



## Forschungsbericht zu Untersuchungen an Stichprobenschulen der Vergleichsarbeiten 1999 bis 2002 im Fach Mathematik

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Ziele und Organisation der Vergleichsarbeiten im Fach Mathematik .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Anlage und Durchführung der Untersuchungen an den Stichprobenschulen .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Ziele und Ergebnisse der Gespräche mit den Schulleitern .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Auswertung der Klassenbuchanalysen.....</b>	<b>4</b>
4.1 Anzahl der unterrichteten Stunden.....	4
4.2 Generelle Bemerkungen zur Auswertung von Stundenverteilungen .....	6
4.3 Entwicklung von Inhalt und Struktur der Pläne für den Mathematikunterricht in den Klassen 5 bis 8.....	6
4.4 Auswertung der Klassenbücher für die Klassen 5 und 6 .....	7
4.5 Auswertung der Klassenbücher für die Klassen 7 und 8 .....	14
<b>5 Zusammenfassung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen, erste Empfehlungen und offene Fragen .....</b>	<b>22</b>
5.1 Gesamteinschätzung der Situation .....	22
5.2 Zu Konsequenzen für zentrale Planungshilfen.....	23
5.3 Weitere offene Fragen für die Fortführung der Untersuchungen.....	24

Rostock, 20.01.2003

## 1. Ziele und Organisation der Vergleichsarbeiten im Fach Mathematik

Mit dem soeben abgeschlossenen ersten Zyklus der Vergleichsarbeiten hat das Land Mecklenburg-Vorpommern einen eigenen Zugang zu den Problemen der Qualitätsentwicklung und -sicherung des Mathematikunterrichts beschritten.

Die in diesem Schuljahr abgeschlossene Serie der Vergleichsarbeiten wurden auf Initiative von Herrn RD Frank vom Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft und mit Unterstützung des Dezernenten des LISA Herrn Gülker bereits im Jahre 1997 ins Leben gerufen, also lange bevor in den anderen Bundesländern die Welle von Vergleichsarbeiten begann. Von Anfang an waren Didaktiker der beiden Landesuniversitäten an dem Projekt beteiligt. Diese Zusammenarbeit hat sich für alle Beteiligten als sehr fruchtbar erwiesen und zu einer neuen Qualität des Verhältnisses Ministerium – LISA – Universitäten geführt.

Anliegen dieser Vergleichsarbeiten ist es, Einblicke in einen wesentlichen Zielbereich des Mathematikunterrichts an den Haupt- und Realschulen des Landes zu erhalten, in den Bereich des grundlegenden Wissen und Könnens. Dabei verstehen wir unter grundlegendem Wissen und Können im Unterschied zum Terminus „Grundbildung“ in der PISA-Studie solche Anforderungen, die die Schüler<sup>1</sup> ohne Vorbereitung jederzeit mit einer Sicherheit von mindestens 67 % erfüllen können. Solche elementaren Anforderungen müssen Schüler beherrschen, um komplexere Aufgaben lösen zu können, wie sie in Prüfungen, Klausuren oder etwa bei der PISA-Studie gestellt werden.

Die Vergleichsarbeiten werden nicht als ein Instrument der Kontrolle oder alleinigen Messung von Ergebnissen verstanden. Vielmehr sehen wir im Sinne einer dialogischen Herangehensweise die Ergebnisse der Vergleichsarbeiten als Ansatz für inhaltliche Diskussionen zum Unterricht auf verschiedenen Ebenen.

Nach diesem ersten Zyklus, der eine Arbeit in den 5. Klassen (1998) und je zwei Arbeiten in zwei aufeinander folgenden 7. bzw. 9. Klassen (1999 – 2002) umfasst, liegen mehr als 7000 ausgewertete Schülerarbeiten und damit ein wertvolles Potential für den Dialog mit Lehrern, Politikern und Wissenschaftlern vor.

Die Aufgaben der Vergleichsarbeiten erarbeitete jeweils eine Kommission, die aus tätigen Lehrern und Mitarbeitern des LISA bestand. Die Arbeiten wurden über die Schulämter an Schulen verteilt, am gleichen Tag in ganz M/V geschrieben, von den Fachlehrern kontrolliert und an die Schulämter zurückgeschickt. Die Auswertung der Schülerarbeiten von ausgewählten Stichprobenschulen für das Fach Mathematik erfolgt durch eine weitere Kommission, zu der die Professoren Mangel und Sill aus Greifswald bzw. Rostock sowie zu Beginn Herr Gülker und anschließend Herr Grueter vom LISA gehören. Studentische Hilfskräfte führen die zeitaufwendigen Arbeiten zur Erfassung der originalen Schülerergebnisse am PC durch. Im September 2001 wurde zusätzlich eine befristete halbe Stelle an der Universität Rostock eingerichtet, damit eine wissenschaftliche Mitarbeiterin tiefgründige Auswertungen vornehmen kann. Diese Stelle ist von Dr. Sikora, Lehrerin am Gymnasium Bergen besetzt.

Ergebnisse der Vergleichsarbeiten wurden bisher in zwei Broschüren des Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft allen Lehrern des Landes zur Kenntnis gegeben, eine Broschüre zu Zwischenergebnissen der Arbeiten in Klasse 5 (September 1999) und eine Broschüre zu den Ergebnissen der Arbeiten 1999 und 2000 (November 2002).

---

<sup>1</sup> Es wird aus Lesbarkeits- und Schreibgründen immer die männliche Form für Personen gewählt.

## **2. Anlage und Durchführung der Untersuchungen an den Stichprobenschulen**

Bei der Auswertung der Vergleichsarbeiten zeigte sich eine sehr große Streuung zwischen den durchschnittlichen Schulergebnissen sowohl bei den einzelnen Aufgaben als auch im Gesamtergebnis. Um Ursachen und Zusammenhänge dieser Ergebnisse näher zu untersuchen, führen seit Juni 2002 die Autoren dieses Berichtes Untersuchungen an Schulen durch, von denen seit 1999 die Arbeiten der Schüler analysiert werden. Diese Schulen wurden 1999 durch eine Zufallsauswahl ermittelt. Während in den Jahren 1998 bis 2000 die Vergleichsarbeiten nur an Haupt- und Realschulen geschrieben wurden, sind seit dem Jahre 2001 auch ausgewählte Gymnasien beteiligt. Um den Umfang der Untersuchungen zu beschränken und um Entwicklungsprozesse über mehrere Jahre verfolgen zu können, wurden nur Haupt- und Realschulen von uns ausgewählt.

Als Untersuchungsmethoden haben wir uns für die Dokumentenanalyse und offenen Befragungen von Schulleitern und Lehrern entschieden. Schriftliche Befragungen halten wir zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Untersuchungen nicht für geeignet, da noch zu wenige Informationen über die tatsächlichen Bedingungsbeziehungen vorliegen. Als Dokumente haben wir die Klassenbücher der Klassen, in denen die Arbeiten geschrieben wurden, ausgewählt.

Mit einem des Ministeriums an alle Schulleiter der Stichprobenschulen vom 6. Mai 2002 sollte eine Reihe von Angaben zu den geplanten Untersuchungen erfasst werden. Es haben 23 der insgesamt 34 angeschriebenen Schulen geantwortet, von denen sich die Mathematiklehrer bereit erklärten, an den Untersuchungen teilzunehmen.

Bis November 2002 wurden von Frau Dr. Sikora und von Herrn Prof. Sill Besuche an 23 Schulen durchgeführt. Bei diesen Besuchen fanden Gespräche mit allen Schulleitern und z. T. schon mit Lehrern sowie eine Analyse von Klassenbüchern statt. Es wurden insgesamt 285 Klassenbücher gesichtet.

Im vorliegenden Bericht sollen die Gespräche mit den Schulleitern und die bisherigen Klassenbuchanalysen ausgewertet werden.

## **3. Ziele und Ergebnisse der Gespräche mit den Schulleitern**

In den Gesprächen mit den Schulleitern wurden ihnen die Ergebnisse ihrer Klassen in den Jahren 1999 bis 2001 aufgabenweise vorgestellt, wodurch zumindest in diesen Schulen erstmalig eine Rückmeldung und eine Wertung der Ergebnisse im Landesvergleich erfolgte. Gleichzeitig beantworteten die Schulleiter folgende Fragen zur Schulstruktur und zu den Klassen, in denen die Vergleichsarbeiten geschrieben wurden. Die Antworten dienen der Einschätzung der Ergebnisse der Vergleichsarbeiten und sind nicht repräsentativ für die Situation an den Schulen des Landes.

- Schulgröße
- Anzahl der Klassen
- Anzahl der Lehrer
- Stabilität des Kollegiums der Mathelehrer
- Einzugsgebiet, Anzahl der Fahrschüler
- Gesichtspunkte bei der Zusammensetzung der 5. Klassen
- Wechsel der Klassenzusammensetzung (wann, Grund)
- Einschätzung der Ausstattung der Schule
- Besondere Situation an der Schule
- Besondere Bedingungen in den untersuchten Klassen

Folgende Einschätzungen zur allgemeinen Situation an den Untersuchungsschulen wurden von den Schulleitern vorgenommen:

- Das Kollegium der Mathelehrer wurde von 18 als stabil oder relativ stabil und von 5 Schulleitern als wechselnd oder stark abnehmend eingeschätzt.
- Alle Schulleiter schätzten die Ausstattung der Schule als gut oder als sehr gut ein.
- Als besondere Situationen an der Schule z.B. wurden genannt:
  - sehr gute Unterrichtsbedingungen, keine Kriminalität
  - viele Schüler aus anderen Bundesländern, da Schule guten Ruf hat
  - Projekt zur Wiedereingliederung von Schulschwänzern befördert Identifikation von Lehrern und Schülern mit besonderem Status der Schule.
  - Schule fängt die Schüler auf und fördert sie bestmöglich, die von anderen Schulen der Stadt aufgrund massiver Disziplinarverstöße abgelehnt werden.
  - Kleine Schule mit familiärer Atmosphäre
  - Schüler leben größtenteils in instabilen familiären Verhältnissen und einem negativen sozialen Milieu.

Die Einschätzungen der Schulleiter auch zu den anderen Fragen sollen zusammen mit entsprechenden Befragungen der Lehrer im nächsten Jahr in Zusammenhang mit den erreichten Ergebnissen gebracht werden.

Bezüglich der Vergleichsarbeiten zeigten sich die Schulleiter sehr interessiert an detaillierten Auswertungen der Vergleichsarbeiten, um den Leistungsstand ihrer Schüler im Landesvergleich zu erfahren. Sie wünschen eine schnelle Auswertung der Arbeiten, nachdem sie geschrieben wurden. Dies wäre z. B. über eine Internetpräsentation oder über die Schulämter möglich. Die Stichprobenschulen könnten ihre Ergebnisse direkt auf dem Postweg oder per E-Mail bekommen.

