaben, die Kenntnisse von mehreren Standards erfordern (Gruppe VI) nur von wenigen Schülern und Schülerinnen gelöst werden konnten. Am ehesten zufrieden stellend sind noch die Fähigkeiten beim formalen Bruchrechnen (Gruppe III). Die Gruppe VII umfasst nur eine sehr einfache Aufgabe, die rund zwei Drittel aller Schüler und Schülerinnen richtig beantwortet haben. Hingegen konnte die anspruchsvollere Aufgabe 20 (Gruppe VIII) nur von einer kleinen Schülergruppe richtig beantwortet werden.

2.2.1 Gibt es große Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen?

Klassenvergleiche sind eher problematisch, da zu kleine Samples vorliegen und auch klassenspezifische Parameter nicht berücksichtigt werden konnten. Ich möchte daher nur kurz darauf eingehen:



Die Mittelwerte der erreichten Punkte schwanken zwischen 12,4 (4 E Klasse) und 17,7 (4 D Klasse). Bei allen Klassen ergibt sich eine gute Übereinstimmung von Mittelwert, Median und Standardabweichung.

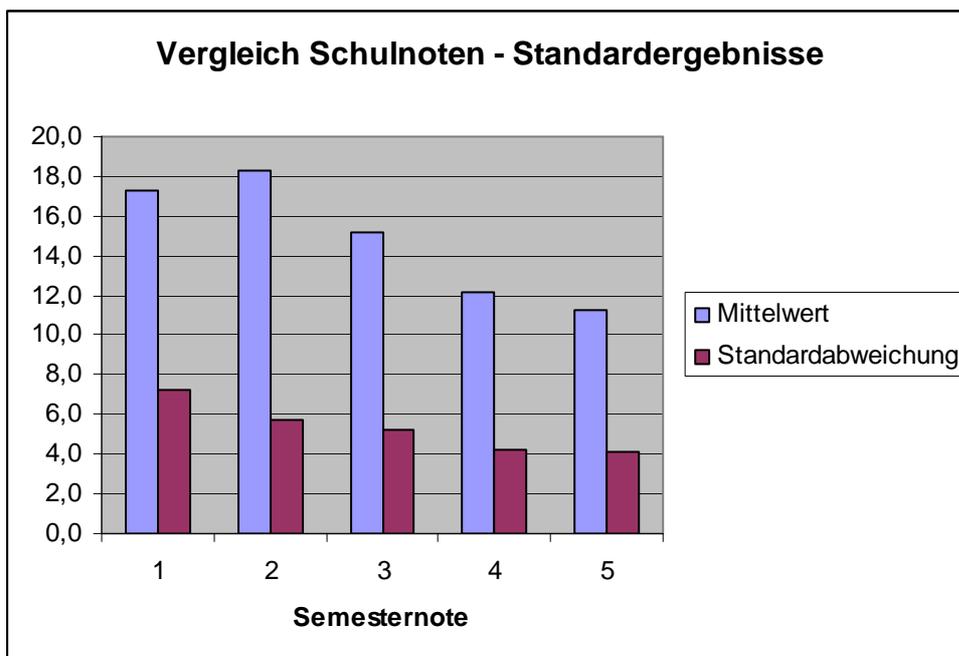


Bei den Aufgabengruppen II, III und VI zeigen sich kaum Unterschiede in der Lösungskompetenz der einzelnen Klassen, während bei den anderen Aufgabenstellungen zum Teil beträchtliche Abweichungen bei der Anzahl der richtigen Lösungen vorliegen. Interessant ist auch der Umstand, dass in der Klasse mit dem besten Mittelwert kein Schüler, keine Schülerin die Aufgabe 20 lösen konnte. Ob die Unterschiede

zwischen den einzelnen Klassen signifikant sind, lässt sich mit dieser kleinen Untersuchung eher nicht behaupten. Hier müsste man gezielt nachuntersuchen.

2.2.2 Zusammenhang Schulnoten – Ergebnisse der Standarduntersuchung:

Aus dem folgenden Diagramm kann ein recht guter Zusammenhang zwischen der Leistungsbeurteilung und den bei der Untersuchung zu den Standards im Mathematikunterricht aufgetretenen Ergebnissen festgestellt werden. Auffällig ist dabei der Umstand, dass die „guten“ Schüler dabei einen besseren Mittelwert erreichten als die „sehr guten“ Schüler. Die Punktezahlen weisen allerdings bei der Gruppe der „Eins-er“ eine größere Abweichung auf. Bemerkenswert ist auch die Abnahme der Standardabweichung von den guten zu den schlechten Noten.