## 4. Auswertung der Klassenbuchanalysen

### 4.1 Anzahl der unterrichteten Stunden

Bei der Auswertung der Klassenbücher wurden alle Stunden erfasst, zu denen ein mathematisches Unterrichtsthema in das Klassenbuch eingetragen wurde, d.h. alle Stunden des Fachlehrers sowie alle fachgerecht vertretenen Stunden. Die insgesamt vertretenen Stunden und die Ausfallstunden wurden nicht gesondert erfasst.

Um die mögliche Stundenzahl im Fach Mathematik zu ermitteln, wurde die maximal mögliche Anzahl von Unterrichtstagen in den betreffenden Schuljahren bestimmt. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Ferienregelung und nach Abzug dreier beweglicher Ferientage, den Feiertagen im betreffenden Schuljahr sowie von 3 Wandertagen und einem üblichen Sporttag erhielte wir eine Zahl von etwa 35 Unterrichtswochen. Aus dieser Wochenzahl und den 5 bzw. 4 Unterrichtsstunden pro Woche ergibt sich die von uns zugrunde gelegte mögliche Stundenzahl.

**Tabelle 1: Unterrichtsstunden in Klasse 5**

Schuljahre	Anzahl der Klassen	mögliche Stundenzahl	Minimum		Mittelwert		Maximum	
			abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
1997/1998/1999	69	5·35 = 175	134	76,6	168	96	195	111

**Tabelle 2: Unterrichtsstunden in Klasse 6**

Schuljahre	Anzahl der Klassen	mögliche Stundenzahl	Minimum		Mittelwert		Maximum	
			abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
1998/1999/2000	73	5·35 = 175	135	77	170	97	194	111

Entgegen der oft geäußerten Meinung von großen Unterrichtsausfällen an unseren Schulen ist die Zahl unterrichteter Mathematikstunden in den Klassen 5 und 6 erstaunlich hoch. Im Mittel wurden in beiden Schuljahren je 168 bzw. 170 Stunden Mathematik unterrichtet, was mehr als 33 vollständige Unterrichtswochen pro Schuljahr bedeutet. Durch fachgerechte Vertretungsstunden wurden sogar in einigen Klassen mehr als 35 Wochen Mathematikunterricht erteilt. Auffällig ist auch, dass in den Hauptschulklassen im Mittel 10 Stunden mehr pro Schuljahr unterrichtet wurden. In den Realschulen liegen 75% der Klassen über 154 Mathematikstunden, in den Hauptschulen sogar über 169 Stunden. Das zeigt, dass einerseits pflichtbewusste Mathematiklehrer an den Schulen arbeiten, andererseits die Mathematikstunden meistens fachgerecht vertreten werden, da das Fach in diesen Klassenstufen einen hohen Stellenwert hat.

**Tabelle 3: Unterrichtsstunden in Klasse 7**

Schuljahre	Anzahl der Klassen	mögliche Stundenzahl	Min.		Mittelwert		Max.	
			abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
1999/2000/2001 Hauptschulbildungsgang	21	175	118	67	156	89	179	102
1999/2000/2001 Realschulbildungsgang	58	140	103	74	136	97	167	119

**Tabelle 4: Unterrichtsstunden in Klasse 8**

Schuljahre	Anzahl der Klassen	mögliche Stundenzahl	Min.		Mittelwert		Max.	
			abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
2000/2001/2002	62	140	88	63	124	89	146	104

Auch in diesen Jahrgangsstufen kann die durchschnittliche Zahl der unterrichteten Mathematikstunden von 136 Stunden in der 7. Klasse (34 Wochen) und 124 Stunden (31 Wochen) in der 8. Klasse in den Realschulen als äußerst zufrieden stellend gewertet werden. Dass die Summe der Stunden in der 8. Klasse abnahm, hatte seine Ursachen darin, dass einige Klassen in der 8. Klasse ein zweiwöchiges Betriebspraktikum absolvierten, eine Woche auf einer Klassenfahrt waren, eine Projektwoche durchführten oder dass bei Krankheit von Lehrern zuerst der Unterricht jüngerer Schüler abgesichert wird, so dass ältere Schüler eher Ausfallstunden haben.

An den Hauptschulen sah es in der 8. Klasse ähnlich aus wie an den Realschulen. In der 7. Klasse gab es die Besonderheit, dass eine weitere Mathematikstunde in der Woche für die Förderung zur Verfügung stand. Allerdings wurde diese Stunde recht unterschiedlich ausgefüllt: Manche Klassen hatten 5 Stunden pro Woche regulären Unterricht, manche wiederholten die Inhalte vergangener Schuljahre, einige nutzten diese Stunden für das Rechnen am Computer, in einigen wenigen Klassen wurden häufig Förderstunden für die Beseitigung von Problemen in der Klasse genutzt. Bei Krankheit von Lehrern waren es vor allem diese Stunden, die ausfielen. Daher erscheint die mittlere Stundenzahl 157 etwas gering, wenn man von 5 Stunden pro Woche ausgeht.

## 4.2 Generelle Bemerkungen zur Auswertung von Stundenverteilungen

Die für bestimmte Lernprozesse vorhandene bzw. von den Lehrern verwendete Zeit ist nach unserer Auffassung eine entscheidende Größe, die bei den aktuellen Bemühungen zur Qualitätsentwicklung viel zu wenig beachtet wird. Die Ausbildung gewünschter Lernhandlungen mit allen Schülern unter den Bedingungen des Klassenunterrichts erfordert immer eine bestimmte Mindestunterrichtszeit. Dies kann zwar durch Faktoren wie Unterrichtsklima, Aufgabenarrangement, moderne Unterrichtsmethoden u. a. in bestimmten Grenzen optimiert werden, aber eine Mindestzeit wird man nie unterschreiten können.

Bei der Auswertung der Klassenbücher haben wir nicht die einzelnen von den Lehrern eingetragenen Stundenthemen erfasst, sondern die Stunden sofort den Themengebieten entsprechend der Rahmenrichtlinie zugeordnet. Dies war in der Regel möglich, in Zweifelsfällen wurde versucht, aus dem großen Zusammenhang das Stoffgebiet zu erkennen, in das z.B. eine Übungsstunde eingeordnet werden konnte. In Einzelfällen mag es dadurch zu Fehlzuordnungen gekommen sein. In den folgenden Auswertungen beschränken wir uns jedoch auf die Fragen der generellen Stoffverteilung der Hauptthemen des Mathematikunterrichts und arbeiten mit statistischen Lagemaßen, in denen evt. falsche Einzelfälle wenig Gewicht haben. Als eine Grundlage der Bewertungen der Stundenverteilungen sollen im Folgenden kurz die Inhalte der Rahmenrichtlinien und ihre Entwicklung seit 1988 dargestellt werden. Wir beziehen den DDR-Lehrplan in die Darstellungen ein, da viele Lehrer einen großen Teil ihre Unterrichtserfahrungen im Mathematikunterricht der DDR gesammelt haben.

## 4.3 Entwicklung von Inhalt und Struktur der Pläne für den Mathematikunterricht in den Klassen 5 bis 8

In der DDR wurde seit Anfang der 80iger Jahre ein neues Lehrplanwerk in Kraft gesetzt, das die Lehrpläne aus dem Jahre 1969 ablöste. Alle Pläne enthielten verbindliche Zeitvorgaben für die Hauptthemen und Stundenempfehlungen für die Unterthemen. Der Zeitplanung wurden 30 Unterrichtswochen zugrunde gelegt. In den Klassen 5, 6 und 7 standen pro Woche 6 Stunden und in der Klasse 8 4 Stunden für den Mathematikunterricht zur Verfügung. Der Unterricht wurde auf 6 Tage in der Woche verteilt. Aus heutiger Sicht ist weiterhin festzustellen, dass der DDR-Plan ein gymnasiales Niveau hatte.

In Mecklenburg-Vorpommern wurden bisher folgende Pläne<sup>2</sup> eingeführt:

- vorläufige Rahmenrichtlinien zum Schuljahr 1991/1992
- Rahmenplan zum Schuljahr 1998/1999
- Rahmenplan für die Orientierungsstufe zum Schuljahr 2001/2002
- Rahmenplan für die Jahrgangsstufen 7 – 10 zum Schuljahr 2002/2003

Die Wochenstundenzahl in den Klassen 5 und 6 beträgt 5 Stunden und in den Klassen 7 und 8 zurzeit 4 Stunden. Im Vergleich zur DDR stehen also heute in den Jahrgangsstufen 5 bis 8 insgesamt 4 Wochenstunden weniger zur Verfügung, was eine Reduzierung der Unterrichtszeit um 18 % bzw. bei 35 Schulwochen um ca. 140 Stunden oder um fast ein Schuljahr bedeutet. Hinzu kommt, dass auch bis zum Schuljahr 2001/2002 der Mathematikunterricht in der Grundschule um insgesamt 3 Wochenstunden reduziert war, so dass die Schüler allein schon deshalb mit einem geringeren fachlichen Wissen und Können als in der DDR in die Klasse 5 kamen. Weiterhin haben sich die Bedingungen für die Haupt- und Realschullehrer durch Weggang der besten Schüler ans Gymnasium wesentlich geändert.

---

<sup>2</sup> Die Pläne für das Gymnasium werden nicht in die Betrachtungen einbezogen, da sich die Klassenbuchanalyse auf Haupt- und Realschulen beschränkt.

Bei dem genaueren Vergleich des DDR-Planes mit den Rahmenplänen wird aber deutlich, dass alle Einzelthemen des DDR-Plans bis auf die explizite Einführung in den Gebrauch des ETR und die explizite Behandlung der Darstellenden Geometrie auch in den Rahmenplänen wieder auftauchen, wenn auch teilweise in anderen Klassenstufen. Allerdings wird in den Rahmenplänen nicht näher erläutert, wie tiefgründig die genannten Begriffe und Verfahren behandelt werden sollen. Als völlig neues Themengebiet wurde die Stochastik in die Rahmenpläne aufgenommen, wofür im Plan 1991 etwa 10 % der Unterrichtszeit vorgesehen wurden.

#### 4.4 Auswertung der Klassenbücher für die Klassen 5 und 6

Die Rahmenrichtlinien von 1991 waren klassenweise strukturiert und enthielten Zeitrichtwert mit empfehlendem Charakter, wobei nur 27 Wochen (70 % der Zeit) geplant wurden. In dem Rahmenplan von 1998 sowie im Rahmenplan für die Orientierungsstufe von 2001 sind die Jahrgangsstufen 5 und 6 bzw. 7 und 8 zusammengefasst, und es sind keine Zeitvorgaben mehr enthalten. Die Pläne von 1998 und 2001 unterscheiden sich nicht in den stofflichen Themen.

**Tabelle 5: Übersicht über die Themen der Pläne für die Klassen 5 und 6**

Klasse	DDR-Plan		MV 1991		MV 1998 und MV 2001
	Thema	Std.	Thema	Std.	Thema
5	1. Natürliche Zahlen	45	1. Natürliche Zahlen	30	1. Natürliche Zahlen
	2. Gebrochene Zahlen	38	2. Brüche und gebrochene Zahlen	30	2.1 Brüche und Rechnen mit Brüchen
	3. Größen	52	3. Größen	25	2.2 Gebrochenen Zahlen
	4. Geometrie	45	4. Geometrie	40	3. Größen
			5. Stochastik	10	4. Geometrie
6	1. Teilbarkeit	20	1. Teilbarkeit	15	5. Stochastik (in 1 und 2 integriert)
	2. Gebrochene Zahlen	58	2. Gebrochene Zahlen	50	
	3. Planimetrie	70	3. Größen	20	
	4. Gleichungslehre	10	4. Geometrie	40	
	Proportionalität	22	5. Stochastik	10	

Im Vergleich zum DDR-Plan fehlt in den Plänen von M/V nur das Stoffgebiet „Einführung in die Gleichungslehre, Proportionalität“, das in die Klasse 7 verlagert wurde, und die Teilthemen „Kongruenz von Dreiecken“ und „Flächeninhalt und Umfang von Vielecken“. Dafür ist das Stoffgebiet „Stochastik“ mit 20 empfohlenen Stunden neu dazu gekommen.

Für die Aneignungsprozesses zur ausgewogenen Realisierung der verbindlichen Ziele der Rahmenpläne auf dem z. Z. geforderten Abschlussniveau sind aus unserer Sicht mindestens die folgenden Stundenzahlen für die einzelnen Themen erforderlich. Wir haben den Berechnungen 28 Unterrichtswochen zugrunde gelegt, so dass zur Berücksichtigung der Besonderheiten der Klassensituation noch etwa 7-8 Wochen (70-80 Stunden in Klasse 5 und 6 zusammen) zur Verfügung stehen. Diese Mindestzahlen können aus theoretischer Sicht nicht unterschritten werden, wenn die hauptsächlichen Aneignungsprozesse zumindest begonnen werden sollen. Es ist jedoch dabei eine deutliche Schwerpunktsetzung hinsichtlich des angestrebten Niveaus der Realisierung der Ziele erforderlich. In den Mindeststunden sind wenig Übungsstunden und keine Stunden für Klassenarbeiten und deren Auswertung enthalten. In der Tabelle erfolgt weiterhin ein Vergleich mit den Stundenvorgaben bzw. Empfehlungen der vergleichbaren Stoffgebiete bzw. Stoffabschnitte des DDR-Plans.

Außerdem haben wir die arithmetischen Mittel der Stunden angefügt, die unsere Klassenbuchanalysen ergaben. In dem DDR-Plan und den Mittelwerten der Analysen sind Übungsstunden und die Stunden für Klassenarbeiten und deren Auswertung enthalten.

**Tabelle 6: Mindeststundenzahl für die Themen der Klassen 5 und 6, Vergleich mit DDR-Plan , Plan 1991 und Mittelwerten der Analysen**

Thema	Mindeststunden	DDR-Plan	Plan 1991	Mittelwert der Analyse
Natürliche Zahlen	40	45	30	66
Teilbarkeit	12	20	15	28
Größen	40	52	45	38
Gebrochene Zahlen	70	96	80	105
Geometrie, davon:	98	88	80	80
Grundbegriffe, Winkel	20	20		15
Abbildungen	20	32		16
Grundkonstruktionen, Dreiecke	20	20		19
Vierecke	10	13		11
Kreis	3	3		1
Körper	25	0		17
Stochastik	20	0	20	9
<b>Summe:</b>	<b>280</b>	<b>301</b>	<b>270</b>	<b>326</b>
<b>Reservestunden:</b>	<b>ca. 70</b>		<b>80</b>	<b>24</b>

Vergleicht man die Mittelwerte der unterrichteten Stunden mit der Anzahl der Stunden, die in Plänen vergangener Zeiten ausgewiesen und als Mindeststunden theoretisch erarbeitet wurden, zeigt sich, dass im Mittel wesentlich mehr Stunden für das Rechnen mit natürlichen und gebrochenen Zahlen und für die Teilbarkeit der natürlichen Zahlen verwendet wurden. Es stellt sich sofort die Frage, warum Lehrer so viel Zeit auf diese Stoffgebiete verwendeten, obwohl doch abzusehen war, dass die zur Verfügung stehende Zeit dann nicht mehr für die Behandlung der anderen Themengebiete ausreichen konnte. Aus den Mittelwerten wird ersichtlich, dass diese für die Größen, die Geometrie und die Stochastik sogar unter den Mindeststundenzahlen blieben. Unsere folgenden Vermutungen über die Ursachen dieser Defizite müssen erst in Gesprächen mit Lehrern im kommenden Jahr erhärtet oder gegebenenfalls widerlegt werden: Bei den Klassenbuchanalysen fiel auf, dass die Lehrer die Inhalte zeitlich in beiden Schuljahren meistens in der Reihenfolge Arithmetik – Größen – Geometrie – Stochastik anordneten. Beginnen die Lehrer den Mathematikunterricht der 5. Klasse mit der Wiederholung des Rechnens mit natürlichen Zahlen, werden sich die fehlenden 3 Stunden aus dem Mathematikunterricht der Grundschule bemerkbar machen. Da die meisten Mathematiklehrer durch das Niveau des DDR-Unterrichts geprägt sind, werden sie den Anspruch haben, den Rahmenplan in gewohnter Perfektion zu erfüllen. Das ist objektiv nicht möglich, da es sich um Haupt- und Realschüler handelt und insgesamt weniger Zeit zur Verfügung steht. Wo sollen die Mathematiklehrer jedoch kürzen: Im Anspruch, beim Üben oder verbindlich vorgeschriebene Inhalte streichen? Offensichtlich entscheiden die meisten, das Rechnenkönnen zu Beginn der Schuljahre lange und intensiv zu üben und bei den folgenden Themen Zeit einzusparen.

Die beschriebenen Tendenzen ergeben sich aus den Mittelwerten der Stunden. Sie bewirken, über zukünftige Rahmenpläne, Vergleichsarbeiten und über den Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Vergleichsarbeiten und der Zahl der unterrichteten Stunden nachzudenken. (siehe Kapitel 5)

Kein Lehrer unterrichtete in beiden Schuljahren genau die Anzahl von Stunden pro Thema, die die Mittelwerte ausweisen. Daher ist es interessant, die Verteilung der Stunden zu betrachten, die den Mittelwerten zugrunde liegt. Es zeigt sich, dass bei allen Stoffgebieten eine große Streuung der Stundenzahl auftritt. Wir denken, dass dadurch ersichtlich wird, dass viele Leh-



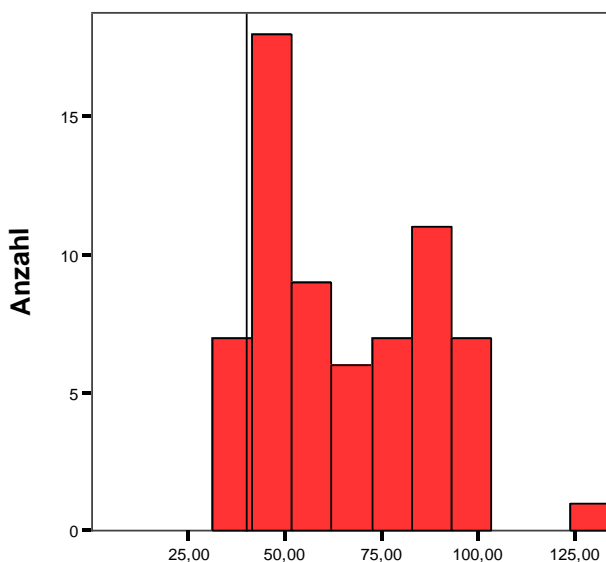
rer Probleme bei der Erstellung und Umsetzung eines Stoffverteilungsplanes anhand des gegebenen Rahmenplanes haben.

### Stundenverteilungen bei den Themen der Klassen 5 und 6

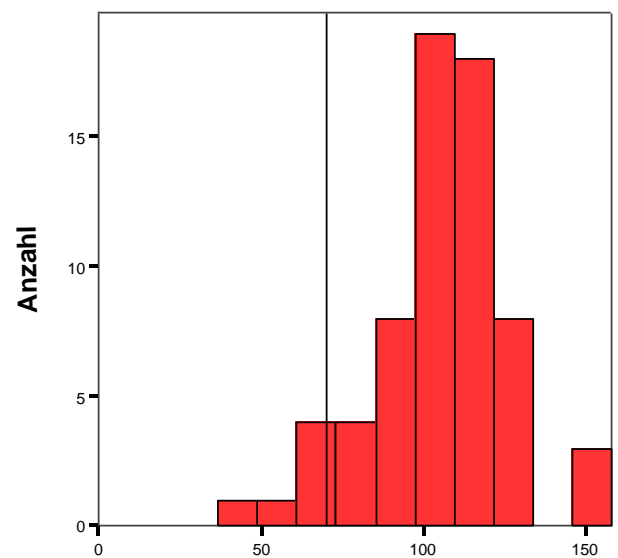
Unsere Klassenbuchanalysen ergaben folgende Verteilungen für einzelne Themengebiete in den Klassen 5 und 6. In allen folgenden grafischen Darstellungen ist die Anzahl der Klassen unserer Stichprobenschulen (Anzahl) angegeben, die die jeweilige Stundenzahl ausgewiesen haben. Zum Vergleich mit der berechneten Mindeststundenzahl wurde diese stets als vertikale Linie in die Diagramme eingetragen:

#### 1. Natürliche Zahlen, gebrochene Zahlen und Teilbarkeit natürlicher Zahlen

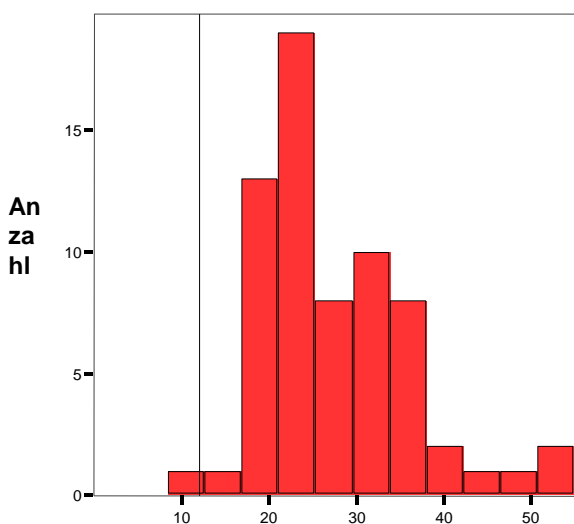
Thema	Minimum	Mittelwert	Maximum
natürliche Zahlen Klassen 5 und 6	32	66	134
gebrochene Zahlen Klassen 5 und 6	43	105	153
Teilbarkeit natürlicher Zahlen Klassen 5 und 6	11	28	55