2.3 Eignen sich die gewählten Aufgaben für so eine Überprüfung?

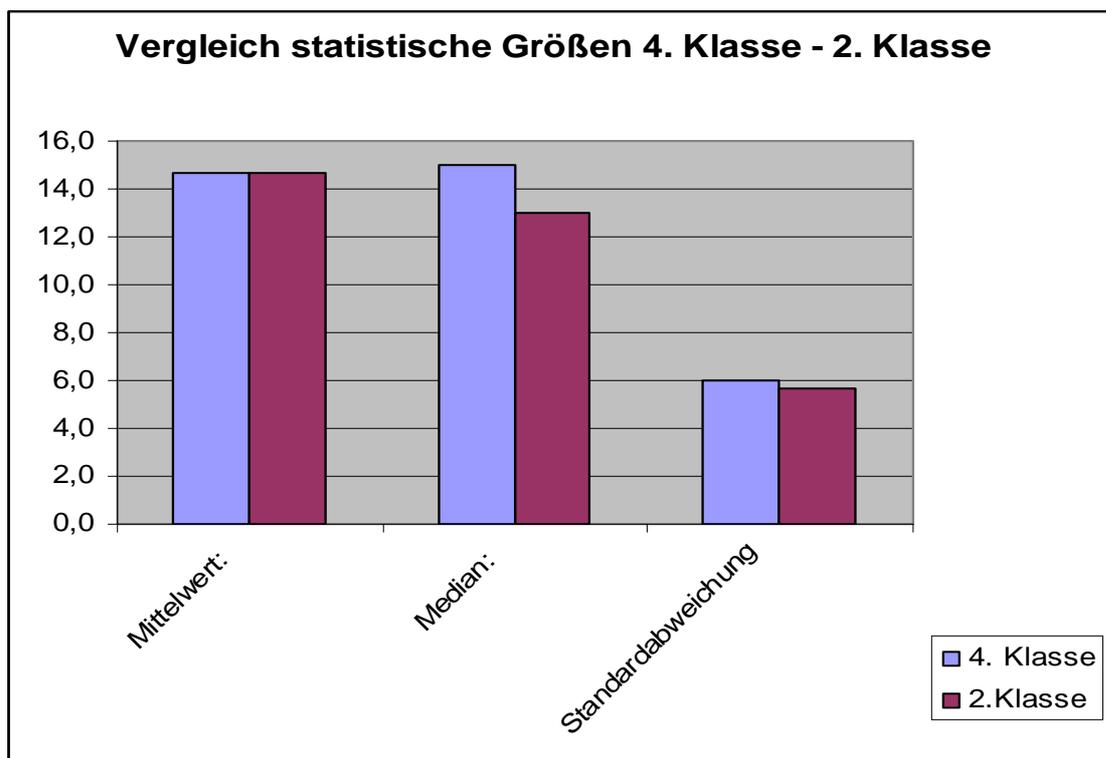
Die Fragestellung ist sicher etwas unscharf, daher will ich zunächst festhalten, was ich unter „Eignung“ verstehe. Zunächst meine ich damit, dass bei Niveau I Aufgaben doch wenigstens 80 % richtige, bei Niveau II Aufgaben wenigstens 65 % und bei Niveau III Aufgaben wenigstens 50 % richtige Antworten erreicht werden können. Als Grundwert verstehe ich dabei alle Schüler und Schülerinnen der 4. Klassen. Das be-

deutet für mich auch eine einfache Einteilung in zu leichte und zu schwere Aufgaben. Andere durchaus denkbare Interpretationen der Fragestellung will ich nicht untersuchen.