natürliche Zahlen Klassen 5 und 6



gebrochene Zahlen Klassen 5 und 6



Teilbarkeit natürlicher Zahlen Klassen 5 und 6

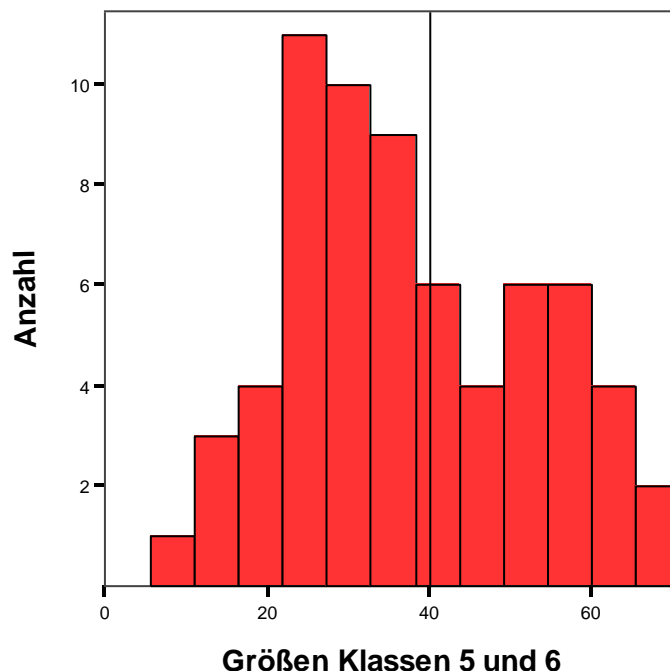
Die Diagramme verdeutlichen erneut, dass die Mehrzahl der Lehrer bei diesen drei Themen über der Mindeststundenzahl blieb. Allerdings gab es auch Lehrer, die weniger unterrichteten (9% bei den natürlichen Zahlen, 6% bei den gebrochenen Zahlen und einer bei der Teilbarkeit). Wenn im kommenden Jahr der Zusammenhang zu den Ergebnissen der Vergleichsarbeiten hergestellt wird, wird sich zeigen, ob diese geringen Stundenzahlen ausreichend waren, um das grundlegende Wissen und Können in diesen Bereichen zu sichern.

Fragwürdig sind jedoch auch die Extreme in der anderen Richtung. Wenn man bedenkt, dass 29% der Lehrer bei den natürlichen Zahlen mehr als 80 Stunden benötigten ( 2 sogar über 150 Stunden), 14% die gebrochenen Zahlen in mehr als 120 Stunden und 6% die Teilbarkeit in mehr als 40 Stunden behandelten, ist verständlich, dass für optimalen Unterricht der anderen Stoffgebiete nicht genügend Zeit bleiben kann.

## 2. Größen, Geometrie und Stochastik

Die folgenden Verteilungen gehören zu den Themen, bei denen die Mittelwerte der unterrichteten Stunden unter der Mindeststundenzahl blieben. Die Verteilungen lassen die Defizite noch deutlicher hervortreten, verdeutlichen jedoch auch, dass es immer eine gewisse Zahl von Lehrern gab, die die Stoffgebiete ausführlich unterrichteten.

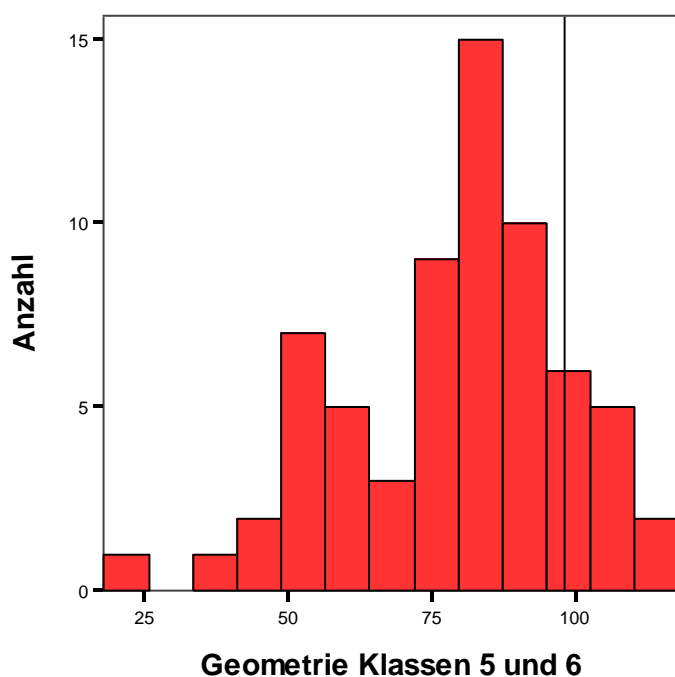
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Größen Klassen 5 und 6	9	38	71



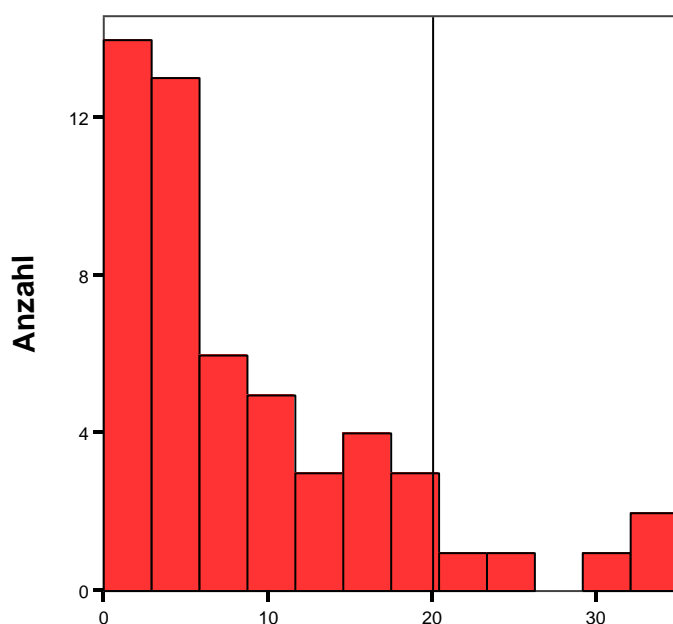
Die Verteilung der Stundenzahlen für das Thema Größen ist fast symmetrisch zu der Mindeststundenzahl. 30% der Lehrer nahmen 30 bis 40 Stunden für dieses Gebiet in Anspruch, jeweils 8% lagen mindestens 20 Stunden über bzw. unter der Mindeststundenzahl 40. Das Thema Größen wurde von allen Lehrern unterrichtet, wenngleich 9 Stunden sicher zu wenig sind.

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Geometrie Klassen 5 und 6	23	80	118
Winkel Klassen 5 und 6	2	15	26
Abbildungen Klassen 5 und 6	0	16	45
Dreiecke und Grundkonstruktionen Klassen 5 und 6	0	19	47
Vierecke Klasse 6	0	11	31
Kreis Klassen 5 und 6	0	1	5
Körper Klassen 5 und 6	0	17	39

Dass alle Lehrer die Geometrie in mindestens 23 Stunden unterrichteten, nur 6% von ihnen unter 50 Stunden blieben und sogar 14% 100 und mehr Stunden für diese Themen in Anspruch nahmen, erscheint zunächst zufriedenstellend. Dass jedoch in allen Unterthemen Klassen zu finden sind, die die Inhalte gar nicht oder unzureichend behandelten, ist wiederum bedenklich. Auf dem Gebiet der Abbildungen hatten z.B. 7,5%, der Grundkonstruktionen/ Dreiecke 9%, der Körper 10% und der Kreise sogar 44% der Klassen keinen Unterricht. Allerdings gibt es in jedem Stoffgebiet eine gewisse Zahl von Lehrern, die weit mehr als die Mindeststundenzahl unterrichtete. So verwendeten 6% für die Abbildungen, 17% für die Grundkonstruktionen / Dreiecke und 15% für die Körper 30 Stunden und mehr.



	Minimum	Mittelwert	Maximum
Stochastik Klassen 5 und 6	0	9	35



**Stochastik Klassen 5 und 6**

Kein Stoffgebiet der Mathematik wird so häufig ignoriert wie die Stochastik. 19% der Klassen hatten gar keinen Unterricht auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung/ Statistik, 51% handelten es in 5 und weniger Stunden ab. In diesen wenigen Stunden, die meistens am Ende des Schuljahres lagen, wurde größtenteils eine statistische Untersuchung in Form einer Zählung oder Befragung durchgeführt, ohne dass zeitbedingt tiefgründige Auswertungen möglich waren.

Natürlich war es häufig eine Zeitfrage, dass die Stochastik zu kurz kam. Es kam jedoch vor, dass Lehrer am Ende des Schuljahres stundenlang den Jahresstoff wiederholten oder Stoffgebiete behandelten, die nicht im Rahmenplan vorgeschrieben waren und trotzdem keine Stochastik unterrichteten. Das zeigt eindeutig den Fortbildungsbedarf vieler Lehrer auf dem Gebiet der Stochastik und deren Didaktik. Diese mathematische Disziplin kennen ältere Lehrer weder aus dem Unterricht noch aus dem Studium, so dass sie unsicher sind. Jüngere Lehrer lernten zwar die mathematische Disziplin, haben jedoch keine Erfahrungen mit Stochastikunterricht.

Die 7,5% der Lehrer, die für die Stochastik mehr als 20 Stunden verwendeten, beweisen, dass die Stochastik ein interessantes Thema ist, wenn man sich erst einmal damit identifiziert und Unterrichtserfahrungen gesammelt hat.

### 3. Sonstige Stunden

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Zuordnungen Klasse 6	0	4	29
Sonstige Stunden Klasse 5	0	4	25
Sonstige Stunden Klasse 6	0	5	30

Die Tatsache, dass die Zuordnungen, die nicht im Rahmenplan ausgewiesen waren, in 29% der Klassen unterrichtet wurden, bewirkte unter anderem, den DDR-Plan zum Vergleich heranzuziehen. Wie bereits beschrieben ist dieses Stoffgebiet das Einzige, das nach dem DDR-Plan in der 6., nach den neuen Rahmenplänen jedoch in der 7. Klasse behandelt werden muss. In Gesprächen mit den Lehrern ist zu erfragen, ob sie „aus alter Gewohnheit“ dieses Thema in der 6. Klasse behandeln oder ob sie sich aufgrund des benutzten Lehrbuches im Fachbereich darauf geeinigt haben, dieses Stoffgebiet vorzuziehen.

Unter „sonstigen Stunden“ verstehen wir in der 5. und 6. Klasse die Stunden, die für mathematische Rätsel, Wiederholungsstunden, Vergleichsarbeiten, Vertretungsstunden, die sich nicht in das vorher behandelte Stoffgebiet einordnen ließen, oder Stunden verwendet wurden, die wir keinem unserer Hauptthemen zuordnen konnten.

24% der 5. und 21% der 6. Klassen hatten nicht eine, nur 4% der 5. und 15% der 6. Klassen 10 und mehr sonstige Stunden. Letztere sind meistens auf Vertretungsstunden zurückzuführen.

Der Mittelwert von 4 bzw. 5 sonstigen Stunden beweist, dass die Lehrer mit der zur Verfügung stehenden Zeit sehr sorgsam umgehen und sich der Problematik bewußt sind, dass der Rahmenplan nur zu erfüllen ist, wenn sie straff und themengebunden unterrichten. Wie bereits hervorgehoben können wir davon ausgehen, dass an den Stichprobenschulen verantwortungsbewußte Lehrer arbeiten, die in ihrer täglichen Arbeit ständig den Widerspruch zwischen ihrem (oft zu) hohen Anspruch an die Rahmenplanerfüllung und der zur Verfügung stehenden Zeit lösen müssen.

#### 4.5 Auswertung der Klassenbücher für die Klassen 7 und 8

Wie bereits für die Jahrgangsstufen 5 und 6 haben wir erneut die Entwicklung der Pläne ab 1988 aufgezeigt. Während im DDR-Plan und im Plan von 1991 eindeutige Zuordnungen zwischen Stoffeinheiten, Jahrgangsstufen und der zur Behandlung vorgeschriebenen Zeit zu finden sind, wurde der Plan von 1998 für die Klassen 7 und 8 gemeinsam und ohne verbindliche Stundenzahlen erarbeitet. Im Rahmenplan von 2002 sind die Themen wieder für die einzelnen Klassen getrennt aber ohne Stundenempfehlungen ausgewiesen.

**Tabelle : Übersicht über die Themen der Pläne für die Klassen 7 und 8**

Kl.	DDR-Plan		MV 1991		MV 1998
	Thema	Std.	Thema	Std.	Thema
7	1. ETR, Verhältnisgleichungen, Prozentrechnung	15 23	1. Zuordnungen	20	1. Rationale Zahlen 2. Prozent- und Zinsrechnung 3. Zuordnungen 3.1 Zuordnungen 3.2 Lineare Funktionen 4. Terme, Termumformungen, Gleichungen, Ungleichungen 5. Geometrie 5.1 Planimetrie 5.2 Körperdarstellung, Körperberechnung 6. Stochastik
	2. Rationale Zahlen	37	2. Prozent- und Zinsrechnung	15	
	3. Gleichungen	21	3. Rationale Zahlen	20	
	4. Quadratzahl und Quadratwurzel	13	4. Planimetrie	25	
	5. Darstellende Geometrie	30	5. Stereometrie	15	
	6. Der Kreis	29	6. Stochastik	10	
	7. Stereometrie	12			
8	1. Arbeiten mit Variablen	20	1. Terme und Termumformungen	30	
	2. Ähnlichkeit	52	2. Lineare Gleichungen	15	
	3. Lineare Funktionen	27	3. Funktionen	25	
	4. Stereometrie	21	4. Geometrie	20	
			5. Stochastik	15	

Um einen Anhaltspunkt für die mindestens notwendige Zeit zur Realisierung der Aneignungsprozesse für die verbindlichen Ziele der Rahmenpläne zubekommen, nahmen wir erneut eine ausgewogene Gesamtplanung des Unterrichts in den Klassen 7 und 8 vor. Aus dieser theoretischen Sicht sind mindestens die folgenden Stundenzahlen für die einzelnen Themen erforderlich. Wir haben den Berechnungen erneut 28 Unterrichtswochen zugrunde gelegt, so dass zur Berücksichtigung der Besonderheiten der Klassensituation noch etwa 7-8 Wochen pro Schuljahr (56-64 Stunden) zur Verfügung stehen. Zum Vergleich wurden in die Übersicht die Mittelwerte der Klassenbuchanalysen des Realschulbildungsganges aufgenommen. Der Hauptschulbildungsgang wurde nicht zum Vergleich herangezogen, da in der 7. Jahrgangsstufe 5 Stunden pro Woche Mathematik unterrichtet wurde.

**Tabelle 6: Mindeststundenzahl für die Themen der Klassen 7 und 8, Vergleich mit dem DDR-Plan, dem Plan 1991 und den Mittelwerten der Klassenbuchanalysen des Realschulbildungsganges**

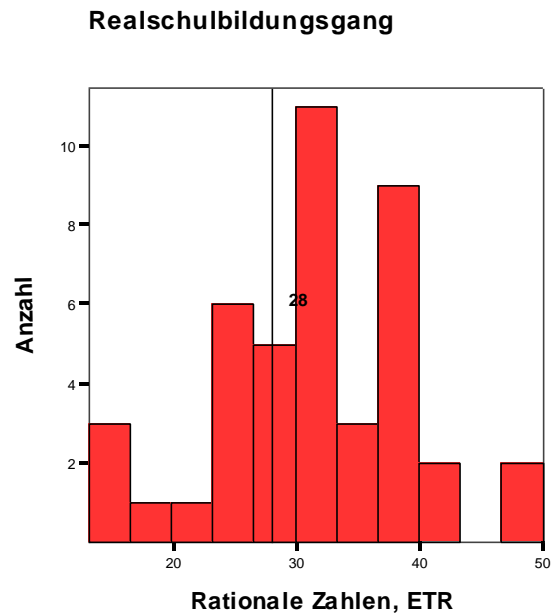
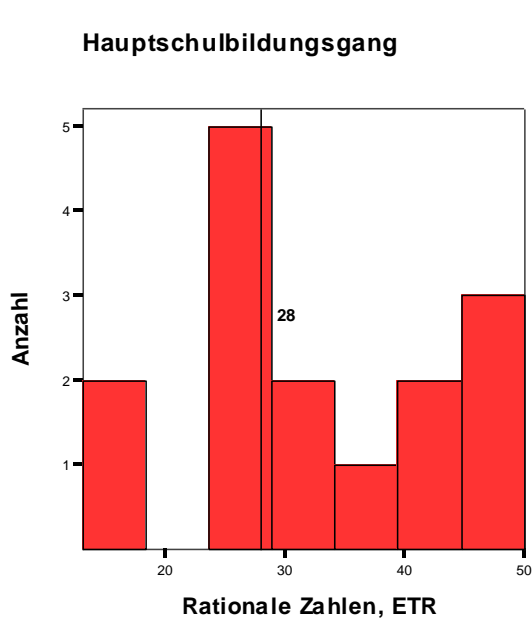
Thema	Mindeststunden	DDR-Plan	Plan1991	Mittelwerte der Analysen (RS)
Rationale Zahlen, ETR	28	55	20	31
Prozent- und Zinsrechnung	20	23	15	32
Zuordnungen	20		20	18
Lineare Funktionen	20	27	25	22
Terme, Termumformungen, Gleichungen, Ungleichungen	52	60	45	56
Planimetrie	40	57	45	44
davon:				
Dreiecke	9	18		
Vierecke	9	10		
Der Kreis	22	29		
Körperdarstellung- und Körperberechnung	22	42	15	21
Stochastik	22	0	25	9
<b>Summe:</b>	<b>224</b>	<b>286</b>	<b>210</b>	<b>233</b>
<b>Reservestunden:</b>	<b>ca. 56</b>		<b>70</b>	<b>47</b>

Unsere Klassenbuchanalysen ergaben folgende Verteilungen der Stunden für einzelne Themengebiete in den Klassen 7 und 8. Es wurden wieder die gleichen Themen in beiden Klassenstufen zusammengefasst, da sie auch im damals gültigen Rahmenplan nicht getrennt ausgewiesen wurden. Weiterhin erfolgt eine Trennung nach Hauptschul- und Realschulbildungsgang, da die gemischten Klassen in Kl. 7 und 8 nach diesen Bildungsgängen getrennt unterrichtet wurden. In den 7. Klassen des Hauptschulbildungsganges steht eine zusätzliche Stunde für die Förderung zur Verfügung, die recht unterschiedlich genutzt wurde. Daher ergeben sich in manchen Bereichen sehr abweichende Mittelwerte in den beiden Bildungsgängen. Es konnten 43 Klassen im Realschulbildungsgang und 15 Klassen im Hauptschulbildungsgang in die Analyse einbezogen werden.

### **1. Rationale Zahlen**

Zum Thema „Rationale Zahlen“ wurden auch die ausgewiesenen Stunden zur Einführung in den Gebrauch des Taschenrechners gezählt.

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	13	33	50
Realschulbildungsgang	13	31	47



Im Hauptschulbildungsgang wurde in 2 Klassen mit je 13 ausgewiesenen Stunden die Mindeststundenzahl von 28 Stunden weit unterschritten. In 2 Klassen wurde mit 49 bzw. 50 Stunden diese Mindeststundenzahl um mehr als 20 Stunden überschritten.

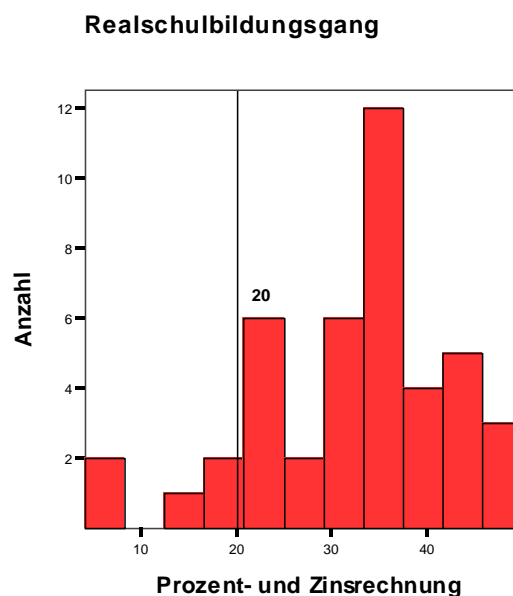
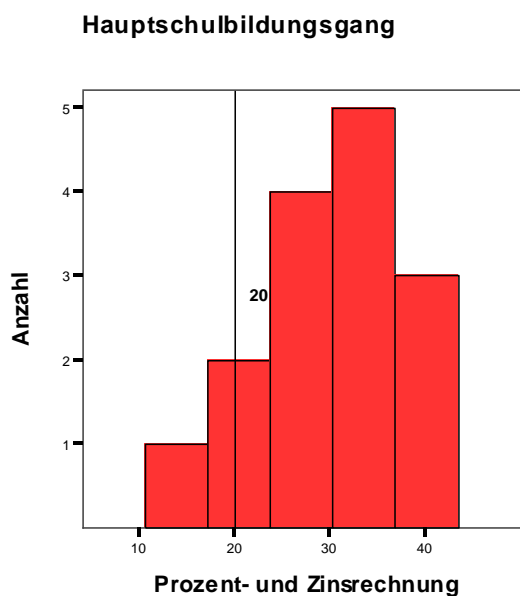
Im Realschulbildungsgang gab es 4 Klassen, die mit 13 bis 17 Stunden weit unter der Mindestzahl lagen und 8 Klassen, die mehr als 10 Stunden über der Mindestzahl lagen.

Das arithmetische Mittel ist in beiden Bildungsgängen etwa gleich.

## 2. Prozent- und Zinsrechnung

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	14	30	42
Realschulbildungsgang	4	32	49

Bei der Prozent- und Zinsrechnung lagen eine Hauptschulklasse und 3 Realschulklassen unter Mindestzahl. 8 Hauptschulklasse und 30 Realschulklassen lagen 10 Stunden und mehr über der Mindestzahl. Im Schnitt wurden mit 30 bzw. 32 Stunden etwa 10 Stunden mehr als im DDR-Plan vorgesehen benötigt.