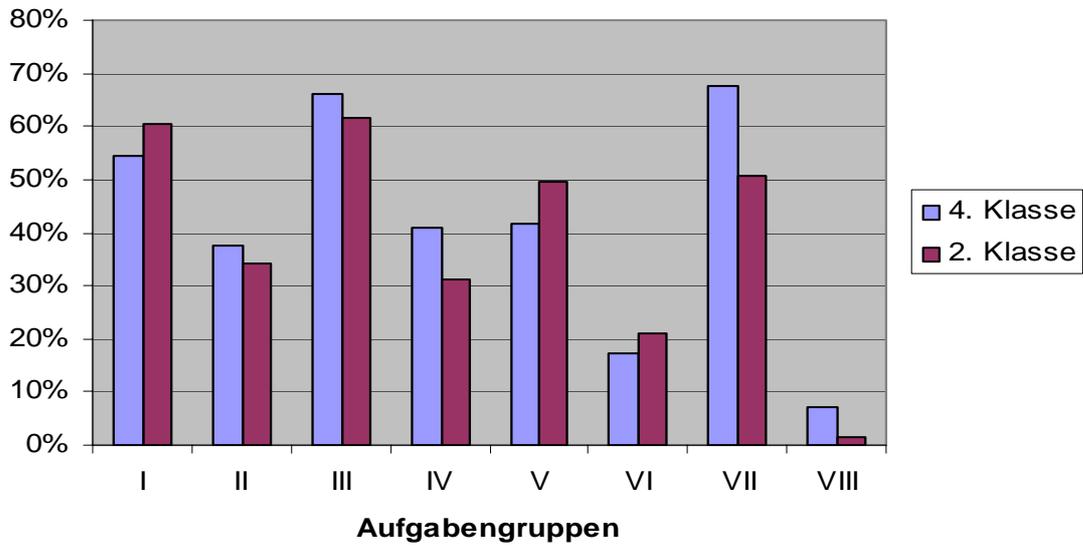
Im Sinne dieser Festlegung musste ich allerdings feststellen, dass nur 2 Aufgaben brauchbar waren. Die übrigen Aufgaben waren offensichtlich zu schwer. Allerdings muss auch beachtet werden, dass der Anteil der nicht bearbeiteten Aufgaben vor allem bei der Aufgabengruppe VI mit rund 40 % recht groß ist. Details dazu können aus den Diagrammen im Anhang entnommen werden.

2.4 Welche Unterschiede treten beim Vergleich der Kenntnisse zwischen 2. Klassen und 4. Klassen auf?

Die beiden folgenden Diagramme zeigen, dass fast kein Unterschied zwischen den Schülern und Schülerinnen der zweiten und vierten Klassen hinsichtlich der überprüften Standards besteht. Dies lässt zumindest bei dieser Untersuchung den Schluss zu, dass die Nachhaltigkeit der erworbenen Fähigkeiten, die allerdings unbefriedigend sind, gegeben ist.



Vergleich 2. Klasse - 4. Klasse



3 RESÜMEE

Die Durchführung dieser Studie war für mich in mehrfacher Hinsicht interessant und lehrreich:

Meiner Meinung nach haben viele Schüler und Schülerinnen die überprüften Standards nicht erreicht. Leider war die Broschüre des Unterrichtsministeriums in diesem zentralen Punkt einer Standardüberprüfung nicht hilfreich, da ein entsprechender Beurteilungsschlüssel fehlt.

Durch die intensive Beschäftigung mit den Bildungsstandards in Mathematik hat sich mein Blick für das Wesentliche im Unterricht geschärft.

Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass mit dem herkömmlichen Unterricht die Nachhaltigkeit von Grundkompetenzen nicht erreicht werden kann. Es wird wohl notwendig sein, hier gezielt auch länger zurückliegende wichtige Inhalte immer wieder zu besprechen. Die gängigen Schulbücher bieten hier wenig Unterstützung, eine Überarbeitung wäre dringend erforderlich.

4 LITERATUR

Standards für Mathematik am Ende der Sekundarstufe I, Version 2.1, Oktober 2003, BMBWK, Sektion I, Abteilung I/5, in Zusammenarbeit mit der Zukunftskommission

Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8. Schulstufe, Version 3.0, Oktober 2004, BMBWK, Sektion I in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des Workshops, der sich aus Vertreter/innen der Pilotschulen und weiteren Expert/innen zusammensetzt

.Das ist Mathematik 1 und 2, Lehrbuch für die AHS und Hauptschulen, Reichel - Litschauer – Groß, Verlag öbv-hpt, Wien

5 ANHANG

5.1 Aufgabenblatt:

Name: _____ Klasse: _____

Liebe Schülerinnen und Schüler!