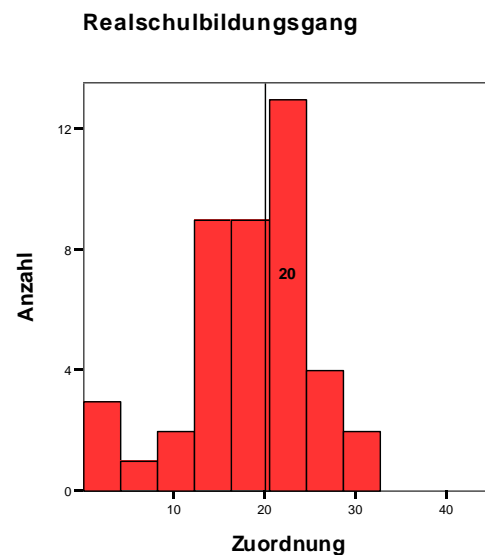
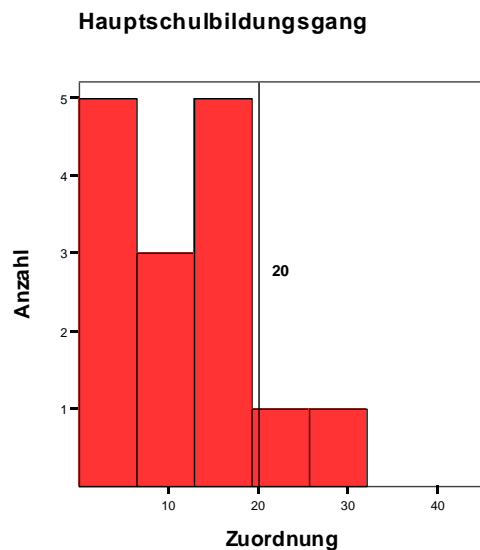




### 3. Zuordnungen

#### 3.1 Zuordnungen

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	0	11	27
Realschulbildungsgang	0	18	32

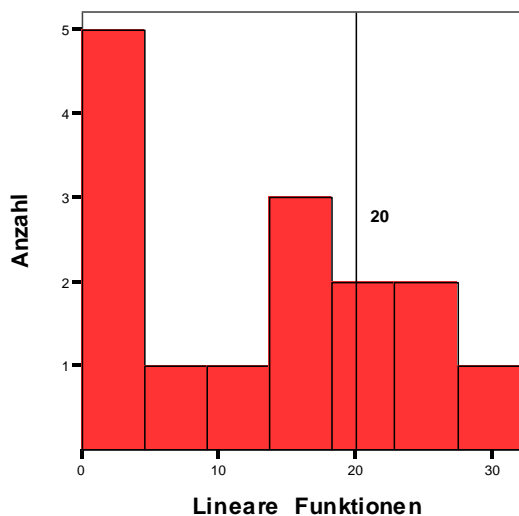


Beim Thema Zuordnungen, in dem vor allen die direkte und umgekehrte Proportionalität zu behandeln ist, lagen fast alle Hauptschulklassen und über die Hälfte der Realschulklassen unter der Mindeststundenzahl, wobei in 7 Hauptschulklassen und 8 Realschulklassen keine oder weniger als 10 Stunden ausgewiesen wurden. In weniger als 10 Stunden ist nur eine Wiederholung möglich, falls das Stoffgebiet bereits in der 6. Klasse behandelt wurde. Allerdings ist das nur in einer Hauptschulklasse (22 Stunden in Klasse 6) und 5 Realschulklassen (13-19 Stunden in Klasse 6) nachweisbar. Der Mittelwert liegt dementsprechend auch unter der Mindeststundenzahl und der Vorgabe im DDR-Plan (22 Std.).

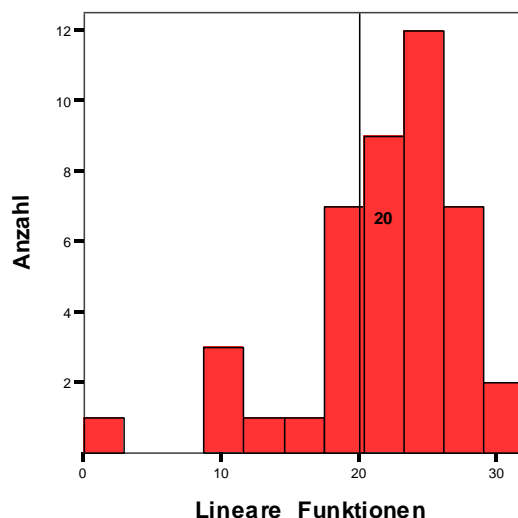
#### 3.2 Lineare Funktionen

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	0	12	28
Realschulbildungsgang	0	22	32

Hauptschulbildungsgang



Realschulbildungsgang



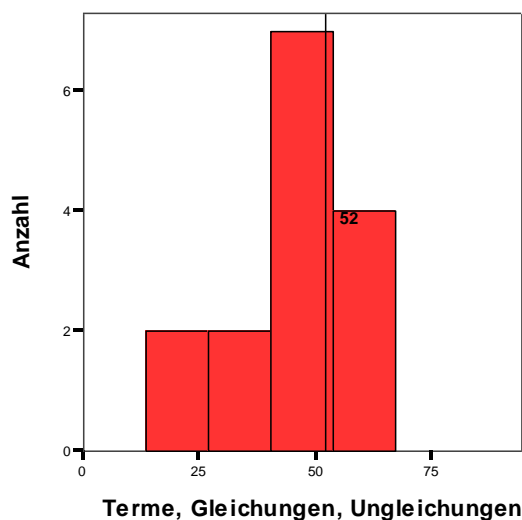
Im Hauptschulbildungsgang wurde in über der Hälfte der Klassen das Thema „Lineare Funktionen“ gar nicht (26 %) oder mit 10 und weniger Stunden behandelt. Dass die Funktionen in den Hauptschulbüchern häufig fehlen mag ein Grund dafür sein.

Im Realschulbildungsgang lagen 30 % unter unserer Mindeststundenzahl, in einer Klasse wurden die Funktionen ebenfalls nicht behandelt.

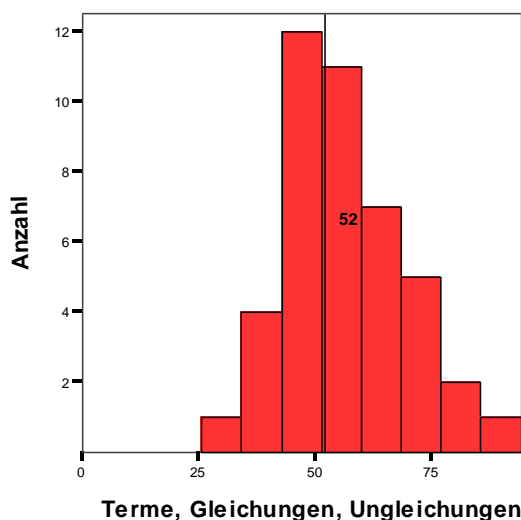
#### 4. Terme, Termumformungen, Gleichungen, Ungleichungen

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	21	45	67
Realschulbildungsgang	27	56	94

Hauptschulbildungsgang



Realschulbildungsgang



Eine Unterteilung in das Arbeiten mit Termen und das Lösen von Gleichungen war nach den Klassenbucheintragen nicht immer möglich, so dass beide Gebiete zusammengefasst wurden. 2/3 der Hauptschulklassen blieben z. T. mit 30 Stunden weit unter der Mindeststunden-

zahl. Auch 30 % der Realschulklassen blieb unter der Mindestzahl, während 25 % die Zahl um über 10 Stunden überschritten, in einer Klasse wurden sogar 32 und in einer 42 Stunden mehr verwendet.

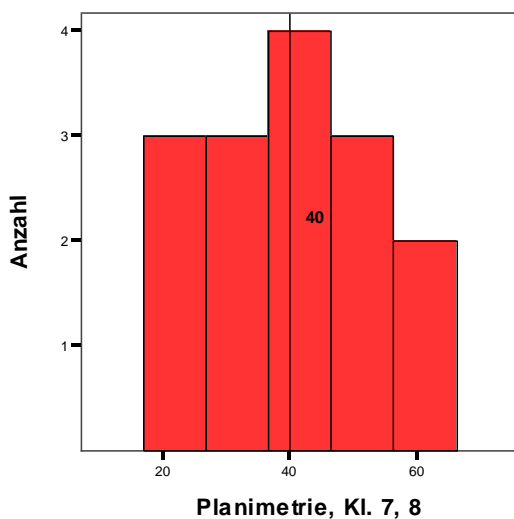
Der Mittelwert von 56 Stunden im Realschulbildungsgang entspricht ziemlich genau der Vorgabe des DDR-Plans (57 Std.).

## 5. Geometrie

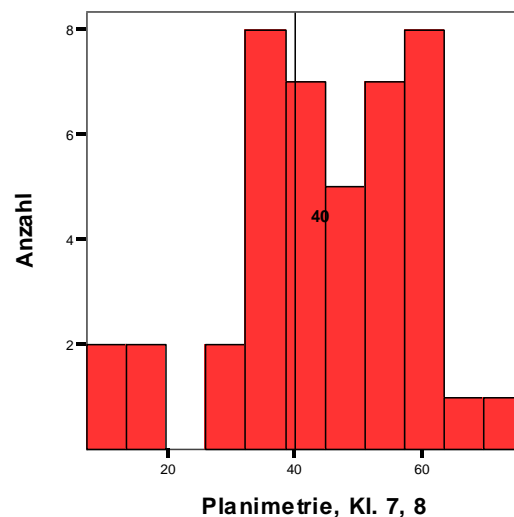
### 5.1 Planimetrie

Thema	Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Planimetrie insgesamt	Hauptschulbildungsgang	19	40	62
	Realschulbildungsgang	11	44	76
Dreiecke	Hauptschulbildungsgang	0	16	36
	Realschulbildungsgang	0	16	38
Vierecke	Hauptschulbildungsgang	0	11	27
	Realschulbildungsgang	0	8	21
Kreis	Hauptschulbildungsgang	0	13	21
	Realschulbildungsgang	3	21	37

Hauptschulbildungsgang



Realschulbildungsgang



Der Mittelwert liegt in beiden Bildungsgängen etwa bei der von uns geplanten Mindeststundenzahl. Die Streuung um diesen Mittelwert ist aber sehr groß. Im Hauptschulbildungsgang betragen die Unterschiede zwischen den Klassen bis zu 40 Stunden und im Realschulbildungsgang bis zu 65 Stunden.

Auch bei den Unterthemen zeigten sich große Unterschiede zwischen den Klassen.

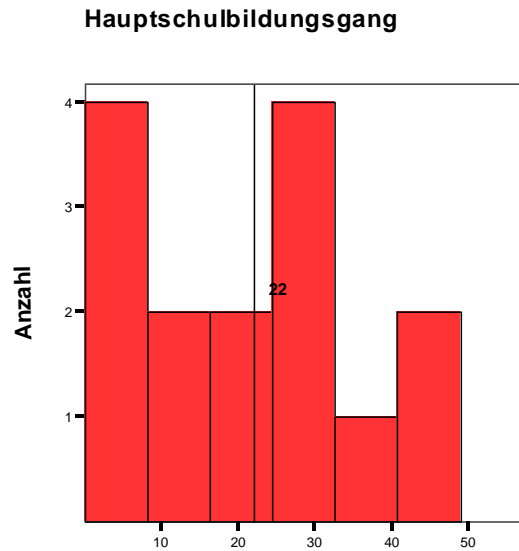
So wurde das Thema Dreiecke in 3 Hauptschulklassen (20 %) und in 6 Realschulklassen (14 %) nicht behandelt, während 7 Hauptschulklassen (47 %) und 15 Realschulklassen (35 %) 20 und mehr Stunden dafür verwendeten.

Das Thema Vierecke wurde in 8 Realschulklassen (19 %) nicht behandelt. In zwei Hauptschulklassen verwendeten die Lehrer über 20 Stunden dafür.

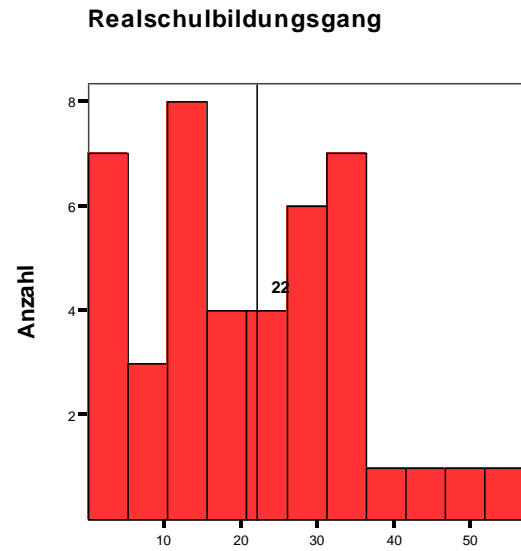
Für das Thema Kreis verwendeten 6 Lehrer von Hauptschulklassen (40 %) und 6 Lehrer von Realschulklassen weniger als 12 Stunden. In 9 Realschulklassen (21 %) wurden mehr als 30 Stunden zum Kreis gegeben.

## 5.2 Körperdarstellung, Körperberechnung

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	0	21	42
Realschulbildungsgang	0	21	57



Körperdarstellung, Körperberechnung, Kl. 7, 8



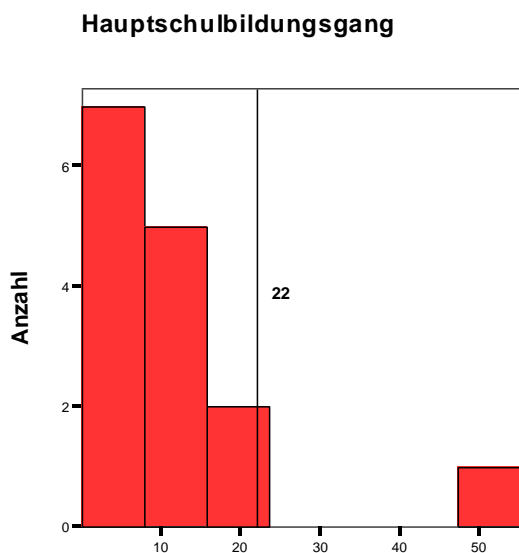
Körperdarstellung, Körperberechnung, Kl. 7, 8

Das Thema Körperdarstellung und Körperberechnung kam in 3 Hauptschulklassen nicht und in einer nur mit 3 Stunden vor, während in 3 Klassen dafür 39 bzw. 42 Stunden verwendet wurden.

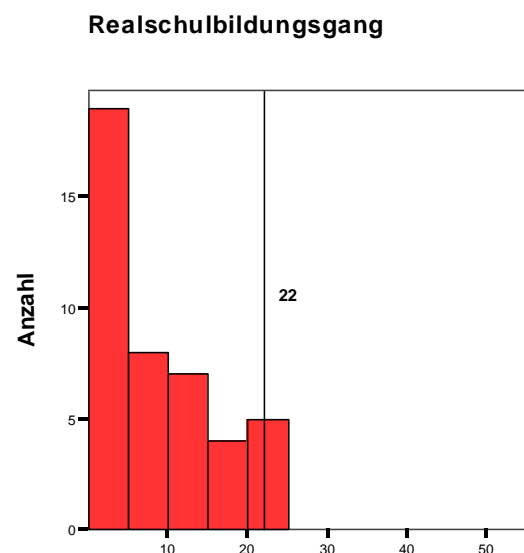
Auch in 3 Realschulklassen waren keine Stunden zu diesem Thema ausgewiesen und in 7 wurden weniger als 10 Stunden dafür verwendet. Dagegen beschäftigten sich 3 Realschulklassen über 40 Stunden mit dem Thema.

## 6. Stochastik

Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
Hauptschulbildungsgang	0	11	55
Realschulbildungsgang	0	9	25



Stochastik Kl. 7, 8



Stochastik Kl. 7, 8

Wie bereits in den Klassen 5 und 6 sind es wieder die Teilgebiete der Geometrie und der Stochastik, die häufig nicht im Mathematikunterricht der 7. oder 8. Klassen zu finden waren. Erneut wurden gerade diese Gebiete von fast allen Lehrern an das Ende des Schuljahres gelegt und kamen daher zu kurz.

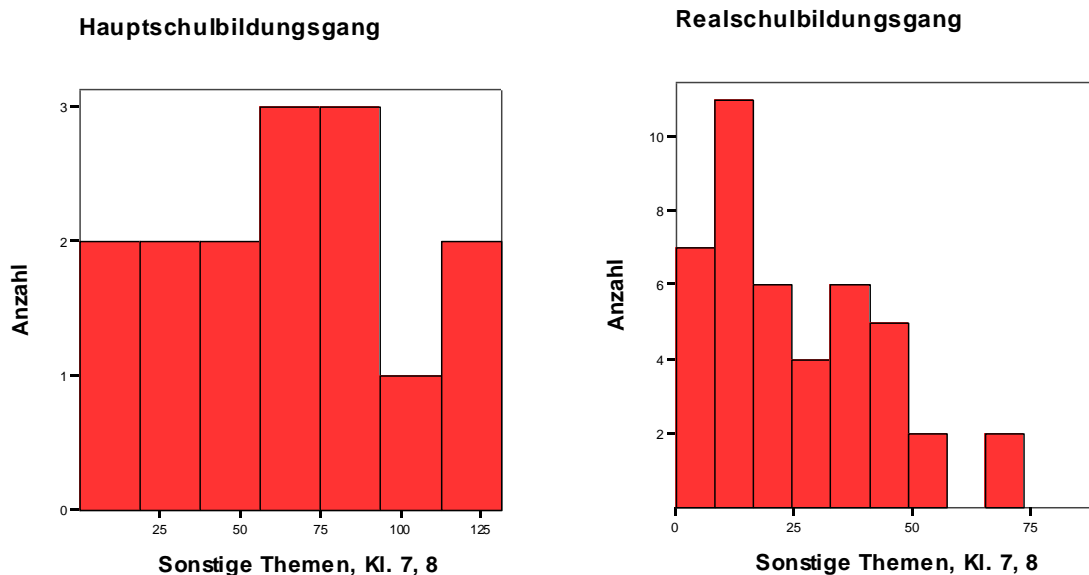
Mit Abstand am wenigsten wurde das Thema „Stochastik“ in den untersuchten Klassen behandelt. Fast alle Klassen lagen unter der Mindeststundenzahl. In 5 Hauptschulklassen (33 %) und 10 Realschulklassen (23 %) wurde das Thema in beiden Klassenstufen gar nicht behandelt und 2 Hauptschulklassen sowie 15 Realschulklassen verwendeten die Lehrer weniger als 10 Stunde dafür.

## 7. Sonstige Themen

Thema	Bildungsgang	Minimum	Mittelwert	Maximum
sonstige Themen insgesamt	Hauptschulbildungsgang	2	67	131
	Realschulbildungsgang	0	25	67
Darunter:				
Wiederholung des Rechnens mit natürlichen und gebrochenen Zahlen	Hauptschulbildungsgang	0	40	80
	Realschulbildungsgang	0	10	34
Lineare Gleichungssysteme	Hauptschulbildungsgang	0	0	0
	Realschulbildungsgang	0	3	20
Ähnlichkeit/ Satzgruppe des Pythagoras	Hauptschulbildungsgang	0	2	8
	Realschulbildungsgang	0	5	36

Obwohl viele Lehrer bei den verbindlichen Themen z. T. weit unter der Mindeststundenzahl blieben, wurden in oft erheblichem Umfang noch weitere Themen behandelt, die nicht im Rahmenplan ausgewiesen sind. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass im Hauptschulbildungsgang in der Regel eine Wochenstunde mehr zur Verfügung stand, was insgesamt für diese Klassen ein zusätzliches Stundenvolumen von etwa 35 Stunden ergab. Diese Stunden wurden vor allem zum Üben des Rechnens verwendet.

Die Tatsache, dass in 3 Hauptschulklassen und in 15 Realschulklassen Elemente der „Ähnlichkeit“, meistens die „Satzgruppe des Pythagoras“ oder die „zentrische Streckung“ unterrichtet wurden, provozierte erneut den Vergleich mit dem DDR-Plan, in dem dieses Thema für die Klasse 8 vorgesehen war. 4 Realschullehrer verwendeten über 20 Stunden für das Thema Ähnlichkeit, das im Rahmenplan von MV von 1998 für die Klassenstufen 9/10 eingeplant ist. Ursache für das Vorziehen kann wieder das in der Schule genutzte Lehrbuch sein. Einige Verlage bieten Lehrbücher an, in denen die Ähnlichkeit in der 8. Klasse enthalten ist. In keiner Hauptschulklasse aber in 12 der 43 Realschulklassenbücher war auch das Lösen von Gleichungssystemen dokumentiert, das ebenfalls laut Rahmenplan ein Thema der Klassen 9/10 ist.



## **5 Zusammenfassung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen, erste Empfehlungen und offene Fragen**

### **5.1 Gesamteinschätzung der Situation**

Wir gehen davon aus, dass vor allem folgende Faktoren die von den Lehrern realisierte Stundenverteilung beeinflussen:

- die Orientierungen der Rahmenrichtlinie als gesetzliche Grundlage
- das eingeführte Schulbuch als wesentliches Arbeitsmittel für Schüler und Lehrer
- die im Laufe der Arbeitsjahre gesammelten Erfahrungen zum notwendigen Zeitaufwand für die Themen als Berufswissen des Lehrers
- die aktuellen Bedingungen in der Klasse
- die im laufenden Schuljahr zur Verfügung stehenden Stunden.

Jeder Lehrer muss bei seinen speziellen Jahresplanungen insbesondere die Bedingungen in seiner Klasse berücksichtigen. Daraus ergeben sich zwangsläufig Unterschiede in den Stundenzahlen für einzelne Stoffgebiete. Die großen Unterschiede zwischen den Stundenverteilungen der Lehrer können aber nicht allein mit diesen Erfordernissen erklärt werden. Insbesondere ist es kaum zu rechtfertigen, wenn Lehrer bei vielen Stoffgebieten oft weit unter den eigentlich erforderlichen Mindeststundenzahlen bleiben oder das Gebiet in den betrachteten Schuljahren überhaupt nicht unterrichten. Auch bedeutende Überschreitungen der Mindeststundenzahl sind kaum zu rechtfertigen, da dann zwangsläufig für andere Gebiete nicht die erforderliche Zeit zur Verfügung steht.