Ich ersuche dich um Mitarbeit bei einer Untersuchung, die das Ziel hat die Kenntnisse in Mathematik am Ende der Unterstufe zu überprüfen. Dazu wurden Aufgaben aus der ersten und zweiten Klasse zum Thema Dezimalzahlen, Bruchrechnen, Flächen- und Volumsberechnungen ausgewählt. Dein Abschneiden bei dieser Untersuchung hat keinen Einfluss auf deine Mathematiknote, es wird lediglich ein Ranking der besten 20 Arbeiten aller vierten Klassen erstellt. Deine Punktzahl kannst du bei deinem Mathematiklehrer erfahren.

Achtung: Keinen Taschenrechner verwenden!! Verwende dieses Blatt für alle Nebenrechnungen!! Trage dein Ergebnisse in der Tabelle neben der Aufgabenstellung ein!!

Vielen Dank!

		Punkte
1	Schreibe alle geraden Zahlen zwischen 13 und 18 auf!	
2	Gib in Bruchdarstellung an: a) $0,08 =$ b) $0,4050 =$	
3	Gib $\frac{7}{8}$ und $\frac{4}{9}$ in Dezimalschreibweise an:	
4	Berechne: a) $2,08 - 0,008 =$ b) $3,5 \cdot 0,06 =$ c) $8,4 : 0,35 =$	
5	$3 \text{ cm}^2 =$ _____ m^2	
6	$247 \text{ m} =$ _____ km	
7	$64 \text{ cm}^3 =$ _____ l	
8	$4 \text{ min} =$ _____ h	
9	Welcher Fehler wurde bei der folgenden Aufgabe gemacht? $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{14}$	
10	Berechne: a) $\frac{4}{5} - \frac{3}{4} =$ b) $1\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5} =$ c) $\frac{3}{8} : 6 =$	
11	Berechne: $2\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} =$ ⋮	

12	Berechne: Zwei Drittel von $\frac{3}{5} =$		
13	Wie viel Gramm sind $\frac{7}{8}$ von 2 kg?		
14	Ein Getränk wird in Dosen mit $\frac{3}{8}$ Liter Inhalt angeboten. Wie viele Dosen muss man kaufen, um insgesamt mindestens 2 Liter zu erhalten?		
15	In einer Schule mit 512 Schülerinnen und Schülern wurde erhoben: $\frac{3}{4}$ aller Schülerinnen und Schüler betreiben Sport, wovon $\frac{1}{4}$ am liebsten Fußball spielen. Wie viele sind das?		
16	Eine Sportgeschäfte wirbt mit: „Wir schenken Ihnen beim Kauf eines Fahrrades $\frac{1}{5}$ des angeschriebenen Preises.“ Was zahlst du für ein 320 € teures Fahrrad?		
17	Ein Blumenbeet (Länge 7,2 m, Breite 18 dm) wird 40 cm hoch mit Erde angefüllt. Wie viel Kubikmeter Erde enthält das Beet?		
18	Wie viel kg hätte ein quaderförmiger Goldbarren von 2 dm Länge, 8 cm Breite und 5 cm Höhe? 1 cm ³ Gold wiegt 19,3 g.		
19	Ein Basketballplatz (Länge 25,8 m, Breite 14,2 m) wird so eingezäunt, dass der Zaun auf allen Seiten einen 1,5 m großen Abstand von der Outlinie hat. Wie viel Meter Zaun werden gebraucht?		
20	Aus 8 Würfeln von je 24 cm ² Oberfläche wird ein einziger Würfel zusammengesetzt. Berechne die Oberfläche dieses zusammengesetzten Würfels.		
		Summe:	

5.2 Diagramme: Anteil der richtigen Lösungen aufgeschlüsselt nach den einzelnen Aufgaben.

Die folgenden Diagramme zeigen, welcher welcher Prozentanteil an richtigen bzw. teilweise richtigen Lösungen je Aufgabe vorliegt. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Für die Aufgaben 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12 gibt es 1 Punkt für völlig richtig, 0 Punkte für falsch.
- Die Aufgaben 2, 3, 4, 10 beinhalten zwei bzw. drei Teilaufgaben, daher konnten 0, 1, 2 oder 3 Punkte erreicht werden.
- Für die restlichen Aufgaben waren 2 Punkte bei richtigen Lösungen und 1 Punkt bei fast richtigen Lösungen (nur Rechenfehler) vorgesehen.

Die letzten beiden Diagramme geben wieder, welcher Prozentanteil der Schüler und Schülerinnen die Aufgaben überhaupt nicht bearbeitet haben