Unsere Analysen ergaben insgesamt ein nicht erwartetes Bild von einem Aspekt der tatsächlichen Unterrichtspraxis der Lehrer. Bei derartigen erheblichen Abweichungen gegen die Intensionen des Rahmenplans und von einer sinnvollen Stundenverteilung kann die gegenwärtige Konzeption der Orientierung, Beratung und Kontrolle der Lehrer nur als unzureichend bezeichnet werden. Es stellt sich die Frage, ob es nicht besser wäre, zeitliche und niveaumäßige Orientierungen in die Pläne aufzunehmen bzw. entsprechende Nachfolgematerialien zu erarbeiten.

Die festgestellten erheblichen Abweichungen von den Intensionen der Pläne kann man aus unserer Sicht aber nicht in erster Linie den Lehrern zum Vorwurf machen. Die Lehrer der Haupt- und Realschulen stehen mit den ihnen gegebenen „Freiheiten“ vor Problemen, die sie eigentlich nicht alleine lösen können. Wie schon im Abschnitt 4.3 ausgeführt, enthält der Rahmenplan in den untersuchten Klassen bei einer erheblichen Reduzierung der Unterrichtszeit und einer anderen Schülerpopulation faktisch die gleichen und sogar um die Stochastik erweiterten Inhalte wie der davor gültige Plan, auf dessen Grundlage die Lehrer ihre Unterrichtserfahrungen gesammelt haben. Wenn sie sich bemühen, in den Hauptgebieten das geforderte bzw. ihnen vorschwebende Niveau zu erreichen, brauchen sie weit mehr Stunden, als ihnen eigentlich zur Verfügung steht. Wenn sie sich bemühen im Zeitrahmen zu bleiben, müssen sie selbst entscheiden, an welchen Stellen sie erhebliche Abstriche hinsichtlich des Anspruchsniveaus oder der Vollständigkeit machen. Man kann die Lehrer bei diesen Entscheidungen nicht alleine lassen. Die Entscheidungen sind sehr komplexer Art und sollten auf Landesebene mit Blick auf die Abschlussprüfungen und vor allem die weiterführenden Bildungswege in einem einheitlichen Rahmen getroffen werden.

Es wäre deshalb auch viel zu kurz gegriffen, würde man als Ergebnis unsere Klassenbuchanalysen auf die Lehrer in der Richtung einwirken, dass sie ihren zeitlichen Aufwand für die vernachlässigten Gebiete etwa der Geometrie und Stochastik erhöhen ohne ihnen gleichzeitig vorzuschlagen, bei welchen Zielvorstellungen sie Abstriche vornehmen können.

Wir haben weiterhin den Eindruck, dass die gegenwärtigen Hauptströmungen zur Erhöhung der Qualität des Unterrichts an den eigentlichen Problemen der Lehrer vorbei gehen oder we-

nig Effekte versprechen. Dies betrifft sowohl die Propagierung von Kompetenzmodellen als auch die Orientierung auf eine Aufgabekultur, wie sie etwa der PISA-Studie zugrunde liegt. Beides sind durchaus richtige Ansätze zur Verbesserung der Qualität des Unterrichts, aber sie laufen wie auch viele andere Bestrebungen immer darauf hinaus, die Ziele des Unterrichts oder die einzubeziehenden Aufgabentypen auszudehnen oder nur neu zu beschreiben. Niemand unterbreitet Vorschläge für eine Reduzierung oder zumindest deutliche Schwerpunktsetzung der Unterrichtsziele. Jedes konstatierte Defizit führt stets zu neuen Forderungen an die Lehrer, die unter der zunehmenden Last der unzureichend erfüllten Forderungen entweder verzweifeln, resignieren oder einfach abschalten und so weiter machen wie bisher.

Angesichts der von uns festgestellten großen Unterschiede im Zeitaufwand für die einzelnen Stoffgebiete stellt sich zudem die Frage, welche Aussagekraft die Ergebnisse von Vergleichsarbeiten eigentlich haben. Ist es überhaupt sinnvoll, mit ausgefeilten und teuren Messmethoden die Ergebnisse von Unterrichtsprozessen zu messen und zu vergleichen, die unter so unterschiedlichen Bedingungen verlaufen? Was sagt dabei eine durchschnittliche Erfüllung aus? Sie ist weder für diejenigen, die dieses Thema gar nicht unterrichtet haben noch für diejenigen, die es gründlich behandelten haben, eine brauchbare Kenngröße.

Schaut man sich die Pläne anderer Bundesländer an, so gibt es durchaus Beispiele für eine weitergehende Orientierung der Lehrer. So enthält etwa der Mathematiklehrplan für Sachsen viel konkretere Zielangaben und einigermaßen realistische Zeitvorschläge. Bei den gleichen Startbedingungen vor 12 Jahren hat heute Sachsen weit bessere Ergebnisse bei PISA als Mecklenburg-Vorpommern erreicht.

## **5.2 Zu Konsequenzen für zentrale Planungshilfen**

Das Problem der Unterrichtszeit spielt bisher in den Überlegungen zu den Rahmenplänen und zum Unterricht insgesamt offensichtlich eine geringe Rolle. So sind zum Schuljahr 2002/2003 in Mecklenburg-Vorpommern neue Pläne in Kraft gesetzt worden verbunden mit einer Erhöhung der Stundenzahlen in den Klassen 7 und 9 der Haupt-, Real- und Regionalschulen. Ein Vergleich des neuen Planes mit dem bisherigen aus dem Jahre 1998 zeigt, dass kaum ein Beitrag zu den genannten Zeitproblemen zu erwarten ist. Der neue Plan enthält ausführliche Erläuterungen und Hinweise zum Kompetenzmodell. Mit großer Sicherheit werden diese aber den Lehrern bei der Bewältigung der genannten Zeitprobleme nicht helfen, sondern sie durch neue allgemeine Aufgabenstellungen eher verschärfen. Im Fachteil des Planes sind die Themen und ihre Inhalte insgesamt erhalten geblieben. Es wurden lediglich Verschiebungen zwischen den Schuljahren vorgenommen. Dabei haben Überlegungen zum Stundenvolumen wohl kaum eine Rolle gespielt haben. Die Klasse 9 ist nach unseren Zeitplanungen jetzt nur noch zu 50 % ausgelastet, während in den anderen Klassen mindestens über 80 % der Zeit benötigt werden, wenn man die gegenwärtige Zielniveaustruktur zugrunde legt.

Die Rahmenplankommissionen sind allerdings auf Grund ihrer materiellen und zeitlichen Ausstattung aber auch kaum in der Lage, die umfangreichen und komplexen Arbeiten für eine qualifizierte Zeitplanung und eine damit verbundene Niveaubeschreibung zu leisten. Zudem fehlen bei uns die in anderen Ländern üblichen Prozesse der Evaluierung der Pläne durch Einbeziehung von Lehrern, Verbänden, Vereinen und wissenschaftlichen Institutionen.

Zur Festlegung von Zeit- und Niveaurorientierungen sind Überlegungen in zwei Richtungen erforderlich:

1. Aus Sicht eines gewünschten Abschlussniveaus und seiner schrittweisen Realisierung ist durch Auswertung der Erfahrungen erfolgreicher Lehrer das benötigte minimale Zeitvolumen zu ermitteln.

2. Ausgehend von dem real vorhandenen Zeitvolumen für die Gesamtheit aller Ziele sind die zeitlichen Relationen der einzelnen Themengebiete und der maximal mögliche Zeitaufwand für jedes Thema zu ermitteln.

Ziel sollte es sein, für jedes größere Themengebiet eine Mindeststundenzahl als Orientierungsgröße festzulegen und das zu erreichende Niveau der einzelnen Teilziele zu beschreiben. Dies wird nach unsere Einschätzung dazu führen, dass bedeutende Einschränkungen im Niveau einzelner Teilziele erforderlich sind. Diese zentrale Orientierung auf einen Mindestkanon würde den Lehrern den notwendigen Rückhalt geben, um sich auf ihre wesentlichen Aufgaben der inhaltlich-methodischen Gestaltung des Unterrichts und der individuellen Förderung der Schüler konzentrieren zu können. Die Orientierungen könnten in Rahmenpläne oder in Empfehlungen des L.I.S.A. einfließen.

Erforderlich wäre danach eine viel stärkere direkte oder indirekte Kontrolle der Arbeit der Lehrer. Eine Überprüfung der realisierten Stundenverteilungen gemessen an Mindeststunden für jedes Gebiet wäre eine geeignete Form einer ersten Rückmeldung. Eine solche Rechenschaft über die geleistete Arbeit im Laufe eines Schuljahres sollte auf Schulebene in der Verantwortung der Schulleiter erfolgen und die Diskussionen in den Fachschaften anregen.

### **5.3 Weitere offene Fragen für die Fortführung der Untersuchungen**

Bei weiteren Analysen der vorliegenden Daten zur Klassenbuchanalyse sollen noch folgende Fragen und Zusammenhänge untersucht werden:

- Wie unterscheiden sich die Stundenverteilungen der Lehrer einer Schule? Welchen Einfluss haben die möglicherweise vorhandenen schuleigenen Pläne?
- Gib es typische Profile für die Stundenverteilungen der einzelnen Lehrer über das gesamte Schuljahr? Welche Über- bzw. Unterschreitungen der mittleren Stundenzahl treten in welcher Kopplung auf?

Die Klassenbuchanalyse der 5. bis 8. Klassen werfen die folgenden Fragen auf, die in weiteren Gesprächen mit Lehrern beantwortet werden sollen:

- Welche Materialien (schulinterne Lehrpläne, Rahmenpläne, Lehrbücher) und Bedingungen (Hauptschul- oder Realschulbildungsgang, eigene Qualifikation oder Vorlieben, Klassensituation) sind Grundlage für die Erstellung eines Stoffverteilungsplanes für ein Schuljahr?
- Welche grundlegenden Bedingungen beeinflussen die Umsetzung dieses Planes in einer konkreten Klasse?
- Welche didaktischen Konzepte haben erfolgreiche Lehrer bei der Behandlung bestimmter Stoffgebiete?
- Ausgehend von der Frage, ob die Ergebnisse der Vergleichsarbeiten vordergründig von der Anzahl der unterrichteten Stunden oder eher von dem didaktischen Konzept des unterrichtenden Lehrers abhängen, sollen in einer zweiten Runde Untersuchungen mit erfolgreichen Fachlehrern der Stichprobenschulen bezüglich ihres konkreten Unterrichts von den Mitarbeitern der Universität Rostock vorgenommen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden einerseits Anregungen für die didaktische Forschung geben, andererseits für die Fortbildung von Mathematiklehrern in M/V direkt genutzt werden.